

INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PRESENTA:

Rosa Verónica Solís Guillén

NOMBRE DEL PROYECTO:

Procedimiento de Acciones Correctivas, Análisis causa raíz de Producto No Conforme (materia prima y producto terminado), en la empresa Lácteos de Chiapas S.A de C.V.

ASESOR INTERNO:

Dra. Patricia Guadalupe Sánchez Iturbe

ASESOR EXTERNO:

Ing. Fabiola Margarita Hernández Gutiérrez

PERIODO:

ENERO – JUNIO 2018

Índice

1. INTRODUCCIÓN	6
2. JUSTIFICACIÓN	7
3. OBJETIVOS	8
3.1 Objetivo General.....	8
3.2 Objetivos Específicos.....	8
4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE PARTICIPÓ	9
4.1 Visión	9
4.2 Misión	9
4.3 Ubicación Geográfica.....	10
4.3.1 Laboratorio de Control de Calidad	11
5. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZANDOLOS	11
6. ALCANCES Y LIMITACIONES	12
7. FUNDAMENTO TEÓRICO	13
7.1 Definición de no conformidad	13
7.2 Producto no conforme.....	14
7.2.1 Detección del producto no conforme.....	15
7.2.2 Control del producto no conforme	15
7.3 Control de calidad a la materia prima	16
7.3.1 Acidez.....	17
7.3.1.1 La acidez natural de la leche.....	17
7.3.1.2 Acidez adquirida.....	17
7.3.1.3 Factores que influyen en el aumento de la acidez	17
7.3.2 Prueba de alcohol.....	18
7.3.3 Punto crioscopico	18
7.3.4 Densidad	19
7.3.5 Prueba del azul de metileno	19
7.3.6 Presencia de cloruros.....	20
7.3.7 Presencia de antibióticos.....	20
7.3.8 Adulterantes en leche.....	21

7.3.8.1 Presencia de neutralizante.....	21
7.3.8.2 Presencia de peróxido de hidrogeno.....	21
7.3.8.3 Presencia de formaldehido.....	22
7.3.8.4 Presencia de sales cuaternarias de amonio.....	22
7.3.9 Determinación de Concentración de Sosa Caustica de equipos.....	23
7.4 Control de calidad del producto terminado.....	23
7.4.1.1 Conductividad.....	25
7.4.1.2 Prueba de esqueleto.....	25
7.4.1.3 Volumen.....	25
7.4.1.4 Sellado.....	26
7.5 Control de calidad del material de empaque.....	26
7.6 Análisis causa-raíz.....	28
7.6.1 Diagrama de Causa-Efecto: Diagrama de Ishikawa.....	30
7.7 Acción correctiva.....	31
8. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .	34
9. RESULTADOS	38
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
11. ANEXOS	58
12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	75

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación de la Planta "Lácteos de Chiapas".....	10
Figura 2. Acción tomada para eliminar una no conformidad.....	14
Figura 3. Especificaciones de leche ultrapasteurizada.....	16
Figura 4. Parámetros Microbiológicos de Productos sometidos a ultrapasteurización.....	23
Figura 5. Composición del envase Tetra Pack.....	27

Figura 6. Puntos que rodean al Análisis Causa Raíz	29
Figura 7. Diagrama Causa- Efecto (ISHIKAWA)	31
Figura 8. Análisis de Acciones Correctivas y Preventivas.	33
Figura 9. Prueba de Neutralizante en leche positivo	38
Figura 10. Oficio de llamada de atención al productor	39
Figura 11. Defectos del Brik en Producto Terminado	40
Figura 12. Prueba de cocción positiva.....	40
Figura 13. Defectos en el material de empaque	41
Figura 14. Diagrama de Proceso de Producto No Conforme	42
Figura 15. Diagrama de Proceso de Producto No Conforme, Acciones Correctivas y Preventivas de Material de Empaque.....	46
Figura 16. Procedimiento de Acciones Correctivas.	47
Figura 17. Análisis Causa-Raíz de Materia Prima	53
Figura 18. Análisis Causa-Raíz de Producto Terminado	54
Figura 19. Análisis Causa-Raíz de Material de Empaque.	55
Figura 20. Formato de Análisis a cada Ruta.....	61
Figura 21. Formato de Análisis a Productores.....	62
Figura 22. Formato de Calidad en Línea de leche UHT.	63
Figura 23. Formato de Calidad en Línea de leche UHT	64
Figura 24. Formato de Análisis Microbiológico y Fisicoquímico a muestras de incubación	65
Figura 25. Formato de Análisis Microbiológico	66
Figura 26. Formato de Liberación de Eventos de producción	67
Figura 27. Control Fisicoquímico de Leche UHT en silo y tanque vertical.....	68
Figura 28. Formato de % de sosa y % de ácido en lavado de equipos	69
Figura 29. Prueba de Alcohol Positiva.....	69
Figura 30. Análisis de adulterantes	70
Figura 31. Prueba de Reductasas a productores	70
Figura 32. Densidad de Leche.....	71
Figura 33. pH en leche	71

Figura 34. Prueba de Sellado a envase	72
Figura 35. Prueba de esqueleto, envase en acido	72
Figura 36. Prueba de esqueleto, envase en Sosa Caustica	73
Figura 37. Prueba de esqueleto	73
Figura 38. Equipo Lactoscan	74
Figura 39. Equipo usado para crioscopia.	74

Índice de Tablas

Tabla 1. Calidad de la leche con base en el tiempo de reducción del azul de metileno	20
Tabla 2. Descripción del Proceso de Producto No Conforme.....	43
Tabla 3. Acciones Correctivas y Preventivas	48
Tabla 4. Análisis Físicoquímicos de la Leche.....	58
Tabla 5. Análisis de pruebas a envase sellado	60

1. INTRODUCCIÓN

En la empresa Lácteos de Chiapas S.A de C.V. se tienen procedimientos basados en normas para que toda materia prima y producto terminado sea de buena calidad para el consumidor. En muchas ocasiones la materia prima se encuentra adulterada, el material de empaque dañado y también el producto terminado en mal estado, con frecuencia, se obtienen productos que no cumplen con los estándares requeridos, y para su control se les realizan una serie de procedimientos establecidos.

El análisis causa-raíz es una metodología que emplea técnicas para identificar factores casuales de falla. Es decir, el origen del problema definido como en el personal, el proceso y/o manejo y la organización que se tenga en cada área de trabajo (Perdomo *et al.*, 2001).

La metodología de las acciones correctivas son acciones que se toman para eliminar la causa de la no conformidad que se detecta, asegurando de esa manera que la acción tomada sea eficaz para evitar que los sucesos se repitan.

2. JUSTIFICACIÓN

La empresa tiene como uno de los propósitos el obtener productos que cumplan con las especificaciones establecidas con base a normas. Se han obtenido productos no conformes que se salen de los parámetros requeridos como es la materia prima, el material de empaque y el producto terminado, generando así una menor eficiencia en su producción.

Para lograr sus objetivos se requiere un adecuado control de calidad en la materia prima así como en los productos y en los equipos implicados en el proceso de elaboración del producto terminado, implementando una metodología de todo el proceso para detectar los productos No conformes que se obtienen en la empresa, para que en un determinado momento la empresa tome decisiones de aceptar el producto o rechazarlo, así mismo generar un procedimiento de acciones correctivas para decidir si son eficientes ante su aplicación para la eliminación del problema que se enfrente tomando en cuenta el procedimiento del análisis causa-raíz para eliminar los factores que se consideren el problema de la inconformidad

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Establecer una metodología eficiente de las actividades que se deben de realizar para el control de productos no conformes.

3.2 Objetivos Específicos

- Detectar las No conformidades en las materias primas, materiales de empaque y producto terminado.
- Establecer el procedimiento para identificar, analizar y eliminar las causas de los problemas que se generan en los Productos No Conformes
- Generar una metodología de acciones correctivas para evitar que se vuelva a repetir una inconformidad en la planta.
- Identificar los factores causales de falla a través del análisis causa-raíz.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE PARTICIPÓ

Lácteos de Chiapas S. A de C.V es una empresa fundada en 2003 en Berriozábal, Chiapas. Empresa a la que se lograron sumar a más de mil productores ganaderos de las distintas regiones lecheras del estado de Chiapas y conformar la tendencia accionaria de la sociedad. Actualmente cuenta con 1,200 socios.

Pradel está presente en el 80% del estado de Chiapas, también se distribuye fuera del mismo: en Mérida, Veracruz, Tabasco y Oaxaca. Los ranchos de donde se recolecta la leche están ubicados en los municipios de Parral, Villacorzo, Villaflores y Tecpatan.

La planta está dedicada a la transformación de la leche a través de un tratamiento térmico para la destrucción de la carga microbiana que contiene. Presenta una producción actual de 6000 litros por hora, con presentaciones de leche como: deslactosada semi, deslactosada light, entera, light, descremada DIF y semidescremada. Cuenta con derivados lácteos como queso enchipotlado, Cotija, asadero, mozzarella, manchego, gouda, doble crema, panela, quesillo y crema.

4.1 Visión

Ser la planta de Ultra pasteurización que surta la mayor demanda de productos de larga vida en el sureste del país con calidad y rentabilidad.

4.2 Misión

Ser un medio de comercialización de la leche de los socios productores para darle un valor agregado al trabajo en el campo a través del crecimiento y rentabilidad de la planta ultrapasteurizada, produciendo alimentos de alta calidad y logrando la absoluta satisfacción de los clientes y el desarrollo de nuestra gente.

4.3 Ubicación Geográfica

La planta ultra pasteurizadora “Lácteos de Chiapas” está ubicada en el municipio de Berriozábal Chiapas, carretera Berriozábal – Ocozocoautla km 3.5, como punto estratégico de las distintas regiones de producción lechera del estado de Chiapas y de las principales ciudades de consumo de leche industrializada.

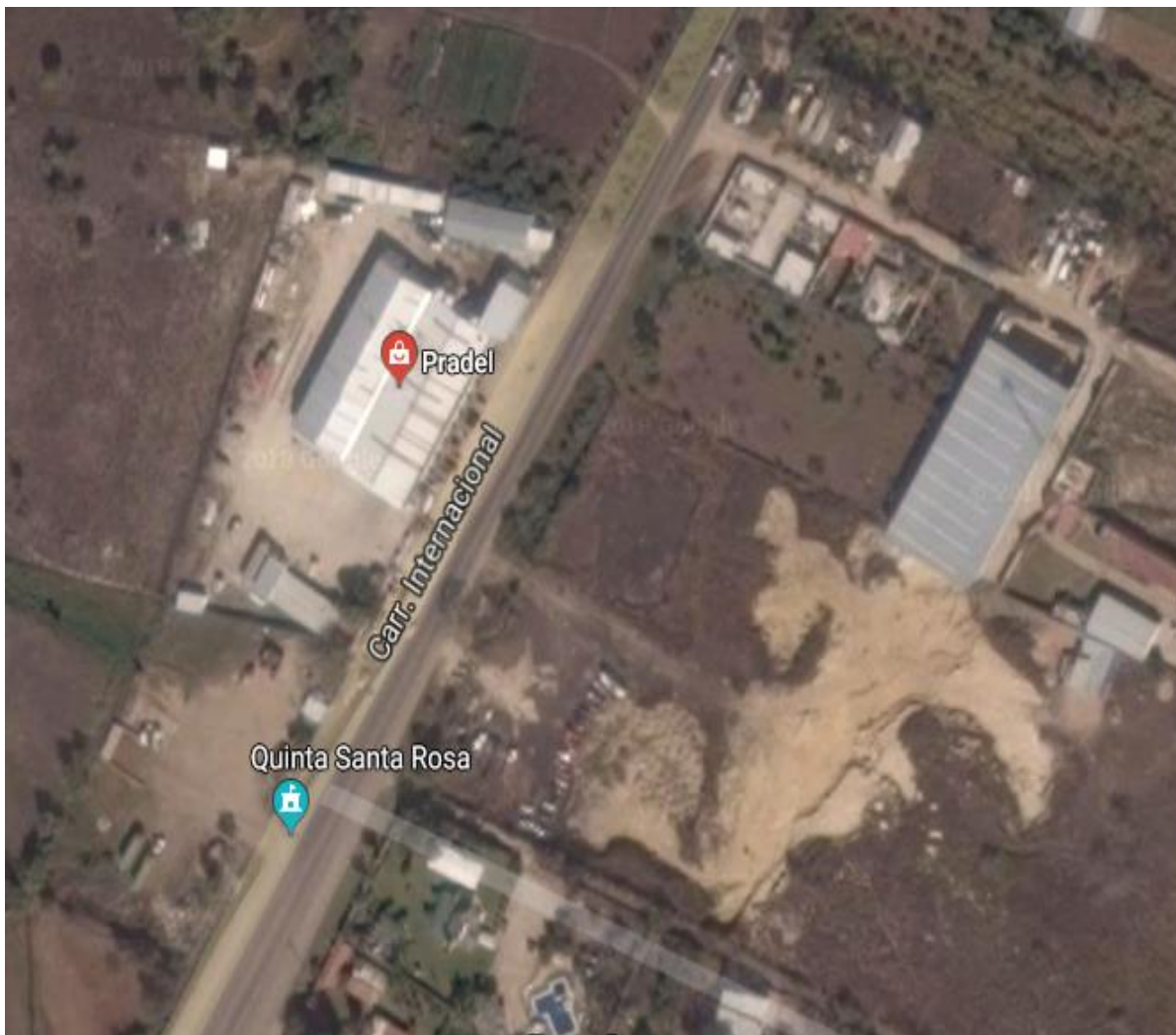


Figura 1. Ubicación de la Planta "Lácteos de Chiapas"

Fuente: Google maps.

4.3.1 Laboratorio de Control de Calidad

El proyecto que presenta este informe se desarrolló en el laboratorio de control de calidad, el cual tiene como función específica el de asegurar que la leche llegue en buen estado, sin ninguna adulteración que pueda dañar su calidad sanitaria y composicional. Además de verificar el adecuado lavado y sanitización de los equipos de proceso que tengan contacto directo con la materia prima para evitar una contaminación cruzada y evaluar que el producto terminado cuente con las características adecuadas que se solicitan.

Para llevar a cabo tales tareas, el laboratorio cuenta con el siguiente personal: un gerente de control de calidad, un gerente de aseguramiento de la calidad, cuatro analistas y un intendente.

5. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZANDOLOS

La empresa adquiere la materia prima con diferentes productores, por lo que es necesario conocer sus análisis fisicoquímicos y organolépticos de estas previamente para evitar la adquisición de materias primas que no estén dentro de los parámetros adquiridos o que estén contaminadas y provoquen posibles riesgos a la salud del consumidor como es el caso de los antibióticos.

El material de empaque es uno de los elementos principales en el proceso de la leche UHT por lo que es necesario el análisis visualmente antes de ser aceptado para su producción y el producto terminado no tenga complicaciones o cambios en su composición fisicoquímica, organoléptica y/o microbiológica.

Para ello se propone una metodología a seguir ante las situaciones que se presenten en todo el proceso desde la recolección de la materia prima hasta producto terminado realizando un procedimiento para su análisis causa-raíz de los principales problemas que pueda causar que el producto sea rechazado para su proceso, ya que

en algunos casos se genera desde la mano de obra, desde el mismo equipo o desde el medio ambiente de trabajo.

Para ello se emplearán las medidas necesarias como las acciones correctivas y preventivas para las No conformidades de acuerdo a los parámetros identificados en los análisis.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

El siguiente proyecto pretende realizar una metodología de los pasos a seguir ante la situación de una detección de un producto no conforme, a través de los análisis establecidos en la empresa, esto para poder generar la metodología de las acciones correctivas y evitar que desde la recolección de la materia prima tenga complicaciones y sea rechazado el producto para su proceso.

El apoyo por parte del personal de la empresa, en la atención y la manera correcta que apliquen las acciones correctivas elegidas para la eliminación de la inconformidad.

No contar con el apoyo de todos los productores de las medidas de la seguridad e higiene que deben de tener con el ganado, esto dificultaría el proceso de análisis de la materia prima.

7. FUNDAMENTO TEÓRICO

7.1 Definición de no conformidad

La normatividad ISO define que si un producto es el resultado de un proceso, No Conformidad es el incumplimiento de un requisito que se detecta como resultado del seguimiento y medición al proceso (Novelo, 2002).

El no cumplimiento de un requisito establecido, como procedimientos, normas (internas y externas), instrucciones, emitidos formalmente por escrito o por la vía que corresponda, dan origen a una no conformidad (Larraín, 2008).

En general, las no conformidades se producen como consecuencia de:

- Incumplimiento de un requisito del producto.
- Incumplimiento del proceso al realizar tareas de forma distinta a lo establecido.
- Incumplimiento o falta de capacitación al personal (Larraín, 2008).

La siguiente clasificación se basa de acuerdo con la severidad y posibles implicaciones de la No conformidad.

- No conformidad no importante.

Se considera no conformidad no importante aquella cuya repercusión en el producto no afecta a su aspecto, funcionalidad o vida.

- No conformidad importante.

Se considera no conformidad importante aquella cuya repercusión afecta al aspecto, funcionalidad o vida del producto (Gómez *et al.*, 2000).

7.1.1 Evaluación de una no conformidad

El responsable del área determinará la corrección pendiente a resolver del problema, real o potencial de manera inmediata para cumplir con el requisito que está fallando,

de acuerdo a lo siguiente se puede definir el tipo de corrección para una no conformidad.

- Corrección para eliminar la No-conformidad.
- Reproceso para asegurar su cumplimiento.
- Liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente según lo establece el Procedimiento de Acciones Correctivas
- Desechar (Larraín, 2008).

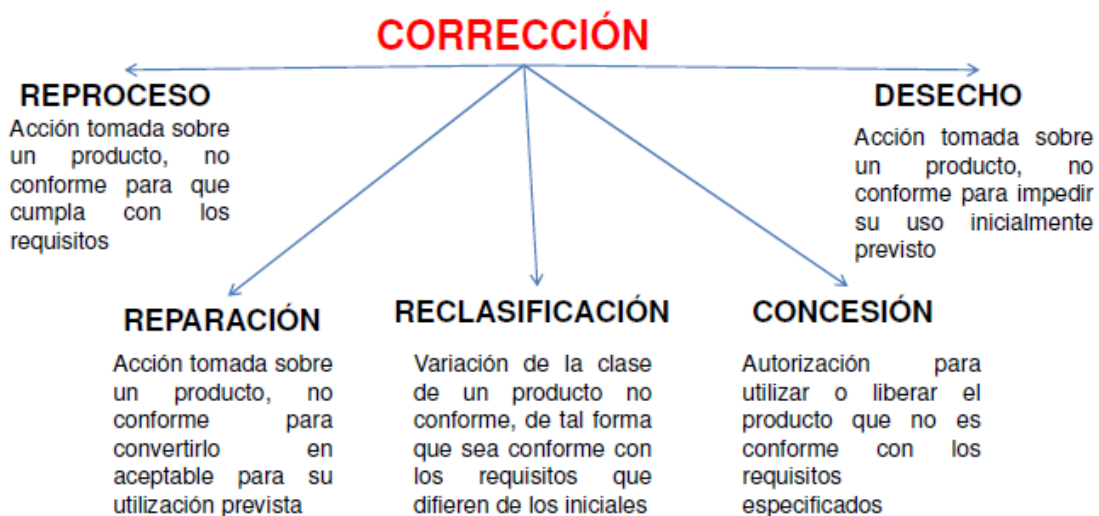


Figura 2. Acción tomada para eliminar una no conformidad.

7.2 Producto no conforme

Un producto no conforme es todo aquel que no cumple con algún requisito, puede presentarse antes o durante la operación, y puede ser detectado por el personal interno o externo (Sosa, 2012).

7.2.1 Detección del producto no conforme

El producto no conforme puede ser detectado en recepción una vez que el personal designado haya analizado y revisado los parámetros que se solicita para su aceptación. En caso de encontrar algún análisis que no cumpla con los requisitos, el personal a quien éste delegue se comunicará con los responsables del producto recibido, y hará devolución por medio de oficio al proveedor, del material no conforme.

Cualquier persona que detecte una no conformidad (o, a primera vista, una “anomalía”) debe iniciar toda la operativa aplicable. Se recomienda que una vez detectadas se anote al menos:

La identificación del producto, servicio, proceso, procedimientos etc, no conforme.

La descripción de la no conformidad, las circunstancias, y cuando sea posible, los criterios de aceptación (Sosa, 2012).

7.2.2 Control del producto no conforme

La empresa debe asegurarse que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.

Cuando sea aplicable, la empresa debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- b) autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;
- c) tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos (Esponda, 2005).

7.3 Control de calidad a la materia prima

La NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba establece las denominaciones comerciales de los diferentes tipos de leche, que se comercializan dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos, así como las especificaciones fisicoquímicas que deben reunir esos productos para ostentar dichas denominaciones, los métodos de prueba para demostrar su cumplimiento y la información comercial que deben contener las etiquetas de los envases que los contienen (Turégano, 2012).

Especificaciones	Limite			
	Entera	Parcialmente descremada	Descremada	Deslactosada
Densidad a 15°C, g/ml	1,029 mín.	1,029 mín.	1,031 mín.	1,031 mín.
Grasa butírica g/L	30 mín.	6 mín. 28 máx.	5 máx.	5 máx.
Acidez (expresada como ácido láctico) g/L	1,3 mín. 1,7 máx.	1,3 mín. 1,7 máx.	1,3 mín. 1,7 máx.	1,3 mín. 1,7 máx.
Sólidos no grasos de la leche, g/L	83 mín.	83 mín.	83 mín.	83 mín.
Punto crioscópico °C (°H)	Entre -0,510 (-0,530) y -0,536 (-0,560)	Entre -0,510 (-0,530) y -0,536 (-0,560)	Entre -0,510 (-0,530) y -0,536 (-0,560)	Hidrolisis mínimo del 80%
Lactosa g/L	43 mín. 52 máx.	43 mín. 52 máx.	43 mín. 52 máx.	10 máx.
Proteínas propias de la leche g/L	30 mín.	30 mín.	30 mín.	30 mín.
Caseína g/L	24 mín.	24 mín.	24 mín.	24 mín.
Nota: La leche ultrapasteurizada y microfiltrada ultra debe tener un punto crioscópico de entre - 0,499 °C (-0,550 °H) y - 0,529°C (-0,550 °H).				
Nota: En leche, la relación caseína proteína debe ser al menos de 80% (m/m).				

°C grados Celsius
°H grados Horvet
m/m masa por masa

Figura 3. Especificaciones de leche ultrapasteurizada.

Fuente: Turégano, 2012

7.3.1 Acidez

La leche generalmente tiene una acidez de 1,3 a 1,7 g/L expresada en ácido láctico. La acidez normal de la leche se debe principalmente a su contenido de caseína (0,05-0,08%) y de fosfatos. También contribuyen a la acidez el dióxido de carbono (0,01-0,02%), los citratos (0,01%) y la albumina (menos de 0,001%).

La acidez se mide con base a una titulación alcalimétrica con hidróxido de sodio 0.1N utilizando fenolftaleína como indicador o, en su caso, utilizando un potenciómetro para detectar el pH de 8,3 que corresponden al fin de la titulación (Turégano, 2012).

7.3.1.1 La acidez natural de la leche

La acidez natural de la leche es debida a:

- Acidez debida a la caseína
- Acidez debida a las sustancias minerales y a los indicios de ácidos orgánicos.
- Reacciones secundarias desencadenadas por los fosfatos.
- Ausencia de ácido láctico libre en el caso de la leche recién ordeñada (Alais, 2003).

7.3.1.2 Acidez adquirida

Esta acidez es debida al ácido láctico y a otros ácidos procedentes de la degradación microbiana de la lactosa y eventualmente de los lípidos (Alais, 2003).

7.3.1.3 Factores que influyen en el aumento de la acidez

- Manipulación de la leche antes y durante el ordeño
- Condiciones de refrigeración durante su transporte
- Tiempo de conservación de la leche.
- Raza de las vacas.
- Influencia de la alimentación de las vacas (Aldana, 1998).

7.3.2 Prueba de alcohol

Es una prueba presuntiva preliminar para establecer estabilidad de la leche a los tratamientos térmicos. Es decir cuando un volumen dado de alcohol etílico se mezcla con la leche, provoca una deshidratación parcial de ciertos coloides hidrofélidos desnaturalizados, y al causar un estado de desequilibrio entre sus dos fases discontinuas (emulsión grasa y suspensión coloidal), floculan (grumos). Este cambio solo se produce cuando la mezcla final alcanza un cierto contenido de alcohol, abajo del cual, la leche térmicamente estable no floculara (Aldana, 1998).

El alcohol actúa deshidratando los coloides de proteínas, los factores que afectan esta prueba son:

- Leches con elevada carga bacteriana por malas condiciones de refrigeración o falta de condiciones higiénicas.
- Leches de descomposición anormal (exceso de albuminas)
- Leches con desequilibrio salino (Alais, 2003).

7.3.3 Punto crioscópico

El punto de congelación de la leche 272.470 a 272.440 K (-0.530 a -0.560°C) está determinado por la concentración de lactosa, cloruros y otras sales minerales en la misma, y es menor al punto de congelación del agua pura que es de 273 K (0°C). De todos los análisis fisicoquímicos que se realizan en leche, el punto de congelación es el que menos variaciones presenta y por ello se utiliza para detectar la presencia de agua añadida (NMX-F-443-1983).

Al enfriar una solución diluida se alcanza eventualmente, una temperatura, en la cual, el solvente sólido (soluto) comienza a separarse.

La temperatura a la cual comienza tal separación se conoce como punto de congelación de la solución (NMX-F-026-1997).

7.3.4 Densidad

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

La densidad de la leche está directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche. Este método se realiza de acuerdo a la NMX-F-424-S-1982 (Serra, 1982).

7.3.5 Prueba del azul de metileno

Para estimar el número aproximado de microorganismos en la leche cruda se utiliza un método indirecto basado en la reducción del colorante azul de metileno que es un indicador de óxido-reducción (es azul cuando está oxidado e incoloro cuando esta reducido). La actividad reductora de los microorganismos se manifiesta por el tiempo de la reducción del colorante a una temperatura de 37 a 38°C (Santiago, 2007).

Tabla 1. Calidad de la leche con base en el tiempo de reducción del azul de metileno

CLASE DE LECHE	TIEMPO DE REDUCCION DEL AZUL DE METILENO	CONTENIDO MICROBIANO UFC/ml
Buena calidad	5 horas (300 minutos)	100 000 - 200 000
Buena a Regular calidad	2 – 4 horas (120 a 240 minutos)	200 000 a 2 millones
Mala calidad	Menor a 2 horas (120 minutos)	2 a 10 millones

Fuente: Santiago, 2007

7.3.6 Presencia de cloruros

Cuando la muestra es tratada con ácido, se libera el cloro presente, si este cloro se hace reaccionar con yoduro de potasio y solución de almidón se desarrolla un color azul cuya intensidad va a depender de la cantidad de cloro presente.

La aparición de un color amarillo que va desde el azul hasta el azul morado (de acuerdo con la concentración de cloro presente), indica la presencia de cloro (Enríquez, 2000).

7.3.7 Presencia de antibióticos

La presencia de inhibidores microbianos puede ser motivo de investigaciones especiales en algunos alimentos, en los cuales su adición constituye una adulteración. Se incluyen en ese grupo básicamente los germicidas (los utilizados en la desinfección del equipo), los antibióticos (que provienen de un animal bajo tratamiento anti infeccioso o directamente adicionado al alimento), así como otras sustancias químicas con efecto antimicrobiano, como el ácido benzoico.

Los antibióticos son una clase especial de tóxicos antibacterianos. Son sintetizados o producidos por células vivas, generalmente microorganismos.

Su presencia en el alimento es objetable porque encubren malas prácticas higiénicas de fabricación o porque se asocian con un producto proveniente de animales enfermos (NMX-F-425-1983).

7.3.8 Adulterantes en leche

Los adulterantes tienen la finalidad de encubrir o disimular la naturaleza de un producto, su composición o sus características comerciales o sanitarias o fenómenos alternativos y defectos de proceso del mismo. En muchos casos la adición intencional de materia no láctea a la leche se puede efectuar previa a la entrega que hace el productor o lechero a la industria, de esta manera, se cometen los fraudes y se engaña al comprador, vendiéndole un producto que no cumple con las especificaciones previamente acordadas.

