UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE ANALISIS FISICO-QUIMICO EN LA EMPRESA LACTHOSA SAN PEDRO SULA

POR:

ANYI KAROLINA MERCADO GALINDO

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

CATACAMAS, OLANCHO **HONDURAS, C.A**

Marzo, 2018

ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE ANALISIS FISICO-QUIMICO EN LA EMPRESA LACTHOSA SAN PEDRO SULA

POR:

ANYI KAROLINA MERCADO GALINDO

LEDY YOLANY NAJERA APARICIO, ING
Asesora Principal

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE LICENCIADA EN TECNOLOGIA ALIMENTARIA

CATACAMAS, OLANCHO **HONDURAS, C.A**

Marzo, 2018

COMISIÓN INTERVENTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN CARRERA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Salón de Reforma de la Universidad Nacional de Agricultura: **Ing. LEDY YOLANY NAJERA APARICIO, Lic. KATY MARCELA CASTELLANOS REYES,** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **ANYI KAROLINA MERCADO GALINDO** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

"ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE ANALISIS FISICO QUIMICO EN LA EMPRESA LACTHOSA, SAN PEDRO SULA."

El cual, a criterio de los examinadores, Aprobo este requisito para optar al titulo de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los nueve días del mes de marzo del año dos mil dieciocho.

Ing. LEDY YOLANY NAJERA
Consejero Principal

Lic. KATY MARCELA CASTELLANOS
Examinador

DEDICATORIA

Primeramente a mi padre celestial que me ha ayudado cada día a seguir adelante dándome la fuerzas y la sabiduría necesarias para poder luchar por mis sueños y siempre tomar el camino correcto, que gracias a la Fe puesta en el he podido llegar hasta esta etapa de mi vida con mucho esfuerzo y sacrificio es por eso y por mucho más que le agradezco infinitamente por lo bueno ha sido con migo y de todo corazón se lo dedico mi Dios todopoderoso.

Así mismo a mis padres **Héctor Miguel Mercado, Gloria Enrriqueta Galindo** por siempre apoyarme, dándome su amor incondicional, por sus consejos que nunca faltan y estar cuando más los necesito.

A mis hermanos **Jelshy, Michel, Héctor Jennifer** por estar siempre cuando más los necesito, y apoyarme siempre, por compartir momentos inolvidables, mi papita **Rafael** que ha sido como un padre y por sus consejos que nunca faltan.

A mis amigos **Gloria Galindo, María Arita, Marcia Castro, Katerine Herrera, Giuliana Galeas, Abi Cardona, Angélica María, Génesis Nazaret, Diego, Juan José, Cristian, Edwin, Daniel, Miti, Carlos, Manuel,** por apoyarme en mi vida profesional durante estos cuatro años y compartir buenos y malos momentos de risas tristezas y alegrías

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme permitido alcanzar este logro en mi vida e iluminarme en el camino correcto en todo momento

A mis padres que con su ejemplo me han enseñado a luchar y a no rendirme ante nada y a pesar de tantas dificultades luchar por mis sueños.

A mis hermanos Jelshy, Michel, Héctor, y Fefi por estar siempre unidos como hermanos son los mejores los amo y siempre acompañarme en sus oraciones.

A la Ing. Ledy Najera, a la Lic. Kathy Castellano por ser mis asesoras de mi trabajo profesional supervisado por su orientación y su aporte y brindarme de su tiempo y conocimiento y hacer que este trabajo sea posible.

A la empresa LACTHOSA por abrir las puertas y darme la oportunidad de realizar mi trabajo profesional supervisado encontrándome con personas muy especiales se les aprecia.

A la Universidad Nacional de Agricultura por brindarme un espacio para poder formarme como una profesional universitaria a mis compañeros y amigos de la clase 2017 especialmente a Gloria, Marcia, María, Kati, Giuliana. Abi y Kelin, por ser mi grupo de trabajo durante estos cuatro años y compartir buenos y malos momentos de mi vida profesional.

CONTENIDO

Pág.

ACTA DE SUSTENTACIÓN ..... ¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTO iii
CONTENIDO iv
LISTA DE CUADRO vii
LISTA DE FIGURAS viii
LISTA DE ANEXOS ix
RESUMEN x
I. INTRODUCCIÓN 1
II. OBJETIVOS 2
2.1. Objetivo general 2
2.2. Objetivos específicos 2
III. REVISIÓN DE LITERATURA 3
3.1 Historia de la leche 3
3.2 Leche 3
3.3 Composición de la leche 4
3.3.1 Agua 5
3.3.3 Solidos no grasos 6
3.4 Características organolépticas de la leche 6
3.4.1 Color 7
3.4.2 Olor 7
3.4.3 Sabor 7
3.4.4 Textura 8
3.5 Propiedades físicas de la leche 8
3.5.1 Acidez 8
3.5.2 Densidad 9
3.5.3 PH 9

3.5.4 Viscosidad 9
3.5.5 Punto de congelación 9
3.5.6 Punto de ebullición 10
3.6 Microbiología de la leche y productos lácteos 10
3.6.1 Células somáticas 10
3.6.2 Coliformes 10
3.7 Derivados de la leche. 11
3.7.1 Yogurt 11
3.7.2 Quesos 12
3.8 Manual de análisis fisicoquímico y su importancia 13
3.9 Normas generales en el laboratorio de leche y derivados 13
3.10 Ventajas del manual de análisis físico-químico 15
IV. MATERIALES Y MÉTODO 16
4.1 Ubicación del lugar de la práctica 16
4.2 Materiales 16
4.3 Reactivos 17
4.4 Procedimiento metodológico 17
4.5 Pasos para la actualización del manual 17
4.6 Análisis realizados para el control de calidad en leche cruda 18
4.6.1 Prueba de alcohol 18
4.6.2 Prueba de acidez en la leche 19
4.6.3 Prueba de densidad corregida 19
4.6.4 Prueba de porcentaje de grasa 20
4.6.4 Prueba de crioscopia 20
4.6.5 Prueba de Azul de metileno 21
4.6.6 Prueba de células somáticas 21
4.6.7 Prueba de ebullición 21
V. Resultados y Discusión 23
5.1 Recepción y toma de mestras 23
5.2 Metodología para la aplicación de los controles de calidad en la leche cruda 24
5.3 Análisis físico químico 26
5.3.1 Prueba de Alcohol 26

5.3.2 Prueba de Acidez 26
5.3.3 Prueba de densidad 26
5.3.4 Prueba de porcentaje de grasa 26
5.3.5 Prueba de crioscopia 27
5.3.6 Prueba de azul de metileno 27
5.3.7 Prueba de célula somatica 27
5.3.8 Prueba de ebullición 27
5.4 Metodología para la aplicación de los controles de calidad en solido (queso) 28
5.5 Metodología para la aplicación de los controles de calidad en yogurt 29
VI. RECOMENDACIONES 31
VII. CONCLUSIONES 32
VIII. BIBLIOGRAFÍA 33
ANEXOS 37

LISTA DE CUADRO

Pág.

Cuadro 1. Parámetros de la leche cruda 23

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1.Mapa de ubicación empresa LACTHOSA..... 16

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Manual de procedimientos estándares de laboratorio en leche cruda..... 38
Anexo 2. Manual de procedimientos estándares de laboratorio de queso..... 61
Anexo 3. Manual de procedimientos estándares de laboratorio de yogurt 95
Anexo 4. Análisis de azul de metileno (leche cruda)..... 112
Anexo 5. Análisis de células somáticas (en leche cruda)..... 112
Anexo 6. Análisis del porcentaje de grasa laboratorio de queso..... 113
Anexo 7.Análisis del porcentaje de sal en laboratorio de quesos 113
Anexo 8. Análisis del porcentaje de humedad en quesos..... 114
Anexo 9 Análisis de estiramiento en queso 114

Mercado Galindo A.K 2018, Actualización del manual de análisis físico químico en la empresa LACTHOSA (Lácteos de Honduras S.A), en la ciudad de San Pedro Sula Cortes. Trabajo profesional supervisado. Licenciada en Tecnología Alimentaria, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho

RESUMEN

En la empresa Lácteos de Honduras S.A (LACTHOSA), ubicada en la ciudad de San Pedro Sula, Cortes se desarrolló el presente trabajo profesional supervisado con el propósito de actualizar el manual de análisis físico químico en la planta de líquido del laboratorio de leche, cruda, se comenzó iniciando inspecciones de la materia prima (leche cruda) la cual es transportada en cisterna donde son procedente de diversas partes del país, las muestras (un litro de leche) son llevadas al laboratorio de control de calidad por el encargado de turno para realizar los análisis respectivos, como primer punto se empieza tomando la temperatura de la leche que viene en las cisternas esto es realizado en el momento en el que traen la leche, así mismo se realiza la prueba de antibiótico la cual sirve para determinar si es utilizada o es devuelta a los proveedores, una vez realizando esta prueba y teniendo los resultados se procede a realizar los demás análisis en el laboratorio de control de calidad de la planta de líquido, como ser; pH, porcentaje de acidez, porcentaje grasa, prueba de alcohol, densidad corregida, reductasa, células somáticas y crioscopia, estos análisis se realizan con el fin de poder determinar la calidad y el destino que tiene la leche para las diferentes áreas de proceso como ser la planta de queso, yogurt, y aséptico, así mismo se realizó el mismo procedimiento trabajando en la planta de sólido y yogurt. En los laboratorios se presentan los parámetros de calidad de cada uno de los análisis antes mencionados en el cual se detallan en el manual los procedimientos y las normas a seguir de cada uno de ellos.

Palabra clave: leche cruda, yogurt, queso, análisis de calidad, parámetros.

I. INTRODUCCIÓN

La leche se puede considerar como uno de los alimentos más completos que existen, ya que contiene proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y sales minerales de alto valor biológico, hasta el punto de constituir el único alimento que consumimos durante una etapa muy importante de nuestra vida. La composición de la leche varía según la raza, especie de mamífero, edad, salud, zona de producción o región y estación del año.

Para que dicho producto brinde los beneficios necesarios deberá de estar en las condiciones óptimas y cumplir con las medidas de calidad establecidas. La leche es muy susceptible a sufrir alteraciones, ya sea por microorganismos propios o por contaminantes. Para la verificación de dicha calidad, se deberá realizar diferentes análisis ya sean microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que permitan determinar la calidad de la leche y derivados de ella.

Un análisis físico-químico es un conjunto de método y técnicas que determinan la composición y las características físicas y químicas de los alimentos. Es por ello que el objetivo de este documento era la actualización del manual de análisis físico-químicos de la leche que sirva de guía para desarrollar los análisis en el control de los alimentos, utilizando técnicas, equipo y material apropiado.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Realizar actualización de manual de análisis físico-químico de la leche y productos lácteos en la empresa LACTHOSA San Pedro Sula.

2.2. Objetivos específicos

- Determinar las principales tipos de análisis, físico-químicos y organolépticos para evaluar la calidad de la leche y productos lácteos.

- Realizar diferentes análisis físico-químicos e higiénico sanitarias a la leche cruda, como materia prima y productos lácteos en los laboratorios de calidad para asegurar una transformación inocua de los productos finales.

