



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**HACCP EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO
TIPO OAXACA EN EL TALLER DE LÁCTEOS**

TESINA QUE PRESENTA:

P.M.V.Z. DUVAL FLORES GALEANA

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA: SAUL IGNACIO
CARRANZA GERMAN**

MORELIA MICHOACAN, MAYO DE 2016.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera expresar mi agradecimiento a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de la carrera, por darme el tiempo y las fuerzas necesarias para concluir mis estudios, y que a pesar de las duras pruebas que se me presentaron me permitió llegar a este momento y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y felicidad.

Le doy gracias a mis padres Oscar Flores Organis y Veronica Galeana Delgado por haberme dado la vida, por creer en mí apoyándose en la culminación de mi carrera y por los valores inculcados.

A mi hermana Lizeth por apoyarme en todo momento y darme fuerzas para seguir adelante.

A mis maestros por compartirme sus conocimientos, sus enseñanzas, su tiempo y paciencia a todas gracias por haberme brindado su amistad y confianza.

A mi asesor el Doctor Saúl Ignacio Carranza Germán por su confianza, paciencia, apoyo y consejos e impulso para concluir mi trabajo.

Al Doctor Isidoro Martínez Beiza y al M.V.Z. David Bravo por darme la oportunidad de practicar en la planta industrializadora de lácteos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

A todos mis tíos, primos y amigos que siempre me enseñaron a luchar y levantarme ante las adversidades que se anteponían, gracias por su apoyo moral y ayuda en esos momentos difíciles en los que siempre requerí de su valioso tiempo.

DEDICATORIA

Dedico esta investigación como agradecimiento a todos los que contribuyeron para que mi formación profesional fuera un sueño convertido en realidad.

A mi abuelita Eloísa Delgado Torralba por su amor incondicional, sus palabras de aliento y por no perder la fe en mí.

A mis papas Oscar Flores Organis y Verónica Galeana Delgado por todo su amor e impulso.

ÍNDICE

RÉSUMEN.....	1
LOCALIZACIÓN Y METODOLOGIA.....	3
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	7
2.1 QUE ES EL SISTEMA HACCP.....	7
2.2 CONCEPTOS BASICOS DEL SISTEMA HACCP.....	7
2.3 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL HACCP.....	9
2.3.1 La historia del HACCP en México.....	11
2.4 PRINCIPIOS DEL SISTEMA HACCP Y SU APLICACIÓN.....	12
2.4.1 Aplicación de los principios de HACCP.....	13
2.4.1.1 Formación de un equipo de HACCP.....	14
2.4.1.2 Descripción del producto.....	14
2.4.1.3 Determinación del uso al que ha de destinarse el alimento.....	14
2.4.1.4 Elaboración de un diagrama de flujo.....	15
2.4.1.5 Que es un diagrama de flujo.....	15
2.5 EL HACCP EN EL SISTEMA AGROALIMENTARIO.....	16
2.6 QUÉ ES LA LECHE CRUDA DE VACA.....	19
2.6.1 Calidad de la leche cruda de vaca.....	19
2.7 CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA LECHE CRUDA DE VACA.....	22
2.7.1 Textura.....	22
2.7.1.1 Color.....	22
2.7.1.2 Sabor.....	22
2.7.1.3 Olor.....	23
2.8 COMPOSICIÓN DE LA LECHE CRUDA DE VACA.....	23

2.8.1 Composición nutricional de la leche.....	23
2.8.1.1 Agua.....	23
2.8.1.2 Proteína.....	23
2.8.1.3 La Caseína.....	24
2.8.1.4 La Albúmina.....	24
2.8.1.5 Las Globulinas.....	24
2.8.1.6 Componente graso.....	24
2.8.1.7 Elementos minerales.....	25
2.8.1.8 Vitaminas.....	25
2.8.1.9 Enzimas.....	25
2.8.1.10 Grupos de Enzimas presentes en la leche.....	25
2.8.1.11 Carbohidratos.....	26
2.8.1.12 Lactosa.....	26
2.9 QUE ES EL QUESO	28
2.9.1 Clasificación de los quesos.....	29
2.9.1.1 División de los quesos frescos.....	29
2.9.1.2 División de los quesos maduros.....	29
2.10 CARACTERÍSTICAS DEL QUESO OAXACA.....	30
2.10.1 Verificación in situ del diagrama de flujo.....	33
2.11 CARACTERÍSTICA DE QUESOS ELABORADOS CON LECHE DE MALA CALIDAD.....	33
2.11.1 Fallas comunes en el producto final.....	33
2.12 RECEPCIÓN DE LA LECHE EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.....	35
2.12.1 Parámetros a tener en cuenta en la recepción de la leche.....	36
2.12.1.1 Temperatura.....	36
2.12.1.2 Pesado.....	36
2.12.1.3 Verificación de la cantidad de leche recibida.....	36

2.12.1.4 pH.....	36
2.12.1.5 Análisis de laboratorio.....	36
2.12.1.6 Acidez.....	37
2.12.1.7 Prueba del alcohol o de estabilidad proteica.....	37
2.12.1.8 Presencia de residuos químicos.....	37
2.12.1.9 Análisis de la composición.....	37
2.12.1.10 Análisis microbiológico.....	37
2.12.1.11 Prueba de análisis organoléptico.....	38
2.13 PROCESO PARA ASEGURAR LA CONSERVACIÓN DE LA LECHE CRUDA DE VACA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.....	39
2.13.1 Filtración.....	39
2.13.1.1 Clarificación.....	39
2.13.1.2 Enfriamiento.....	39
2.13.1.3 Almacenamiento.....	40
2.13.1.4 Prueba de reductasa.....	40
2.14 TRATAMIENTO DE CONSERVACIÓN DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS.....	41
2.14.1 Pasteurización.....	41
2.14.1.1 Métodos de pasteurización actualmente.....	41
2.14.1.2 Enfriamiento de la leche.....	42
2.15 TRANSFORMACIÓN DE LA LECHE COMO MATERIA PRIMA EN LA INDUSTRIALIZACIÓN Y SUS DERIVADOS.....	43
2.15.1 Prerrequisitos en la industria láctea.....	43
2.15.1.1 Areas con que debe contar una planta industrializadora de lácteos.....	43
2.15.1.2 Instalaciones.....	44
2.16 EL AGUA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.....	44
2.16.1 Calidad del agua.....	45
2.17 PERSONAL EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.....	46

2.17.1 Higiene en la elaboración.....	47
2.17.1.1 Mala higiene del personal.....	48
2.17.1.2 Disposiciones generales para el personal en el proceso de la leche.....	48
2.17.1.3 Enfermedades contagiosas.....	50
2.17.1.4 Examen médico.....	51
2.18 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.....	52
2.19 MANTENIMIENTO E HIGIENE DEL ESTABLECIMIENTO.....	53
2.19.1 Mantenimiento y limpieza de las áreas de elaboración.....	53
2.19.1.1 Mantenimiento de la planta.....	54
2.19.1.2 Programa de limpieza.....	55
2.19.1.3 Limpieza y desinfección del equipo.....	55
2.19.1.4 Almacenamiento de productos químicos.....	55
2.19.1.5 Control de plagas y roedores.....	55
2.20 BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURAS.....	56
2.20.1 Que son.....	56
2.20.1.1 Para qué sirven.....	56
2.20.1.2 Buenas prácticas de manufactura antes de elaborar los productos lácteos.....	56
2.20.1.3 Buenas prácticas de manufactura durante la elaboración de los productos lácteos.....	57
2.20.1.4 Buenas prácticas de manufactura después de elaborar los productos lácteos.....	58
III. RECOMENDACIONES AL SECTOR DE LÁCTEOS.....	68
IV. CONCLUSIONES.....	70
V. REFERENCIAS.....	71

ÍNDICE DE SEÑALAMIENTOS QUE SE DEBEN UTILIZAR EN UNA PLANTA TRANSFORMADORA DE ALIMENTOS

Figura 1. Cuando use el baño deje afuera su delantal.....	67
Figura 2. Uso obligatorio de cofia en el área de empaque.....	67
Figura 3. Uso obligatorio de cofia y cubre boca.....	67
Figura 4. Es obligatorio el uso del la bata y botas de hule.....	67
Figura 5. Uso obligatorio de mandil de protección.....	67
Figura 6. Lave su delantal diariamente.....	67

ÍNDICE DE CUADROS Y DIAGRAMAS

Diagrama de flujo general.....	15
Especificaciones higiénico-sanitarias de la leche cruda de vaca.....	21
Composición general de la leche cruda de vaca (por cada 100 gramos).....	27
Diagrama de flujo para la elaboración del queso tipo Oaxaca.....	32
Diagrama de flujo para el análisis físico-químico y organoléptico de la leche.....	38
Calidad de la leche cruda de acuerdo con la actividad reductasa.....	40
Límites que no debe rebasar después de ser pasteurizada la leche.....	42
Parámetros del Análisis Físico-Químicos del agua.....	45
Parámetros del Análisis sensorial del agua.....	46
Parámetros del análisis microbiológico del agua.....	46
Identificación de puntos críticos de control en la elaboración del queso tipo Oaxaca.....	59
Plan HACCP para su implementación en la elaboración del queso tipo Oaxaca.....	62
Equipo y utensilios requeridos para la elaboración del queso tipo Oaxaca.....	64
Clasificación de los detergentes de uso.....	65
Buenas prácticas del personal involucrado en el proceso.....	66

RÉSUMEN

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) es un método de seguridad alimentaria diseñado para identificar y controlar los peligros que se produzcan en el proceso de producción de alimentos. El Sistema HACCP es un enfoque sistemático para la identificación, evaluación, y control de los peligros para la inocuidad alimentaria basado en siete principios. El sistema de APPCC para gestionar los aspectos relativos a la inocuidad surgió de dos acontecimientos importantes. El primero, Deming y colaboradores desarrollaron los sistemas de gestión de la calidad integral o total, el segundo fue el desarrollo del HACCP, en los años 60 para producir alimentos inocuos. El concepto del sistema HACCP original fue presentado por primera vez al público en 1971 en la conferencia nacional sobre protección alimentaria. En 1980 la metodología del HACCP fue adoptada por importantes compañías de alimentos. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos. El proceso de entrada en la planta transformadora es una etapa clave. Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son una herramienta básica para obtener productos seguros para el consumo humano, se basan en la higiene y la forma de manipulación de los alimentos. Las BPM sirven para elaborar alimentos seguros e inocuos, protegiendo así la salud de nuestras familias y de quienes compran los productos. El objetivo de este trabajo fue diseñar un plan HACCP para su implementación en el proceso de elaboración del queso tipo Oaxaca, en la Planta Industrializadora de Lácteos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana.

Palabras claves: Inocuidad, HACCP, BPM, Calidad, Salud.

ABSTRACT

System Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) is a method of food security designed to identify and control hazards that occur in the process of food production. The HACCP is a systematic approach to the identification, evaluation, and control of food safety hazards based on seven principles. The HACCP system to manage safety aspects emerged from two major events. The first Deming and collaborators developed management systems of integral or total quality, the second was the development of HACCP in the 60s to produce safe food. The original HACCP concept was first introduced to the public in 1971 national conference on food protection. In 1980 HACCP methodology was adopted by major food companies. The quality of raw milk is the main determinant of the quality of dairy products. The process of entering the processing plant is a key step. The Good Manufacturing Practices (GMP) are a basic tool for obtaining safe for human consumption, are based on hygiene and how food handling. The BPM used to produce safe and safe food, protecting the health of our families and those who buy the products. The aim of this work was to design a HACCP plan for implementation in the process of developing the Oaxaca type cheese in the Dairy Plant Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science of the Universidad Michoacana.

LOCALIZACIÓN Y METODOLOGÍA

El presente trabajo de revisión bibliográfica HACCP EN EL PROCESO DE ELABORACION DEL QUESO TIPO OAXACA, se realizó en el taller de elaboración de productos lácteos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la Unidad Posta Veterinaria, localizada en el Municipio de Tarímbaro Michoacán en el km 9.5 de la carretera Morelia – Zinapecuaro Michoacán México.

A partir del día 15 de octubre del año 2015 al 4 de Febrero del año 2016 se participó en un total de 12 procesos en la elaboración del queso tipo Oaxaca, el queso se elabora con el 75% de leche entera bronca y el 25% de leche descremada en la Unidad Posta Veterinaria, la recepción de la leche se hace a las 7:00 am registrando una temperatura de 4-6°C, es llevada en tambos de 200 litros.

A su recepción la leche se filtra en una manta de tela para eliminar las impurezas físicas (pelo, basura, piedras) pasando el 75% de leche entera bronca directamente a la tina de cuajado y el 25% se calienta en una marmita a 33°C posteriormente pasa a la descremadora y una vez descremada pasa a la tina de cuajado para estandarizar la grasa al 2.5 %, en seguida se adiciona 1.3 gramos de ácido cítrico por cada litro de leche disuelto en agua, elevándose la temperatura a la leche a 38°C, una vez fijada la temperatura se hace la prueba de ácidos y de fundido, la prueba de ácidos consiste en tomar 9 mililitros de leche en un matraz se le agregan 3 gotas de fenolftaleína y 32 mililitros de hidróxido de sodio obteniendo una coloración rosada tenue lo cual indica que está listo para hacer la prueba de fundido que consiste en extraer ½ litro de leche agregándosele 1 mililitro de cuajo CHY-MAX PLUS dejándose reposar un minuto se corta se madura y se pone a fundir en agua caliente, una vez que esta la prueba de fundido se agrega a la tina 20 ml. de cuajo CHY-MAX

PLUS por cada 100 litros de leche disuelto en un litro de agua, en un lapso de 30 minutos la cuajada esta lista para los cortes con vertical y horizontal con la lira de corte, dejándose reposar por 15 minutos y agitándose periódicamente, se hace un desuerado parcial por decantación (separación del suero de la pasta) y posteriormente a 38°C para madurar la cuajada (trabajo de grano) se agita vigorosamente por una hora, se desuera completamente y se pasa la pasta a la malaxadora a una temperatura de 70°C, durante la prueba de fundido o amaxalado se hace la prueba de elasticidad, amasado y el salado de la pasta a una cantidad de 15 gramos de sal por cada 10 litros de leche, una vez que se obtenga la pasta elástica, compacta sin poros ni protuberancia se pasa las mesas de formación de tiras y oreado de 20 a 30°C, se deja enfriar de 10 a 15 minutos y se forman bolas de estambre tradicional de las mismas tiras, se envuelve cada bola de queso con peso aproximadamente de 300grs. a 500grs. en poli papel y posteriormente se empaquetan en bolsas de plástico de 10 kilos y se refrigera a una temperatura de 4 a 6°C. y así el queso ya está listo para su comercialización dado que es un queso fresco.