Los principales adulterantes conocidos que son incorporados a la leche y que constituyen fraudes para el consumidor se dividen en dos grupos: los que se adicionan directamente como agua, sales neutralizantes diversas, sacarosa, glucosa y urea; y los que sustituyen a los constituyentes propios de la leche (proteínas y grasa) como suero de quesería y grasas de origen vegetal y animal (Martínez, *et al.*, 1999).

7.3.8.1 Presencia de neutralizante

El bicarbonato de sodio se usa para neutralizar la acidez en la leche. Altas concentraciones de carbonatos o bicarbonatos en el cuerpo humano pueden interrumpir las señales hormonales que regulan el desarrollo y la reproducción (Ross *et al.*, 2017).

7.3.8.2 Presencia de peróxido de hidrogeno

El peróxido de hidrógeno se emplea para conservar la leche inhibiendo el crecimiento bacteriano, actividad no ética para evitar las pérdidas económicas debidas a la

descomposición de la leche durante el transporte y venta; generalmente se aplica cuando la temperatura ambiental es alta.

El efecto del peróxido de hidrógeno en el organismo humano es producir gastritis, enteritis y diarrea con sangre (Ross *et al.*, 2017).

Está basado en la formación de un compuesto colorido al hacer reaccionar el agente oxidante (peróxido de hidrógeno) que contenga la muestra con pentóxido de vanadio en presencia de ácido sulfúrico.

La aparición de un color rosa o rojo, indica la presencia de peróxido de hidrógeno (oxidante) (Enríquez, 2000).

7.3.8.3 Presencia de formaldehido

El formaldehido ha sido utilizado en la industria láctea como agente conservador para muestras de leche.

Inhibe el crecimiento antimicrobiano, en leches de baja calidad (Castro, 2002).

7.3.8.4 Presencia de sales cuaternarias de amonio

Los derivados, generalmente haluros, de amonio cuaternario, poseen interesantes propiedades bactericidas y tensoactivas que les permiten desempeñar el papel de desinfectantes (Alais, 2003).

Cuando se hace reaccionar el ion cuaternario de amonio en medio alcalino con un indicador (anaranjado de metilo) se forma un complejo que es extraído con cloroformo, el cual en medio ácido da un color magenta (Enríquez, 2000).

7.3.9 Determinación de Concentración de Sosa Caustica de equipos

La sosa caustica, son adecuados para la eliminación de suciedad como materia orgánica, que contiene grasa y proteínas (Segura & Varó, 2010).

Esta determinación se realiza al agua de lavado utilizada en la limpieza y desinfección de los pasteurizadores.

Se utiliza para desinfectar equipos, pasteurizadores, tanques, conductos, evaporadores, rellenadores y superficies de contacto en plantas procesadoras de alimentos. Es especialmente efectivo en la eliminación de microbios en plantas de bebidas de productos con alto contenido de azúcar (Pinilla, 2016).

7.4 Control de calidad del producto terminado

El personal de control de calidad del laboratorio deben cumplir con los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos establecidos de la norma para que el producto pueda ser liberado para su venta, en la figura.4 se muestra las especificaciones que indica la NOM 184 de acuerdo a sus parámetros microbiológicos (NOM-184-SSA1-2002).

ESPECIFICACIONES	LIMITE MAXIMO
Mesofilicos aerobios	Negativo
Mesofilicos anaerobios	Negativo
Termofilicos aerobios	Negativo
Termofilicos anaerobios	Negativo

Figura 4. Parámetros Microbiológicos de Productos sometidos a ultrapasteurización.
Fuente: NOM-184-SSA1-2002.

La leche esterilizada no debe presentar crecimiento microbiano. El control de las operaciones en las plantas ultrapasteurizadoras debe de garantizar que la leche admitida en el proceso cumpla con los requisitos señalados por las normas, las condiciones de temperatura y tiempo en todas las etapas, la hermeticidad de todo el proceso, a fin de evitar contacto directo del medio con la leche y la calidad de los envases.

Se debe de llevar a cabo de manera continua análisis de laboratorio tanto los fisicoquímicos como los microbiológicos para determinar termófilos y mesófilos aerobios (Calvo & Mendoza, 2012).

Bacterias termófilas formadoras de esporas

Incluyen especies cuya temperatura óptima de crecimiento está alrededor de 55°C y cuyas esporas son muy resistentes al calor.

Hay dos tipos de generadores de esporas termófilos asociados con el deterioro de productos comercialmente estériles: los termófilos aerobios y anaerobios.

Bacterias mesófilas formadoras de esporas

Incluyen especies cuya temperatura óptima de crecimiento está entre 30-35°C, cuyas esporas son muy resistentes al calor, y que también son capaces de sobrevivir a los severos tratamientos térmicos aplicados a los alimentos de baja acidez.

Hay dos tipos de generadores de esporas mesófilos asociados con el deterioro de productos comercialmente estériles: los mesófilos aerobios y anaerobios (Calvo & Mendoza, 2012).

La empresa debe de proteger las mercancías contra agentes atmosféricos como el sol, la lluvia, el viento, el frío, el calor, etc

El almacén de producto terminado su ubicación debe estar en el recinto de la fábrica o próxima a ella, ya que la función principal de este almacén es acondicionar el producto terminado y ponerlo a disposición del cliente.

Las personas encargadas de transportar las tarimas en montacargas deben de manejar correctamente y con cuidado para su almacenamiento del producto, se deben de tener las condiciones higiénicas y temperaturas adecuadas para que no exista cambios de sus parámetros fisicoquímicos y organolépticos en los productos.

El mantenimiento de la operación bajo el limite determinado permite reducir la cantidad de productos no conformes en la inspección del estado del empaque (Civera & Pérez, 2012).

7.4.1 Análisis de control de calidad al envase

7.4.1.1 Conductividad

Es un método más rápido para detectar si el envase no contiene desgastes o fugas, que pueda contaminar el producto en el momento de su almacenamiento (Aldana, 2017).

7.4.1.2 Prueba de esqueleto

Para garantizar la confiabilidad del material de empaque en cuanto a calidad y consistencia, el método de la prueba de esqueleto se le realiza para observar si no contiene fuga en el interior (Aldana, 2017).

7.4.1.3 Volumen

Se refiere a los mililitros de leche que contiene el envase al momento de su producción (Aldana, 2017).

7.4.1.4 Sellado

Este método es útil para evaluar la calidad del envase exponiendo el revestimiento interno y luego verificando la hermeticidad del sellado longitudinal en los envases por medio de tinta eritrosina (Aldana, 2017).

7.5 Control de calidad del material de empaque

La bobina debe de estar enrollada sobre un cilindro de PVC (cloruro de polivinilo) u otro material equivalente, el cual debe ser rígido, de una sola pieza, sin deformaciones y con la superficie interna lisa. No debe presentar sinuosidad y ondulaciones.

Las bobinas deben acomodarse en las tarimas de la siguiente forma: o 12 bobinas por cama o la cama se conforma por 4 bobinas a lo largo y 3 a lo ancho de la tarima o máximo 3 camas por tarima, con un total de 36 bobinas, esto se realiza para que no tenga un sobre peso y no tenga deformaciones las bobinas.

La bobina debe estar cubierta con dos bolsas de polietileno sujeta con dos líneas cruzadas de cinta adhesiva o protectores de núcleo.

La bobina debe identificarse con una etiqueta interna y otra externa las cuales deben contener información como: Nombre del proveedor, nombre del cliente, nombre del producto, número de rollo maestro (de extrusión) e identificación de posición en el mismo, con letras o números), Peso bruto, peso neto y fecha de producción,

La protección de las bobinas deben ser protegidas colocando una lámina de cartón corrugado entre cada cama incluyendo entre la tarima y la primera cama. Las tarimas deben ser paletizadas con una cubierta de película plástica estirable, en caso de que el material se transporte a otro Estado de la República Mexicana, las tarimas deben ser reforzadas con postes de madera o cartón en cada esquina y flejadas (Hernández, 2009).

Tetra Pak inventó un envase aséptico que permite distribuir leche, jugos y otros alimentos líquidos perecederos sin refrigeración ni conservadores (Kotler & Armstrong, 2003).

Están conformados por 6 capas que evitan el contacto con el medio externo, y aseguran que los alimentos lleguen a los consumidores con todas sus propiedades intactas. La impresión del exterior debe ser nítida, resistente al desprendimiento de tinta, no debe ser soluble en agua, leche o grasa (Rosales, 2016).

1. **Polietileno** – Protege contra el exterior (Polvo, humedad).
2. **Papel** – Le da forma al envase.
3. **Polietileno** – Capa adhesiva.
4. **Aluminio** – Barrera al oxígeno y a la luz.
5. **Polietileno** – Capa adhesiva.
6. **Polietileno Interno** - Protege el producto.

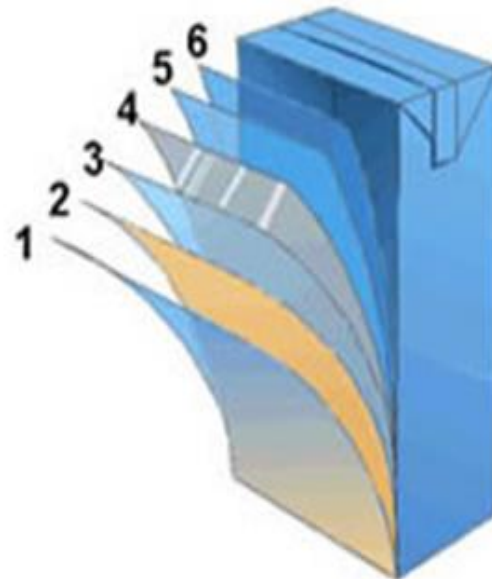


Figura 5. Composición del envase Tetra Pak.

Fuente: Rosales, 2016

7.6 Análisis causa-raíz.

Esta técnica es una de las herramientas con el mayor potencial para ayudar a cumplir los objetivos de minimización del impacto de los fallos y de maximización de la fiabilidad operacional.

Es una técnica sistemática que se aplica con el objetivo de determinar las causas que originan las fallas, sus impactos y frecuencias de aparición, para poder mitigarlas o eliminarlas (Parra & Crespo, 2012).

El Análisis Causa Raíz (ACR) se refiere a un conjunto de técnicas o procesos usados para identificar factores causales de accidentes/incidentes o fallas enfocados en la gente, procesos y tecnología, con el objeto de resolver problemas.

Hablando en términos generales sobre lo que es el ACR podemos describirlo como una herramienta diseñada para ayudar a identificar no sólo qué y cómo se produjo un evento no deseado (falla, problema o accidente u incidente particular), sino también saber cómo sucedió, hacer frente a un problema, con el fin de llegar a la causa (raíz) de dicha problemática además de que nos ayuda a corregir o eliminar y evitar que el problema tenga que volver a ocurrir. Es fundamental tomar en cuenta los puntos que rodean al ACR como se muestra en la fig. 5 (Alfaro & Aranda, 2014).

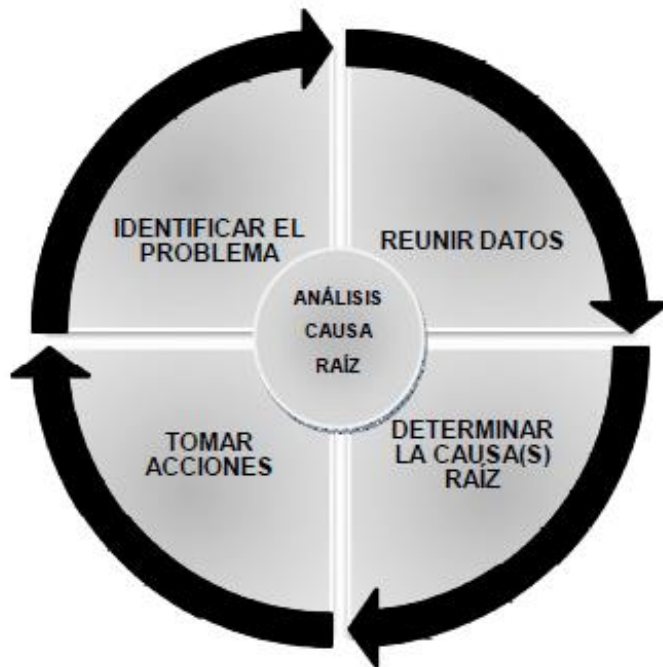


Figura 6. Puntos que rodean al Análisis Causa Raíz.

Fuente: Alfaro & Aranda, 2014

Además de ser una metodología disciplinada es considerado a menudo como un proceso iterativo, ayudándonos identificar las causas físicas, humanas y latentes de cualquier tipo eventualidad, falla o incidente que ocurren una o varias veces permitiendo como ya sea mencionado adoptar las acciones preventivas y correctivas que reducen los costos de vida útil de los activos físicos, mejorando la seguridad y la confiabilidad de la planta (Alfaro & Aranda, 2014).

Pasos para la Aplicación del ACR:

1. Recolectar Datos del Fallo: Este paso consiste en reunir todos los datos relacionados con el fallo o el problema estudiado. Se debe asegurar ser lo más objetivo posible y evitar suposiciones, puesto que sólo se llegará a un resultado real contando con datos fiables.

2. Ordenar el Análisis: Se debe asegurar que el equipo destinado a realizar el análisis sea multidisciplinario, conformado por representantes de cada departamento involucrado con el fin de descartar y realizar un análisis de puntos de vista o de conclusiones pre-concebidas.
3. Analizar los Datos: En este paso el equipo debe tomar la decisión de las posibles causas de los fallos o incidencias que se pueda tener (Alfaro & Aranda, 2014).

7.6.1 Diagrama de Causa-Efecto: Diagrama de Ishikawa.

El diagrama de Ishikawa identifica las causas y los efectos de un problema de forma sintética. Se le conoce también como diagrama de las 4M (maquina, material, mano de obra y método).

Su uso requiere seguir cinco pasos: delimitar el problema, descubrir las causas, definir las principales familias de estas, trazar el diagrama y por último, seleccionar la causa más importante

El diagrama de Ishikawa consiste en una representación gráfica utilizada en empresas que ofrece una visión global de las causas que han generado un problema y de los efectos que este ha provocado. Como las causas estas jerarquizadas, es posible identificar de manera concreta las fuentes del problema (Varo, 1994).