- Brindar recomendaciones necesarias para la actualización del manual de análisis físico-químicos, en la empresa LACTHOSA.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Historia de la leche

Desde hace 8,000 años, los pueblos de Mesopotamia intentaron domesticar animales productores de leche, por lo que es lógico pensar que desde entonces el hombre buscara utilizar y procesar la leche con fines alimentarios. Recientemente se descubrió que el hombre mediterráneo de la Edad del Cobre (hace aproximadamente 6,000 años) consumía leche y ya conocía técnicas para su conservación. Actualmente, gracias al advenimiento de la biotecnología y los avances tecnológicos industriales se han logrado desarrollar productos lácteos cada vez más sofisticados y funcionales que contribuyen no sólo a agradar al paladar, sino a procurar la salud del consumidor (Martínez, 2011).

3.2 Leche

La leche es la secreción de la glándula mamaria normal de animales lecheros obtenida mediante uno o más ordeños, sin ningún tipo de adición o extracción, y destinados al consumo en forma líquida o a elaboración ulterior. La leche debido a su compleja composición bioquímica y por su alto contenido de agua, es un buen sustrato para los microorganismos saprófitos y también para los patógenos que la utilizan como sustrato para su reproducción, por lo que es muy importante el monitoreo de la calidad de la leche durante su almacenamiento y transporte previo a entregar a las empresas procesadoras de lácteos (Pinot, 2013).

La denominación de “leche”, sin indicación de la especie animal de que procede, se reserva a la leche de vaca. Toda leche que proceda de una hembra lechera, que no sea la vaca debe

Designarse por la denominación “leche” seguida de la especie animal de la que procede: “leche de cabra”, “leche de oveja”. Se pude encontrar varias definiciones para el término “leche” entre los cuales se destaca (Gómez et al., 2005).

Desde el punto de vista dietético la leche es el alimento puro más próximo a la perfección. Su principal proteína, la caseína, contiene los aminoácidos esenciales y como fuente de calcio, fósforo y riboflavina (vitamina B12), contribuye significativamente a los requerimientos de vitamina A y B1 (tiamina). Por otra parte, los lípidos y la lactosa constituyen un importante aporte energético (Gómez et al., 2005).

Químicamente, la leche es uno de los fluidos más completos que existen. El término “sólidos totales” se usa ampliamente para indicar todos los componentes con exclusión del agua y el de sólidos no grasos cuando se excluye el agua y la grasa. El agua representa aproximadamente entre un 82% y un 82.5% de la leche, los sólidos totales alcanzan habitualmente la cifra de 12% hasta un 13% y los sólidos no grasos casi siempre están muy próximos al 9 %. La definición física, señala que la leche es un líquido de color blanco opalescente característico. Este color se debe a la refracción que sufren los rayos luminosos que inciden en ella al chocar con los coloidales en suspensión (Gómez et al., 2005).

3.3 Composición de la leche

De todos los alimentos que consume el hombre, sólo la leche tiene como único objetivo el de servir de alimento como tal. Consecuentemente, se espera que su valor nutritivo sea muy alto. La leche es un alimento casi completo, ya que sólo es pobre en hierro, vitamina D y vitamina C. Su riqueza en energía, proteínas de fácil asimilación, grasa, calcio, fósforo y varias vitaminas hacen de la leche el alimento básico del lactante y, en general, del niño en sus primeros cuatro años de vida, aunque también es muy importante en otras etapas de la vida. Está compuesta por grasa, proteína, lactosa, minerales (sólidos totales) y agua. Su valor nutricional así como el económico están directamente asociados con su contenido de sólidos (Martínez, 2011).

3.3.1 Agua

El contenido de agua de la leche de las diferentes especies de mamíferos puede variar del 36 al 90.5%; sin embargo normalmente representa el 88% del contenido total de la leche. Dicha variación se debe a la alteración de cualquiera de sus otros componentes: proteínas, lactosa y, sobre todo, grasa. Por su importante contenido de agua, la leche permite que la distribución de sus componentes sea relativamente uniforme y de esta forma cualquier cantidad de leche, por pequeña que sea, contiene casi todos los nutrimentos disponibles (Martínez, 2011).

3.3.2 Solidos totales

Los principales constituyentes en la leche son la grasa, las proteínas, la lactosa y los minerales; la suma de estos componentes establece los niveles de sólidos totales de la leche. Para productos en que el agua es el componente preponderante, como es el caso de la leche, se valoran los sólidos totales (solubles e insolubles) mediante evaporación del agua por acción del calor (Valencia, 2013).

a. Grasa

El contenido de grasa en la leche de vacas es bastante variable (2,5 a 5,0%) y se encuentra como emulsión formando glóbulos de dos a cuatro micras de diámetro. Está constituido en un 97 a 98% por triglicéridos, de 0,8 a 1% por fosfolípidos (lecitinas y cefalinas mayormente) y un 1% son grasas insaponificables. La grasa tiene una densidad inferior a la de la leche 0,936, razón por la cual flota, dando como resultado a la formación de una capa de crema en la superficie de la leche (Valencia, 2013).

b. Lactosa

Es el carbohidrato principal de la leche, está formada por una molécula de glucosa y otra de galactosa, constituyendo el 30% del valor energético de la leche. La lactosa es un

ingrediente importante en la alimentación de los niños ya que ayuda en la asimilación del calcio y fósforo y además reduce la necesidad de la vitamina D (Revilla, 2000).

3.3.3 Solidos no grasos

Los sólidos no grasos en la leche se refieren a los elementos como proteínas, vitaminas y minerales, con excepción del contenido de agua y de lípidos (Revilla, 2000).

a. Proteínas

La proteína contenida en la leche es del 3,5% (variando desde el 2.9% al 3.9%). Esta proteína láctea es una mezcla de numerosas fracciones proteicas diferentes y de pesos moleculares distintos. Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: caseínas (80%) y el 20% restante que son las proteínas del suero, lactoalbúminas y lactoglobulinas, que tienen importantes funciones inmunológicas. Las proteínas Son compuestos químicos muy complejos formados por la unión de muchos aminoácidos, son solubles en soluciones acuosas y se descomponen por el calor (Gómez., et al 2005).

b. Elementos Minerales

Los minerales más importantes en la leche son los bicarbonatos, cloruros y citratos de calcio, magnesio, potasio y sodio. La leche es una fuente importante de calcio en la dieta de los humanos y se considera que la asociación con las caseínas puede mejorar la absorción en el tracto gastrointestinal (Valencia, 2013).

3.4 Características organolépticas de la leche

Son todas aquellas que se aprecian en forma simple y rápida con ayuda de nuestros sentidos, como: color, olor, sabor, textura (Revilla, 2000).

3.4.1 Color

El color de la leche es blanco el cual se le atribuye a la reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato-fosfato-calcio en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Aquella leche que han sido parcial o totalmente descremada o que han sido adulteradas con agua, presentan un color blanco con tinte azulado. Las leches de retención o mastiticas presentan un color gris amarillento. Un color rosado puede ser resultado de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos (Castro, 2003).

3.4.2 Olor

El olor de la leche es también característico y se debe a la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, entre ellos, ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo. La leche pude adquirir, con cierta facilidad sabores u olores extraños, derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, de sustancia de olor penetrante o Superficies metálicas con las cuales ha estado en contacto o bien de cambios químicos o microbiológicos que el producto puede experimentar durante su manipulación (Celis, 2009).

3.4.3 Sabor

El sabor natural de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. A veces se presenta con cierto sabor salado por la alta concentración de cloruros que tiene la leche de vaca que se encuentra al final del periodo de lactancia o que sufren estados infecciosos de la ubre (mastitis); otras veces el sabor se presenta ácido cuando el porcentaje de acidez en el producto es superior a 22- 33 ml NaOH 0,1 N/100 ml (0,2 - 0,3 % de ácido láctico). Pero en general, el sabor de la leche fresca normal es agradable y puede describirse simplemente como característico (Celis, 2009).

3.4.4 Textura

La leche tiene una viscosidad de 1,5 a 2,0 centipoises a 20 ºC, ligeramente superior al agua (1,005 cp.). Esta viscosidad puede ser alterada por el desarrollo de ciertos microorganismos capaces de producir polisacáridos que por la acción de ligar agua aumentan la viscosidad de la leche (leche mastitica, leche hilante) (Castro, 2003).

3.5 Propiedades físicas de la leche

La leche está constituido por un sistema físico-químico complejo en el que los elementos que la constituyen se presentan en tres fases: emulsión suspensión y solución. La grasa con agua forma una emulsión; la proteína insoluble de la leche (caseína) ligada con algunas sales minerales forma la suspensión y la lactosa junto con las proteínas solubles (globulinas y albuminas) y sales minerales forman la solución (Valencia, 2013).

3.5.1 Acidez

La acidez es una prueba aproximada, como índice de contaminación bacteriana, ya que no siempre el alto grado de acidez corresponde a un alto número de microorganismo, por ejemplo la leche mastitica contiene un alto número de microorganismo y la acidez es menor que la anormal que puede bajar hasta 0.08%, en los casos que la leche contiene calostro puede mostrar una acidez mayor que la normal considerándose valores normales de acidez (Ortiz, 2010).

La determinación de la acidez de la leche es muy importante porque puede dar lugar a determinar el grado de alteración de la leche. Regularmente una leche fresca debe tener una acidez de 0.15 a 0.16%, valores menores pueden indicar que es una leche proveniente de vacas con mastitis, aguada o que contiene alguna sustancia química alcalina. Porcentajes mayores del 0.16%, indican que la leche contiene bacterias contaminantes (Zavala, 2005).

3.5.2 Densidad

Está relacionada con la combinación de sus diferentes componentes: el agua (1.000 g/ml); la grasa (0.931g/ml); proteína (1.346g/ml); lactosa (1.666 g/ml) minerales (5.500 g/ml) y Sólidos no grasos (S.N.G. =1.616 g/ml). Por lo anterior la densidad de una leche entera sería aproximadamente de 1.032 g/ml, una leche descremada de 1.036 g/ml y una leche aguada tendría una densidad aproximada de 1.029 g/ml (UNAD, 2016).

3.5.3 PH

El pH representa la acidez actual (concentración de H+ libres) de la leche, El pH de la leche no es un valor constante, puede variar en el curso de la lactación. El pH del calostro es más bajo que el de la leche. La leche tiene una reacción iónica cercana a la neutralidad entre 6.6 6.8, por debajo de 6.5 o superiores a 6,9 se considera anormal (Negri, 2005).

3.5.4 Viscosidad

La leche natural, fresca es más viscosa que el agua, tiene valores entre 1.7 a 2.2 centi poise, para la leche entera, mientras que una leche descremada tiene una viscosidad de alrededor de 1.2 cp. La viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura hasta alrededor de los 70°C, por encima de esta temperatura aumenta su valor (Ortiz, 2010).

3.5.5 Punto de congelación

El valor promedio es de -0.54ºC (varía entre -0.513 y -0.565ºC). Como se precia es menor a la del agua, y es consecuencia de la presencia de las sales minerales y de la lactosa (Celis, 2009).