I. INTRODUCCIÓN.

El Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, bien conocido por sus siglas como HACCP tiene un enfoque científico para tratar el control del proceso, diseñado para prevenir y asegurar la aplicación de controles en cualquier punto de un sistema de producción de alimentos es preventivo, sistemático y lineal, está basado en siete principios. (Moreno, 2012).

Es un método sistemático, dirigido a la identificación, evaluación y control de los peligros asociados con las materias primas, en ingredientes, procesos, ambiente, comercialización y su uso por el consumidor a fin de garantizar la inocuidad del alimento. (Cisneros, 2014).

La aplicación de un sistema HACCP es de gran importancia para la industria de alimentos y en particular para la industria quesera para reducir las pérdidas de leche y producto final y para generar confianza en el consumidor por la producción de un queso inocuo y de calidad consistente.

El queso oaxaca es de cuerpo firme, color blanco cremoso y sabor suave, ligeramente ácido, de consistencia elástica ya que la cuajada se puede moldear hasta darle una forma redonda y trenzada, puede ser de tipo artesanal o industrializado, su contenido de grasa es de 22.4% y de humedad del 50.82% por lo que lo hace un queso fresco de pasta cocida acidificada y listo para su venta una vez elaborado en forma de bolas de estambres de diferentes pesos según el consumidor.

El objetivo de este trabajo fue diseñar un plan HACCP para su implementación en el proceso de elaboración del queso tipo oaxaca en la Planta Industrializadora de Lácteos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana.

El sistema HACCP es un procedimiento que tiene como propósito mejorar la inocuidad de los alimentos ayudando a evitar que peligros microbiológicos o de cualquier otro tipo pongan en riesgo la salud del consumidor lo que configura un propósito muy específico que tiene que ver con la salud de la población. La versatilidad del sistema al permitir aplicar sus principios a diversas condiciones que pueden ir desde un proceso industrial hasta uno artesanal, marca otras de las diferencias con los sistemas de aseguramiento de la calidad. (Carro y González 2012).

El sistema de HACCP nace de la preocupación de los consumidores por adquirir alimentos inocuos. El término inocuidad es necesario, primordial e implícito para la salud de los mismos actores y personas ajenas a la manipulación de los alimentos, es un término de alto interés en la sociedad actual. (Moreno, 2012).

El sistema HACCP es el método de prevención que ha logrado el mayor grado de evolución, adopción y aceptación por las diversas organizaciones, empresas y gobiernos, surge como consecuencia de la capacidad limitada que poseen las operaciones del control de calidad en la reducción de las enfermedades transmitidas por los alimentos con orígenes diversos (microbiológicos, químicos o físicos). (Cisneros, 2014).

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 QUE ES EL SISTEMA HACCP.

HACCP es un sistema de seguridad alimentaria diseñado para identificar y controlar los peligros que se produzcan en el proceso de elaboración de alimentos. El enfoque HACCP se centra en la prevención de problemas potenciales que son críticos para la seguridad alimentaria conocida como 'puntos de control críticos' (CCP) a través de la supervisión y el control de cada paso del proceso. HACCP aplica controles basados en la ciencia de la materia prima hasta el producto terminado. (Manitoba, 2015). La versatilidad del sistema permite aplicar sus principios a diversas condiciones que pueden ir desde un proceso industrial hasta uno artesanal, marca otra de las diferencias con los sistemas de aseguramiento de la calidad. (Carro y González, 2012). No es más que un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas: una manera de aplicar el sentido común a la producción y distribución de alimentos seguros. (Guzmán et al ,2005); (Scott et al, 2008).

2.2 CONCEPTOS BASICOS DEL SISTEMA HACCP.

Análisis de peligros: Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema de APPCC (sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos).

APPCC: Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Control: Condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.

Controlar: Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de APPCC.

Desviación: Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.

Diagrama de flujo: Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.

Fase: Cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

Límite crítico: Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

Medida correctora: Acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC (punto crítico de control) indican pérdida en el control del proceso.

Medida de control: Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Plan de APPCC: Documento preparado de conformidad con los principios del sistema de APPCC, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

Punto crítico de control (PCC): Fase en la que puede aplicarse un control y que

es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Validación: Constatación de que los elementos del plan de APPCC son efectivos.

Verificación: Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de APPCC.

Vigilar: Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control. (FAO, 1997).

2.3 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL HACCP.

Mucho antes de que se conocieran los microorganismos, ya se hacían alimentos como el pan con levadura, las leches fermentadas y las bebidas, como el vino y la cerveza. Los fabricantes entonces no sabían ni entendían el proceso, y su trabajo era por acierto y error. (Mendoza, 2003).

Frente a las tradicionales estrategias de control sanitario de la industria alimentaria, surge un nuevo sistema de Gestión de la Calidad, llamado HACCP, Hazard Analysis Critical Control Points (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), que ha sido definido como un sistema lógico y simple, pero altamente especializado y diseñado para controlar el proceso de producción. (Guzmán et al, 2005).

El sistema de APPCC para gestionar los aspectos relativos a la inocuidad de los alimentos surgió de dos acontecimientos importantes. El primero se refiere a los novedosos aportes hechos por W. E. Deming, cuyas teorías sobre la gestión de la calidad se consideran como decisivas para el vuelco que experimentó la calidad de los productos japoneses en los años 50. Deming y colaboradores desarrollaron los sistemas de gestión de la calidad integral o total (GCT), que consistían en la

aplicación de una metodología aplicada a todo el sistema de fabricación para poder mejorar la calidad y al mismo tiempo bajar los costos. (FAO, 2002).

El segundo acontecimiento fue el desarrollo del HACCP, como técnica, en los años 60 por H. E. Bauman y su equipo en la Pillsbury Company en colaboración con la National Aeronautics and Space Administration (NASA) y la U.S. Army Research Laboratories. (Scott et al., 2008).

Con la finalidad de diseñar y producir alimentos para los astronautas, los cuales debían estar libres de patógenos que pudiesen causar alguna enfermedad a la tripulación, ya que los métodos tradicionales no daban la suficiente garantía de producir alimentos seguros. (Guzmán et al, 2005).

El concepto del sistema HACCP original fue presentado por primera vez al público en 1971 en la conferencia nacional sobre protección alimentaria. (Scott et al, 2008). En 1974 la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA - United States Food and Drug Administration) utilizó los principios de HACCP para promulgar las regulaciones relativas a las conservaciones de alimentos poco ácidos. A comienzos de los años 80, la metodología del HACCP fue adoptada por otras importantes compañías productoras de alimentos. (FAO, 1997).

La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos recomendó en 1985 que las plantas elaboradoras de alimentos adoptaran la metodología del HACCP con el fin de garantizar su inocuidad. (Scott et al, 2008); (FAO, 1997).

En 1989 el comité asesor nacional sobre criterios microbiológicos de alimentos (NACMCF) por sus siglas en inglés elaboró los 7 principios fundamentales del HACCP para la protección de los alimentos y en 1993 la comisión de higiene de alimentos del Codex Alimentarius publica una guía de aplicación del HACCP. (OIRSA, 2000).

Inicialmente el HACCP fue un sistema de control de la producción a escala

industrial, voluntario, específicamente orientado a los aspectos de la seguridad de los alimentos. (Guzmán et al, 2005).

El concepto fue aplicado en alimentos enlatados de bajo pH. Desde ese momento el método ha sido utilizado exitosamente en toda la industria alimenticia sobre una amplia variedad de productos y servicios relacionados con los alimentos. (División Higiene Industrial, 2015).

2.3.1 La Historia del HACCP en México.

En 1993 aparece el primer manual de análisis de Riesgos Identificación y Control de Puntos Críticos O HACCP. Es en agosto del 2000 se reforma esta norma y se convierte en una guía para aplicar un programa de HACCP. Finalmente, en julio 2001 por decreto gubernamental se origina la “Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios “que viene a sustituir a la División General de Bienes y Servicios. Además de contar con la aceptación internacional de Codex de la FDA, la CFIA, y de la Secretaria de Salud de México.

En los últimos años, la industria alimentaria ha evolucionado rápidamente mediante el uso de nuevas tecnologías, equipos, procesos, nuevas formulaciones, etc. Provocando una gran mejora en la cantidad y velocidad de la fabricación de los productos alimenticios.

Sin embargo, sumándose a todo esto, se han descubierto nuevos peligros que se agregan a la fabricación de los productos aumentando la posibilidad de que el riesgo para los consumidores sea mayor, siendo una preocupación constante en las empresas de alimentos.

El antecedente directo de esto es la NOM-120, relacionada con la Buenas Prácticas de Manufactura, que se aplicaba con carácter voluntario, y al poco tiempo con la práctica, se convirtió en una norma obligatoria. (Ávila, 2013).

2.4 PRINCIPIOS DEL SISTEMA HACCP Y SU APLICACIÓN.

El Sistema HACCP es un enfoque sistemático para la identificación, evaluación, y control de los peligros para la inocuidad alimentaria basado en los siguientes siete principios. (Scott et al, 2008).

Principio 1

Realizar un análisis de peligros.

Identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados que lo acompañan en cada fase del sistema del producto.

Principio 2

Determinar los puntos críticos de control.

Un punto crítico de control (PCC) es una fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Principio 3

Establecer límites críticos.

Cada medida de control que acompaña a un PCC debe de llevar asociado un límite crítico que separa lo aceptable de lo que no lo es los parámetros de control.

Principio 4

Establecer un sistema de vigilancia.

La vigilancia es la medición u observación programadas en un PCC con el fin de evaluar si la fase está bajo control.

Principio 5

Establecer las medidas correctivas que habrán de adoptarse cuando la vigilancia en un PCC indique una desviación respecto a un límite crítico establecido.

Principio 6

Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de APPCC funciona eficazmente. Estos procedimientos comprenden auditorias del plan de APPCC con el fin de analizar las desviaciones y el destino de los productos, así como muestreos y comprobaciones aleatorios para validar la totalidad del plan.

Principio 7

Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación. (FAO, 2003).

2.4.1 Aplicación de los principios de HACCP.

Cuando se identifiquen y analicen los peligros, se apliquen las operaciones posteriores para elaborar un sistema HACCP; deberán tenerse en cuenta las repercusiones de las materias primas e ingredientes, las prácticas de manufactura,

la importancia del control de los peligros, el probable uso que tendrá el producto elaborado, los grupos vulnerables de consumidores y los datos epidemiológicos relativos a la inocuidad de los alimentos. (Feldman y Santín, 2013; Cisneros, 2014).

2.4.1.1 Formación de un equipo de HACCP.

La empresa deberá disponer de un equipo multidisciplinario con los conocimientos y competencia técnica adecuado para sus productos, que puede estar conformado tanto por personal de la empresa como externo. Podría estar formado por personal de los diferentes sectores, como producción, ingeniería, aseguramiento de la calidad, limpieza, laboratorio, entre otros; ya que el equipo deberá recolectar y evaluar datos técnicos, como también identificar y analizar peligros para determinar los PCC. (Cisneros, 2014).

2.4.1.2 Descripción del producto.

Siempre deberán incluir información pertinente a la inocuidad del mismo. Esta información incluye datos de composición físico-química, PH, tratamientos efectuados para la destrucción de microorganismos (por ejemplo. Tratamientos térmicos, de congelación, utilización de salmueras, ahumado), envasado, vida útil, condiciones de almacenamiento y distribución, y cualquier otra formación relevante para la inocuidad del producto. (Cisneros, 2014; Feldman y Santín, 2013).

2.4.1.3 Determinación del uso al que ha de destinarse el alimento.

Esto debe basarse en el uso previsto por el usuario o consumidor final. Se debe determinar si el alimento está destinado a grupos de población vulnerables (ancianos, lactantes, enfermos celíacos) (Cisneros, 2014).

2.4.1.4 Elaboración de un diagrama de flujo.

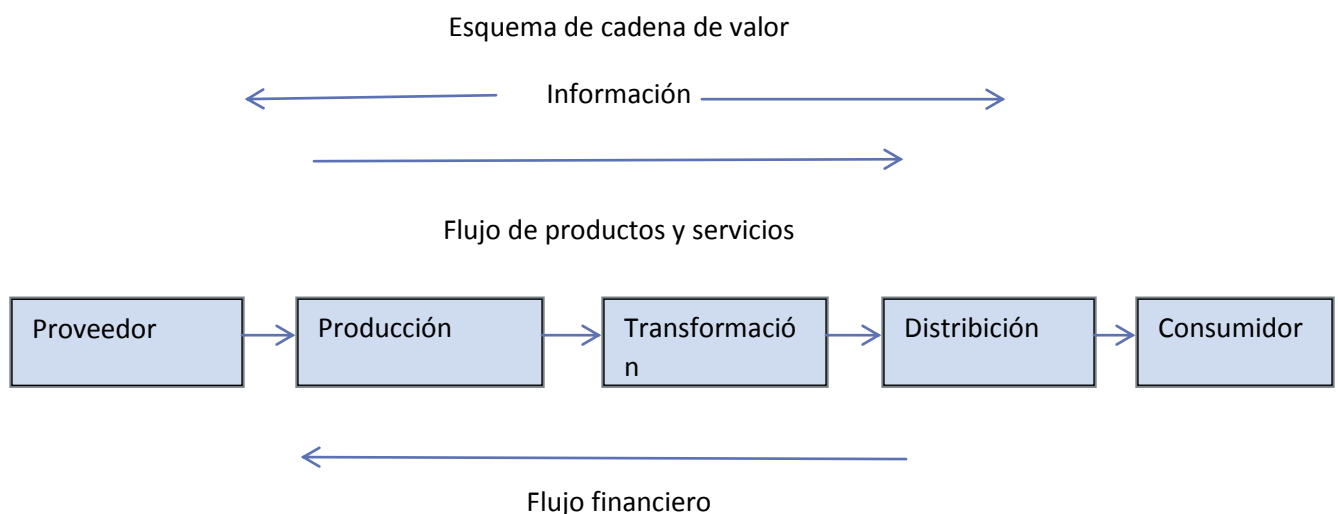
El equipo HACCP deberá elaborar un diagrama de flujo que cubra todas las fases de la operación, teniendo en cuenta las etapas anteriores posteriores a la misma. (Cisneros, 2014; Feldman y Santín, 2013).

2.4.1.5 Que es un diagrama de flujo.

El diagrama de flujo o diagrama de actividades es la representación grafica del algoritmo o procesos industriales y psicología cognitiva.

En Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Un diagrama de actividades representa los flujos de trabajo paso a paso de negocios y operacionales de los componentes en un sistema. Un diagrama de actividades muestra el flujo de control general. (Wikipedia 2016).

Diagrama de flujo general



(Julian Briz, Isabel de Felipe 2011).

El sistema HACCP se enfocara exclusivamente en la “Transformación” del diagrama de flujo general ya mencionado por lo cual el sistema HACCP elaborara un diagrama de flujo que cubra todas las faces de la operación teniendo en cuenta las etapas anteriores y posteriores a las mismas.

2.5 EL HACCP EN EL SISTEMA AGROALIMENTARIO.

En los últimos treinta años la organización espacial de las producciones agropecuarias se ha modificado resultado del cambio tecnológico y organizacional; cambios en los flujos comerciales y de capitales derivado del fenómeno llamado globalización y del libre mercado. Trayendo consigo una reducción imaginaria en la proveeduría; un cambio en la gobernanza y en las regulaciones a nivel local, regional e internacional (Gutman y Gorenstein, 2003).

Este fenómeno no es una situación aislada sino más bien se ha generado a partir de la industrialización de los países occidentales, donde la economía agroalimentaria trata de analizar las distintas etapas del sistema agroalimentario, a partir de las relaciones económicas en las que están inmersas, con el fin de dar respuesta a la problemática de la economía rural de los años cincuenta del siglo pasado (Sanz, 1992).

Rodríguez y Soria 1991, señalan que los conceptos en los que se fundamenta el concepto de sistema agroalimentario se desarrolló en el siglo pasado. Dicho enfoque se caracterizaba por considerar el proceso de producción de alimentos como un todo sistémico, en el que las diferentes etapas de producción estaban interrelacionadas entre sí y en las que las modificaciones de una variable en cualquier punto del proceso se transmitía hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la cadena.

El sistema agroalimentario como parte del sistema económico del mundo y en particular de los países tiene una importancia neural para la estabilidad social, motivo por el cual se ha estudiado desde hace siglos y tratando de adaptar diferentes teorías se acuña el concepto de sistemas agroalimentarios. (Rodriguez y Soria 1991).

El concepto del sistema agroalimentario (SAA) responde a los efectos del desarrollo capitalista industrial lo que anteriormente se le conocía simplemente como agricultura y ganadería a finales de los años cincuenta nació una nueva concepción de la economía agraria, cuando Davis y Goldberg introdujeron el concepto de agribusines para referirse al conjunto de actividades relacionadas con el sector agrario y destinadas a las funciones alimentarias de la sociedad. (Davis J.M. y Goldber R. A. 1957).

En 1979 Malassis define al SAA como el conjunto de actividades que concurren a la formación y a la distribución de los productos alimentarios y en consecuencia al cumplimiento de las funciones de la alimentación humana en una sociedad determinada.

Los sectores funcionales del SAA son el sector agropecuario, la industria agroalimentaria (IAA) y la distribución agroalimentaria. Aclaramos que dentro del sistema agroalimentario se incluyen actividades de transformación y distribución de bebidas y tabaco además de las propiamente alimentarias.

Las características del sector agropecuario son las actividades cuyo *output* (volumen de producción) son los productos primarios agrícolas, ganaderos y forestales. La IAA es el conjunto de operaciones, de transformación, conservación, preparación y acondicionamiento de productos agrarios efectuados en unidades de producción

industrial. El sector de distribución alimentaria son las actividades comerciales que median entre las funciones productivas y el consumidor final. (Malassis 1979).

Bajo este contexto existen dos grandes pilares de la economía alimentaria que son los modelos de producción y modelos de consumo, los ritmos de cambios de la producción alimentaria se aceleran en relación con los ritmos de cambios del consumo alimentario. Por eso es importante una creciente orientación de los agentes del sistema agroalimentario hacia las etapas finales de la producción alimentaria por la misma demanda alimentaria próxima.

Igualmente el cambio de hábitos de vida centrado en el consumidor urbano y en la incorporación masiva de la mujer al mercado de trabajo, repercutió en la necesidad de ahorro de tiempo en la preparación de alimentos en el hogar que reclamaban una creciente industrialización, se incorporó el servicio añadido a los productos y normalización higiene y seguridad alimentaria.

Frente a este modelo de “consumo de masas” el consumidor comienza personalizar más sus demandas de alimento, en función de aspectos como la salud, la edad, la calidad de los alimentos, la estructura y el tamaño de la unidad familiar. Así las empresas se segmentan de acuerdo a las demandas y se produce un incremento espectacular en la gama de productos. (Rodriguez-Zuñiga, M; Soria R 1986).

Bajo este contexto y basándose en los modelos de producción hay razones básicas para implementar el sistema HACCP en un sistema agroalimentario ya que los últimos años la seguridad de los alimentos se ha convertido en un requisito imprescindible para el consumidor.

2.6 QUÉ ES LA LECHE CRUDA DE VACA.

“Es el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de animales bovinos sanos, obtenida por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos”. (Agudelo y Bedoya, 2005).

La Ley Federal de Salud (1994), en su artículo 240 establece que la leche para el consumo humano se entiende a la secreción natural de la glándula mamaria de vacas sanas y bien alimentadas y cuando proceda de otra especie animal se designará con el nombre de ésta. Se excluye el producto obtenido cinco días posteriores al parto y quince días antes del mismo. (Hernández y Bedolla, 2008).

2.6.1 Calidad de la leche cruda de vaca.

La presencia de residuos químicos en alimentos es, desde hace tiempo, unas de las mayores preocupaciones de productores, técnicos, científicos, autoridades y especialmente los consumidores. (Thomas et al; 2008).

La leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color y olor anormales; con un contenido de bacterias bajo; no debe contener sustancias químicas, y debe tener una composición y acidez normales. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos. No es posible obtener productos lácteos de buena calidad sin una de leche de buena calidad.

La calidad higiénica de la leche tiene una importancia fundamental para la producción de una leche y productos lácteos que sean inocuos e idóneos para los usos previstos. Para lograr esta calidad, se han de aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena láctea.

Las pruebas y el control de calidad de la leche deben realizarse en todas las fases de la cadena láctea. La leche puede someterse a pruebas de:

- ✓ Cantidad – medida en volumen o peso;
- ✓ Características organolépticas – aspecto, sabor y olor;
- ✓ Características de composición – especialmente contenido de materia grasa, de materia sólida y de proteínas;
- ✓ Características físicas y químicas;
- ✓ Características higiénicas – condiciones higiénicas, limpieza y calidad;
- ✓ Adulteración – con agua, conservantes, sólidos añadidos, entre otros;
- ✓ Residuos de medicamentos. (FAO, 2015).

Especificaciones higiénico-sanitarias de la leche cruda de vaca que establece la norma F-700 del COFOCALEC (comisión formadora en calidad de la leche) se presenta el siguiente cuadro con sus características y especificaciones.

Especificaciones higiénico-sanitarias de la leche cruda de vaca.

Parámetro	NMX-F 700-COFOCALEC,2004	México Calidad suprema,2004
Acidez (expresada como ácido láctico) g/l	1.3-1.6	1.35 a 1.45
Prueba de alcohol al 72% v/v	Negativa	Negativa
Materia extraña	Libre	Libre
Inhibidores	Negativo	Negativo
Aflatoxina M1 µg/kg	0.5	0.5
Cuenta total de bacterias Mesofílicas aerobias		
UFC/mL		
Clase 1	≤ 100,000	
Clase 2	101,000 a 300,000	
Clase 3	301,000 a 599,000	35,000 máxima
Clase 4	600,000 a 1'200,000	
Conteo de Células Somáticas ccs/ml		
Clase 1	≤ 400,000	
Clase 2	401,000 a 500,000	≤ 400,000
Clase 3	501,000 a 749,000	
Clase 4	750,000 a 1'000,000	
Grasa butírica g/L		
Clase A	≥ 32	≥ 32
Clase B	31 mínima	
Clase C	30 mínima	
Densidad a 15°C g/ml	1.0295 mínima	1.030 mínima
Proteínas totales, g/L		
Clase A	≥ 31	≥ 31
Clase B	30 a 30.9	
Clase C	28 a 29.9	

(CANILEC, 2004).

2.7 CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DE LA LECHE CRUDA DE VACA.

2.7.1 Textura.

La leche tiene una viscosidad de 1,5 a 2,0 centipoises a 20 °C, (centipois, densidad que presenta un líquido) 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. (Celis y Juárez, 2009).

2.7.1.1 Color.

El color normal de la leche es blanco aporcelanado, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseínato- fosfato-cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Aquellas leches que han sido parcial o totalmente descremadas o que han sido adulteradas con agua, presentan un color blanco con tinte azulado. Las leches de retención o mastíticas presentan un color gris amarillento. Un color rosado puede ser el resultado de la presencia de sangre o calostro. Una leche adulterada con suero de quesería puede adquirir una coloración amarilla-verdosa debida a la presencia de riboflavina. (Celis y Juárez, 2009).

2.7.1.2 Sabor.

El sabor natural de la leche es ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. En general, el sabor de la leche fresca normal es agradable y puede describirse simplemente como característico. (Celis y Juárez, 2009).

2.7.1.3 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 puede 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 y Juárez, 2009).

2.8 COMPOSICIÓN DE LA LECHE CRUDA DE VACA.

2.8.1 Composición nutricional de la leche.

La leche es una compleja mezcla de distintas sustancias, presentes en suspensión o emulsión y otras en forma de solución verdadera y presenta sustancias definidas. (Agudelo, 2005).

2.8.1.1 Agua.

La leche es aproximadamente 90% agua. La cantidad se determina principalmente de acuerdo a cuanta lactosa se encuentra presente. Es la fase dispersante, en la cual los glóbulos grasos y demás componentes de mayor tamaño se encuentran emulsionados o suspendidos. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.2 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 proteínas séricas (20%) (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.3 La Caseína.

Es la proteína más abundante, constituye el 80%; además de ser la más característica de la leche por no encontrarse en otros alimentos, existen tres tipos de caseínas (α , β y Kapa caseína), en la leche también se encuentra la albúmina y la globulina. El valor biológico de la caseína en la alimentación obedece a su contenido en aminoácidos esenciales que se separan de la parte acuosa por acción de enzimas como la renina o la quimosina. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.4 La Albúmina.

Es la proteína de la leche, que sigue en cantidad a la caseína, con una cifra aproximada de 0.5%. Mientras que la caseína es relativamente estable a la acción del calor, las albúminas se desnaturalizan con facilidad al calentarlas. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.5 Las Globulinas.

Son proteínas de alto peso molecular que se encuentran preformadas en la sangre.

2.8.1.6 Componente graso.

La grasa láctea se sintetiza en su inmensa mayoría en las células secretoras de la glándula mamaria y constituye cerca del 3,5% de la leche; se encuentra en forma de partículas emulsionadas o suspendidas en pequeños glóbulos microscópicos, cuyos diámetros pueden variar de 0.1 a 0.22 micrones que se encuentran rodeados de

una capa de fosfolípidos que evitan que la grasa se aglutine y pueda separarse de la parte acuosa. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.7 Elementos minerales.

La leche de vaca contiene sodio, potasio, magnesio, calcio, manganeso, hierro, cobalto, cobre, fósforo, fluoruros, yoduros, el calcio se halla en su mayor parte ligado a la caseína. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.8 Vitaminas.

La leche contiene vitaminas como la A, D, E, K, B1, B2, B6, B12, C, carotenos, nicotinamida, biotina, ácido fólico, su concentración está sujeto a grandes oscilaciones. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.9 Enzimas.

Las enzimas contenidas en la leche se aprovechan para efectos de inspección y control, ya que muchas de ellas influyen en la calidad de la leche y en el origen de distintas alteraciones. Las enzimas lácteas tienen dos orígenes: las corporales y las enzimáticas. Las primeras llegan directamente a la leche en la que se encuentran en forma libre procedentes de la sangre, o bien de las células corporales. Las segundas se originan en la leche misma, producto de la acción de los gérmenes. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.10 Grupos de Enzimas presentes en la leche.

Existen dos grupos:

- a) Las hidrolasas cuyo mecanismo de acción se caracteriza por un

desdoblamiento hidrolítico, a este grupo pertenecen, las esterasas, lipasas, carbohidratasa y proteasas, entre las esterasas es importante la lipasa que actúa cuando la leche es depositada sin refrigeración, dándole un sabor rancio.

- b) El otro grupo importante de enzimas son las oxido-reductasas, las más importante son la catalasa y la peroxidasa que sirven como indicadores de la calidad microbiológica de la leche. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.11 Carbohidratos.

El principal hidrato de carbono en la leche es la lactosa La lactosa es un disacárido constituido por una molécula de galactosa y una molécula de glucosa. Por lo tanto, posee dos veces el valor calórico por molécula comparado con la glucosa. La lactosa constituye el 52% del total de sólidos en la leche y un 70% de los sólidos en el suero. La lactosa no se encuentra generalmente en productos naturales que no sean lácteos y en los animales se produce solamente en la glándula mamaria. (Maza y Legorreta, 2011).

2.8.1.12 Lactosa.

Es el principal hidrato de carbono de la leche, únicamente se produce de forma natural en la glándula mamaria, y la contiene en un 4.5% aproximadamente. Es un 85% menos dulce que la sacarosa o azúcar común y contribuye, junto con las sales, en el sabor global de la leche, siendo las cantidades de lactosa y sales inversamente proporcionales. (Maza y Legorreta, 2011).

Composición general de la leche cruda de vaca (por cada 100 gramos).

Agua	88%
Proteína	3.2%
Grasa	3.5%
Lactosa	4.7%
Minerales	0.72%

(Agudelo y Bedoya, 2005).

Composición general de la leche cruda de vaca (por cada 100 gramos).

Agua	88%
Energía (kcal.)	61.0%
Proteína	3.2%
Grasa	3.4%
Lactosa	4.7%
Minerales	0.72%

(Redalyc 2002).

Composición general de la leche cruda de vaca (por cada 100 gramos).

Agua	88%
Proteínas	3.2%
Lípidos	3.4%
Glúcidos	4.7%
Minerales	0.3%

(O. Moreiras, A. Carvajal, L. Cabrera, C. Cuadrado 2003).

Composición general de la leche cruda de vaca (por cada 100 gramos).

Agua	87,6%
Materia seca	12,4%
Grasa	3,4%
Proteína cruda	3,5%
Caseína	3,0%
Albumina globulina	0,5%
Lactosa	4,6%
Cenizas	0,8%

(Sergio Hazard T 2002).