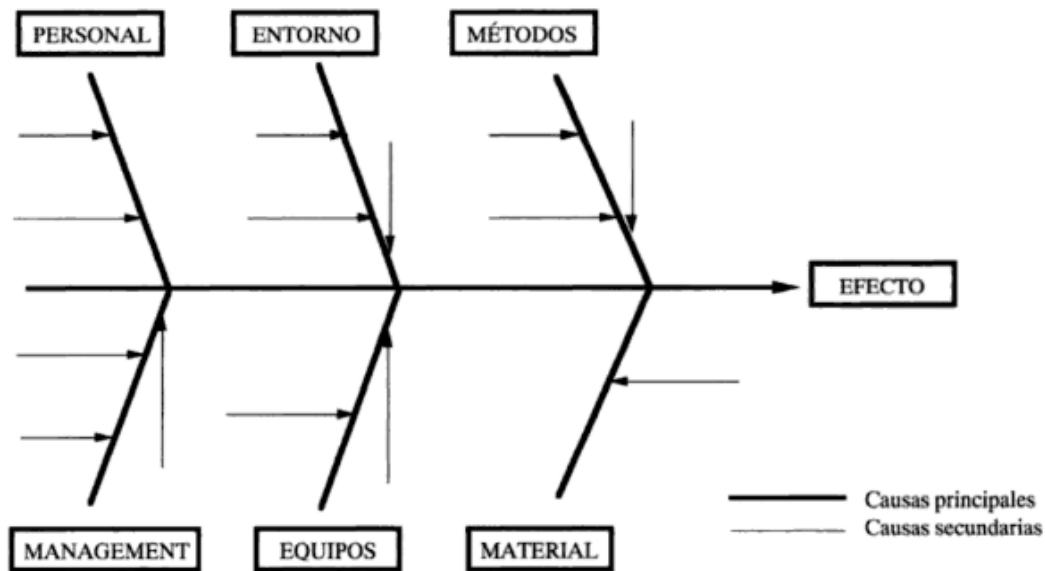


Figura 7. Diagrama Causa- Efecto (ISHIKAWA).

Fuente: Varo, 1994

7.7 Acción correctiva

El término acción correctiva hace referencia a la acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad detectada. Por consiguiente, las acciones correctivas se implantan para solucionar las causas de una no conformidad que ya se ha dado y así evitar que vuelva a repetirse (Sánchez, 2003).

Las acciones correctivas pueden incluir cambios en los procesos, procedimientos o sistemas para la mejora de la calidad en cualquier fase del ciclo de calidad (Coello, 2007).

La acción correctiva se diferencia del término acción preventiva ya que esta última hace referencia a la acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación indeseable. Por consiguiente, las acciones preventivas se implantan para prevenir que esa no conformidad potencial se pueda producir (Griful & Canela, 2002).

La empresa debe tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Debe establecerse un procedimiento para definir los requisitos para:

- a) Revisar las no conformidades.
- b) Determinar las causas de las no conformidades;
- c) Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.
- d) Determinar e implementar las acciones necesarias.
- e) Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- f) Revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas (Sosa, 2003).

El objetivo del hallazgo y tratamiento de las no conformidades es evitar la aparición de éstas, por ello, una vez detectadas y clasificadas es necesario indagar cuáles han sido las causas que las han originado, para tomar las acciones correctivas necesarias para su control (Sosa, 2003).

En la fig.8 se muestra el análisis que se debe de considerar para la aplicación de acciones correctivas y preventivas detectada en un producto no conforme.

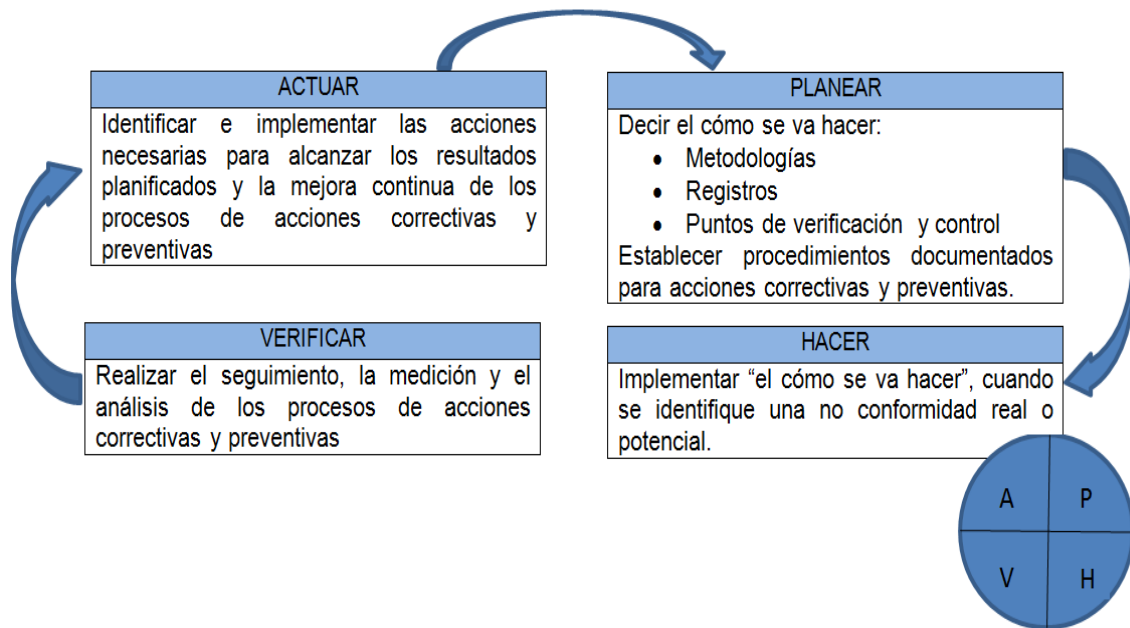
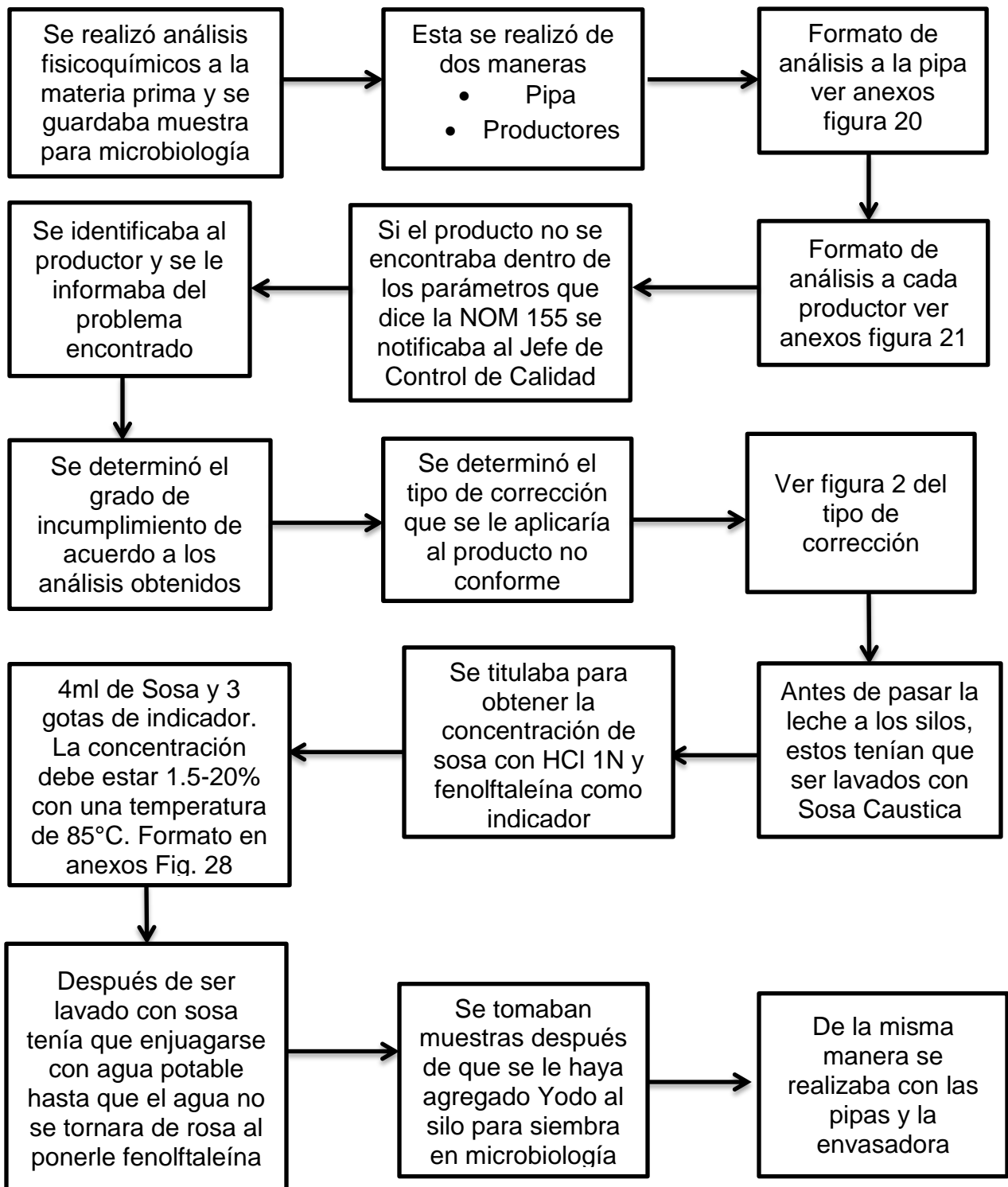


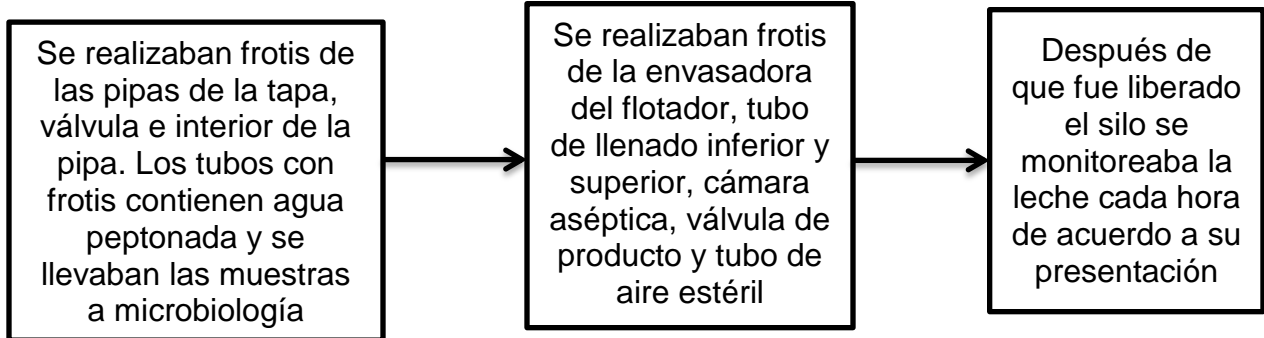
Figura 8. Análisis de Acciones Correctivas y Preventivas.

Fuente: Gaviria, 2017

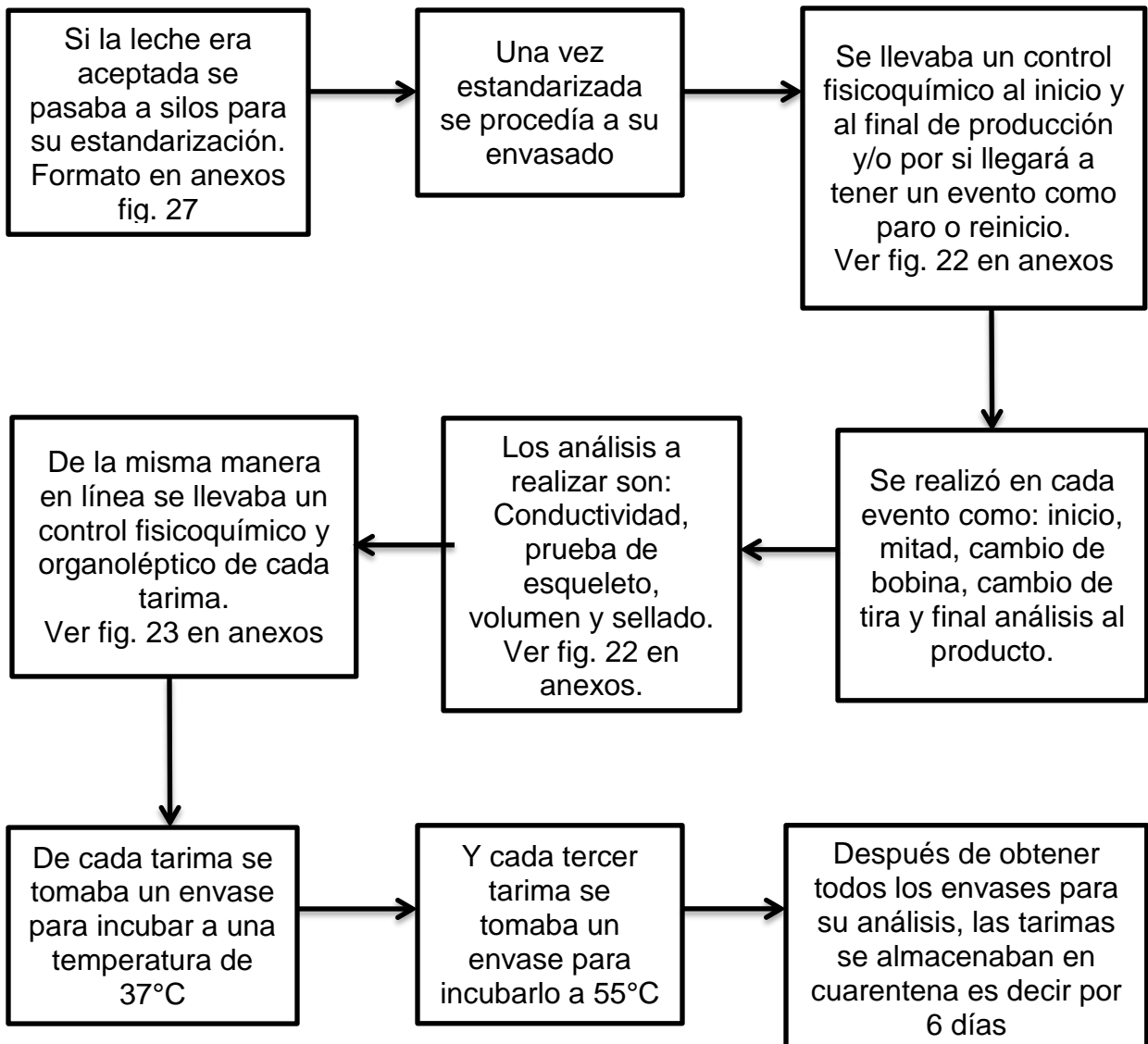
8. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