3.5.6 Punto de ebullición

La ebullición de la leche se inicia a partir de los 100.17°C, pero cuando se reduce la presión del líquido, la ebullición ocurre a una temperatura menor. El punto de ebullición de la leche varía de acuerdo con la composición y la presión, al agregar sólidos, sales, azucares o ácidos sube el punto de ebullición (Ortiz, 2010).

3.6 Microbiología de la leche y productos lácteos

Debido a su composición y a sus propiedades físicas la leche es una fuente rica en nutrientes y en energía tanto paro los mamíferos como para gran cantidad de microorganismos, que encuentran las condiciones óptimas para crecer en un medio como la leche. (Celis, 2009).

3.6.1 Células somáticas

Se denomina a las células de la leche, a aquellas células propias del cuerpo (somáticas) en la leche. Estas provienen de la sangre y del tejido de la glándula mamaria. El contenido de células somáticas en la leche nos permite conocer datos claves sobre la función y el estado de salud de la glándula mamaria lactante y debido a su cercana relación con la composición de la leche un criterio muy importante de calidad de la leche (Pinot, 2013)

3.6.2 Coliformes

El grupo coliformes está constituido por bacterias Gram negativas capaces de fermentar la lactosa con producción de gas a las 48 horas de incubación a 35°C. Este grupo está constituido por cuatro géneros principalmente Escherichia, Enterobacter, Citrobacter y Klebsiella (Pinot, 2013)

3.7 Derivados de la leche.

3.7.1 Yogurt

De acuerdo al Codex Alimentarius, el yogurt es leche (usualmente de vaca) que han sido fermentada con Streptococcus termophilus y Lactobacillus bulgaricus bajo condiciones definidas de tiempo y temperatura. Cada especie de bacterias estimula el crecimiento de la otra, y los productos de su metabolismo combinado dan como resultado la textura cremosa característica y el ligero sabor acido, es un alimento de alto valor nutritivo, que regularizan la flora intestinal, restablece las funciones hepáticas y es de fácil digestibilidad.

Actualmente en nuestro medio se consume yogurt por sus saludables beneficios y por sus propiedades organolépticas agradables de esta forma se ha convertido en uno de los alimentos lácteos más apetecidos del mundo gracias a la variedad de sabores y presentaciones que existen en el mercado. En la actualidad son varios los tipos de yogurt que se procesan, como por ejemplo: yogurt natural, sin adición de aromas, sabores y azúcares; yogurt azucarado al que se le agregan azúcares comestibles como la sacarosa; yogurt con edulcorantes calóricos y no calóricos y yogurt con frutas, zumos y pulpas, también existen en el mercado yogures de distintas consistencias: líquido, batido y semisólido (Mendoza, 2015)

3.7.1.1 Bacterias ácido lácticas.

Es un grupo grande de bacterias con la característica común de producir ácido láctico como el principal producto final del metabolismo; se encuentran en la leche y en otros ambientes naturales. Las bacterias lácticas pueden ser homofermentativa: producen de un 70-90% de ácido láctico. Por ejemplo: Lactobacilus. Bulgaricus, Streptococcus. Thermophilus, Lactobacilus. Acidophilus

a) Streptococcus Thermophilus. Es una bacteria Gram-positiva, no móvil, anaerobia facultativo, se desarrolla a 37-40ºC de temperatura pero puede resistir 50ºC e incluso 65ºC

por media hora. Posee gran relevancia en la industria láctea, *S. Thermophilus* utiliza principalmente azúcares como sustrato para la generación de productos de fermentación, siendo el ácido láctico el 8 principal producto, esta bacteria tiene menor poder de acidificación que el *lactobacilus*.

b) *Lactobacilus bulgaricus*. Es una bacteria láctea homofermentativa. Se desarrolla muy bien entre 42 y 45ºC, produce disminución del pH, puede producir hasta un 2,7% de ácido láctico, es proteolítica, produce hidrolasas que hidrolizan las proteínas. Esta es la razón por la que se liberan aminoácidos como la valina, la cual tiene interés porque favorece el desarrollo del Streptococcus thermophilus. (Mendoza 215)

3.7.2 Quesos

En términos similares a los de la FDA, la normativa alimentaria española define el queso como el "producto fresco o madurado, solido o semisólido obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche natural, de la desnatada total o parcialmente, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin hidrolisis previa de la lactosa" (Ares José. 2002).

Existen diversos criterios de clasificación con base en las condiciones de proceso o las características fisicoquímicas del tipo de queso:

a). Por contenido de humedad, se clasifican en quesos duros (20-42%), semi duros (44-55%), y blandos o suaves (aprox. 55%).

b). De acuerdo al tipo de coagulación de la caseína, se clasifican en quesos de coagulación enzimática, quesos de coagulación acida y quesos de coagulación acida/térmica.

c). De acuerdo a su estado de maduración fresco (6 días), semi-madurado (40 días) y madurados (>70 días). (C. Ramírez 2012)

3.8 Manual de análisis fisicoquímico y su importancia

Los manuales son de gran relevancia a la hora de transmitir información de manera ordenada que sirva a las personas como guía para desenvolverse en una situación determinada. Un manual de análisis fisicoquímico es aquel que expone con detalle la descripción de los análisis químicos y físicos y la relación existente entre ellos, los cuales se le deben realizar a cierto producto para evaluar su calidad. Es un elemento que documenta una información de manera integral y estructurada (Henao, 2016).

3.9 Normas generales en el laboratorio de leche y derivados

1. Establecer y optimizar los Protocolos de análisis de leche y derivados, en relación a las normas establecidas, considerando a los analistas responsables; Disponibilidad de materiales, y equipos.

2. Previo al inicio del desarrollo de cualquier protocolo de análisis tanto en leche como en sus derivados; es necesario que el material de vidrio, equipos, deben estar correctamente preparados, limpios, estériles, y correctamente calibrados.

3. La práctica del orden, limpieza, puntualidad deben ser normas establecidas en el analista responsable, y de esta forma mantener un sistema de trabajo muy eficiente y confiable.

4. Se deben conocer sobre normas de seguridad en el uso y manipulación de los materiales y los reactivos que se usan. Todo reactivo preparado, debe ser valorado a la concentración requerida y conservado en frascos de reactivos debidamente limpios y etiquetados, anotando su fecha de preparación.

5. Las evaluaciones químicas, físicas, deben realizarse con bastante cuidado; para tal efecto, una vez obtenido los datos, debe contarse con un libro adecuado de registros y anotarse con mucho cuidado y responsabilidad.

6. El analista, debe contar con un uniforme de trabajo y que básicamente consiste en un mandil de color blanco, Calzados deben ser de tacón bajo y cerrados de color blanco o zapatos de goma, gabacha y para análisis específicos debe usar gafas y guantes de goma.

7. El analista debe cumplir con normas muy rígidas, el cabello debe mantener corto o estar sujetado (si es de cabello largo debe retirarse y atarse) y siempre debe mantener una higiene personal escrupulosa.

8. El sistema de codificado de muestras debe ser establecido con un patrón adecuado, para evitar cualquier confusión y/o permutación; en cada muestra como mínimo debe indicarse, su código, la fecha, etc.

9. El analista debe elaborar un adecuado sistema de reporte de diario de trabajo de laboratorio, en donde se considera los análisis rutinarios, número de muestras por línea, frecuencia de análisis, fecha de evaluación, analista responsable; además estos reportes deben ser elaborados cotidianamente con claridad y responsabilidad.

10. Como medida de seguridad, y con el objeto de que la empresa permanentemente eleve mucha la calidad de los productos lácteos procesados, el personal profesional y técnico, permanentemente debe someterse a una capacitación, orientación rigurosa, con el objeto de renovar y estar actualizado sobre las innovaciones en el análisis de leche y en el uso y manipuleo de materiales y equipos. (Mallqui, 2014)

3.10 Ventajas del manual de análisis físico-químico

a. Facilitar el proceso de capacitación de las personas que aborda por primera vez temas relacionados con laboratorios.

b. Describir en forma detallada las actividades a realizar dentro del laboratorio.

c. Facilitar la interacción con los equipos y materiales disponibles en el laboratorio.

d. Permitir la coordinación de actividades a realizar a través de una información ordenada de manera secuencial.

e. Servir como medio de integración y orientación a las personas que no tienen experiencia con el manejo de equipos y materiales.

f. Servir como guía para el seguimiento adecuado de las actividades a desarrollar y así alcanzar los objetivos propuestos.

g. Propiciar la uniformidad en el trabajo (Mallqui, 2014)

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Ubicación del lugar de la práctica

La presente investigación se realizó en la empresa LACTHOSA ubicada en la capital industrial San Pedro Sula departamento de Cortes (Honduras), es una zona estratégica para la distribución y comercialización de los productos lácteos a nivel nacional y de Centroamérica.



Figura 1.Mapa de ubicación empresa LACTHOSA

4.2 Materiales

Para el desarrollo de las actividades en el trabajo profesional supervisado se utilizaron los siguientes materiales y equipos: materiales de laboratorio (cinta indicador, termómetro, buretas, placa Petri, tijera, beaker, goteros, pipetas, tubo de ensayo, lactodensímetro, refractómetro), equipo de laboratorio (centrifugas, microonda refrigeradoras, pH metro,

balanza, Ekomil, dispensado de ácido sulfúrico, Crioscopio), cuaderno de nota, cámara fotográfica, equipo de laboratorio, equipo de protección personal (mascarilla, guantes, redecilla, gabacha, botas de hule) computadora e impresora.

4.3 Reactivos

Fenolftaleína, hidróxido de sodio, alcohol isoamílico, ácido sulfúrico, azul de metileno, Cromato de potasio al 5%, nitrato de plata al 0.1 N, agua destilada, alcohol al 82%

4.4 Procedimiento metodológico

Para la realización del presente documento se ocupó conocer los diferentes tipos de análisis físico-químicos, para evaluar la calidad de la leche así mismo determinar si es apta para consumo humano. Por ello fue necesario partir de cuatro pasos fundamentales para la actualización del manual de análisis fisico-quimico

4.5 Pasos para la actualización del manual

Se realizaron cuatro etapas para la actualización del manual de leche cruda en el laboratorio de líquido en la empresa LACTHOSA San Pedro sula, así mismo se trabajó en las diferentes plantas de los laboratorios de sólidos y yogurt, se comenzó en la planta de líquido seguidamente en la de solido terminando en la de yogurt, la mayor parte de los análisis que se realizan son los mismos procedimientos. Los pasos a realizar fueron realizados de la misma manera para los tres manuales

I etapa: Como primer paso fue la observación y la explicación paso a paso de cada análisis por parte del analista, así como también la identificación de los reactivos e instrumentos para cada análisis

II etapa: En esta etapa después de haber observado e identificado cada reactivo se procedió a realizar análisis de pH, acidez, grasa, densidad, crioscopía, reductasa, células somatica, viscosidad, brix y otros, la mayoría de los análisis que se realizaron fueron los mismo ya que son análisis generales que se requiere realizarle a la leche para evaluar la calidad de la misma.