La composición de la leche varía considerablemente con la raza de la vaca, el estado de lactancia, alimento, época del año y muchos otros factores. Aun así, algunas de las relaciones entre los componentes son muy estables y pueden ser utilizados para indicar si ha ocurrido alguna adulteración en la composición de la leche. (Agudelo y Bedolla 2005).

2.9 QUE ES EL QUESO.

El queso es una de las formas más antiguas que se conocen para conservar la leche durante un tiempo prolongado en condiciones ambientales concentrando y manteniendo su valor nutricional. (Aranceta y Serra, 2005).

De acuerdo a la FAO/OMS: “es el producto fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche, estandarizada y pasteurizada, con o sin adición de crema, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo (renina) o pepsina extraídas del estómago de bovinos y porcinos; microorganismos ácido lácticos, enzimas apropiadas (de *Bacillus cereus*, *Endothia parasítica*, *Mucor miehei*, *Mucor pusillus*; quimosina derivada de *Escherichia coli* K12 y *Kluynromices marxianus* subesp. *Lactis*) o ácidos orgánicos comestibles y con o sin tratamiento ulterior por calentamiento; drenado, prensado o no para separar el suero; con o sin adición de enzimas, mohos especiales, sales fundentes e ingredientes comestibles opcionales, dando lugar a las diferentes variedades de quesos y pudiendo por su proceso ser fresco, madurado o procesado. (Maza y Legorreta, 2011).

2.9.1 Clasificación de los quesos.

Quesos frescos.

Tienen un alto contenido de humedad y por lo tanto una vida de anaquel corta, por lo que requieren refrigeración. Son de sabor suave, su consistencia va desde untable hasta rebanable y no tienen corteza.

2.9.1.1 División de los quesos frescos.

a) Frescales: Panela, Canasto, Sierra, Ranchero, fresco, blanco, enchilado y adobado.

b) De pasta cocida: Oaxaca, Asadero, Mozzarella, Morral y Adobera.

c) Acidificados: Cottage, crema, doble crema, Petit Suisse y Neufchâtel.

Quesos maduros.

Son elaborados mediante la adición de microorganismos con temperatura y humedad controladas para provocar los cambios bioquímicos y físicos característicos del producto, de lo cual depende su vida de anaquel. Pueden o no requerir refrigeración. Son de pasta dura, semidura o blanda, con o sin corteza, pueden tener ojos típicos de fermentación (agujeros) o vetas coloreadas de los mohos empleados para su maduración.

2.9.1.2 División de los quesos maduros.

a) Madurados prensados de pasta dura: Añejo, Parmesano y Grana Padano, entre otros.

b) Madurados prensados: Cheddar, Chester, Chihuahua, Manchego, Brick, Edam, Gouda, Gruyere, Emmenthal, Cheshire, Ámsterdam, butterkase, Coulomiers, Dambo, Erom, Friese, Fynbo, Havarti, harzerkase, Herrgardsost, Huskalsost, Leidse, Maribo, Norvergia, Provolone, Port Salut, Romadur, Saint Paulin, Samsøe, Svecia, Tilsiter, Jack.

c) De maduración con mohos: azul, Cabrales, Camembert, Roquefort, Danablu, Limburger, Brie.

Procesados.

Son elaborados a partir de la fusión de una mezcla de quesos a la que se le agregan sales fundentes (emulsificantes), aditivos e ingredientes opcionales. Son sometidos a un proceso térmico lo que les confiere una larga vida de anaquel. Pueden ser fundidos o fundidos para untar. (Maza y Legorreta, 2011).

2.10 CARACTERÍSTICAS DEL QUESO OAXACA.

Un peculiar queso mexicano elaborado a partir de leche de vaca, de pasta hilada y muy suave. Se elabora originalmente en el estado de Oaxaca, pero su popularidad se ha extendido casi en todo centro y sur de México.

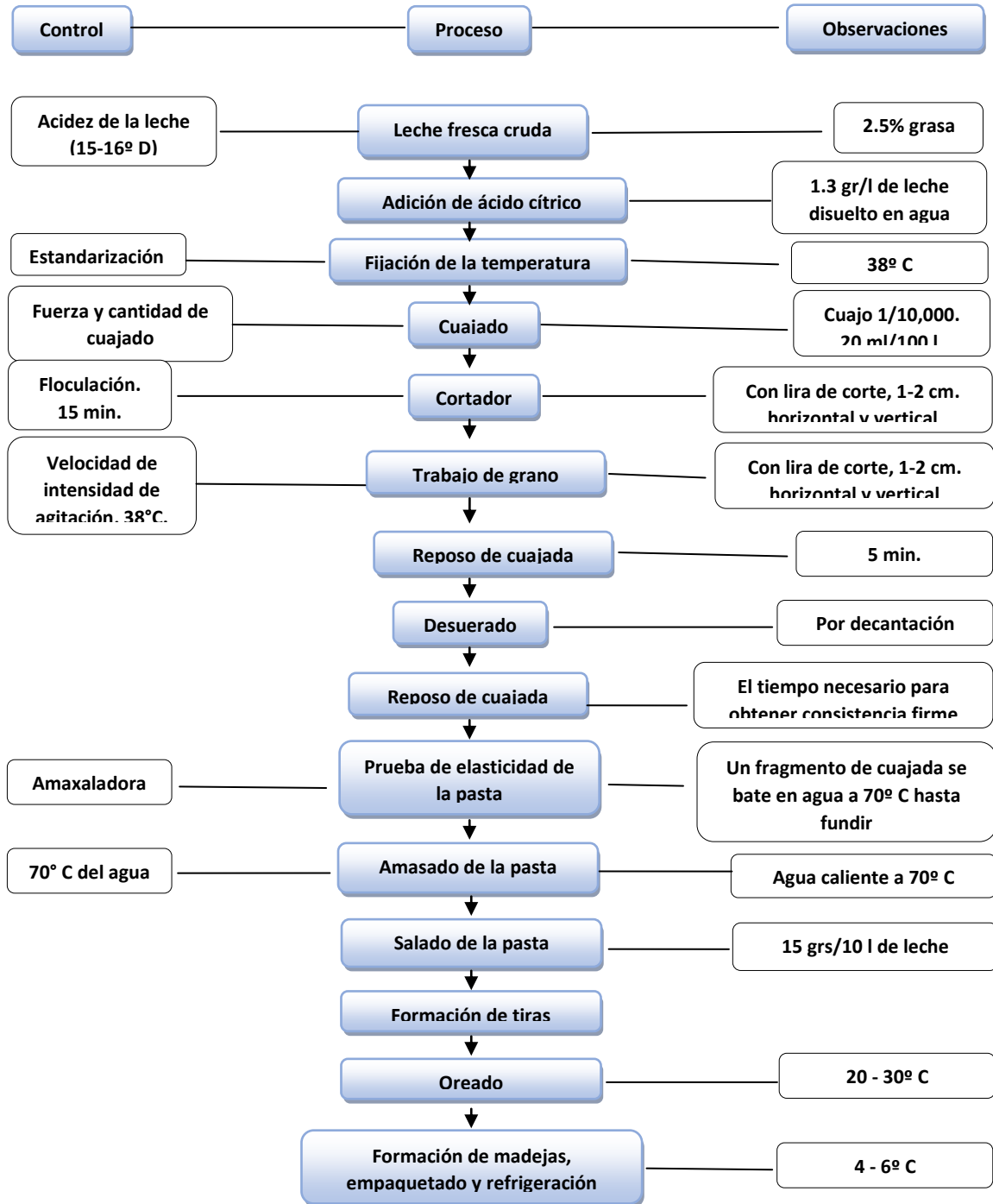
El queso Oaxaca, queso de hebra, queso asadero o quesillo es un queso blanco y medio duro. Es típico principalmente de la región valles centrales en el estado de Oaxaca, su lugar de procedencia, donde fue primeramente elaborado. Se derrite estupendamente y se usa en numerosos platos. Se elabora estirando la cuajada en forma de hilos y dándole forma esférica, de hogaza o trenzado. Es tierno y de color blanco; su sabor puede ser desde desabrido hasta mantecoso y dulce. Debido a sus excelentes cualidades de fundido, el queso Oaxaca se utiliza con frecuencia como base para el queso flameado, aperitivo muy popular en restaurantes mexicanos,

consistente en asadero fundido y chorizo rojo. También es usado en la elaboración de quesadillas. Se elabora con leche de vaca, con leche entera permite obtener un quesillo de sabor más apreciado, mientras con la leche descremada se obtiene un quesillo de sabor notable únicamente para los paladares conocedores. El proceso de producción implica estirar el queso en tiras largas y luego enrollarlo para hacer una pelota de hilos de queso. Aunque se pueden hacer rollos más pequeños de distinto peso.

Su elaboración requiere de destreza y conocimiento, puesto que presenta ciertos puntos críticos cuyo control es indispensable, por ejemplo, la acidez adecuada de la leche la acidificación de la cuajada, la determinación del punto de hebra y el amasado de la pasta con agua caliente (64 a 70 °C) o malaxado, y luego el enfriamiento de las hebras. (Wikipedia. 2009).

El Oaxaca es uno de los quesos que goza de mayor popularidad en los consumidores mexicanos, tanto en las clases populares, como en las de mayores ingresos, se vende tanto en mercados populares sin empaque, como en los grandes supermercados y tiendas de autoservicio con mejores presentaciones. Debido a su aptitud para fundir, se consume frecuentemente, acompañando a los platillos tradicionales de la cocina mexicana y específicamente a los “antojitos”. (María Teresa Juárez. 2009) (Santos Moreno Armando 1995).

Diagrama de flujo para la elaboración del queso tipo oaxaca



(FMVZ, 2012)

2.10.1 Verificación in situ del diagrama de flujo.

La validez del diagrama de flujo elaborado debe verificarse in situ en todas las etapas, y enmendarlo cuando sea necesario. (Cisneros, 2014).

2.11 CARACTERÍSTICAS DE QUESOS ELABORADOS CON LECHE DE MALA CALIDAD.

La mayoría de los defectos de los quesos se pueden atribuir a alguna de las siguientes situaciones:

- ✓ Malas condiciones de higiene durante todo el proceso que sufre la leche desde el momento del ordeño.
- ✓ Errores que se cometen durante el proceso de la fabricación.
- ✓ Problemas en el proceso de conservación posterior del producto. (Sánchez, 1996).

2.11.1 Fallas comunes en el producto final.

- ✓ Quesos que saben muy amargos.

Debido a la pobre higiene, al manejar la leche y/o utensilios de los quesos; uso de cantidad excesiva del cuajo; excesiva acidez, posiblemente desarrollada durante el proceso de elaboración del queso o se le añadió muy poca sal. Recomendaciones: Antes del proceso de elaboración del queso conviene mantener la leche a una temperatura de 4 grados centígrados, hasta que esté listo para hacer el queso. Mantenga todos los utensilios absolutamente limpios y libres de residuos largamente depositados. Si usa leche cruda y los quesos son amargos, se debería pasteurizar la leche antes de la elaboración de quesos. (Sánchez, 1996).

✓ Sabor amargo.

Causado por adición de grandes cantidades de cuajo, la mala calidad o insuficiente cantidad de sal, utilización de excesiva cantidad de cloruro de calcio y utilización de leches producidas por vacas que han consumido ciertos pastos. (Sánchez, 1996).

✓ Quesos con poco a ningún sabor.

El queso no se ha madurado suficientemente. Es conveniente el tiempo de maduración apropiado de tres meses en adelante.

✓ Leche no coagula en una cuajada sólida.

Se ha usado una cantidad menor al 1 o 2 ml de cuajo por cada 10 litros de leche (1-2 ml / 10 L) o fue diluido en agua con temperatura de 40°C o más o es de pobre calidad. También es posible que el cuajo fuese mezclado en el mismo recipiente del tinte del queso; el termómetro no es seguro y la temperatura es menor a 38°C y posiblemente la leche contenga calostro. Recomendaciones: es conveniente aumentar la cantidad de cuajo usado, diluir éste en agua fría; cuide su almacenamiento y no contamine el cuajo con colorante. (Sánchez, 1996).

✓ Después de adicionar cuajo la leche casi instantáneamente coagula en una cuajada de granos finos.

(Mientras que el cuajo todavía se está agitando en la leche). Debido a excesiva acidez en la leche, puesto que la leche no debería comenzar a coagular hasta aproximadamente cinco minutos después de adicionar el cuajo. Recomendación: Usar leche menos ácida. (Sánchez, 1996).

✓ Queso hinchado.

Ocasionado por la presencia más o menos abundante, de gas anhídrido carbónico o hidrógeno, que se debe a una fermentación producida por gérmenes anormales que dan al queso un aspecto esponjoso. (Sánchez, 1996).

✓ Excesiva acidez en los quesos.

Ocurre porque la leche ha sido inapropiadamente almacenada antes de la elaboración del queso o pasteurización, por lo que conviene enfriar la leche inmediatamente después del ordeño. (Sánchez, 1996).

✓ Manchas rojas, azules, grises o negras.

Proviene de la acción de los hongos sobre los quesos depositados en locales inadecuados. El tono rojo es el más perjudicial porque penetra al interior y transmite a la pasta un sabor amargo fuerte y desagradable. Recomendación: la solución es raspar y frotar con un paño embebido en salmuera, secar, aceitar o parafinar y colocar sobre estantes limpios y secos. (Sánchez, 1996).

2.12 RECEPCIÓN DE LA LECHE EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.

El proceso de entrada de la leche en la planta transformadora es una etapa clave en la que se determina su calidad para proceder a su aceptación o rechazo. La calidad de la materia prima va a influir de manera decisiva en la calidad del producto final. (García, 2014).

2.12.1 Parámetros a tener en cuenta en la recepción de la leche.

2.12.1.1 Temperatura.

La temperatura a la que llega la leche debe de estar entre los 4 y 6°C, temperaturas inferiores pueden originar un proceso de congelación de la leche. Temperaturas superiores a los 6°C permitirán la proliferación de la flora bacteriana con las consecuentes mermas de calidad debido a los procesos de proteólisis y lipólisis. (García, 2014).

2.12.1.2 Pesado.

El control de peso se realiza con el objetivo de detectar posibles fraudes, como lo es la adhesión de agua. (García, 2014).

2.12.1.3 Verificación de la cantidad de leche recibida.

Es conocer la cantidad de leche que ha sido recibida. Generalmente se realiza mediante un caudalímetro que determina el volumen de leche en circulación. (García, 2014).