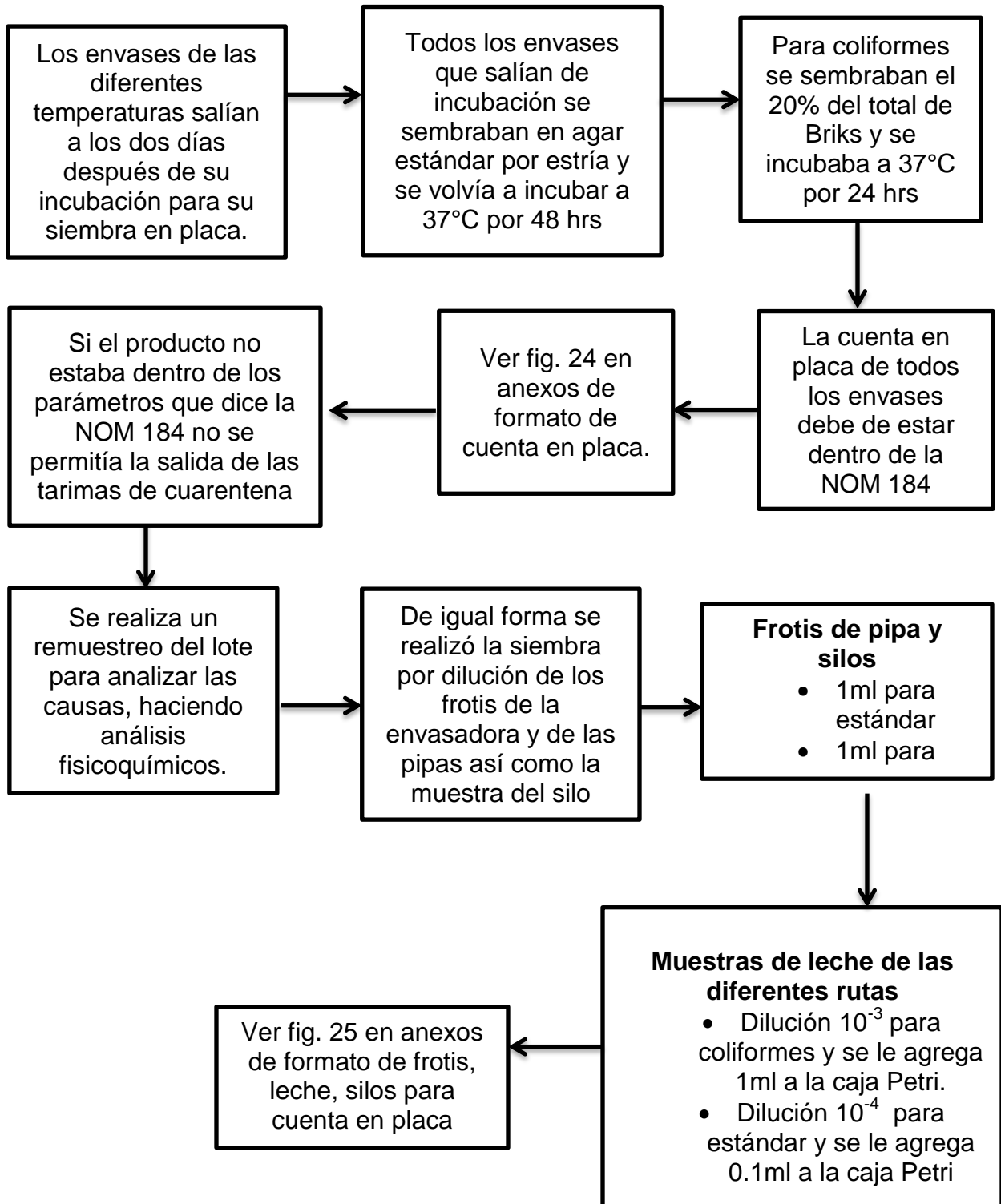
MATERIA PRIMA



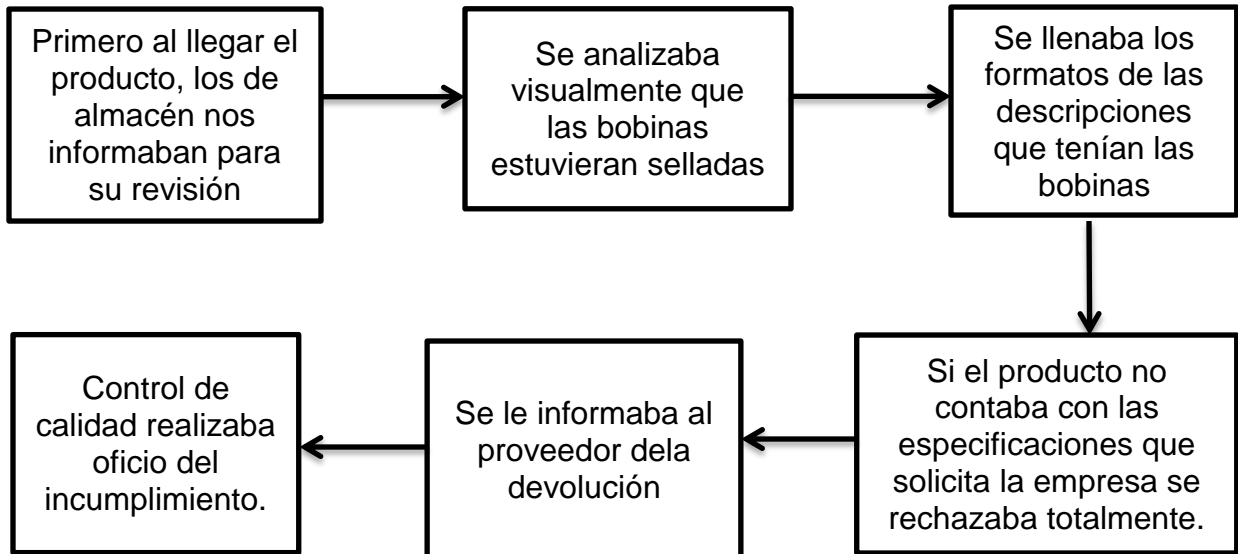


PRODUCTO TERMINADO





MATERIAL DE EMPAQUE




9. RESULTADOS

Se pudieron detectar en ocasiones que a su llegada a la empresa la materia prima se encontraba fuera de los parámetros que la Norma le solicita a la empresa, como es el caso de las crioscopias menores a 0.530°C , acidez y tiempos de reductasas muy bajas o con adulterantes como lo muestra en la figura 9 una prueba de neutralizante positivo. De esta manera se identificaba a cada productor para el análisis de sus resultados y realizar la llamada de atención por sus faltas en su materia prima.



Figura 9. Prueba de Neutralizante en leche positivo.

Al identificar al productor de cada una de las rutas, el jefe de control de calidad le hace un comunicado de atención sobre sus parámetros fisicoquímicos que no se encontraban dentro de las normas, esto con el fin de tener más cuidado en la alimentación de sus vacas y en su almacenamiento. En la figura 10 se demuestra el oficio para hacer saber al productor de sus faltas que tiene la leche.

 Lácteos de Chiapas S.A. de C.V.
Berriozábal, Chiapas; a 07 de Mayo del 2018.

C. RUIZ ARCE RAQUEL
Presente

Por este medio informo a usted que en la recepción de leche que corresponden a los días 04 y 06 de Mayo del presente año se ha encontrado fuera de los parámetros fisicoquímicos que en la tabla siguiente se describen:

VOLUMEN RECEPCIONADO	144
ACIDEZ	1.20
CRIOSCOPIA	0.513
DENSIDAD	1.0278
PROTEINA	2.95

Por lo que se le solicita atención y verificación de la leche recolectada para mantener las Normas Mexicanas de Calidad, debido a que si sigue incidiendo en los mismos valores se le realizará el descuento de acuerdo a las políticas de la empresa Lácteos de Chiapas S.A. de C.V.

Sin más por el momento quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE
ING. FABIOLA HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ.
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

Vo. Bo.
ING. RAUL ENRIQUE PÉREZ REYES
SUBGERENTE DE PLANTA

Vo. Bo.
M.V.Z. JOSE A. ORANTES PENAGOS
FOMENTO AGROPECUARIO

C.P. ARCHIVO.

Figura 10. Oficio de llamada de atención al productor

En el caso del producto terminado se encontraron productos que sus análisis fisicoquímicos no estaban en los parámetros solicitados para su liberación, esto se debía a que en el momento de la producción el envase quedaba con pequeños desgastes como se presenta en la figura 11 y eso provocaba que sus pruebas organolépticas no sean las mismas, de esta manera se tenían pruebas de alcohol y coacción positivas figura 12, haciendo que se convierta el producto en merma.



Figura 11. Defectos del envase en Producto Terminado



Figura 12. Prueba de cocción positiva

De igual forma en el proceso de UHT se encontraban envases que tenían defectos en su exterior como se muestra en la figura 13, eso complicaba al tiempo de producción de envasado de la leche UHT, ya que se tenía que realizar el proceso de recuperación para la eliminación del envase, y volver a realizar los análisis fisicoquímicos para volver a procesarla.



Figura 13. Defectos en el material de empaque

Los resultados obtenidos después de la detección de los productos no conformes hizo que se planteara el desarrollo de la metodología de los pasos a seguir en caso de una oportuna detección de un producto no conforme como es el caso de la materia prima y el producto terminado, estos son una de las partes primordiales para obtener un producto de buena calidad para el consumidor, en la figura 14 se presenta la metodología desde que la materia prima llega a la planta hasta el producto terminado para su liberación.

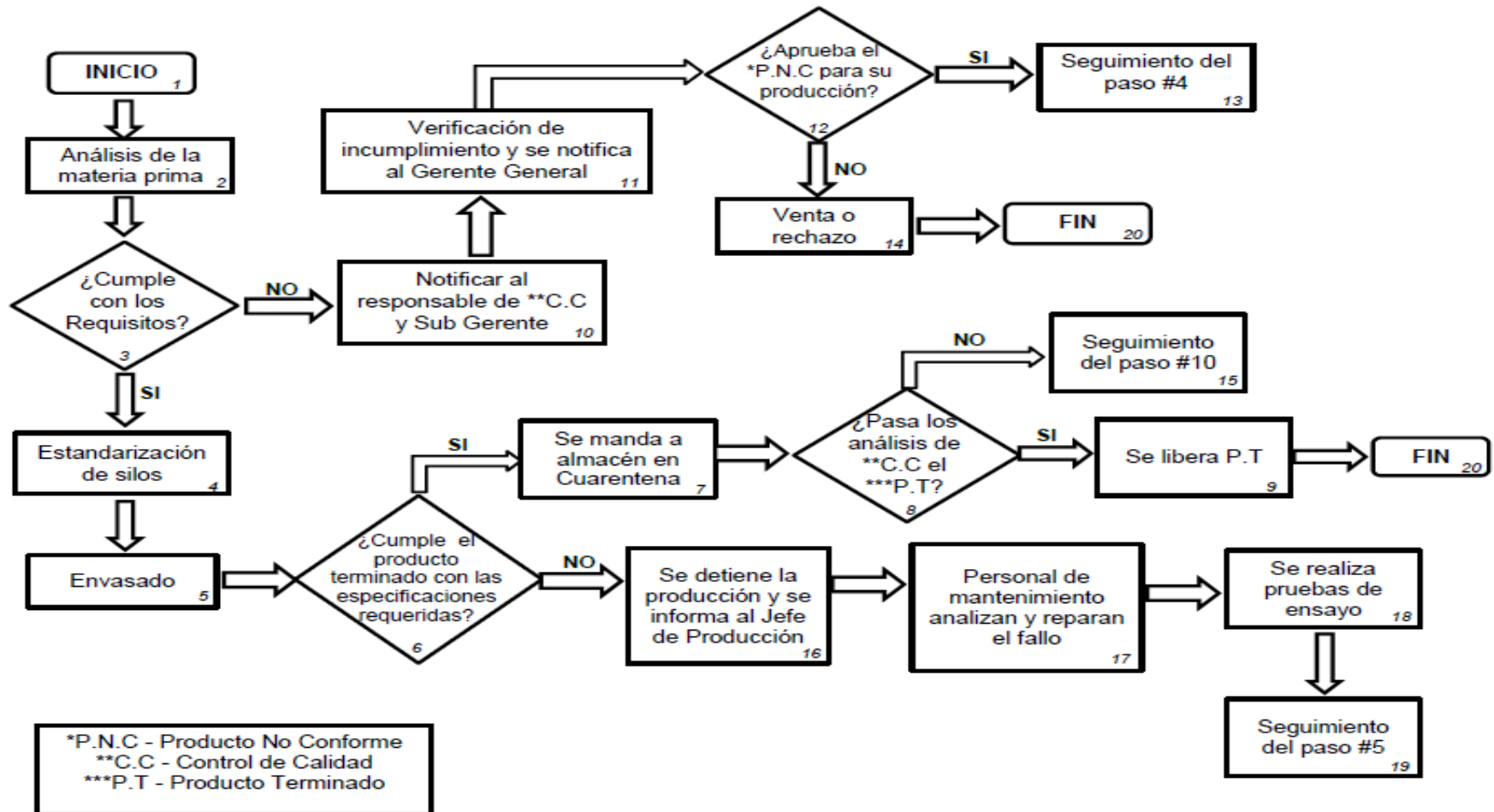


Figura 14. Diagrama de Proceso de Producto No Conforme.

Fuente: Elaboración propia.