III etapa: Después de haber observado y conocer los análisis que se realizan se procede hacer una revisión de los manuales anteriores, actualizando los análisis que no estaban en los manuales.

IV etapa: Como último paso, se presentó los manuales ya actualizados con cada uno de los análisis que se utilizan en cada una de los laboratorios de las plantas de líquido (leche cruda) queso y yogurt a la encargada de calidad para qué pueda revisarlo y así poder autorizar cada manual.

4.6 Análisis realizados para el control de calidad en leche cruda

- Prueba de alcohol
- Determinación de acidez de la leche
- Determinación de la densidad
- Porcentaje de grasa
- Análisis de crioscopia en leche
- Análisis de azul de metileno
- Análisis de células somáticas
- Prueba de ebullición

4.6.1 Prueba de alcohol

Se le agrego a la leche una cantidad de 2 ml de alcohol etílico en dos ml de leche, cada muestra se mezcla en iguales proporciones con la solución de etanol, esta prueba del alcohol es usada como prueba presuntiva preliminar para establecer estabilidad en la leche a los

tratamientos térmicos. Este resultado solo se alcanza con un cierto grado alcohólico de la mezcla final, por debajo del cual las leches térmicamente estables no floculan, mientras que la leche anormal esta térmicamente estable. Esta prueba se utiliza como indicador de calidad de la leche cruda debido a que a medida se producen ácidos, se modifican las estructuras proteicas y la leche se coagula (se corta) cuando se mezcla con alcohol o se somete a ebullición. (Castón 2011).

4.6.2 Prueba de acidez en la leche

Lo que habitualmente se conoce como acidez de la leche es el resultado de una valoración; para la cual se añade a la leche el volumen necesario de solución alcalina valorada para alcanzar el punto de viraje de un indicador (Valencia, M. A. 2013)

La acidez se realizó con base a una titulación alcalimetría con NaOH 0.1 N utilizando fenolftaleína como indicador. Esta prueba se realizó midiendo 9 ml de leche cruda en un beaker añadiendo 3 gotas de fenolftaleína y titularla en una solución de hidróxido de sodio 0.1 N, hasta observar un color rosa pálido persistente.

4.6.3 Prueba de densidad corregida

Generalmente la densidad de la leche se determina con un lactodensímetro, haciendo la lectura a 15°C aunque también se puede realizar a otras temperaturas pero corrigiendo la temperatura a 15°C. La muestra se vertió en una probeta de 250 ml a temperatura en la que este calibrado el lactodensímetro, teniendo cuidado de no tocar las paredes internas de la probeta sumergiendo el lactodensímetro tan solo que alcance aproximadamente su posición de equilibrio.

Se deja que flote libremente por 30 segundos, se hace la lectura tomando como base la parte superior del menisco. Tan pronto se haya determinado la lectura del lactodensímetro se

observa la temperatura de la muestra mediante el termómetro que forma parte del aparato, o con el termómetro por separado. (Mallqui, 2014)

4.6.4 Prueba de porcentaje de grasa

Este método de Gerber se basa en la disolución de todos los componentes de la leche, excepto grasa, en H_2SO_4. Emplea el alcohol iso-amílico para ayudar a romper la emulsión de la leche y evitar que se queme la grasa. El alcohol iso-amílico reacciona con el ácido sulfúrico formando un éster que es completamente soluble en dicho acido. (Mallqui, 2014)

La grasa se determinó midiendo 10 ml de ácido sulfúrico y se colocó en el butirometro evitando bañar las paredes internas del cuello, añadiendo lentamente por las paredes 11 ml de leche y 1 ml de alcohol iso-amílico, se cerró con un tapón y se agito gentilmente produciendo un calentamiento en la muestra, eso se procede a colocarlo en una centrifuga por un tiempo determinado

4.6.4 Prueba de crioscopia

La prueba de crioscopia es utilizada para determinar prácticas fraudulentas durante la recolección de la leche, indicando consigo la adición de agua afectando la calidad de los productos finales (Salas, 2013).

La prueba se realizó midió en una jeringa especial para esta prueba 2 ml de leche en un tubo de ensayo pequeño, colocándolo en el pozo de crioscopia eh iniciarlo hasta tomar la lectura que aparece en la pantalla de resultados.

4.6.5 Prueba de Azul de metileno

La prueba de reductasa, o tiempo de azul de metileno es una prueba indirecta para estimar el contenido bacteriano de la leche cruda. El azul de metileno debido al metabolismo de las bacterias se reduce a su leucobase incolora. La prueba es controlada cada 30 minutos hasta completar 5 horas en incubación. En las observaciones los tubos decolorados se retiran y se anotan. La leche que más rápido se decolora es la más contaminada y la que aún no se decolora hasta las 5 hora es la menos contaminada, (Pinot, V. M., 2013).

La prueba se realizó midiendo 5 ml de leche cruda en un tubo estéril, agregando 0.5 ml de azul de metileno, cada tubo identificado corresponde a la leche total de una finca, el tubo se tapa y se mezcla incubando 37°C en un baño de agua

4.6.6 Prueba de células somáticas

Este análisis es utilizado como una medida de calidad sobre todo un indicador de infecciones en la leche. Las muestras son mezclas de leche recolectadas de diferentes fincas que son llevadas en cisternas a la planta. El análisis se realizó agregando 5 ml de solución Ekoprin y 10 ml de leche en el matraz, presionando ok en el Ekomil, los resultados aparecerán indicando el tiempo y la cantidad de células.

El contenido de células somáticas en la leche nos permite conocer datos clave sobre la función y el estado de salud de la glándula mamaria lactante y debido a su cercana relación con la composición de la leche un criterio muy importante de calidad de la leche. (Bradley, 2005, p. 315)

4.6.7 Prueba de ebullición

La prueba de ebullición la temperatura varía según la altura sobre el nivel del mar a 0 metros m.s.n.m. es de 100.17 grados centígrados y a mayor m.s.n.m disminuye. La temperatura de

ebullición indica indirectamente la cantidad de solidos presentes en la leche, si la leche coagula al punto de ebullición es porque su acidez es mayor de 0.24% acido latico, lo que indicara falta de estabilidad de la misma en el proceso de pasteurización. (Ortiz, 2010).

La prueba de ebullición se realizó midiendo 100 cc de la muestra de leche cruda en un beaker de 200 ml observando si se presenta coagulación de la muestra esto se reportar el resultado como positiva a la ebullición.

V. Resultados y Discusión

De acuerdo al trabajo realizado en la empresa LACTHOSA (Lácteos de Honduras S.A) con la actualización del manual de análisis físico químico, los parámetros utilizados se cumplen satisfactoriamente, estos son emitidos por las normativas reguladoras donde se expresan a continuación:

Cuadro 1. Parámetros de la leche cruda

Características a evaluar	Parámetros
Grasa	3.0-3.2 %
Densidad	1.030-1.033 g/l
Acidez	0.12-0.15
Crioscopia	-0.530 a -0.560 °C
pH	6.60-6.80

Las muestras analizadas en el laboratorio de control de calidad ubicado en la planta de líquido, se estableció que los parámetro antes mencionados se le atribuyen a los rangos a evaluar a la característica de la leche cruda basados en el reglamento Técnico Centroamericano, RTCA N 33812, estos parámetro coinciden con las especificaciones establecidas por SENASA y el ministerio de salud

5.1 Recepción y toma de mestras

Las Muestras que se reciben para realizar análisis microbiológicos y físico-químicos se verifican los siguientes detalles:

- Qué tipo de análisis a realizar

- Descripción General del producto
- Numero de muestra
- Fecha de muestreo
- Quien lo muestrea
- Estatus de la muestras (condición de la muestra)

5.2 Metodología para la aplicación de los controles de calidad en la leche cruda

Para la aplicación del control de calidad en leche cruda como medio de actualización de manual de análisis físico-químico, se realizaron las siguientes pruebas llevadas a cabo en el laboratorio general de control de calidad, ubicada en la planta de líquidos, a continuación se describe los tipos de análisis. (Ver anexo 1).

Prueba	Objetivo	Tipo de método	Frecuencia	Tamaño de la muestra	Procedimiento
Alcohol al 85 %	Determina la termo estabilidad de las proteínas de la leche a través de su precipitación por el alcohol	Químico	Recepción de cada cisterna	1 litro de leche	Manual de procedimiento estándares
% Acidez	Indicar la calidad de la leche	Químico	Recepción de cada cisterna	1 litro de leche	Manual de procedimiento estándares
Densidad	Verificar los parámetros y que no haya sido adulterada	Químico	Recepción de cada cisterna	1 litro de leche	Manual de procedimiento estándares

% Grasa	Determina el contenido graso de la leche	Químico	Recepción de cada cisterna	1 litro de leche	Manual de procedimiento estándares
Crioscopia de la leche	Determina el punto de congelamiento de la leche, en especial en lo que se refiere a la adulteración con agua	Físico y químico	Recepción de cada cisterna	1 litro de leche	Manual de procedimiento estándares
Reductasa	Para determinar la calidad microbiológica	Químico	Recepción de cada cisterna	1 litro de leche	Manual de procedimiento estándares
Células somáticas	Medir la calidad de la aleche (presencia de mastitis)	Físico y químico	Recepción de cada cisterna	1 litro de leche	Manual de procedimiento estándares
Ebullición	Para determinar la calidad de la leche	Físico	Recepción de cada cisterna	Recepción de cada cisterna	Manual de procedimiento estándares

Las muestras fueron tomada en la recepción de cada cisterna por el encargado de turno en un tiempo de 20 minutos, esto se hace durante las 24 horas y los 7 dias de la semana.

5.3 Análisis físico químico

5.3.1 Prueba de Alcohol

La leche buena de calidad no presenta ninguna alteración al ser mezclada de partes iguales con alcohol al 85%, por lo que se pudo observar que en ciertas muestras hubo presencia de grumo por lo que los resultados fueron positivos, se hizo el mismo procedimiento con la muestra con alcohol al 72% en este caso no se presentaban grumos en la leche. Los resultados fueron anotados dependiendo según lo observado con cada muestra.

5.3.2 Prueba de Acidez

La acidez analizada en la leche cruda los resultados variaba entre 0.13-0.15 expresada como porcentaje de ácido láctico el cual refleja que está dentro de los límites permisibles según el reglamento técnico centroamericano.

5.3.3 Prueba de densidad

La densidad en los análisis realizados era de 1.030 g/l por lo que se encuentra dentro del rango de aceptación de la leche. Esta prueba permite detectar adulteraciones en la leche por separación de grasa o por agregar leche descremada o agua, (la densidad de la leche disminuye cuando se agrega agua) según Munguía 2010, el parámetro de la densidad adecuada debe ser de 1.030-1.033 g/l por lo tanto la densidad si cumple con los parámetros de calidad.

5.3.4 Prueba de porcentaje de grasa

Por lo general el porcentaje de grasa en los análisis realizados era de 3.0 - 3.3, por lo tanto se considera que las muestras están dentro de los parámetros establecidos.