2.12.1.4 pH.

Es un control que se realiza con el objeto de saber la frescura de la leche, los valores normales del PH se encuentran comprendidos entre 6.6 y 6.8. (García, 2014).

2.12.1.5 Análisis de laboratorio.

Deben hacerse pruebas de acidez, antibióticos, porcentaje de grasa y análisis organoléptico. (Sabor, olor, color). (García, 2014).

2.12.1.6 Acidez.

El grado de acidez determina la cantidad de ácido láctico presente en la leche, de modo que una acidez elevada es indicador de una multiplicación bacteriana que ha fermentado la lactosa en ácido láctico. La acidez de la leche debe estar entre 14 y 16 ° D (grados Dorníc). (García, 2014).

2.12.1.7 Prueba del alcohol o de estabilidad proteica.

Una leche de baja calidad con acidez elevada se pone de manifiesto por la coagulación de las proteínas al añadir alcohol. Si el resultado de la prueba es positivo indica que se trata de una leche de baja calidad y que presenta poca estabilidad frente al calor. (No toleraría los tratamientos de pasteurización y esterilización) (García, 2014).

2.12.1.8 Presencia de residuos químicos.

Aquí destacan los antibióticos que empleados en el control de enfermedades en el ganado, que si no son utilizados de forma adecuada aparecen en la leche. (García, 2014).

2.12.1.9 Análisis de la composición.

Se hace para determinar el contenido en materia grasa, proteína y lactosa, así como el extracto seco total. (García, 2014).

2.12.1.10 Análisis microbiológico.

El control del número de microorganismos y del tipo de estos es un indicador de la calidad de la leche y del grado de higiene con el que se han realizado las operaciones de ordeño y transporte hasta la planta transformadora. (García, 2014).

2.12.1.11 Prueba de análisis organoléptico.

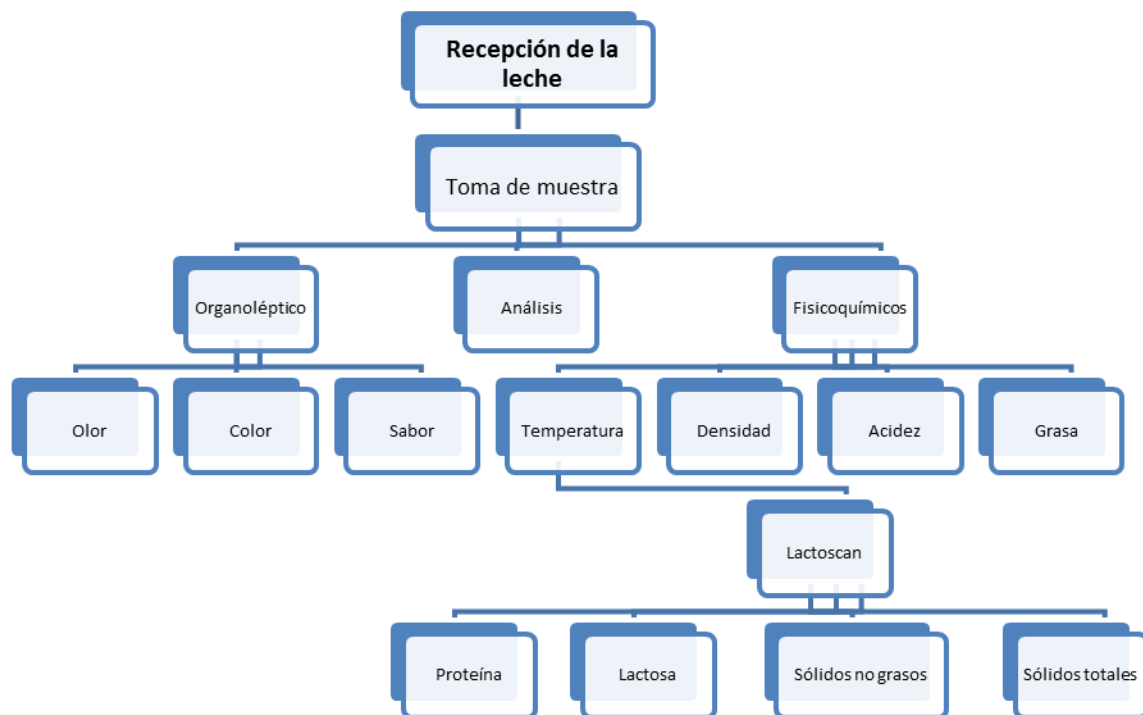
Se analizan sensorialmente el color, sabor y olor de la leche.

Esta prueba se clasifica en:

- Grado 1** Sin crítica.....**Excelente**
- Grado 2** Sabor simple y olor ligero a hierba.....**Buena**
- Grado 3** Sabor ligero a hierba y olor ligeramente oxidado.....**Regular**
- Grado 4** Sabor fuerte a hierba y olor ligero a rancio-oxidado.....**Rechazar**
- Grado 5** Sabor muy ácido y olor pútrido.....**Rechazar**

(Munguía, 2010).

Diagrama de flujo para el análisis fisicoquímico y organoléptico de la leche.



(FMVZ, 2012).

2.13 PROCESO PARA ASEGURAR LA CONSERVACIÓN DE LA LECHE CRUDA DE VACA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.

Los procesos que contribuyen a la conservación de la leche son: Filtración, Clarificación, Enfriamiento, Almacenamiento y una prueba de reductasa. (LICONSA, 2007).

2.13.1 Filtración.

Eliminar impurezas visibles como insectos, cabellos, partículas vegetales, etc., que pueden caer en la leche durante la ordeña y recolección de la leche. Al pasar la leche por un tamiz delgado de acero inoxidable, de preferencia malla no mayor de 3mm (1,7 mm de diámetro por orificio) o por un filtro de algodón desechándolo constantemente, se pueden retener la mayoría de estas partículas. (LICONSA, 2007).

2.13.1.1 Clarificación.

Es una depuración centrífuga en la que la leche se introduce a un rotor que gira a gran velocidad, realizando una separación de impurezas o partículas pesadas como tierra, pelo, leucocitos, bacterias de mayor tamaño, células de la ubre de la vaca y otros que se introducen a la leche durante o después de la ordeña y que no fueron extraídos durante la filtración. Las impurezas son sedimentadas en forma de lodos sobre las paredes de la clarificadora. (LICONSA, 2007).

2.13.1.2 Enfriamiento.

El objetivo del enfriamiento es conservar la leche, evitando el desarrollo de los microorganismos; al reducir la temperatura hasta 4 o 5°C., se inhibe la actividad de los microorganismos presentes en la leche evitando el deterioro en las

características de la misma. (LICONSA, 2007).

2.13.1.3 Almacenamiento.

Los tanques de almacenamiento deberán de ser de acero inoxidable y contar con un acabado en espejo. Asimismo, se deben tener cuidados especiales, disponer de un sistema adecuado de limpieza (CIP) y ser lavados continuamente para garantizar la calidad de la leche almacenada. El tanque deberá estar habilitado y con un sistema de agitación apropiado para garantizar una mezcla homogénea de la leche en cualquier punto del tanque y así evitar gradientes de concentración de grasa en su interior. También deberá tener un sistema de aislamiento térmico capaz de mantener la leche a una temperatura de 4 a 5°C. (LICONSA, 2007).

2.13.1.4 Prueba de reductasa.

La calidad de la leche cruda se puede determinar realizando una prueba de reductasa, con base en el tiempo de reducción del azul de metileno (PROY-NMX-F-700-COFOCALEC-2012). Para estimar el número aproximado de microorganismos en la leche cruda se utiliza un método indirecto basado en la reducción del 9 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, que indica la siguiente tabla.

Calidad de la leche cruda de acuerdo con la actividad reductasa

Clase de leche	Tiempo de reducción del azul de metileno	Contenido microbiano(UFC/ml)
Buena calidad	5	100000-200000
Regular calidad	2-4	200000-2000000
Mala calidad	≤2	2 a 10 millones

(UFC/ml) Unidades Formadoras de Colonias por cada mililitro.

Fuente: (Proy-NMX-F-700COFOCALEC-2012).

2.14 TRATAMIENTO DE CONSERVACIÓN DE LA LECHE Y LOS PRODUCTOS.

2.14.1 Pasteurización.

La pasteurización es un proceso tecnológico que consiste en someter a la leche a un tratamiento térmico para eliminar los microorganismos patógenos presentes en ella, y que permite mantener las características nutritivas y sensoriales de la leche. (SAGARPA, 2015).

2.14.1.1 Métodos de pasteurización actualmente.

- Pasteurización lenta (Low Temperature Holding - LTH): La leche se calienta a una temperatura de 62-65°C durante un tiempo de 30 minutos. Es un método lento y discontinuo, pero presenta la ventaja de no modificar las propiedades de la leche. No se coagulan las albuminas ni las globulinas el estado de los glóbulos grasos permanece inalterado. Por otra parte, la en la actualidad la baja calidad bacteriológica de la leche exige un tratamiento térmico más severo.
- Pasteurización rápida (High Temperature Short Time- HTST): la leche se somete a temperaturas de 72-78°C durante 15 segundos. El método es rápido y continuo, pero modifica ligeramente las propiedades de la leche, si bien los aparatos modernos reducen este inconveniente. Las albuminas y las globulinas sufren siempre una coagulación parcial.
- Pasteurización alta (Flash): la leche se somete a una temperatura más alta, 85- 90°C durante un tiempo menor (1-2 segundos). En el caso de los quesos, la pasteurización es obligatoria en la mayoría de los casos. (López, 2004).

En la leche no pasteurizada crece la microbiota presente en la misma, pudiendo haber un riesgo de crecimiento de bacterias no deseadas que pueden alterar y perjudicar las propiedades del queso o producir enfermedad. (Especialmente cuando la leche se obtiene con malas condiciones higiénicas) (García, 2006).

2.14.1.2 Enfriamiento de la leche.

Después de la pasteurización, la leche debe ser enfriada hasta 32°C para la aplicación del cuajo. Es importante que, durante la pasteurización y el enfriamiento, se agite de manera constante la leche para favorecer la evaporación de gases que generan sabores y olores desagradables en el queso. (SAGARPA, 2015).

Límites que no debe rebasar después de ser pasteurizada la leche.

<u>ESPECIFICACIÓN</u>	<u>LÍMITE MÁXIMO</u>
Organismos coliformes totales en planta	< 10 UFC/ml
Organismos coliformes totales en punto de venta	< 20 UFC/ml
Salmonella spp.	Ausente en 25 ml
Staphylococcus aureus	< 10 UFC/ml en siembra directa
Listeria monocytogenes	Ausente en 25 ml

(Cisneros, 2014).

2.15 TRANSFORMACIÓN DE LA LECHE COMO MATERIA PRIMA EN LA INDUSTRIALIZACIÓN Y SUS DERIVADOS.

2.15.1 Prerrequisitos en la industria láctea.

Los procesadores de alimentos en Estados Unidos reconocen que muchos de los programas de prerrequisitos se basan en las Buenas Prácticas de Manufactura.

Representan la base que proporciona las condiciones ambientales y operativas básicas que son necesarias para la producción de productos inocuos y sanos. (Cisneros, 2014).

2.15.1.1 Áreas con las que debe contar una planta industrializadora de lácteos.

El local debe ser lo suficientemente grande para albergar las siguientes áreas:

- ✓ Recepción de la leche.
- ✓ Pasteurización.
- ✓ Cuagulación.
- ✓ Moldeado.
- ✓ Empaque.
- ✓ Cámara de frío.
- ✓ Bodega.
- ✓ Laboratorio.
- ✓ Oficina.
- ✓ Servicios sanitarios y de vestidor.

La construcción debe ser en bloc y las paredes deben estar cubiertas de azulejo hasta una altura de 2 metros.

Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y cielorraso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Las puertas y ventanas deben cubrirse con cedazo para impedir la entrada de insectos. La planta debe tener un sistema para el tratamiento de los residuos líquidos y sólidos (FAO, 2015).

2.15.1.2 Instalaciones.

Cuando se planea una instalación de procesamiento de alimentos, es necesario considerar toda la ubicación, las propiedades vecinas, alrededores, estructuras y equipo.

El punto central es prevenir que contaminantes potenciales entren en contacto con el producto alimenticio. Los contaminantes pueden ser transportados por el aire (bacterias, levaduras, mohos, aerosoles, polvo, insectos, pájaros, esmog).

El interior del edificio, la ubicación, la ventilación, e iluminación, necesitan deben de ser consideradas desde el punto de vista de uso práctico, limpieza, saneamiento y mantenimiento. (Scott et al., 2008).

2.16 EL AGUA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.

El agua que se utilice debe de ser potable y existir registros de su análisis antes de utilizarse por primera vez, habrá de cumplir con los criterios especificados por las autoridades competentes, debiendo luego controlarse periódicamente. La plomería debe estar bien equipada con igualadores de presión para así prevenir se contamine. (Scott et al., 2008).

2.16.1 Calidad del agua.

La calidad del agua empleada a lo largo de toda la cadena productiva es sumamente importante ya que puede representar un riesgo para los animales en producción y para el consumidor final si se encuentra contaminada con microorganismos patógenos o residuos químicos peligrosos. El agua utilizada en todas las operaciones debe ser potable libre de microorganismos patógenos, minerales y sustancias orgánicas que puedan producir efectos fisiológicos adversos y provenir de una fuente de abastecimiento cercanamente localizada protegida y ser de fácil acceso. Es importante también evitar el empleo de aguas duras, debido a que su uso puede formar una película que recubre las tuberías y los recipientes de acopio, como resultado de la interacción entre los sólidos de la leche, residuos de detergentes y las sales del agua. Esta debe ser controlada periódicamente (mediante análisis físico-químico, sensorial y microbiológico) llevando registros de perforaciones, de los tanques de almacenamiento y con qué frecuencia se higieniza. (AGROMEAT, 2012).

Parámetros del Análisis Físico-Químicos del agua.