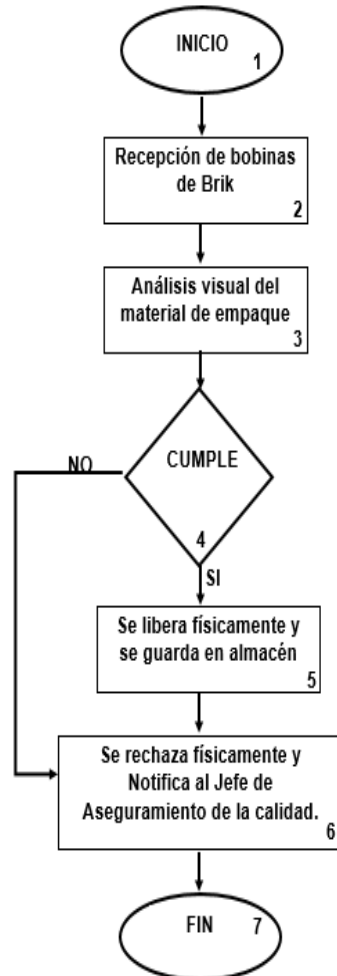
A continuación se presenta en la tabla 1, la descripción detallada de los pasos que se presenta en el proceso de materia prima y producto terminado.

Tabla 2. Descripción del Proceso de Producto No Conforme.

PASO	DESCRIPCIÓN																		
1	INICIO																		
2	<p>Los análisis que se realizan a la materia prima se dividen en dos partes, los que son a cada productor y la mezcla de todos los productores que se encuentran en las pipas. Estas son:</p> <table border="1" data-bbox="487 940 1321 1398"> <tbody> <tr> <td data-bbox="487 940 764 1052">Acidez</td> <td data-bbox="768 940 1045 1052">Prueba de alcohol</td> <td data-bbox="1049 940 1321 1052">Cloruros</td> </tr> <tr> <td data-bbox="487 1056 764 1108">Crioscopia</td> <td data-bbox="768 1056 1045 1108">Grasa</td> <td data-bbox="1049 1056 1321 1108">Neutralizante</td> </tr> <tr> <td data-bbox="487 1113 764 1224">Lactoscan</td> <td data-bbox="768 1113 1045 1224">Reductasa</td> <td data-bbox="1049 1113 1321 1224">Peróxido de Hidrogeno</td> </tr> <tr> <td data-bbox="487 1228 764 1281">pH</td> <td data-bbox="768 1228 1045 1281">Cocción</td> <td data-bbox="1049 1228 1321 1281">Formaldehido</td> </tr> <tr> <td data-bbox="487 1285 764 1337">Sal</td> <td data-bbox="768 1285 1045 1337">Antibióticos</td> <td data-bbox="1049 1285 1321 1337">Solidos Totales</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="487 1341 1321 1398">Solidos no grasos</td> </tr> </tbody> </table>	Acidez	Prueba de alcohol	Cloruros	Crioscopia	Grasa	Neutralizante	Lactoscan	Reductasa	Peróxido de Hidrogeno	pH	Cocción	Formaldehido	Sal	Antibióticos	Solidos Totales	Solidos no grasos		
Acidez	Prueba de alcohol	Cloruros																	
Crioscopia	Grasa	Neutralizante																	
Lactoscan	Reductasa	Peróxido de Hidrogeno																	
pH	Cocción	Formaldehido																	
Sal	Antibióticos	Solidos Totales																	
Solidos no grasos																			
3	Si alguno de los siguientes análisis presentados anteriormente no cumple se notifica con el Jefe de Control de Calidad.																		
4	Se realiza monitoreo de cada hora a los silos que contengan leche estos deben de estar de 4°-5°C y se les hace pruebas como: acidez, crioscopia, prueba de alcohol, pH, reductasa y cocción.																		
5	Ya que los silos están estandarizados, la envasadora debe ser liberada después de a ver pasado muestra de sosa y enjuague para poder darle uso y																		

	envasar la leche asépticamente.									
6	<p>Los parámetros que deben de cumplir son los siguientes:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Conductividad</td> <td>Picos</td> <td>Fisuras</td> </tr> <tr> <td>Prueba de esqueleto</td> <td>Volumen</td> <td>Sellado</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Código</td> </tr> </table>	Conductividad	Picos	Fisuras	Prueba de esqueleto	Volumen	Sellado	Código		
Conductividad	Picos	Fisuras								
Prueba de esqueleto	Volumen	Sellado								
Código										
7	El producto terminado se almacena en cuarenta por seis días, esto con el fin de verificar si el producto no tiene cambios en su composición fisicoquímica y organoléptica.									
8	. Los análisis a realizar en la liberación de lote son microbiológicos, organolépticos, fisicoquímico.									
9	La liberación de lote debe pasar las pruebas microbiológicas de acuerdo a la NOM 184. Se realiza dictamen a liberar el cual va directo al almacén de producto terminado dicho lote aparecerá en el sistema microsip.									
10	Cualquier problema que este en la materia prima, producción y/o en producto almacenado que no estén dentro de las especificaciones requeridas, se notifica con el Jefe de Control de Calidad y al Sub-Gerente y ellos serán quienes analicen el incumplimiento.									
11										
12	Dependiendo del incumplimiento el Gerente será quien decidirá si el producto es procesado.									
13	Si la materia prima es aceptada por el Gerente General esta se somete a estandarización de acuerdo a la programación de las presentaciones y se monitorea cada hora para que pueda ser envasada.									
14	Si la materia prima no cumple con las especificaciones requeridas como									

	prueba de antibióticos y/o adulterantes positiva se le rechaza al productor y se le informa de los parámetros fisicoquímicos que no cumplieron se identifica al productor del problema se le manda un comunicado en donde se le indique la atención y verificación de la leche.
15	Departamento notifica al Sub Gerente y al Gerente mediante su diario de control de calidad el cual contiene los parámetros cumplidos e incumplidos.
16	Si durante el proceso de UHT hubiera complicaciones y/o defectos se detiene producción se informa al encargado del área de producción y mantenimiento preventivo analiza el fallo.
17	El personal de mantenimiento son los encargados de evaluar y reparar los fallos que pueda tener el equipo.
18	Antes de empezar la producción el personal del área de producción hace pruebas para verificar que el equipo y la bovina del Brik estén en las condiciones adecuadas.
19	Se procede al envasado.
20	FIN



Paso	DESCRIPCIÓN	ACCIONES PREVENTIVAS	ACCIONES CORRECTIVAS
1	Al llegar las bobinas de Brik a Planta, almacén comunica a control de calidad por medio de una solicitud de recepción en donde informa los siguientes datos.		
2	<ul style="list-style-type: none"> Fecha de recepción Proveedor Material recibido Cantidad Presentación del material 	<ul style="list-style-type: none"> Protección para las bobinas en los camiones de carga. No exceder el número de bobinas en las tarimas. 	<ul style="list-style-type: none"> Manipulación en el momento de carga y descarga. No exceder el número de bobinas dentro del camión de carga.
3	Control de calidad procede a analizar visualmente cada una de las bobinas con un formato correspondientes de cada presentación donde se verifica:		
4	<ul style="list-style-type: none"> Numero de bobina Presentación Fecha de recepción Total de bobinas Protección de las bobinas Tubo sin deformidades ni fisuras 		
5	Una vez realizadas los análisis antes mencionados se realizara el dictamen de recepción de envase Brik dirigido a almacén.	<ul style="list-style-type: none"> Temperaturas adecuadas en su área de almacén. Limpieza y orden en el área de almacén 	<ul style="list-style-type: none"> No almacenarlos en áreas con humedades altas Colocarlos en tarimas protegidas.
6	Se rechaza el material de empaque y se informa al jefe de aseguramiento de calidad y al proveedor se le notifica de los incumplimientos que presenta el producto.	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación del personal de carga. Información de los parámetros de Control de calidad de pradel. 	<ul style="list-style-type: none"> Supervisión en el momento de carga.
7	FIN		

Figura 15. Diagrama de Proceso de Producto No Conforme, Acciones Correctivas y Preventivas de Material de Empaque

Fuente: Elaboración propia

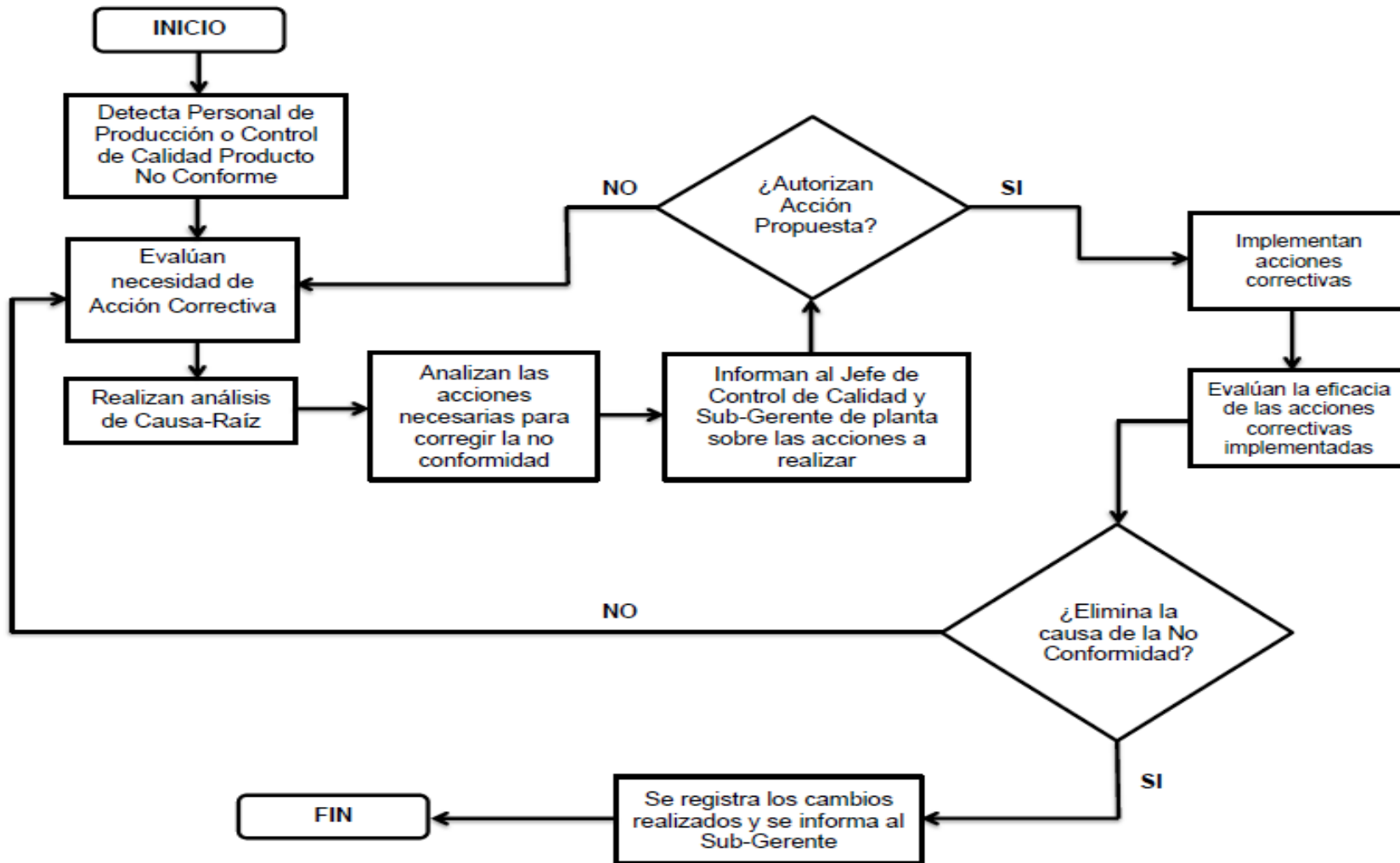


Figura 16. Procedimiento de Acciones Correctivas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Acciones Correctivas y Preventivas

PROCESO	PELIGRO		ACCIONES PREVENTIVAS	ACCIONES CORRECTIVAS
	QUIMICO	FISICO		
Materia Prima	<ul style="list-style-type: none"> • Pesticidas • Sosa • Antibióticos • Adulterantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasto • Heces • Tierra 	<ul style="list-style-type: none"> • Animales sanos y bien alimentados. • Higiene de los animales, establos, sala de ordeño y personal • Control de los piensos, y pastos alejados de industrias o focos de contaminación • Aplicación de medicamentos bajo control veterinario. • Inspecciones por parte 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de prueba de alcohol a cada uno de los productores. • Información a los productores de los cuidados del ganado. • Limpieza de pipas con Sosa. • Análisis físico-químico del Agua para limpieza de pipas. • Evitar largos periodos de almacenamiento. <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones

			<p>de los veterinarios y control de calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Platicas informativas a productores de los riesgos a la salud de usar adulterantes. 	<p>adecuadas para el transporte de la materia prima.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechazar producto cuando no cumple con los parámetros fisicoquímicos.
<p>Recepción y Almacenamiento</p>	<p>QUIMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sosa • Detergentes 		<ul style="list-style-type: none"> • Controles a la leche: <ul style="list-style-type: none"> - Visual - Análisis complementarios (pH, densidad, acidez, crioscopia, grasa, etc.) - Condiciones higiénicas y temperatura de los silos de 4- 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y desinfección de silos. • Informarle al encargado de Producción sobre las temperaturas de silos. • Reenfriado de silos. • Estandarización de

			5°C.	siló.
Material de Empaque	<p>FISICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plástico roto • Deformación del tubo del envase. • Impresión defectuosa • Color diferente 		<ul style="list-style-type: none"> • Muestreo en la recepción. • Capacitación de los operadores sobre las necesidades de protección del producto. • Protección del producto por medio de plataformas o pallets 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza adecuada en el área donde va almacenados las bobinas del envase. • Mantenimiento y revisión de cada bobina del envase por semana. • Lugares de almacenamiento con baja humedad
Proceso de empaque	QUIMICO	FISICO	<ul style="list-style-type: none"> • Control de los tratamientos térmicos • Alto grado de higiene personal • Equipos, utensilios y superficies en 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y desinfección adecuada de la maquinaria (TBA). • Protección adecuada del personal de
	<ul style="list-style-type: none"> • Sosa • Ácido 	<ul style="list-style-type: none"> • Error en el rotulado del producto envasado. • Picos no bien 		

		pegados	<p>perfectas condiciones de conservación y limpieza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de los operadores sobre las necesidades de protección del producto. • Ensayo de empaque con agua. 	<p>producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprocesar el producto en caso de presentar defectos en el envase.
Almacén de producto terminado	<p>FISICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defectos en la caja • Leche en mal estado 		<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturas adecuadas de almacenamiento • Condiciones higiénicas de los almacenes. • Fumigación en el área de cuarentena. • Manipulación adecuada del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas y análisis fisicoquímicas para revalorar reproceso. • Informar a los montacarguistas el cuidado de cada tarima.