5.3.5 Prueba de crioscopia

Esta prueba es utilizada para determinas las prácticas fraudulentas durante la recolección de la leche, indicando consigo la adición del agua, afectándola calidad de los productos finales. El punto de congelación de la leche variaba poco entre -0.540 -0.555 °C esta es una de las medidas más constantes, por lo tanto los resultados obtenidos estaban dentro del rango establecido, se puede considerar una leche de calidad, se considera una leche no adulterada.

5.3.6 Prueba de azul de metileno

Estas muestras son tomadas de dos tiempos, las muestras incubadas pasadas de tres horas y media y aun contienen coloración azul se dictara que es una leche de calidad, si esta perdura hasta alcanzar cinco horas será considerada una excelente leche. Por lo tanto se observó que la mayor parte de las muestras analizadas llegan a las 5 horas y estas consideras como una excelente leche (ver anexo 4).

5.3.7 Prueba de célula somatica

La mayor parte de la leche pasa a un proceso de pasteurización aunque no obstante es imprescindible realizar este tipo de análisis, este tipo de leche es una mezcla de diferentes tipos de hatos, las pruebas realizadas a estas muestras presentaban resultados de 400.00 hasta 750.00 cs/ml, los niveles más altos se puede considerar que exista presencia de mastitis en la leche. Aunque según la FDA 2007 el límite permitido es de 750.000 cs/ml, por lo tanto se puede considerar que está dentro de los límites permitido (ver anexo 5).

5.3.8 Prueba de ebullición

Los resultados en esta prueba de ebullición fueron satisfactoriamente por lo que paso su punto de ebullición, cabe recalcar que esta prueba no es muy frecuente que se realice en el laboratorio.

5.4 Metodología para la aplicación de los controles de calidad en solido (queso)

Para la aplicación del control de calidad en queso, como medio de actualización de manual de análisis físico-químico, se realizaron las siguientes pruebas llevadas a cabo en el laboratorio general de control de calidad, ubicada en la planta de sólidos, a continuación se describe los tipos de análisis (ver anexo 2)

Prueba	Objetivo	Tipo de método	Frecuencia	Tamaño de la muestra	Procedimiento
% Grasa e leche	Determina el contenido graso de la leche	Químico	Recepción de cada cisterna	250 ml	Manual de procedimiento estándares
pH	Indicar la calidad de la leche	Químico	Recepción de cada cisterna	250 ml	Manual de procedimiento estándares
Densidad	Para verificar los rangos y que no ha sido adulterada	Químico	Recepción de cada cisterna	250 ml	Manual de procedimiento estándares
% Acidez para leche	Indicar la calidad de la leche	Químico	Recepción de cada cisterna	250 ml	Manual de procedimiento estándares
Estiramiento de queso	Verificar que el estiramiento del queso sea correcto	Físico	Cada hora	1 unidad de producto	Manual de procedimiento estándares
Derretimiento de queso	Verificar que el derretimiento sea correcto	Físico	Cada hora	1 unidad de producto	Manual de procedimiento estándares
Humedad	Determinar la calidad del producto	físico	Cada hora	1 unidad de producto	Manual de procedimiento estándares

Grasa en queso	Determina el contenido graso de la leche	Químico	Cada hora	250 ml	Manual de procedimiento estándares
% de sal	Determinar la calidad del producto y el porcentaje de sal del queso	Químico	Cada hora	250 ml	Manual de procedimiento estándares

5.5 Metodología para la aplicación de los controles de calidad en yogurt

Para la aplicación del control de calidad en yogurt, como medio de actualización de manual de análisis físico-químico, se realizaron las siguientes pruebas llevadas a cabo en el laboratorio general de control de calidad, ubicada en la planta de yogurt, a continuación se describe el proceso (ver anexo 3).

Prueba	**Objetivo**	**Tipo de método**	**Frecuencia**	**Tamaño de la muestra**	**Procedimiento**
% Grasa	Determina el contenido graso de la leche	Químico	Cada hora	250 ml	Manual de procedimiento estándares
Densidad	Para verificar los rangos y que no ha sido adulterada	físico	Cada hora	250 ml	Manual de procedimiento estándares
pH	Indicar la calidad de la leche	Químico	Cada hora	250 ml	Manual de procedimiento estándares
Viscosidad	Verificar la textura del yogurt	físico	Cada hora	250 ml	Manual de procedimiento estándares

% Acidez	Indicar la calidad de la leche	Químico	Cada hora	250 ml	Manual de procedimiento estándares
Grado brix	Para verificar que la muestra este en los rangos correctos	Físico	Cada hora	250 ml	Manual de procedimiento estándares

Se realizaron análisis de queso y yogurt realizando el mismo trabajo haciendo lo mismo procedimiento que se le realiza a la leche, solo que en diferentes laboratorios de queso y yogurt, realizando los análisis y actualizando los manuales de cada laboratorio de control de calidad

VI. RECOMENDACIONES

Los análisis se deben de realizar en su debido tiempo y con los procedimientos correctos para determinar que los productos lleguen en buenas condiciones.

Se deberán estar actualizando de manera anual los parámetros, para evaluar la calidad de la leche y así mismo de los producto a procesar con las actualizaciones del Codex alimentarius, Reglamento Técnico Centroamericano Secretaria de salud para asegurar el cumplimiento de los mismos.

Los análisis se deberán de realizar con el material adecuado según lo indique el manual de análisis físico-químico del laboratorio.

VII. CONCLUSIONES

Se realizó la actualización del manual de análisis físico químico en la empresa LACTHOSA, San Pedro Sula, realizando pruebas físico-químicas de leche cruda, de igual forma se trabajó actualizando los manuales en los laboratorios de calidad en las planta de solido (queso) y yogurt.

Se identificaron las principales pruebas físico-químicas que se realizan a la leche cruda como ser; grasa, acidez, pH, reductasa, densidad, crioscopia, prueba de alcohol, células somáticas, están son pruebas generales que se le realizan a la leche cruda para determinar la calidad y el destino hacia las diferentes plantas de proceso de solido (queso), yogurt y líquido.

A través de la estancia en los laboratorios se realizaron análisis correspondientes a la materia prima (leche cruda), y a producto terminado en yogurt y queso, como referencia para la comprobación de las mismas y la actualización de los manuales de leche cruda, queso y yogurt.

Se brindó recomendaciones para la actualización de manual en cuanto al uso del material adecuado para cada análisis, realizándolo en su debido tiempo, de esta manera obtener resultados que sean exactos, esto es necesario debido a que el producto deben de llegar en buenas condiciones hacía su destino final

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Ares José. (2002), Calidad de los quesos y aspectos generales, Centro de investigación y formación agraria, Alameda Del Obispo, Apartado de correos 3092. Córdoba, (en línea) consultado el 02 de febrero del 2017, Disponible en: http://www.insacan.org/racvao/anales/2002/articulos/15-2002-11.pdf

Bradley, A. y. (2005) Use and interpretation of somatic. Cell count data in dairy cows Journal of the British veterinary, 310-315.

Castón, JP. (2011). Higiene, Inspección y Control Alimentario: Higiene Inspección y control de calidad de la leche, Universidad de Muria (en línea). Consultado 31 de agosto 2017. Disponible en: http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud.

Castro, G., (2003). Introducción al control de la calidad de la leche cruda. Universidad del Zulia, Departamento de Producción e industria animal, Maracaibo. (en línea) Consultado el 30 de agosto de 2017. Disponible en: http://www.agroca.com.

Celis M; Juárez D., (2009). Microbiología de la Leche: Propiedades y características de la leche. F.R. Bahía Blanca. (U.T.N.), Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional. edUTecNe, Pag. 5-27.

C. Ramírez. (2012). Quesos frescos: Propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad, Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental, Universidad de las Américas Puebla, Ex hacienda Sta. Catarina Mártir S/N, San Andrés

Cholula, Puebla, C.P. 72810. México. Consultado el 2 de febrero del 2017, Disponible en: http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-62Ramirez-Lopez-et-al-2012.pdf.

Gómez, M et al., (2005) Composición nutricional de la leche de ganado vacuno Revista Lasallista de Investigación (en línea), Consultado 30 de agosto del 2017. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.

Henao, A. V. (2016). Elaboración del manual de laboratorio de análisis fisico-quimicos de alimentos del Centro Atención Sector Agropecuario. Universidad Tecnología de Pereira, Facultad de Tecnologías, Colombia: Programa de tecnología química. (en línea), Pag 5-65. Consultado el 31 de agosto 2017. Disponible en: http://repositorio.utp.edu.co.

Mallqui, L. A. (2014). Métodos para el análisis fisicoquimico y derivados lácteos. Universidad Nacional Del Centro De Perú (UNA), La Molina, Facultad de Ingeniería en Industrias Agroalimentaria. Hancayo, Perú: 2 edición @ Libros y editoriales TEIA. Ltd., Pág.51-110.

Martínez, M. A., (2011). El libro blanco de la leche y los productos lácteos, (Primera ed., Vol. 1). México D.f: Litho Offset Imprenta. (en línea) Consultado el 30 de agosto de 2017. Pag 1-12. Disponible en: http://www.canilec.org.mx.pdf.

Mendoza (2015), Influencia de la acidez del yogurt y la temperatura de almacenamiento. (en línea), encontrado el 02 de febrero del 2017, Disponible en: repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/211/17-2015-EPIA Mendoza%20Nieve.INFLUENCIA%20DE%20LA%20ACIDEZ%20DEL%20YOGURT%20Y%20LA%20TEMPERATURA%20DE%20ALMACENAMIENTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Negri, L. (2005). Manual de Referencias técnicas para el logro de leche de calidad. Profesional de la EEA Rafaela 2 ed. Consultado el 31 de Agosto de 2017. Pag 1-7. Disponible en: http://www.aprocal.com.

Ortiz, J. G., (2010). Características Fisico-quimicos de la leche y su variación. Universidad Nacional Agraria, facultad de ciencias animal. Managua: Empresa de lácteos el Colonial. Consultado el 31 de Agosto de 2017. Disponible en: http://repositorio.una.edu.ni.pdf.

Pinot, V. M., (2013). Guía de evaluación de la calidad de la leche cruda para su procesamiento en una planta de lácteos de Guatemala, Universidad De San Carlos, Facultad de ciencias químicas y farmacia, Guatemala. Consultado el 28 de Agosto de 2017. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis.pdf.

Revilla, A. (2000). Tecnología De La Leche; Procesamiento Manufactura y Análisis; Instituto Interamericano De Cooperación Para La Agricultura; San José, Costa Rica, Pág. 245 – 255.

Salas, P (2013). Determinación de residuos de antibióticos. Perú: (en línea) consultado el 13 de febrero 2018, Disponible en www.uco.es.

UNAD. (2016). Definición, Composición, Estructura y Propiedades De Leche. Escuela de Ciencias Universidad Básica. Tecnología de Lácteos. (en línea), Consultado el 20 de agosto 2017. Disponible en: http://infolactea.com/wpcontent/uploads

Valencia, M. A. (2013). Parámetros de calidad de leche vacuno en los distritos de Apata y Concepción en el Valle de Mantaro. Universidad Agraria, Facultad de Zootecnia, Lima. (en línea), Consultado el 20 de agosto 2017. Disponible en: http://repositorio.lamolina.edu.