Determinaciones	Unidades	Método	Resultado	Límites
pH	Und.	4500-B	7.81	7-8.5
Temperatura	°C	2550-B	19.0	
Conductividad	μ Siems/cm	2510-B	170.60	
Alcalinidad	Mg/lit	2320-B	170.00	
Acidez	Mg/lit	2310-B	420.00	
Turbiedad	NTU	2130-B	1.70	5.00
Cloruros	Mg/lit	45000-Cl-B	92.00	50.00
Demanda Química de Oxígeno	Mg/lit	5220-C	10.60	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Mg/lit	5210-B	7.30	
Hierro	Mg/lit	4500-Fe	0.17	0.20
Fosfatos	Mg/lit	4500-P-D	0.12	
Nitritos	Mg/lit	4500-NO ₂ -B	0.005	
Nitrógeno de	Mg/lit	4500-NO ₃ -C	10.11	10.00

Nitratos				
Sulfatos	Mg/lit	4500-SO ₄ -E	1.65	50.00
Aceites y Grasas	Mg/lit	5520-D	≤0.10	
Sólidos en Suspensión	Mg/lit	2540-D	≤0.10	
Sólidos Disueltos	Mg/lit	2540-C	105.70	
Sólidos Totales	Mg/lit	2540-B	240.00	500.00

Parámetros del Análisis sensorial del agua.

Parámetros	Resultado	Límite
Color	Incolora	5
Olor	Inolora	Ausencia
Aspecto	Normal	Inobjetable
Formación de espuma	Nula	

Parámetros del análisis microbiológico del agua.

Determinaciones	Metodo usado	Valor encontrado	Límite
Coliformes totales UFC/100ml	Filtración por membrana	100.00	Ausencia
Coliformes fecales UFC/100ml	Filtración por membrana	Ausencia	Ausencia

(Edwin Santamaria Freire 2015).

2.17 PERSONAL EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.

El término “personal” se refiere a todos los individuos que realizan diversas actividades en las plantas procesadoras (Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1, 2009; INIFAP, 2011).

Todo el personal que trabaje en un establecimiento elaborador de alimentos debe estar provisto de Libreta Sanitaria Nacional Única. Expedida por la Autoridad Sanitaria Competente y con validez en todo el territorio nacional.

Los manipuladores de alimentos deben recibir capacitación, la que deberá contar

como mínimo con los conocimientos de enfermedades transmitidas por alimentos, conocimiento de medidas higiénico-sanitarias básicas para la manipulación correcta de alimentos; criterios y concientización del riesgo involucrado en el manejo de las materias primas, aditivos, ingredientes, envases, utensilios y equipos durante el proceso de elaboración.

Es indispensable el lavado de manos de manera frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado, con agua potable y con cepillo. Debe realizarse antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los baños, después de haber manipulado material contaminado y todas las veces que las manos se vuelvan un factor contaminante. Debe haber carteles que obliguen a lavarse las manos y un control que garantice el cumplimiento, por ejemplo, hisopado de manos.

Todo el personal que esté de servicio en la zona de manipulación debe mantener la higiene personal, debe llevar ropa protectora, calzado adecuado y cofia. Todos deben ser lavables o descartables. No debe trabajarse con anillos, colgantes, relojes y pulseras durante la manipulación de materias primas y alimentos. La higiene también involucra conductas que puedan dar lugar a la contaminación, tales como comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas. Asimismo, se recomienda no dejar la ropa en el sector de producción ya que las prendas son fuentes de contaminación. (Feldman y Santin, 2013).

2.17.1 Higiene en la elaboración.

Durante la elaboración de un alimento hay que tener en cuenta varios aspectos para lograr una higiene correcta y un alimento de Calidad.

Las materias primas utilizadas no deben contener parásitos, microorganismos, sustancias tóxicas, o extrañas. Todas las materias primas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas, en caso necesario debe realizarse un ensayo de laboratorio.

Debe prevenirse la contaminación cruzada, los manipuladores deben lavarse las manos periódicamente. (Feldman y Santin, 2013).

2.17.1.1 Mala higiene del personal.

Muchas de las enfermedades de transmisión alimentaria son transferidas por la ruta fecal-oral. Los manipuladores con mala higiene personal transfieren los organismos al alimento.

Es un factor considerable que contribuye a la ocurrencia de enfermedades de transmisión alimentaria ocasionadas por hepatitis A, bacterias como la *Shigella*, o parásitos como la *Giardia*. El *Staphylococcus aureus* puede ser transferido de la piel o de las fosas nasales por los manipuladores de alimentos. (Scott et al., 2008).

2.17.1.2 Disposiciones generales para el personal en el proceso de la leche.

Se deben de establecer programas para garantizar que el personal del establecimiento no sea una fuente de contaminación del producto. Desarrollar por escrito directrices de higiene personal para todos los trabajadores. Las directrices deberían de incluir lo que se espera en cuanto a la ropa apropiada, el lavado de las manos y la salud personal. (Scott et al., 2008).

Además, se colocarán carteles bien visibles con dichas disposiciones como son:

- 1.-Presentar un buen estado de salud.
- 2.- Contar con tarjeta médica.
- 3.- Presentarse aseados y con ropa limpia.
- 4.- Vestir ropa limpia, de preferencia blanca, incluyendo las botas.
- 5.- Lavarse y desinfectarse las manos antes de iniciar el trabajo y después de ir al baño, y en cualquier momento cuando las manos estén sucias o contaminadas.
- 6.- Mantener las uñas limpias, libres de barniz y cortas.
- 7.- Mantener el cabello corto, patillas al ras de la oreja y sin barba. En caso necesario usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote.
- 8.- Lavar y desinfectar los mandiles después de cada proceso.
- 9.- Se prohíbe fumar, comer, beber o escupir dentro de la planta.
- 10.- Evitar objetos como plumas, lapiceros, termómetros u otros en los bolsillos superiores de la ropa o del mandil, los cuales pueden caer en la leche.
- 11.- No usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros accesorios que puedan caerse y contaminar la leche. Los broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello quedan debajo de una protección.
- 12.-Evitar toser o estornudar sobre la leche y/o los productos.

13.-Todo material que sea utilizado, debe ser lavado antes y después de cada práctica.

14.- Los visitantes internos y externos tienen que cumplir con las mismas medidas señaladas en los puntos anteriores.

15.-Al término de la práctica, los asistentes a la misma, deberán realizar el aseo de las diferentes áreas de trabajo, que comprende lavado de equipo, pisos, material utilizado, así como depositar la basura en los contenedores que se localizan fuera del área de procesamiento. (INIFAP, 2011; FMVZ, 2012).

2.17.1.3 Enfermedades contagiosas.

La dirección tomará las medidas necesarias para que no se permita a ninguna persona que se sepa, o sospeche, que padece o es vector de una enfermedad susceptible de transmitirse por los productos, o esté aquejada de heridas, infecciones cutáneas, llagas o cortadas infectadas, diarreas, u otra fuente anormal de contaminación microbiana (como gripa, catarro, tos o cualquier infección de la garganta), trabajar bajo ningún concepto en ninguna área de manipulación de materia prima o productos en la que haya riesgo de que los pueda contaminar directa o indirectamente con microorganismos patógenos.

Toda persona que se encuentre en esas condiciones, debe comunicar inmediatamente a su supervisor su estado físico, para que le sea asignada otra actividad.

La dirección tomará las medidas necesarias para que no se permita a ninguna persona que se sepa, o sospeche, que padece o es vector de una enfermedad susceptible de transmitirse por los productos, o esté aquejada de heridas, infecciones cutáneas, llagas o cortadas infectadas, diarreas, u otra fuente anormal de contaminación microbiana (como gripa, catarro, tos o cualquier infección de la

garganta), trabajar bajo ningún concepto en ninguna área de manipulación de materia prima o productos en la que haya riesgo de que los pueda contaminar directa o indirectamente con microorganismos patógenos.

Toda persona que se encuentre en esas condiciones, debe comunicar inmediatamente a su supervisor su estado físico, para que le sea asignada otra actividad. (Salud.gob 1999).

2.17.1.4 Examen médico.

Las personas que entran en contacto con los productos en el curso de su trabajo, deberán someterse y acreditar un examen médico antes de asignarles tal actividad. El examen médico deberá efectuarse en otras ocasiones en que esté indicado por razones clínicas o epidemiológicas, y con la periodicidad de un año, como mínimo, para garantizar la salud del operario.

Además de la supervisión médica es recomendable someter al personal a los siguientes análisis de laboratorio: análisis coproparasitológico, para investigar parásitos intestinales; siembra de coprocultivo, para investigar portadores sanos de enfermedades intestinales, como la salmonelosis; examen de exudado faríngeo para investigar a los portadores sanos de Streptococcus alfa-hemolíticos o de Staphylococcus aureus.

Las personas que entran en contacto con los productos en el curso de su trabajo, deberán someterse y acreditar un examen médico antes de asignarles tal actividad. (Salud.gob 1999).

2.18 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN.

Los equipos que están destinados a entrar en contacto con la leche, deben de ser diseñados con el propósito de minimizar la contaminación de los alimentos y la acumulación de residuos que fomenten el crecimiento de microorganismos durante la producción, fáciles de limpiar y desinfectar, resistentes a la corrosión e incapaces de transferir sustancias extrañas a la leche en cantidades que entrañen un riesgo para la salud del consumidor. (Scott et al, 2008).

En el caso específico de la industria de los alimentos, el material más recomendado, es el acero inoxidable, especialmente para las superficies que entran en contacto con el alimento. La característica de poder ser pulido con facilidad, lo señala como ideal para obtener una superficie lisa y de fácil limpieza. En general los tipos AISI 304 y 316 son los más recomendados.

El acabado sanitario tipo número 4 (con abrasivos de grano 100 a 150 de aspereza), es el más utilizado para el equipo en superficies de contacto con los alimentos.

El titanio se recomienda cuando se necesita un material más resistente a la corrosión que el acero inoxidable.

El acero al carbón no es recomendable para las superficies en contacto con los alimentos, debido a que fácilmente puede sufrir corrosión. En cambio pueden usarse en ejes, ya que es un material fuerte y duro.

El hierro negro, o fundido, no es recomendable debido a que tiene una superficie áspera y fácil de sufrir corrosión, el hierro galvanizado debe evitarse a toda costa, ya que la superficie de zinc se gasta con gran facilidad y expone la superficie de hierro a la corrosión, por los ácidos de los alimentos.

El metal monel, es una mezcla de cobre y níquel, y se recomienda para mesas de empaque, pero no debe usarse en contacto directo con alimentos.

Deberá evitarse el uso de materiales que no puedan limpiarse y sanearse adecuadamente, por ejemplo, la madera, a menos que se sepa que su empleo no constituirá una fuente de contaminación. (Salud.gob 1999).

2.19 MANTENIMIENTO E HIGIENE DEL ESTABLECIMIENTO.

2.19.1 Mantenimiento y limpieza de las áreas de elaboración.

Las zonas de elaboración deberán mantenerse tan secas como sea posible. El uso de métodos de limpieza en seco y la limitación del empleo de agua en las zonas de elaboración ayuda a evitar la difusión de contaminación a través del agua.

Se ha constatado que la limpieza en húmedo da lugar a la contaminación de los productos lácteos debido a la producción de aerosoles.

Deben limpiarse adecuadamente todas las superficies de las tuberías y equipos que entran en contacto con los productos, incluidas las zonas difíciles de limpiar, tales como válvulas de desviación, válvulas de muestreo y los sifones de desagüe. (Codexalimentarius, 2015).

2.19.1.1 Mantenimiento de la planta.

El mantenimiento de una planta es necesario para lograr productos de calidad.

El deterioro de las instalaciones y equipos puede ocasionar accidentes, contaminaciones físicas, químicas y/o microbiológicas. Inclusive afecta rendimientos, ocasionando pérdidas económicas y de imagen comercial.

Debido a esto la limpieza y la higiene están directamente relacionadas con este proceso.

Se debe contar con un programa de mantenimiento preventivo de todos los equipos que se utilicen en el establecimiento para la elaboración de alimentos, así como del sistema de ventilación artificial; y se llevarán registros. Los instrumentos de control de proceso deben estar calibrados y contar con un programa de calibración.

Al lubricar los equipos se debe evitar la contaminación de los productos que se procesan. Se debe de utilizar lubricante grado alimenticio en equipos o engranajes en los que, en caso de derrame, no se tenga potencial contacto con el producto y materias primas.

Al finalizar el mantenimiento o reparación de los equipos, se debe realizar una inspección para verificar su buen funcionamiento e higiene, antes de reincorporarlos al proceso de producción. (SENASICA, 2013).

2.19.1.2 Programas de limpieza.

Debe establecerse un programa regular para verificar si la limpieza es adecuada. Siempre que sea necesario, todos los equipos y utensilios usados en la elaboración deberán limpiarse y desinfectarse, enjuagarse con agua potable (a menos que las instrucciones del fabricante indiquen que el enjuague no es necesario) y escurrirse y secarse si es necesario. (Codexalimentarius, 2015).

2.19.1.3 Limpieza y desinfección del equipo.

Para garantizar el objetivo de la sanitización, lo más recomendable es que los procedimientos diarios de limpieza y desinfección se establezcan por escrito y que plasmen en detalle cómo realizar las actividades, su frecuencia y qué productos han de emplearse para ello. También es necesario comprobar su efectividad a través de métodos rápidos, fáciles y económicos. (AGROMEAT, 2012).

2.19.1.4 Almacenamiento de productos químicos.

Todos los productos químicos deben etiquetarse y almacenarse en áreas apartadas con el fin de eliminar la posibilidad de contaminación cruzada. (AGROMEAT, 2012).

2.19.1.5 Control de plagas y roedores.

Es necesaria la implementación de un programa para evitar la entrada de plagas a la instalación y revisar con regularidad las estaciones con cebo, trampas, equipos para electrocución de insectos, etc. (AGROMEAT, 2012).

2.20 BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.

2.20.1 Que son.

Las BPM son una herramienta básica para obtener productos seguros para el consumo humano, ya que se basan en la higiene y la forma de manipulación de los alimentos por parte de las personas; son útiles para el diseño y el funcionamiento de los establecimientos, así como para el desarrollo de procesos de elaboración de productos lácteos. (FAO, 2011).

2.20.1.1 Para qué sirven.

Sirven para elaborar alimentos seguros e ino cuos, protegiendo así la salud de nuestras familias y de quienes compran los productos. Se logra manteniendo limpios los lugares de trabajo y los utensilios que se usan para la fabricación de los quesos y otros productos derivados de la leche. (FAO, 2011).

2.20.1.2 Buenas prácticas de manufactura antes de elaborar los productos lácteos.

Antes de fabricar los productos lácteos deben realizarse las siguientes actividades:

- ✓ Barrer y trapear el local donde se preparan los productos lácteos al inicio de las actividades.
- ✓ Quitarse reloj, anillos y cualquier otro artículo que pueda estar en contacto con los productos que se van a elaborar.
- ✓ Lavar las mesas donde se realizan los procesos de elaboración de quesos y otros productos lácteos.
- ✓ Lavar los utensilios con agua y jabón.
- ✓ Enjuagar los utensilios con suficiente agua.