			terminado.	
Producto Terminado	FISICO	MICROBIOLOGICO	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Microbiológico de leche. • Análisis de liberación de eventos. • Análisis de liberación de lotes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sellado adecuado del envase, para evitar alguna contaminación microbiana. • No colocar más de 7 camas en cada tarima.
	<ul style="list-style-type: none"> • Envase en mal estado • Parámetros fisicoquímicos fuera de los límites. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación con microorganismos 		

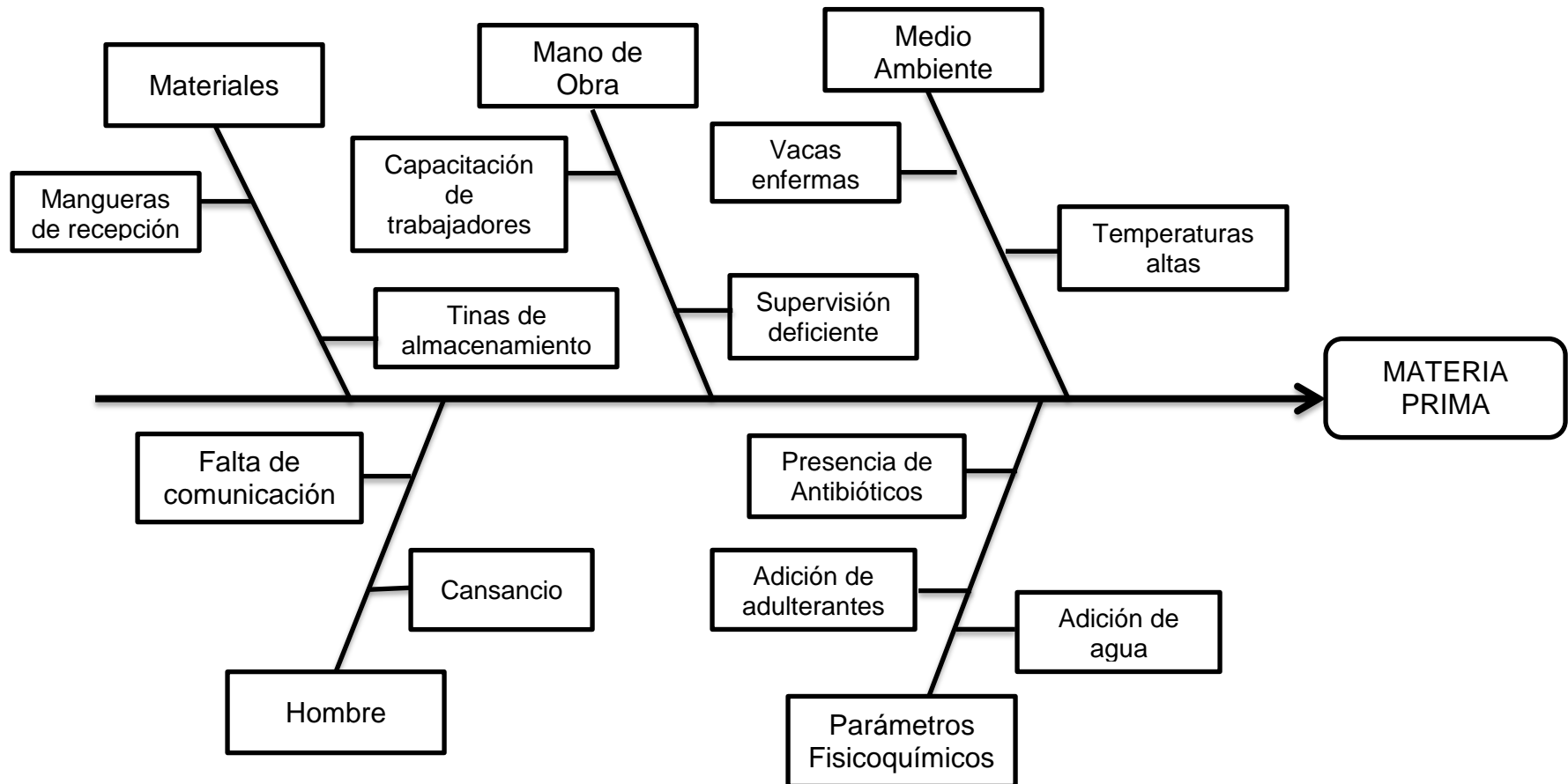


Figura 17. Análisis Causa-Raíz de Materia Prima

Fuente: Elaboración propia

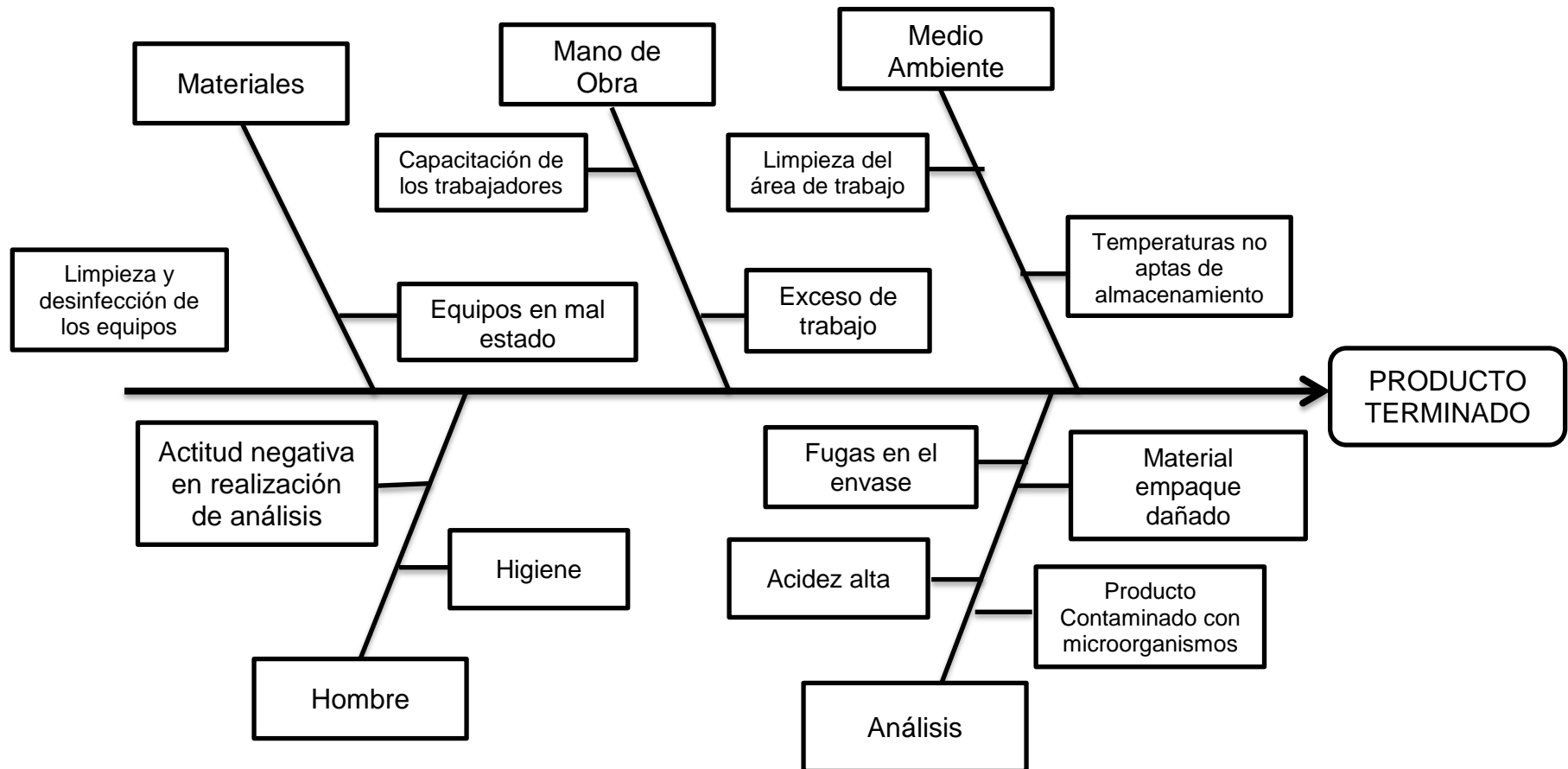


Figura 18. Análisis Causa-Raíz de Producto Terminado

Fuente: Elaboración propia

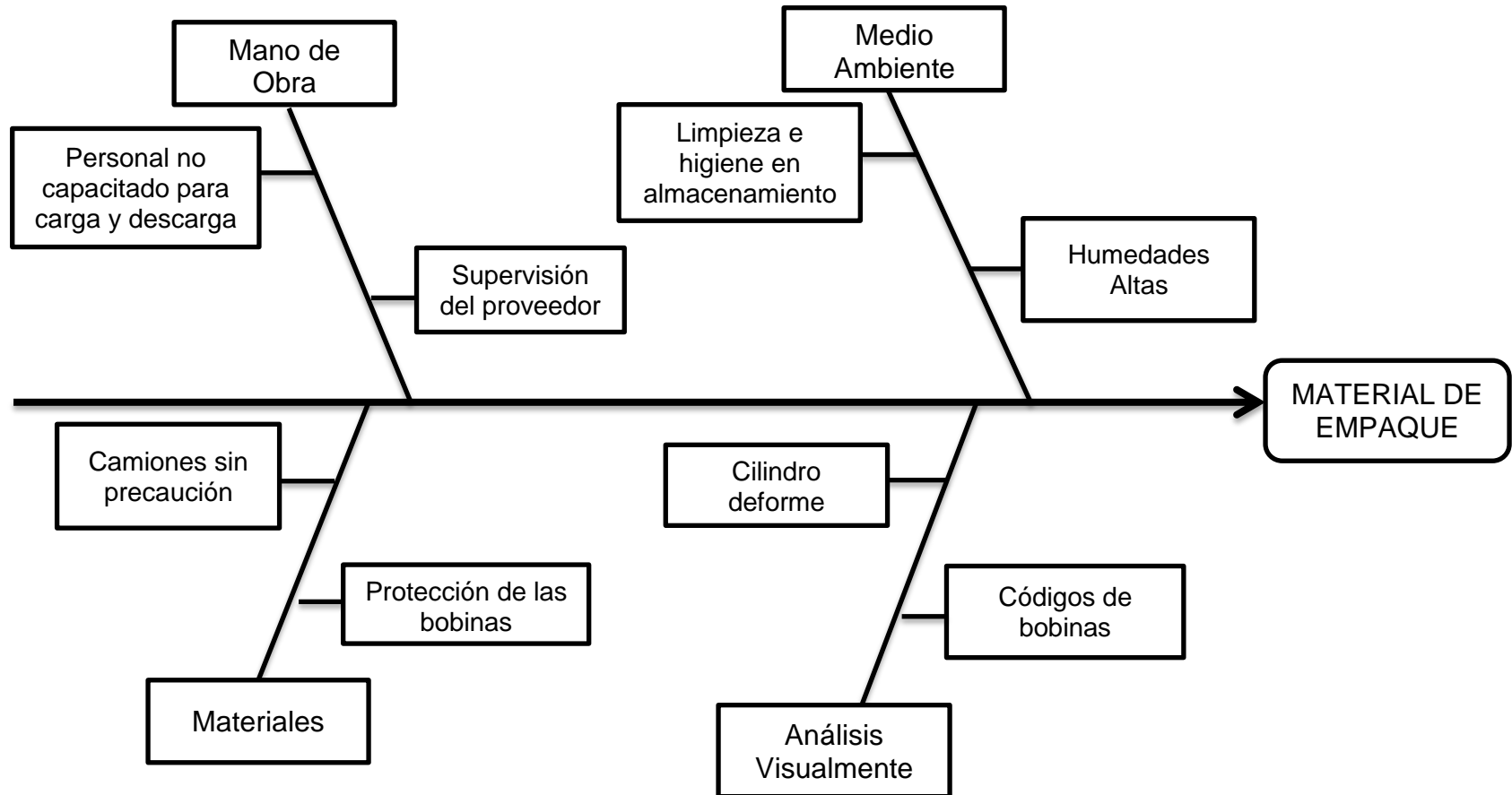


Figura 19. Análisis Causa-Raíz de Material de Empaque.

Fuente: Elaboración propia.

El obtener en la empresa productos no conformes hizo que se realizara la metodología de acciones correctivas figura 16, esto facilitara al personal con el fin de generar acciones necesarias para eliminar la inconformidad que se encuentre en el proceso y ayudar al personal de control de calidad a favorecer los resultados para su obtención y liberación del producto, por eso mismo de acuerdo a los problemas obtenidos, en la tabla 2 se encuentran las acciones preventivas y correctivas propuestas para su uso ya que fueron hechas de acuerdo a su análisis causa-raíz de la materia prima, producto terminado y del material de empaque como se aprecian en las figuras 17, 18 y 19 que son las causas principalmente encontradas que implican los problemas de tener productos no conformes en la planta que van de desde el personal de no tener una buena capacitación de su trabajo para las actividades dentro y fuera de la empresa hasta el material usado para la obtención del producto UHT, generando así pérdidas de producto y tiempo en el proceso para su liberación, así el personal teniendo la causa principal de la inconformidad podrá generar la acción correctiva necesaria para que el problema no suceda de nuevo o las acciones preventivas para que el caso no suceda y se ahorre el tiempo que es lo que el personal necesita para estar en un buen horario de trabajo.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El control de calidad puede influir en las pérdidas o beneficios de la empresa de forma importante, el tener productos dentro de los parámetros solicitados, hace que la empresa tenga mayores beneficios, uno de ellos es que reduce el tiempo de análisis de todos los productores y aumenta la productividad del día. De esta forma se generaron procedimientos para los casos de tener una posible detección de un producto no conforme que la empresa obtenga, que en este caso se llegaron a obtener materia prima con pruebas de antibióticos y adulterantes que afecta a la composición de la leche y hace que el producto sea rechazado por peligros que pueda causar a la salud del consumidor, generando así pérdidas a la empresa.

De igual forma se creó el procedimiento de acciones correctivas para que se tengan beneficios y solucionar la causa de los problemas que originan las no conformidades definiéndose si es efectiva para la eliminación del problema o si no se da una solución definir con una nueva opción hasta que los parámetros incumplidos se encuentren dentro los requisitos que solicita la empresa.