Zavala, J. M. (2005). Aspectos nutricionales y tecnológicos de la leche. Ministerio De Agricultura, Dirección General De Promoción Agraria, Nueva Zelanda. (en línea) Consultado el 31 de agosto 2017. Disponible en: http://www2.congreso.gob.pdf.

ANEXOS



LACTEOS DE HONDURAS, S.A.

Anexo 1.MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTÁNDARES DE LABORATORIO EN LECHE CRUDA

Objetivo:

- Dar a conocer todas las técnicas y su respectivo procedimiento para realizar cada una de las pruebas que se practican en el laboratorio y como guía técnica para los analistas que ejecutan dichas pruebas

Alcance del programa:

- Analistas y supervisores de control de calidad

Ubicación:

- Oficina de Control de Calidad Líquidos, laboratorios de planta

Frecuencia de actualización:

- Una vez por año.

Responsables:

- Jefe de control de calidad Líquidos y supervisores.

.

LABORATORIO

PRUEBA DE ALCOHOL EN LECHE

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Alcohol preparado a 82 %.
- Pistola con alcohol
- Placa Petri de vidrio

PRUEBA DE ALCOHOL EN LECHE FLUIDA

Método: **Alcohol al 82 %**
Supervisara: Supervisor de laboratorio y/o Jefe de Laboratorio
Código: FQ – 01

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Tener pistola para prueba de alcohol al 82 %	La pistola de alcohol debe estar completamente limpia y sin residuos de otras muestras	Pistola de alcohol	Analista Físico Químico y/o Supervisor
2	Colocar la placa de vidrio Petri sobre una base (mesón)		Placa Petri de vidrio	✓
3	Introducir la pistola de alcohol en la muestra	Colocar la pistola de alcohol en vertical		✓
4	Vierta el contenido de la pistola de alcohol en la placa de vidrio Petri	Mezclar bien		✓
5	Si aparecen partículas de cuajada o leche cortada es positiva la prueba y no puede someterse a tratamiento térmico	Haga la inspección sobre una superficie oscura.		✓
6	**RESULTADOS** Los resultados se expresan en base al alcohol, positiva o negativa.			

	PARAMETROS Positivo – Acepte Negativo – Rechace

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

DETERMINAR LA ACIDEZ DE LA LECHE FLUIDA

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Beaker de 125 ml.
- Pipeta volumétrica de 9 ml.
- Hidróxido de sodio 0.1 N (NaOH).
- Fenolftaleína.
- Tijera

DETERMINAR LA ACIDEZ DE LA LECHE FLUIDA

Método: **Neutralización de hidróxido de sodio**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-02

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Agitar bien la muestra y con tijera abrir la muestra	No olvidar agitar la muestra	Tijera	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Medir 9 ml de muestra a analizar y deposítelo en el beaker	El beaker debe de estar limpio y seco	Beaker, pipeta 9 ml.	✓
3	Agregue 3 gotas de fenolftaleína al 2%	La fenolftaleína debe estar protegida de la luz en un lugar fresco oscuro	Gotero con fenolftaleína	✓
4	Titule directamente con hidróxido de sodio al 0.1 normal hasta la aparición de un color rosa tenue	El color rosado que se observa debe permanecer 30 segundos como mínimo	Dispensador NaOH 0.1 N	✓

PARAMETROS

El porcentaje de la leche debe estar entre 0.12-0.15%

LABORATORIO

DETERMINAR LA DENSIDAD DE LECHE FLUIDA

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Lactodensímetro de Quévenne
- Probeta de 250 ml
- Termómetro

DENSIDAD DE LA LECHE

Método: **Hidrómetro**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-03

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Adicione la leche a la probeta hasta llenarla por completo	Elimine espuma si se forma	Probeta de 250 ml	Analista Físico Químico y/o Supervisor
2	Introduzca suavemente el lactodensímetro para leche hasta que flote libremente	No debe rozar las paredes de la probeta	Lactodensímetro para leche	✓ .
3	Dejar que el lactodensímetro se estabilice	2-3 minutos en reposo	Cronometro	✓
4	Lea el lactodensímetro en la parte superior del menisco y tome la temperatura	Estas actividades se deben hacer simultáneamente	Termómetro lactodensímetro para leche	✓
5	Haga las correcciones necesarias de la lectura	Solo si la temperatura es diferente a 15 °C verifique tablas de corrección	Tabla de correpciones	✓

PARAMETROS

1030.0-1033 g/l

Tabla de correcciones
Por cada grado de temperatura arriba de 15 ° C se debe sumar 0.2
Por cada grado de temperatura debajo de 15°C se debe restar 0.2
La densidad se reporta anteponiendo el numero 1.0 antes de la lectura

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

PORCENTAJE DE GRASA EN LECHE FLUIDA

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Centrifugadora para butirometro Gerbe.
- Butirometro calibrado de 0 a 8%
- Tapón de seguridad
- Dispensador de ácido sulfúrico graduado a 10 ml
- Termómetro
- Pipeta para leche volumétrica de 11ml
- Lentes de protección
- Guantes
- Manual

PORCENTAJE DE GRASA EN LECHE FLUIDA

Método: **Gerber**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-04

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Agregue 10 ml de ácido sulfúrico dentro del Butirometro.	Butirometro calibrado a 0 – 8%, agitar	Dispensador de ácido sulfúrico.	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Agregue 11 ml de la muestra al butirometro	Vacíe en forma lenta por las paredes para evitar una reacción violenta con el ácido.	Pipeta de 11 ml.	✓
3	Agregue 1 ml de alcohol isoamílico	Use lentes de protección	Dispensador de alcohol isoamílico	✓
4	Colocar el tapón al butirometro y agitar gentilmente	Use lentes de protección	Tapón de goma.	✓
5	Tome el Butirometro por el cuello y agite suavemente hasta disolver.	Oriente el tapón hacia un espacio vació	Manual	✓
6	Invierta el Butirometro para mezclar el remanente de acido	Mínimo 4 veces.	Manual	✓

7	Colocar butirometro dentro de la camisa de la centrifuga.	Con su respectivo balance. Tiempo de centrifugación 3 min	Centrifugadora	✓
8	Sacar el butirometro y medir la columna de grasa	Los parámetros deben de ser de 3.5- 4.5%	Visual	✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

ANALISIS DE CRIOSCOPIA EN LECHE

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Crioscopio modelo
- Tubo de ensayo de 2.0- 2.5 ml
- Pipeta de 2 ml
- Papel toalla
- Gradillas
- Refrigerante para Crioscopio

°

ANALISIS DE CRIOSCOPIA EN LECHE

Método: **Crioscopio**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-05

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Coloque 2ml de la muestra en el tubo de ensayo		Pipeta y tubo de ensayo	Analista Físico Químico y/o Supervisor
2	Coloque la muestra en el pozo de crioscopia	Crioscopio bien calibrado y con patrón 530 inicie el análisis al poner en función el equipo start	Crioscopio, tubo de ensayo	✓ .
3	Iniciar el Crioscopio		Crioscopio	✓
4	Tome la lectura que aparece en la pantalla para el reporte de resultado			✓

LABORATORIO

ANALISIS DE TRAM: REDUCCION DE AZUL DE METILENO

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Tubo estéril de 16x160
- Tapón de goma
- Baño maría
- Pipeta graduada de 5 ml
- Pipeta graduada de 1 ml
- Azul de metileno

ANALIS DE TRAM: TIEMPO DE REDUCCION DE AZUL DE METILENO

Método: **Pruebas de reducción de coloración**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-06

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Mida 5 ml de leche en tubo estéril	Los tubos deben estar esterilizados	Tubo estéril, pipeta	Analista Físico Químico y/o Supervisor
2	Agregue 0.5 ml de solución de azul de metileno		Pipeta	✓ .
3	Tape con un tapón de goma lleve a baño maría e introdúzcalo	Agite suavemente	Tapón de goma	✓
4	Anote en el formato de leche cruda de silos y proveedores el momento de la inmersión	5 ml a 37°C	Termómetro, cronometro y baño maría	✓
5	Controle la reacción cada media hora, sacando los tubos decolorados anotando el tiempo	El nivel del agua de baño maría debe sobrepasar al de la leche en el tubo		✓

	en que se ha producido la decoloración de cada uno			
6	Los tubos cuyo contenido permanece azul se agita una vez más cada media hora y continua la operación hasta la desaparición del color azulado			✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

ANALISIS DE CELULAS SOMATICAS

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Ekomil SCQN + (Somatic cells analizer)
- Pipetas
- Agua destilada
- Solucion de trabajo Ekoprin

ANALISIS DE CELULAS SOMATICAS

Método: **Pruebas de células somáticas**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-07

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Encender el equipo		Ekomil	Analista Físico Químico y/o Supervisor
2	Presione el botón Setting continuar		Ekomil	✓ .
3	Vierta 5 ml de solución Ekoprin en el matraz		Beaker con solución Ekoprin, Jeringa	✓
4	Vierta 10 ml de leche en el matraz y presione ok		Tubo de ensayo con leche	✓
5	Los resultados aparecerán en pantalla tiempo y células presione ok modo limpieza		Ekomil	✓
6	Vierta 15 ml de agua destilada y presione ok		Beaker son solución de agua destilada	✓

7	Presione setting o continuar para analizar otra muestra		Ekomil	✓
8	Escriba los resultados en el formato RCS	Anotar los resultados correctos que aparecen en la pantalla del Ekomil	Formato de células somática en leche cruda	✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

PRUEBA DE BEBULLICION

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Beaker 200 ml
- Envase plástico 100-200 ml
- Calentador (microonda)

ANÁLISIS EBULLICIÓN DE LA LECHE CRUDA

Método: **Calentamiento Térmico**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-09

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Vaciar 100 cc de muestra en beaker,	El beaker debe estar completamente limpio	Jeringa, beaker,	Analista Físico Químico y/o Supervisor
2	caliente la muestra hasta lograr la ebullición		Calentador	✓

El punto de ebullición es de 100.7 °C

Se acepta si pasa la prueba de ebullición, entonces se puede someter a pasteurización

LACTEOS DE HONDURAS, S.A.