- ✓ Escurrir los utensilios de trabajo y secarlos con mantas.
- ✓ Colocar en orden de utilización los utensilios de trabajo.
- ✓ Recibir la leche y realizar el análisis sensorial.
- ✓ Rechazar las leches sucias y de mal olor.
- ✓ Realizar prueba de acidez a la leche.
- ✓ Pesar o medir en litros la leche y colarla en mantas.
- ✓ Enfriar la leche. (FAO, 2011).

2.20.1.3 Buenas prácticas de manufactura durante la elaboración de los productos lácteos.

- ✓ Manejar higiénicamente la preparación del cuajo, utilizando un recipiente limpio y agua limpia.
- ✓ Lavar las especies a utilizar durante el proceso de elaboración de los quesos y otros productos lácteos.
- ✓ Lavar el equipo y utensilios entre tandas de producción.
- ✓ No debe limpiarse las manos o los utensilios en la ropa de trabajo.
- ✓ No debe secarse con la vestimenta de trabajo el sudor de la cara.
- ✓ Debe mantener el cabello recogido y dentro de la redecilla o gorro.
- ✓ No debe peinarse en las áreas de elaboración de lácteos.
- ✓ Cuando vaya al baño debe quitarse la ropa de trabajo.
- ✓ Al regresar del baño debe lavarse las manos con agua y jabón y desinfectarse con alcohol en gel.
- ✓ Debe quitarse la ropa de trabajo cada vez que salga de la quesería y debe ponérsela cada vez al reingresar. (FAO, 2011).

2.20.1.4 Buenas prácticas de manufactura después de elaborar los productos lácteos.

- ✓ Lavar los utensilios con agua y jabón.
- ✓ Enjuagar los utensilios con suficiente agua.
- ✓ Escurrir y secar con mantas los utensilios de trabajo.
- ✓ Lavar las mesas donde se realizaron los procesos de elaboración de quesos y otros productos lácteos.
- ✓ Colocar en orden los utensilios de trabajo.
- ✓ Barrer y trapear el local donde se prepararon los productos lácteos al final de las actividades.
- ✓ Quitarse la ropa de trabajo y lavarla. (FAO, 2011).

Identificación de puntos críticos de control en la elaboración del queso tipo Oaxaca.

PROCESO	OBSERVACIONES	MEDIDA CORRECTIVA
Recepción de la leche	Existen medidas preventivas que consisten en el filtrado de la leche a procesar con utilización de una manta que consiste en (quitar impurezas, polvo, residuos de alimento, pelos, basuras.)	Se cumple con el filtrado a través de la manta.
Adición de ácido cítrico	En esta etapa podría representar un riesgo de contaminación si el agua que se utiliza para la dilución del ácido cítrico no es potable (tratada). Además de lavar y desinfectar la marmita y la descremadora.	El agua que se utiliza para la dilución del ácido cítrico debe ser purificada, para evitar riesgos de contaminación. Lavar y desinfectar la marmita y la descremadora antes y después de su uso.
Fijación de temperatura a 38 °C	En esta etapa podría representar un riesgo de contaminación si los termómetros utilizados no se tiene el cuidado higiénico para cada vez que se emplean (utilizan). Lavar y desinfectar espátula, vaso de plástico, cubeta, pipeta y matraz, que el contenedor de la fenolftaleína y del hidróxido de sodio (Bureta) estén bien cerrados.	Lavar o desinfectar el termómetro en cada ocasión que se deba de tomar la temperatura a la cuajada. Cada que se utilice la espátula, vaso de plástico cubeta, pipeta y matraz estos deben ser desinfectados y revisar en el laboratorio que la fenolftaleína y el hidróxido de sodio (Bureta) estén bien cerrado antes y después de su uso.
Adición de cuajo	Cerciorarse de la potencialidad del cuajo, fecha de elaboración y de caducidad.	Utilizar las cantidades de cuajo requeridas, para evitar que haya excedentes.
Cortado	En esta etapa del proceso puede existir una contaminación o un incremento a niveles inaceptables, por falta de limpieza y desinfección de la lira de corte, pues esta presentaba residuos adheridos de procesos anteriores.	Implementar un proceso o programa de limpieza y desinfección de equipo y utensilios que se requieren para este proceso. Lavar, cepillar y enjuagar la lira con abundante agua caliente para desprender completamente los restos de cuajada presentes y así evitar posibles riesgos de contaminación.
Trabajo de grano	Esta etapa podría representar un riesgo de contaminación si se	Cada que se utilice el agitador este deberá de estar limpio y desinfectado.

	descuida la limpieza y desinfección del agitador.	
Reposo de la cuajada	En esta etapa deberá ser observado y tomar el tiempo indicado, sacar el agitador y volverlo a lavar y desinfectar previo uso.	Cada que se utilice el agitador deberá estar previamente limpio y desinfectado.
Desuerado	Esta etapa podría representar un riesgo de contaminación si en las cubetas y cedazos utilizados para esta parte del proceso no tiene el cuidado higiénico.	Las cubetas, cedazos y coladores deben de estar limpios y desinfectados cada vez que se utilicen.
Reposo de la cuajada	En esta etapa podría representar un riesgo de contaminación si la persona que mete la mano a la cuajada no se desinfecta y lavo previamente.	Lavarse y desinfectarse previamente antes de checar consistencia.
Prueba de elasticidad	Esta etapa del proceso podría representar un riesgo de contaminación si la maxiladora no fue previamente lavada y desinfectada.	Observar que no queden residuos de procesos anteriores en la maxiladora y que este previamente lavada y desinfectado.
Amasado de la pasta	En esta etapa podría contaminarse o incrementarse a niveles inaceptables si no se tiene el debido cuidado en la limpieza del cuchillo y los guantes previo uso.	Lavar y desinfectar cuchillo y guantes.
Salado de la pasta	Esta etapa podría representar un riesgo de contaminación, si los envases donde se almacena la sal no permanecen o están debidamente cerrado.	Tener el control higiénico -sanitario de los de los envases y el lugar donde se almacenan los ingredientes.
Formación de tiras	En esta etapa podría representar un riesgo de contaminación, si no se lavan las mesas y se usan guantes para la formación de tiras.	Lavar y desinfectar mesas además de uso de guantes al personal obligatorio.
Oreado	En esta etapa podría representar un riesgo de contaminación si no se deja bajo observación.	Observar que no se paren moscas o insectos en las tiras.

Formación de madejas, empaquetado y refrigeración	En esta etapa podría representar un riesgo de contaminación si el empaquetado se encuentra empolvado y sucio y el refrigerador no está debidamente desinfectado.	Revisar que los empaques estén limpios y bien cerrados (bolsas, poli papel) y revisar el refrigerador que quede bien cerrado antes y después de refrigerar el producto.
comercialización	En la comercialización podría representar un riesgo de contaminación si no se toman las medidas necesarias higiénicas-sanitarias por parte de los manipuladores vendedores y el propio consumidor.	Las cajas de plástico que se utilizan para el transporte de los productos deben de estar limpios y desinfectados, de igual forma el vehículo de transporte. Se recomienda el aseo personal de todos los involucrados en el manejo de comercialización.

Plan HACCP para su implementación en la elaboración del queso tipo oaxaca

Identificación de PCC	Peligro significativo	Límites crítico	Monitoreo				Acción correctiva	Verificación	registros
			Que	Como	Frecuencia	Quien			
Recepción de la materia prima (leche) botes de recolección	Lavado y desinfectado de los botes recolectores de leche	Análisis de control de la calidad de la leche	Limpieza, lavado e higiene y sanitización de equipos.	A través de análisis físico químicos, organolépticos y biológicos	Análisis fisicoquímicos y organolépticos una vez por semana. Análisis microbiológicos una vez por mes	Personal de la planta para toma y recolección de muestras para enviar a laboratorio	Lavado y desinfectado de equipo antes y después de utilizarse. Análisis de laboratorio	Elaboración y llenado de registros	Revisión de bitácoras de trabajo y control de registros
Adición de ácido cítrico (adición de leche descremada)	Calidad del agua para la dilución del ácido cítrico. Limpieza y desinfección de la marmita y descremadora	Falta de purificación o potabilización del agua. Prueba de calidad. Falta de limpieza y desinfección de la marmite y descremadora.	Calidad del agua	Mediante análisis de laboratorio	Cada 1 o 2 años	Encargado de la planta industrializador a	Hervir el agua o utilizar agua de garrafón purificada. Revisar antes y después que la desinfección de la marmita y la descremadora.	Revisión de los registros de análisis del agua. Inspeccionar que se haga el lavado y desinfectado de la marmita y la descremadora	Registros de análisis de laboratorio anuales.
Fijación de la temperature (prueba de acides y de fundido)	Falta de higiene en el termómetro, pipeta, matraz, vaso de plástico, cubeta y espátula. Que el contenedor de la fenolftaleína y del hidróxido de sodio (Bureta)	Falta de control en la higiene y desinfección del termómetro, pipeta, matraz, vaso de plástico, cubeta y espátula. Falta de control en la revisión de los contenedores	Higiene del termómetro, pipeta, matraz, vaso de plástico, cubeta y espátula	Inspeccionando que se higienice	Cada vez que se utilice antes y después	Encargado de la planta industrializador a	Lavar y desinfectar el termómetro, pipeta, matraz, vaso de plástico cubeta y espátula antes y después de cada uso.	Inspeccionar que se haga el lavado y desinfectado así como revisar lo utilizado en el laboratorio.	Registrar si se cumple o no

	estén bien cerrados.	de la fenoltaleína y del hipoclorito de sodio (Bureta).							
Cortado	Sobrevivencia de agentes patógenos por fallas en su eliminación de residuos de procesos anteriores	Higiene y lavado deficiente de las liras de corte	Lavado e higiene de las liras	Inspeccionando las liras antes de cada proceso	Al inicio y al final de la jornada diaria	Encargado de la planta industrializadora	Lavar y desinfectar debidamente las liras	Registrar si se cumple o no el lavado y desinfección.	Registrar si se cumple o no el lavado y desinfección
Prueba de elasticidad de la pasta (amasado y salado de la pasta).	Sobrevivencia de agentes patógenos	Lavado e higiene de la melaxadora, cuchillo, mandiles y guantes. Recipiente de almacenamiento de la sal debidamente cerrado.	Lavado y desinfección de la melaxadora, cuchillo, mandiles y guantes. Recipiente de almacenamiento de sal cerrado antes y después de su uso.	Inspeccionando los mandiles, cuchillo y guantes después del proceso. A demás del almacenado de la sal.	Antes y después de cada proceso	Encargado de la planta	Lavado y desinfección de los mandiles, guantes, cuchillos y almacenaje de la sal.	Inspeccionar que se haga el lavado y desinfección y almacenaje de la sal.	Registrar si se cumple o no el lavado y desinfección
Formación de tiras (formación de madejas, empaquetado y refrigeración)	Falta de cubre bocas o portación indebida	Falta de portación de cubre bocas	Portación de cubre bocas	Vigilando al personal	Durante todo el proceso	Encargado de la planta	Uso obligatorio de cubre bocas, cofia y bata	Portación correcta de la indumentaria	Registrar en una bitácora el evento

Equipo y utensilios que se requieren para la elaboración del queso tipo Oaxaca.

EQUIPO Y UTENSILIOS	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS
Botes recolectores	<p>Emplear en todo momento las Buenas Prácticas de Limpieza e Higienización de todos los equipos y utensilios utilizados durante todo el proceso.</p> <p>Se recomienda siempre el uso de detergentes alcalinos y ácidos, para una higienización óptima de los equipos y utensilios.</p> <p>Los alcalinos excelente dispersante y emulsificante. Los detergentes ácidos degradan costras duras y son excelentes en el lavado de equipos.</p>
Tinas doble fondo	
Cubetas	
Espatulas	
Cedazos/coladores	
Agitador	
Termómetro	
Lira de corte	
Cuchillos	
Malaxadora	
Mesas de trabajo	
Descremadora	
Marmita	

Clasificación de los detergentes.

Usualmente los detergentes se clasifican en los siguientes grupos:

<p>Detergentes alcalinos. Sosa cáustica, potasa, sales de sodio y potasio son detergentes alcalinos. La sosa cáustica es muy utilizada en la industria láctea, sobre todo en los sistemas CIP. Concentración utilizada: álcali fuerte 1 a 5 %, álcali medio 1 a 10%. Saponifican las grasas formando jabones y solubilizan proteínas y carbohidratos.</p> <p>Son corrosivos, por lo tanto, no se aconseja su uso para el aluminio y latón. Se pueden usar en acero inoxidable. Debe verificarse un buen enjuague final. El uso de estos detergentes en aguas duras favorece la formación de depósitos calcáreos en las superficies por precipitación.</p>	<p>Detergentes aniónicos. Alquilarilsulfonatos, amidas sulfonadas. Concentración: 0,15% o menores. Penetran en hendiduras y son buenos para emulsionar grasas. Pueden usarse con compuestos alcalinos y ácidos, siendo compatibles con ellos y potenciando su acción. No pueden utilizarse con agentes catiónicos. Algunos son espumosos en exceso.</p> <p>Detergentes catiónicos. Sales de Amonio Cuaternario. Concentración: 0,15 % o menores. No son compatibles con los aniónicos.</p> <p>Agentes secuestrantes. Tripolifosfato Sódico, Gluconato de sodio. Pueden agregarse a los detergentes para mejorar la capacidad detergente. Emulsionan y dispersan la suciedad. Forman complejos solubles con el calcio, hierro y magnesio (secuestrantes). Ablandan el agua, mantienen el pH alcalino en el agua de lavado y previene la formación de biofilms.</p>
--	--

<p>Detergentes ácidos. Pueden ser ácidos orgánicos (láctico, cítrico) o ácidos inorgánicos (Nítrico, Clorhídrico, Sulfúrico, Fosfórico). Concentración utilizada: Orgánicos 0,1 a 2 %; Inorgánicos 0,5%.</p>	<p>Agentes oxidantes. Son ingredientes de los detergentes. Su acción oxidante ayuda a la destrucción de suciedad difícil de eliminar, reforzando la función de detergencia.</p>
<p>Son desincrustantes y disuelven Depósitos de minerales en las Superficies pero no la grasa. Pueden emplearse luego del lavado alcalino habitual. Son corrosivos para los metales he irritantes para la piel y mucosas. Pueden combinarse con agentes anticorrosivos.</p> <p>Se usan en la industria láctea alternando con los productos alcalinos y en los</p>	

(Mosquera y crujeira, 2015)

Buenas Prácticas del personal involucrado en el proceso.