Es necesario conocer todo el proceso para reunir los datos necesarios relacionados con el fallo o el problema de la causa por eso con el estudio del análisis causa-raíz facilita un resultado óptimo en el estudio de los problemas que se generan, dando las causas como la mano de obra, materiales, el medio ambiente o el análisis.

Una de las recomendaciones es tener más pláticas informativas con los productores acerca de la higiene y de los cuidados que se deben de tener desde su ordeño hasta su almacenamiento, esto con el fin de no generar productos no conforme y se realice un rechazo de la materia prima y afecte a la productividad de la planta.

Se recomienda una mejor comunicación del personal en el área de producción esto para evitar complicaciones en el proceso de producción de la leche UHT, y tener mejores beneficios en la reducción de tiempo.

11. ANEXOS

Tabla 4. Análisis Físicoquímicos de la Leche

ANALISIS	PROCEDIMIENTO
Prueba de Alcohol	2ml de Alcohol al 76% y 2ml de Leche
Acidez	9ml de Leche con 10 gotas de Indicador de Fenolftaleína y se titula con NaOH 0.1N
Crioscopia	2ml de leche en crioscopio y se introduce al equipo de la figura 39.
Grasa	10ml de Ácido Sulfúrico con 11ml de Leche y 1ml de alcohol etílico. Se pone a Baño María por 5 min siguiendo de 5min de centrifuga y por ultimo 5 min en Baño María.
Reductasa	10ml de leche en un tubo con 0.25 ml de azul de metileno al 0.85%
Lactoscan	Se introduce 15ml de leche en un pequeño frasquito al equipo, los resultados tardan un minuto, arrojando resultados de: Temperatura, Proteína, Grasa, Lactosa, Crioscopia, Densidad, Sólidos No grasos, Sales y Agua agregada
Prueba de Cocción	25 ml de muestra y se pone a hervir en constante movimiento
Densidad	100 ml de leche en una probeta a una temperatura de 15°C se introduce lactodensímetro sin pegarlo a las paredes de la probeta y

	se lee muestra.
Sólidos No Grasos	Se utiliza la tabla de Rich-Mond de acuerdo a su densidad y grasa obtenida.
Sólidos Totales	Sólidos no grasos más la grasa obtenida.
Antibióticos	Se introduce 200µl de leche en un vasito especial del equipo, se homogeniza se incuba 3 min a 40°C dentro del equipo y se sumerge una tira que es la que nos indicara los resultados de la presencia de antibióticos
Cloruros	5ml de leche en un tubo de ensaye y se introduce 1.5ml de Yoduro de Potasio más 4ml de HCl
Neutralizantes	5ml de leche en un tubo de ensaye y se le agrega gotas de ácido rosólico y 5ml de alcohol de etílico.
Peróxido de Hidrogeno	10ml de leche en un tubo de ensaye y se le agrega 1ml de Pentóxido de Vanadio
Formaldehido	4ml de leche en un tubo de ensaye y se le agrega 4ml de agua destilada se agita y se le agrega 2ml de cloruro férrico.
Sal	Sin tocar las paredes se introduce 5ml de nitrato de plata en tubo d ensaye con 3 gotas de Dicromato de Potasio y se le agrega 1ml de leche y después se agita.

Tabla 5. Análisis de pruebas a envase sellado

ANÁLISIS	PROCEDIMIENTO
Conductividad	Cortar envase por la mitad y retirar la leche, se enjuaga y se seca totalmente, se le agrega al envase una cantidad de solución salina y se introduce en la solución salina, se introduce el conductímetro y se observa la manecilla que tiene el equipo, indicara si existe una posible fuga en el envase.
Prueba de esqueleto	Se quita la primera capa del envase y se introduce 5min en ácido cítrico, se quita la capa de cartón y se introduce 5 min en Sosa caustica esto último eliminara el aluminio del envase quedando solo una bolsa, para identificar si no existen fugas en el envase.
Volumen	Se mide la cantidad de leche en una probeta de 1000ml.
Sellado	Se corta las 4 esquinas del envase sin tocar el sellado, se corta por en medio sin cortar la tira de en medio, se inyecta eritrosina a la tira que es la unión del envase, se cortan los laterales y se quita la primera capa para observar si la tinta no cruza del otro lado de la caja.

		LACTEOS DE CHIAPAS S.A. DE C.V. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD CONTROL FISICOQUIMICO DE LECHE UHT EN SILO Y TANQUE VERTICAL									
SILO DE											
LECHE FRESCA	FECHA										
	HORA										
	VOLUMEN										
	TEMPERATURA °C										
	ACIDEZ g/l										
	PH										
	CRISCOPIA H°										
	GRASA %										
	SNG %										
	SOL. TOTALES %										
	DENSIDAD g/ml										
	PROTEINAS %										
	PBA. ALCOHOL 76%										
	REDUCTASA ENTRA SALE TIEMPO EN MINUTOS										
	AGITACION										
	COCCION										
	SILO LECHE STD	HORA									
VOLUMEN											
TEMPERATURA °C											
ACIDEZ g/l											
PH											
CRISCOPIA H°											
GRASA %											
SNG %											
SOL. TOTALES %											
DENSIDAD g/ml											
PROTEINAS %											
PBA. ALCOHOL 76%											
REDUCTASA ENTRA SALE TIEMPO EN MINUTOS											
AGITACION											
COCCION											

PRODUCTO:	
VOLUMEN INICIAL:	
VITAMINA:	
CREMA:	

MUESTRAS TOMADAS POR LABORATORIO				
MICROBIOLOGIA Y DESTRUCTIVO	FISICOQUIMICO	VIDA ANAQUEL	SENSORIAL	TOTAL

PRODUCCION	ANALISTA TURNO 1	ANALISTA TURNO 2	ANALISTA TURNO 3	JEFE DE CONTROL DE CALIDAD.
------------	------------------	------------------	------------------	-----------------------------

Figura 27. Control Fisicoquímico de Leche UHT en silo y tanque vertical

LACTEOS DE CHIAPAS S.A. DE C.V.
CONTROL DE CALIDAD
% DE SOSA Y % DE ACIDO EN LAVADO DE EQUIPOS

Prade

Fecha: _____

MUESTRA	% NaOH	Hora:	% HNO3	Hora:	OBSERVACIONES:
Unidad de recibo					
Silo 2					
Descremadora					
Silo 1					ANALISTA TURNO 1
Flex					OPERADOR TURNO 1
Línea del Flex					
Envasadora					ANALISTA TURNO 2
Sosa del farmin					OPERADOR TURNO 2
					ANALISTA TURNO 3
					OPERADOR TURNO 3
					JEFE DE CONTROL DE CALIDAD
					JEFE DE PRODUCCION

VALORES DE REFERENCIA % SOSA % ACIDO
1.5 - 20 % 1.0 - 1.5 %

Fecha: _____

MUESTRA	% NaOH	Hora:	% HNO3	Hora:	OBSERVACIONES:
Unidad de recibo					
Silo 2					
Descremadora					
Silo 1					ANALISTA TURNO 1
Flex					OPERADOR TURNO 1
Línea del Flex					
Envasadora					ANALISTA TURNO 2
Sosa del farmin					OPERADOR TURNO 2
					ANALISTA TURNO 3
					OPERADOR TURNO 3
					JEFE DE CONTROL DE CALIDAD
					JEFE DE PRODUCCION

VALORES DE REFERENCIA % SOSA % ACIDO
1.5 - 20 % 1.0 - 1.5 %

Figura 28. Formato de % de sosa y % de ácido en lavado de equipos



Figura 29. Prueba de Alcohol Positiva



Figura 30. Análisis de adulterantes



Figura 31. Prueba de Reductasas a productores



Figura 32. Densidad de Leche

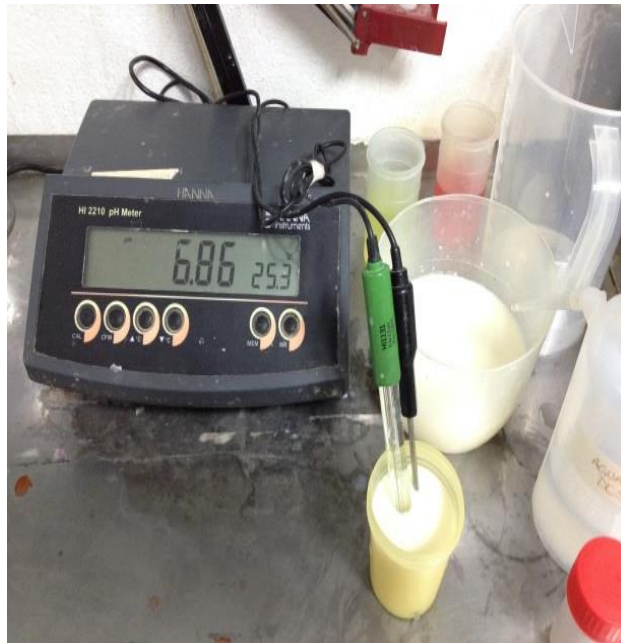


Figura 33. pH en

leche



Figura 34. Prueba de Sellado a envase



Figura 35. Prueba de esqueleto, envase en acido



Figura 36. Prueba de esqueleto, envase en Sosa Caustica



Figura 37. Prueba de esqueleto



Figura 38. Equipo Lactoscan



Figura 39. Equipo usado para crioscopia.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alais, C. (2003). Ciencia de la leche principios de técnica lechera. Barcelona: Reverté, S.A
2. Calvo, M. & Mendoza, E. (2012). Toxicología de los alimentos. México: Mcgraw-Hill S.A.
3. Castro, A. (2002). Ganadería de leche, Enfoque empresarial. San José: EUNED.
4. Civera, J. & Pérez, N. (2012). Operaciones y control de almacén en la industria alimentaria. Madrid: Síntesis S.A.
5. Coello, C. (2007). El método eficaz para la mejora continua. Madrid: AEC.
6. Esponda, A., Palavicini J., Cuentas, R., Navarrete, G., Castellanos, G., Esparza, M. & Peñalva, G. (2005). Hacia una Calidad más Robusta con ISO 9000:2000. México: Panorama.
7. Gómez, F., Tejero, M., & Vilar, J. (2000). Como hacer el manual de calidad según la nueva ISO 9001:2000. Madrid: FC.
8. Griful. E. & Canela, M. (2002). Gestión de la Calidad. Barcelona: UPC.
9. Kotler, P. & Armstrong. (2003). Fundamentos de Marketing. Trad. Roberto Escalona. México: Pearson Educación.
10. Martínez, E., Álvarez, A., García, L. & María, V. (1999). Dinámica del sistema lechero mexicano en el marco regional y global. México: Plaza y Valdés.

11. Novelo S. (2002). El mito de la ISO 9001:2000. México: Panorama.
12. Parra, C. & Crespo, A. (2012). Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad aplicada a la Gestión de Activos. Sevilla: INGEMAN.
13. Perdomo, M., Ferro, R. % Mosquera, G. (2001). Tratamiento de las fallas dependientes y las acciones humanas en los análisis de confiabilidad y riesgo en la industria convencional. La Habana: CDCH
14. Ross, A., Collier, R. & Preddy, V. (2017). Nutrients in dairy and their implications for health and disease. San Diego: Elsevier.
15. Segura, M. & Varó, P. (2010). Manipulador de Comidas preparadas. Madrid: ECU.
16. Sosa D. (2012). Manual de calidad total para operarios. México: Limusa.
17. Varo, J. (1994). Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios. Madrid: Díaz de los Santos, S.A

VIRTUALES

1. Aldana, N. (1998). Propuesta integral para el mejoramiento de calidad de la leche. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?id=v4YqAAAAYAAJ>.
2. Alfaro, M. & Aranda G. (2014). “El análisis causa raíz utilizado como herramienta en la evaluación de eventos no deseados en instalaciones de una refinería”. México. Recuperado de

https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wpcontent/.../iq/tesis/tesis_alfaro_antor.pdf.

3. Enríquez, E. (2000). Norma Oficial Mexicana NOM-184-SSA1-2002, productos y servicios. Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/184ssa12.html>.
4. Gaviria, W. (2017). Propuesta de actualización de políticas de seguridad de la información del sistema de gestión de la información empresa caso de estudio, en la sede Medellín de la ISO 27001:2005 a la ISO 27001:2013. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/13274/1/71768559.pdf>.
5. Hernández, T. (2009). Manual de normas de calidad de envase y empaque. Recuperado de www.liconsa.gob.mx/wp-content/uploads/2012/01/man-nor-cal-env-emp-hist.pdf
6. Larraín, J. (2008). Procedimiento General “Tratamiento de No Conformidades, Producto no conforme, Acciones Correctivas y Acciones Preventivas” (PG – 03). Recuperado de www.north-carolina-library.com/pdf/procedimiento-general-tratamiento-de-no-3d218.pdf.
7. NMX-F-443-1983. Alimentos. Leche fluida. Punto de congelación. Crioscopio hortvet. Método de prueba. Foods. Fluid milk. Freezing point. Hortvet cryoscopes. Method of test. Normas Mexicanas. Dirección general de normas. (1983). Recuperado de <https://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-443-1983.PDF>

8. NMX-F-026-1997. Leche denominación especificaciones comerciales y métodos de prueba. Milk denomination. commercial specifications, and test methods. Recuperado de <https://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-026-1997.PDF>.
9. NMX-F-425-1983. Productos alimenticios para uso humano. Determinación de inhibidores microbianos en leche fluida. food products for human use. Determination of microbial inhibitors in fluid milk. Normas mexicanas. Dirección general de normas.(1983). Recuperado de <https://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-425-1983.PDF>
10. Pinilla, C. (2016). Instructivo para determinar concentración en sosa caustica y ácido nítrico. Recuperado de <https://inteligenciadeprocessos.blogspot.com/2016/08/instructivo-paradeterminar.html>
11. Rosales, L. (2016). Caracterización de polialuminio y aluminio (Al), recuperado a partir de envases de Tetra Pak, por microscopías y analisis térmicos. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle>
12. Santiago, M. (2007). NMX- F- 700 - COFOCALEC-2004 Sistema Producto Leche - Alimentos Lácteo - Leche Cruda de Vaca - Especificaciones Físicoquímicas Sanitarias y Métodos de Prueba. Recuperado de http://infolactea.com/wpcontent/uploads/2016/12/calidad_de_leche_cruda.pdf.
13. Turégano, C. (2012). NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones físicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. Recuperado de <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4692/seeco/seeco.htm>.