Anexo 2. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTÁNDARES DE LABORATORIO DE QUESO

LABORATORIO

PORCENTAJE DE GRASA EN LECHE FLUIDA

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Centrifugadora para butirometro Gerbe.
- Butirometro calibrado de 0 a 8%
- Tapón de seguridad
- Dispensador de ácido sulfúrico graduado a 10 ml
- Termómetro
- Pipeta para leche volumétrica de 11ml
- Lentes de protección
- Guantes

PORCENTAJE DE GRASA EN LECHE FLUIDA

Método: **Gerber**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-01

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Agregue 10 ml de ácido sulfúrico dentro del Butirometro.	Butirometro calibrado a 0 – 8%, agitar	Dispensador de ácido sulfúrico.	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Agregue 11 ml de la muestra al butirometro	Vacíe en forma lenta por las paredes para evitar una reacción violenta con el ácido.	Pipeta de 11 ml.	✓
3	Agregue 1 ml de alcohol isoamílico	Use lentes de protección	Dispensador de alcohol isoamílico	✓
4	Colocar el tapón al butirometro y agitar gentilmente	Use lentes de protección	Tapón de goma.	✓
5	Tome el Butirometro por el cuello y agite suavemente hasta disolver.	Oriente el tapón hacia un espacio vació	Manual	✓
6	Invierta el Butirometro para mezclar el remanente de acido	Mínimo 4 veces.	Manual	✓

7	Colocar butirometro dentro de la camisa de la centrifuga.	Con su respectivo balance. Tiempo de centrifugación 3 min	Centrifugadora	✓
8	Sacar el butirometro y medir la columna de grasa	Los parámetros deben de ser de 3.5- 4.5%	Visual	✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

GRADO DE PH EN QUESOS PRODUCCION SOLIDOS

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- PH metro
- Solución estándar PH 4 PH 7 (BUFFER)
- Beaker de 150 ml
- Espátula
- Agua destilada

DETERMINACIÓN DE PH

Método: **Conductimetria**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-02

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Triture o raye el queso a analizar	Instrumento libre de suciedad	Molino para queso o cuchillo	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Coloque la muestra de queso en un beaker		Agua destilada	✓
3	Encienda el PH metro y presione CAL	Enciéndalo 5 minutos antes de hacer medición	PH metro	✓
4	Lavara los electrodos con agua destilada y sacar cuidadosamente con papel toalla	Sujetar bien el electrodo	Agua destilada	✓
5	Sumergir los electrodos en la primera solución buffer pH 7.0	Esperar que en la pantalla aparezca la palabra **ESTABLE**	Buffer pH 7.0	✓

LABORATORIO

DETERMINAR LA DENSIDAD DE LECHE FLUIDA

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Lactodensímetro de Quévenne
- Probeta de 250 ml
- Termómetro

DENSIDAD DE LA LECHE

Método: **Hidrómetro**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-03

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Adicione la leche a la probeta hasta llenarla por completo	Elimine espuma si se forma	Probeta	
2	Introduzca suavemente el lactodensímetro para leche hasta que flote libremente	No debe rozar las paredes de la probeta	Lactodensímetro para leche	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
3	Dejar que el lactodensímetro se estabilice	2-3 minutos en reposo	Cronometro	✓
4	Lea el lactodensímetro en la parte superior del menisco y tome la temperatura	Estas actividades se deben hacer simultáneamente	Termómetro lactodensímetro para leche	✓
5	Haga las correcciones necesarias de la lectura	Solo si la temperatura es diferente a 15 °C verifique tablas de corrección	Tabla de correpciones	✓

PARAMETROS

1030.0-1033 g/l

Tabla de correcciones
Por cada grado de temperatura arriba de 15 ° C se debe sumar 0.2
Por cada grado de temperatura debajo de 15°C se debe restar 0.2
La densidad se reporta anteponiendo el numero 1.0 antes de la lectura

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

DETERMINAR LA ACIDEZ DE LA LECHE FLUIDA

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Beaker de 125 ml.
- Pipeta volumétrica de 9 ml.
- Hidróxido de sodio 0.1 N (NaOH).
- Fenolftaleína.

DETERMINAR LA ACIDEZ DE LA LECHE FLUIDA

Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-04

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Medir 9 ml de muestra a analizar y deposítelo en el beaker	El beaker debe de estar limpio u seco	Beaker, pipeta 9 ml.	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Agregue 3 gotas de fenolftaleína al 2%	La fenolftaleína debe estar protegida de la luz en un lugar fresco oscuro	Gotero con fenolftaleína	✓
3	Titule directamente con hidróxido de sodio al 0.1 normal hasta la aparición de un color ligeramente rosado	El color rosado que se observa debe permanecer 30 segundos como mínimo	Dispensador NaOH 0.1 N	✓

PARAMETROS
El porcentaje de la leche debe estar entre 0.12-0.15%

LABORATORIO

ANALISIS DE ESIRAMIENTO DE QUESO MOZARELLA, QUESILLO

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Plato de Petri
- Espátula
- Regla (en pulgadas)
- Microondas

ANALISIS DE ESTIRAMIENTO DE QUESO MOZARELLA, QUESILLO

Método: **calentamiento**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-05

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Pese 6 gr de queso Mozzarella, quesillo		Espátula, balanza	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Trasvasar la muestra a una placa Petri		Placa Petri	✓
3	Posteriormente llevarla al microonda por 15 segundos	No pasarse de los 15 minutos	Microondas	✓
	Utilizando una espátula, levante el queso de la parte central de la placa Petri. Observe y mida con una regla la longitud del hilo formado	No permita que se reviente el hilo. La regla debe estar en pulgadas	Espátula Regla	✓

RESULTADOS
Una prueba satisfactoria de estiramiento es cuando se obtiene un estiramiento mayor a 31 pulgadas de longitud sin romperse

LABORATORIO

ANÁLISIS DE DERRETIMIENTO DE QUESO MOZZARELLA, QUESILLO Y CHEDDAR

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Placa de Petri
- Sacabocado regla (en centímetro)
- Microondas

ANÁLISIS DE DERRETIMIENTO DE QUESO MOZZARELLA, QUESILLO Y CHEDDAR

Método: **Por derretimiento**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-06

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Sacar un trozo de queso Mozzarella o Quesillo con un sacabocado			Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Colocar la muestra en el centro de la placa Petri		Placa Petri	✓
3	Posteriormente llevarla al microondas por 15 segundos			✓
8	Sacarlo y con una regla medir el diámetro de la circunferencia y medir derretimiento inmediatamente	Regla en centímetro		✓

PARAMETROS

Calculo

$$\frac{\text{mm de muestra} - 35 \times 100\%}{35}$$

Rango mayores de 61% de derretimiento : **Aceptable**

LABORATORIO

ANALISIS DE HUMEDAD EN QUESO

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Patos de metal limpios y secos o en su defecto papel aluminio.
- Balanzas de humedades.
- Espátulas pinzas limpias y secas

ANALISIS DE HUMEDAD EN QUESO

Método: **Secado en horno**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-07

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Abra la tapa de la balanza, coloque los platos aluminio sobre el plato y cierre la tapa	Al cerrar la tapa presionar el botón de tarar (calibrar) debe aparecer 0.0 g	Balanza de humedad, placa o papel aluminio	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Abrir tapa de balanza y distribuir en todo el plato o papel aluminio exactamente 1 gramo de la muestra	Haciendo uso de la espátula	Placa Petri	✓
3	Cerrar la tapa de la balanza y esperar hasta que determine el porcentaje de humedad	Anotar resultados en formato correspondiente	Microondas	✓

°

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
4	Parámetros			

Producto	% de humedad
Cheddar	38-4º
Quesillo	55-58
Parmesano	34-39
Baby Edam	40-42
Crema	58-60
Crema dulce	60-64
Pecorino	39-42
Gouda C/S comino	38-42
Mozzarella	50-52
Mozzarella Análoga	48-50
Mozzarella pH	50-52
Procesado Análogo	56-60
Procesado de barra	40-45
Procesado Normal	46-49
Procesado Spread	60-62

LABORATORIO

ANALISIS DE GRASA EN QUESO

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- ✓ Balanza
- ✓ Baño maría
- ✓ Centrifuga
- ✓ Dispensador de acido
- ✓ Butirometro
- ✓ Tapón para butirometro
- ✓ Espátula
- ✓ Ácido sulfúrico
- ✓ Alcohol isoamílico

GRASA EN QUESO

Método: **Titulación**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-08

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Pese 3 gr de muestra del queso haciendo uso de la balanza.	La balanza debe estar calibrada	Balanza.	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Utilizando el dispensador agregue 10 ml de ácido sulfúrico al butirometro	Utilizar gafas protectoras	Butirometro	✓
3	Agregue 3 ml de agua al butirometro	Use lentes de protección	Butirometro	✓
4	Agregue 1 ml de alcohol isoamílico al butirometro	Use lentes de protección	Dispensador de alcohol isoamílico	✓
5	Agregue los 3 gramos de muestra al butirometro	Use lentes de protección	Tapón de goma	✓
6	Introducir el butirometro al baño maría, y esperar a que se derrita la muestra	Controlar la T° de 60-63 °C	En baño maría	✓

7	Una vez disuelta la muestra quitar tapón y adicionar 40 ml de agua al butirometro	Con cuidado ya que la muestra está caliente		✓
8	Invertir 4 veces el butirometro tapado y colocarlo en la centrifuga	Utilizar gafas	Centrifuga	✓
9	Cerrar centrifuga y encenderla por 3 minutos	Pasado este tiempo apagar la centrifuga y cuando se haya detenido abrirla	Centrifuga	✓
10	Sacar el butirometro y medir la columna de grasa	Verificar los parámetro de acuerdo al tipo de queso a analizar	formato	✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

MEDICION DE % DE SAL

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- ✓ Beaker 500 ml
- ✓ Probeta de 250 ml
- ✓ Bureta de 10 o 25 ml
- ✓ Espátula
- ✓ Papel filtro toalla
- ✓ Termómetro
- ✓ Microondas o percolador
- ✓ Rayador o licuadora
- ✓ Cromato de potasio al 5%
- ✓ Nitrato de plata 0.1 N
- ✓ Agua destilada

MEDICION DE % DE SAL

Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-09

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
2	Agregar 250 ml de agua destilada a una T° de 40-45°C	Tener cuidado de mantener la T° del agua requerida	Probeta, beaker, termómetro	✓
3	Mezclar bien la muestra	Asegurarse de mezclar bien la muestra	Beaker, espátula, filtro	✓
4	Filtrar la muestra	Asegurarse de que la muestra este bien mezclada al momento de filtrarla	Beaker, papel, filtro	✓
5	Tomar 25 ml de la muestra filtrada y trasvasarla a un beaker de 150ml	Tomar exactamente 25ml de muestra filtrada	Pipeta, beaker	✓
	Tomar 25 ml de agua destilada y agregar al beaker donde se encuentra la muestra filtrada	Tomar exactamente 25ml de agua destilada	Probeta de 100 ml, beaker	
	Agregar 7 gotas de Cromato de potasio		Gotero	✓

	Titular con nitrato de plata al 0.1 N	El cambio se toma cuando torna color ladrillo claro	Dispensador con nitrato de plata al 0.1 N	✓
	Cálculos: LI-LF X5.83 LI= Lectura inicial LF Lectura final 5.83 factor Eje: 8.5 – 8.8 x 5.83% Sal 1.75	Tener cuidado al momento de tomar lectura de la bureta		✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

TOMA DE MUESTRA PARA ANALISIS MICROBIOLOGICO

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- ✓ Bolsa estéril
- ✓ Sacabocado
- ✓ Algodón con alcohol al 70%
- ✓ guantes

TOMA DE MUESTRA PARA ANALISIS MICROBIOLOGICO

Método:
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-10

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Lavar sacabocado, enjuagarlo en agua con cloro	Utilizar guantes		Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Desinfectarlo con algodón y alcohol y esperar que se saque el sacabocado	Utilizar guantes	Alcohol al 70% algodón	✓
3	Tomar muestra y colocarla en bolsa estéril	No tocar el producto con el guante	Bolsas estéril	✓