<p>Conocer el reglamento interno de la planta industrializadora mismo que consiste en portar cofia, cubre bocas, bata blanca, bota de hule, no comer, fumar o beber dentro de la planta, no portar aretes, portar uñas limpias ,cortas y sin barniz y mantener higiene y limpieza durante todo el proceso de elaboración.</p>	<p>El personal involucrado en el proceso del queso deberá de apegarse estrictamente al reglamento, de lo contrario estará incurriendo en una falta en cuanto a las buenas prácticas de manufactura en la elaboración del queso.</p>
---	---

SEÑALAMIENTOS QUE SE DEBEN UTILIZAR EN UNA PLANTA TRANSFORMADORA DE ALIMENTOS.



Figura 1 <http://www.alliance-mex.com>
<http://www.alliance-mex.com>

figura2 <http://www.alliance-mex.com> figura 3 <http://www.alliance-mex.com>



Figura 4 <http://www.amsird.com> figura 5 www.serigrafiaactiva.mx

figura 6 <http://pibajo.com>

III. RECOMENDACIONES AL SECTOR DE LÁCTEOS.

- ✓ Instalación de un tapete sanitario y una llave con manguera en la entrada de cada puerta a la planta, para enjuague de calzado y luego pasar por el tapete sanitario.
- ✓ Realizar los análisis correspondientes a la leche para su recepción.
- ✓ Controlar la entrada de personas ajenas al equipo del proceso de elaboración, las cuales pueden ser atendidas en la puerta de entrada.
- ✓ Evitar comer dentro de la planta y más aún cuando se esté empacando o envasando algún producto.
- ✓ Siempre portar cofia y cubre boca cuando se esté empacando o envasando un producto.
- ✓ Se recomienda que todo el personal involucrado en la elaboración de los productos porte de forma correcta y completa la indumentaria, tal como lo indican las buenas prácticas de manufactura y el reglamento de la propia planta para no contaminar los productos.
- ✓ Todo material y/o equipo sea lavado enseguida de ser utilizado.
- ✓ Cambiar las rejas de hierro oxidado de los drenajes por unas de acero inoxidable.
- ✓ Emplear cepillos redondos metálicos para el aseo de los drenajes en el caso de las tinas de cuajado descremadora y la marmita, pues hay acumulo de

sarro lo que pudiese contaminar los productos en su elaboración.

- ✓ Portar siempre la indumentaria completa durante todo el proceso de elaboración de los productos.
- ✓ Adoptar el hábito de lavar la bata todos los días o mínimo cada tercer día.
- ✓ Adoptar el hábito de siempre lavar los mandiles con jabón y agua purificada al inicio y al final del proceso de elaboración de los productos.
- ✓ Lavarse las manos cada vez que se vaya a manipular o tener intervenir en el proceso de los productos.
- ✓ Escribir una leyenda que contenga lote y fecha de elaboración de los productos para su almacenamiento y manejo en la cámara de refrigeración.
- ✓ Hacer aseo cada 15 días a la cámara de refrigeración.
- ✓ Se recomienda que los anaqueles de la cámara de refrigeración sean cambiados por unos de acero inoxidable o que los actuales sean completamente recubiertos con lamina inoxidable pues solo es la superficie la que cuenta con este tipo de acabado y el resto de la estructura desprende oxido producto de la humedad lo que podría en algún momento dado contaminar los productos.
- ✓ Dar mantenimiento industrial cada 1 o 2 meses para reparar los deterioros que se vayan presentando en los equipos.
- ✓ Se recomienda que se hagan análisis del agua que abastece a la planta para su uso diario pues se desconoce su calidad real.

IV. CONCLUSIONES.

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control mejor conocido como Sistema HACCP es una herramienta más eficaz que los métodos tradicionales de inspección y ensayo del producto final, ya que permite que los posibles riesgos alimentarios y prácticas defectuosas sean identificadas tempranamente y así adoptar las medidas para prevenir o reducir los peligros para la salud del consumidor, y evita el deterioro o retiro de los productos del comercio en un tiempo relativamente corto.

Para garantizar la calidad e inocuidad de cualquiera que sea el producto destinado al consumo humano se requiere esfuerzo, cambios de actitud y conducta y de un total compromiso por parte de las personas encargadas del proceso de producción. De esa manera se puede garantizar la calidad e inocuidad desde la recepción de la leche y su transformación hasta la distribución y venta de los productos lácteos.

Es posible establecer el sistema HACCP en la elaboración del queso tipo Oaxaca ya que es aplicable en cada una de las etapas del proceso de producción.

Mientras los métodos clásicos son correctivos, el HACCP es un método preventivo.

V. REFERENCIAS.

1. Agudelo, G, D. A., Bedoya, M.O. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. Revista Lasallista de Investigación. Vol.2 (1):39
2. AGROMEAT. (2012). La importancia de las buenas Prácticas de manufactura sobre la Inocuidad y calidad de la leche y lácteos. Buenos Aires, Argentina. P., 7, 8.
3. Aranceta, J.B., Serra, LI. M. (2005). Leche, Lácteos y Salud. (1ra ed.). Ed. Medica Panamericana, S. A. p., 3.
4. Ávila, V. I. A. 2013. Implementación del manual del sistema HACCP en la empresa LICONSA S. A. de C.V. (Tesis). Universidad Veracruzana, Región Xalapa, facultad de ingeniería química. Xalapa, Veracruz, México. P., 7.
5. Carro, R., González D. (2012). Normas HACCP Sistema de análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. [En línea]
http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf
(Fecha de consulta 22 de noviembre 2015).
6. Celis, M., Juárez, D. (2009). Microbiología de la leche. Ed. Universidad Tecnológica Nacional. Seminario de procesos fundamentales Físico-Químicos y Microbiológicos. (p., 4-5).

7. Cisneros, E. M. 2014. Métodos HACCP (Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control) en la obtención, transporte, transformación y almacenamiento de la leche. (Servicio profesional). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Morelia, Michoacán, México.
8. Codexalimentarius. Código de prácticas de higiene para la leche y los productos. [En línea] www.codexalimentarius.org/input/download/standards/.../CXP_057s.pdf (Fecha de consulta: 4 de noviembre del 2015).
9. Davis J. M.; Goldberg R. A. 1957. Aconcept of agribusiness Boston, Harvard University. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. IICA. ISSN-0534-5391. Pág. 9.
10. División Higiene Industrial. HACCP (Hazard Análisis Critical Control Point). [En línea] <http://www.eglelab.com.ar/pdf/tp2.pdf> (Fecha de consulta: 23 de noviembre del 2015).
11. Edwin Santamaria Freire 2015. Caracterización de los parámetros de calidad del agua para disminuir la contaminación durante el procesamiento de lácteos. Pag 20,21.
12. FAO. (2011). Manual2, Buenas prácticas de manufactura en la elaboración de productos lácteos. Guatemala, Guatemala. p., 1-13.
13. FAO. (1997). El Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP), manual de capacitación. p., 110-116.

14. FAO. (2002). Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos: manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP). España. p., 110.
15. FAO. (2003). Manual sobre la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) en la prevención y el control de las micotoxinas. Roma. p., 30-32.
16. FAO.2015. Producción y productos lácteos. [En línea] <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productoslácteos/calidad-y-evaluación/es/#.VNGtYtKUe-0> (Fecha de consulta: 20 de noviembre del 2015).
17. FAO. Procesados Lácteos. [En línea] <http://www.fao.org/fileadmin/templates/inpho/documents/PROCESADOS-LACTEOS.pdf> (Fecha consulta: 5 de diciembre del 2015)
18. Feldman, P., Santín, C. (2013). Sistema de Gestión de Calidad en el Sector Agroalimentario. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). (5ta. ed.). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina. p., 49-50.
19. FMVZ. (2012). Manual de Procedimientos. Planta: Pasteurizadora e Industrializadora de Productos Lácteos. Tarímbaro, Michoacán. p., 11, 27.
20. García, H. M. (2014). Recepción y almacenamiento de la leche y otras materias primas INAE 0209. (1ra ed.). Ed. IC. Málaga. p., 44-47.
21. Guzmán, T. E., Rodríguez, M.A., Otero, F.M., Moreno, S.O. (2005). El Análisis de Peligros y puntos Críticos de Control (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos. Revista electronica de Veterinaria.Vol.VI, (9):2.

22. Gutman E. G. Y Gorenstein S. 2003. Territorio Y Sistemas Agroalimentarios. Enfoques Conceptuales Y Dinámicas Recientes En La Argentina. Desarrollo Económico Vol. 42. No. 168. Instituto De Desarrollo Económico Y Social.
23. Hernández, R. J. M., Bedolla, C.J. L. C. (2008). Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. Revista electronica de Veterinaria. Vol. IX, (9):2.
24. INIFAP. (2011). Manual de Capacitación. Mejora Continua de la calidad Higiénico-Sanitaria de la Leche de Vaca. México. P., 8.
25. Julian Briz, Isabel de Felipe (2011). La cadena de valor agroalimentaria análisis internacional y casos reales. Pag. 75.
26. LICONSA. (2007). Manual de Normas de Control de Calidad de Leche Cruda. México, D.F. p., 5.
27. López, O.M. 2004. Mejoramiento de vida de anaquel en queso tradicional rancharo y queso de pasta hilada (Oaxaca). (Tesis). Universidad Iberoamericana. México, D.F.
28. Las Buenas Prácticas de Manufacturas en Establecimientos lácteos. [En línea]
http://www.maa.gba.gov.ar/agricultura_ganaderia/archivos/BPMENLACTE_OS.pdf (Fecha de consulta: 12 de noviembre del 2015).

29. Manitoba.2015. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). [En línea] <http://www.gov.mb.ca/agriculture/food-safety/at-the-food-processor/haccp/index.html> (Fecha de consulta: 06 de diciembre del 2015).
30. Malassis 1979. Economie Aroalimentaire I. Economie de la consommation et de la production agro-alimentaire. París, Ed Cujas 437. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. IICA. ISSN-0534-5391. Pág. 9, 10, 11.
31. Maria Teresa Juarez 2009; Santos Moreno Armando 1995. Productos Lacteos. (FMVZ) p., 11.
32. Maza, P.M., Legorreta, P.C. (2011). El Libro Blanco de la Leche y los Productos Lácteos. (1ra ed.), (Vol.1). Ed. CANILEC, México, D.F. p., 29-35-36.
33. Mendoza, G. S. (2003). Historia de la Microbiología de los alimentos y su desarrollo en Latino América. Revista Sociedad Venezolana de microbiología.Vol.23, (1):1
34. Moreno. M.J. (2012). Gestión de análisis de peligros y puntos críticos de control. Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.Vol.16, (33):190.
35. Mosquera., Crujeira e Higiene, limpieza y desinfección en la Quesería Artesanal 1pdf [En línea] <portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=V3ZIT2fwL90> (fecha de consulta: 05 de enero del 2016).
36. Munguía, O. J. L. (2010). Manual de Procedimientos para Análisis de Calidad de Leche. León. P., 19.

37. NMX-F700 COFOCALEC 2004. [En línea] <http://www.canilec.org.mx/Circulares%202012/93del12/PROY-NMX-F-700-cofocalec-2012/%20110212.pdf>. (Fecha de consulta: 22 de noviembre del 2015).
38. OIRSA. (2000). Manual Técnico, Inocuidad de alimentos en vegetales. Honduras. p., 3.
39. O. Moreiras, A. Carbajal, L. Cabrera, C. Cuadrado 2003. www.portalechero.com/innovaportal/v/innova.front/composici3n-de-los-diferentes-tipos-de-leche-y-productos-lacteos (fecha de consulta 24 de febrero de 2016).
40. PROY-NMX-F-700 COFOCALEC 2012. Sistema producto leche-alimento-lacteo-leche cruda de vaca- especificaciones fisicoquímicas, sanitarias y métodos de prueba. (fecha de consulta 20 de febrero de 2016).
41. Redalyc 2002. Red de revistas científicas de america latina y el caribe, España y Portugal. www.redalyc.org/pdf/69520107.pdf (fecha de consulta 20 de febrero de 2016).
42. Rodriguez y Soria 1991. La articulación de las diferentes etapas del sistema agroalimentario, evolución y perspectiva. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. IICA. ISSN-0534-5391. Pág. 18,19.
43. Rodriguez-Zuñiga, M; Soria, R. 1986. Transformación del sistema agroalimentario en los países desarrollados. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. IICA. ISSN-0534-5391. Pág. 15,16.

44. Salud.gob. Manuel de buenas practicas de higiene y sanidad, México, d.f. 1999. www.salud.gob.mx/unidad/cdi/documentos/sanidad.html (Fecha de consulta 25 de febrero del 2016).
45. Sánchez, C. (1996). Elaboración de quesos: Fallas y posibles soluciones. Revista de difusión de tecnología FONAIAP Divulga (52).
46. SAGARPA. Elaboración de quesos tipo Panela y Oaxaca. [En línea] <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Elaboraci%C3%B3n%20de%20quesos.pdf> (Fecha de consulta: 02 de enero del 2016).
47. Sanz Cañada y Mili S. S/F. estadísticas del sistema agroalimentarios: conceptos y métodos de elaboración. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. IICA. ISSN-0534-5391. Pág. 5, 7, 8, 67 y 68.
48. SENASICA. (2013). Manual de Buenas Practica de Manufactura en la elaboración de productos alimenticios para consumo animal. México, D.F. p., 16.
49. Sergio Hazard T. Ingeniero Agronomo. M. Sc. CRE- Carillanca 2006. www2.inia.cl/medios/biblioteca/taNR33262.pdf. (fecha de consulta 25 de febrero de 2016).
50. Scott, V.N., Stevenson E.K., Amézquita A., González. S. (2008). HACCP Un enfoque Sistemático para la Inocuidad Alimentaria. (4ta ed.). Ed. GMA. Washington, D.C. P., 1-9, 31, 143,148.

51. Thomas, J. A., Pedley, M. H., Weidmann, P., Weidmann, R. y Boggio, J. C. (2008). Análisis de riesgos (HACCP) antimicrobianos en leche cruda (comunicación). Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 28, (2):100.
52. Wikipedia 2016. <https://es.wikipedia.org/wiki/queso-oaxaca> (Fecha de consulta 15 de enero 2016).
53. Wikipedia 2016. <https://es.wikipedia.org/wiki/diagrama-de-flujo#ventana-de-los-diagramas-de-flujo> (Fecha de consulta 24 de febrero del 2016).