LABORATORIO

TOMA DE MUESTRA DE QUESOS ESPECIALES PARA ANALISIS FISICO-QUIMICO

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- ✓ Guantes
- ✓ Hielera

°

TOMA DE MUESTRA DE QUESOS ESPECIALES PARA ANALISIS FISICO-QUIMICO

Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-11

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Tomar una muestra de cada lote de queso envasado	Utilizar guantes		Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Colocar la muestra en la hielera y llevar la muestra al laboratorio de control de calidad de quesos	Utilizar guantes	Hielera	✓
3	Realizar los análisis de humedad y grasa y llevar el reporte de resultados de análisis fisicoquimico de productos envasado RG-CC-QS-001			✓

LABORATORIO

TOMA DE MUESTRA DE QUESOS ESPECIALES PARA ANALISIS MICROBIOLOGICO

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- ✓ Guantes
- ✓ Hielera

TOMA DE MUESTRA DE QUESOS ESPECIALES PARA ANALISIS MICROBIOLOGICO

Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-12

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Tomar una muestra de cada lote de queso especial envasado	En empaque primario, sin etiqueta		Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Colocar la muestra en la hielera y llevar la muestra al laboratorio de microbiología	Utilizar guantes	Hielera	✓

LABORATORIO

ANALISIS DE QUESO EN VIDA ESTANTE

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- ✓ Pipeta de 10 ml
- ✓ Refractómetro
- ✓ beaker

°

ANALISIS DE QUESO EN VIDA ESTANTE

Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-013

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Se tomara los productos próximos a vencer en vida estante			Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Se le harán las pruebas fisicoquímicas, para comprobar si logran cumplir el periodo de vida estante que establece la etiqueta			✓
3	Se le realizará pruebas organolépticas			✓
4	Todas las pruebas realizadas se deben reportar en el registro de análisis de vida estante RG-CC-QS007			✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

CONTROL DE LOW FILL (Queso envasado)

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de físico Química

Material y Equipo:

- Balanza
- Calculadora
- Muestra de producto

CONTROL DE LOW FILL (Queso envasado)

Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-014

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Tomar 10 muestras de producto ya envasado	Producto debidamente sellado y etiquetado		Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Pesar en la balanza cada muestra	Balanza calibrada, el empaque totalmente seco	Balanza	✓
3	Anotar el peso de cada una de las muestras	Anotar cuidadosamente	formato	✓
	Calcular la media, promedio y desviación estándar	Anotar cuidadosamente	Calculadora	

LACTEOS DE HONDURAS, S.A.

Anexo 3. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTÁNDARES DE LABORATORIO DE YOGURT

LABORATORIO

PORCENTAJE DE GRASA EN LECHE FLUIDA

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Centrifugadora para butirometro Gerbe.
- Butirometro calibrado de 0 a 8%
- Tapón de seguridad
- Dispensador de ácido sulfúrico graduado a 10 ml
- Termómetro
- Pipeta para leche volumétrica de 11ml
- Lentes de protección
- Guantes

GRASA EN LECHE FLUIDA

Método: **Gerber**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-01

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Agregue 10 ml de ácido sulfúrico dentro del Butirometro.	Butirometro calibrado a 0 – 6 %.	Dispensador de ácido sulfúrico.	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Agregue 11 ml de la muestra al butirometro	Vacíe en forma lenta por las paredes para evitar una reacción violenta con el ácido.	Pipeta de 11 ml.	✓
3	Agregue 1 ml de alcohol isoamílico		Dispensador de alcohol isoamílico	✓
4	Tape el Butirometro	Use el tapón de goma con el clavo de acero.	Clavo de acero, tapón de goma.	✓
5	Tome el Butirometro por el cuello y agite suavemente hasta disolver.	Oriente el tapón hacia un espacio vació	Manual	✓
6	Invierta el Butirometro para mezclar el remanente de acido	Mínimo 4 veces.	Manual	✓
7		Con su respectivo balance.	Centrifugadora	✓

	Colocar butirometro dentro de la camisa de la centrifuga.			
8	Sacar el butirometro y medir la columna de grasa	Los parámetros deben de ser de 2.0 a 2.5%	Manual	✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

DETERMINAR LA DENSIDAD DE LECHE FLUIDA

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Lactodensímetro de Quévenne
- Probeta de 250 ml
- Termómetro

°

DENSIDAD DE LA LECHE

Método: **Hidrómetro**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-02

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Adicione la leche a la probeta hasta llenarla por completo	Elimine espuma si se forma	Probeta	
2	Introduzca suavemente el lactodensímetro para leche hasta que flote libremente	No debe rozar las paredes de la probeta	Lactodensímetro para leche	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
3	Dejar que el lactodensímetro se estabilice	2-3 minutos en reposo	Cronometro	✓
4	Lea el lactodensímetro en la parte superior del menisco y tome la temperatura	Estas actividades se deben hacer simultáneamente	Termómetro lactodensímetro para leche	✓
5	Haga las correcciones necesarias de la lectura	Solo si la temperatura es diferente a 15 °C verifique tablas de corrección	Tabla de correpciones	✓

PARAMETROS

1057 a 1061 g/ml

Tabla de correcciones
Por cada grado de temperatura arriba de 20 ° C se debe sumar 0.2
Por cada grado de temperatura debajo de 20°C se debe restar 0.2
La densidad se reporta anteponiendo el numero 1.0 antes de la lectura

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

GRADO DE PH EN LECHE FLUIDA Y YOGURT

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- PH metro
- Solución estándar PH 4 PH 7 (BUFFER)
- Beaker de 150 ml
- Agua destilada
- Papel toalla

°

DETERMINACIÓN DE PH EN LECHE Y YOGURT

Método: **Conductimetria**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-03

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Encender el pH metro	Debe de estar bien calibrado	pH metro	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Lavar los electrodos con agua destilada y secar cuidadosamente con papel toalla	Sujetar bien los electrodo	Agua destilada, Papel toalla	✓
3	Introducir los electrodo en la muestra de yogurt		pH metro	✓
4	Leer el resultado hasta que los números se pongan en negrito	El valor aceptado saldrá visible en la pantalla	Visual	✓
5	Una vez leído el resultado lavar el electrodo nuevamente con agua destilada	Sujetar bien los electrodos	Agua destilada	✓

6	Secarlo y apagar el pH metro	Al finalizar colocar los electrodos en los sostenedores correspondientes	pH metro	✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

ANALISIS DE VISCOSIDAD

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Viscosímetro
- Papel toalla
- Beaker
- Agua destilada
- Muestra (yogurt)
- pipeta

°

ANALISIS DE VISCOSIDAD

Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-04

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Encender el viscosímetro con el botón que se encuentra en la parte trasera		Viscosímetro	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Presionar ENTER y esperar breves segundos mientras se comienza a calibrar	.	✓	✓
3	Seleccionar la palabra MEDIA con ayuda de las flechas que aparecen en el tablero		✓	✓
4	Buscar en la pantalla del viscosímetro el número de spin a utilizar		✓	✓
5	Con la ayuda de la nuez elevar un poco el viscosímetro y colocarlo el sipinen la varilla de sujeción		Spin, viscosímetro	✓

6	Se utiliza el Spin No. 2 para yogurt bebible y para yogurt batido al comienzo de le fermentación, Spin No. 5 para yogurt batido y muestra más viscosas	Colocar el Spin correcto según el tipo de muestra a analizar	Spin,	✓
	Tomar 300 ml de la muestra a analizar y haciendo uso de la nuez sumergir el electrodo hasta su marca		Muestras de yogurt, beaker, pipeta	✓
	Presione ON y contar un minuto cronometrado	Solo será un minuto	Cronometro	✓
	Transcurrido ese tiempo leer inmediatamente el dato de viscosidad que aparece en el lado inferior izquierdo de la pantalla representando viscosidad con una V y presionar QUIT	Tomar los datos correctos que aperen en el viscosímetro	Viscosímetro	✓
	Retirar el electrodo y lavarlo con agua destilada y posteriormente guardarlo	Deberán lavarse cuidadosamente	Agua destilada	✓

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

LABORATORIO

DETERMINACION DE ACIDEZ EN LECHE FLUIDA Y YOGURT

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Beaker de 125 ml.
- Pipeta volumétrica de 9 ml.
- Hidróxido de sodio 0.1 N (NaOH).
- Fenolftaleína.

DETERMINACION DE ACIDEZ EN LECHE FLUIDA Y YOGURT

Método: **Titulación**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-05

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	Medir 9 ml de muestra a analizar y deposítelo en el beaker	El beaker debe de estar limpio y seco	Beaker, pipeta 9 ml.	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Agregue 3 gotas de fenolftaleína al 2%	La fenolftaleína debe estar protegida de la luz en un lugar fresco oscuro	Gotero con fenolftaleína	✓
3	Titule directamente con hidróxido de sodio al 0.1 normal hasta la aparición de un color ligeramente rosado	El color rosado que se observa debe permanecer 30 segundos como mínimo	Dispensador NaOH 0.1 N	✓

PARAMETROS
El porcentaje de la leche debe estar entre 0.12-0.15%

LABORATORIO

DETERMINACION DE BRIX EN YOGURT

Responsable:

- Analista de Control de Calidad

Supervisor de Área:

- Supervisor y Jefe de laboratorio

Área de Trabajo:

- Área de Físico Química

Material y Equipo:

- Refractómetro
- Muestra (yogurt)
- Papel toalla
- gotero

°

DETERMINACION DE BRIX EN YOGURT

Método: **Refractómetro**
Supervisara: Supervisor de Laboratorio y/o Jefe de Control de Calidad
Código: FQ-06

Procedimiento:

PASO DEL PROCESO	DESCRIPCION DEL PASO	CUIDADO ESPECIAL	EQUIPO REQUERIDO	RESPONSABLE
1	En el refractómetro previamente calibrado colocar 3 gotas de yogurt, con la ayuda de un gotero en la parte frontal del refractómetro	Debe de estar bien calibrado	Refractómetro Gotero	Analista Físico Químico y/o Supervisor.
2	Leer en el lente del refractómetro la columna de los grados Brix del yogurt	La escala del refractómetro debe ser de 0-32%	Refractómetro	✓
3	Limpie la parte frontal del refractómetro	Use papel toalla para que quede completamente seco	Papel toalla	✓
PARAMETROS	Yogurt saborizado de 15.0 a 17.0 Base Yogurt de 12.0 a 14 .0 Yogurt con jalea de 15.0 a 18.0 Leche de 11.0 a 13.0			

Reviso: Supervisores de Calidad	**Autorizo : Jefe de cálidad**

Anexo 4. Análisis de azul de metileno (leche cruda)



Anexo 5. Análisis de células somáticas (en leche cruda)



Anexo.6. Análisis del porcentaje de grasa laboratorio de queso



Anexo 7.Análisis del porcentaje de sal en laboratorio de quesos



Anexo 8. Análisis del porcentaje de humedad en quesos



Anexo 9 Análisis de estiramiento en queso

