

# Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina



**GOBIERNO  
FEDERAL**

**MÉXICO  
2010**

**SAGARPA**



[www.gobiernofederal.gob.mx](http://www.gobiernofederal.gob.mx)  
[www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)  
[www.senasica.gob.mx](http://www.senasica.gob.mx)



**Vivir Mejor**





# **Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina**

**1ª Edición, 2009**



# PRESENTACIÓN

En la actualidad los mercados nacional e internacional demandan y merecen alimentos de origen animal que no causen un daño a la salud del consumidor, ya que existen diversos factores que pueden contaminarlos; por lo que para acceder con éxito al mercado, todos los eslabones de la cadena láctea deben asumir esa responsabilidad, desde las unidades de producción hasta el consumidor final.

Las exigencias que imponen los mercados a la producción pecuaria son diversas y complejas, en donde actualmente en primera instancia se centran en la inocuidad alimentaria, sin embargo no dejan de lado lo relacionado al cuidado del medio ambiente, al bienestar animal y la protección del sector laboral. El cumplimiento de estas exigencias permite el éxito de una producción.

Años atrás, el consumidor se conformaba con que el producto lácteo se encontrara fresco, considerando solamente algunas de las características organolépticas del producto, sin embargo, actualmente, busca un producto que no le cause daño, aunado al valor nutritivo y al sabor, así como el que cuente con una vida de anaquel mayor.

A los productores, como integrantes principales de la cadena de suministro, se les deben proporcionar instrumentos que le permitan añadir valor a su producto, adoptando métodos de producción que satisfagan la demanda de los transformadores y de los consumidores. Por lo anterior, es imprescindible establecer políticas y acciones que aseguren la inocuidad de los alimentos y que garanticen su calidad higiénica para beneficio de los consumidores.

Dentro de las atribuciones que tiene el Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), es lograr que la producción de leche de ganado bovino sea inocua para el consumidor. Para ello se ha diseñado un Programa que permita evaluar la implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Leche Bovina, editando un manual dirigido a los productores, con la finalidad de que sea una herramienta que le permita obtener un producto de calidad nutricional, garantizar la rentabilidad y ofertar productos que no ocasionen daño al consumidor.

Sin embargo, es responsabilidad del usuario de este manual, corroborar que las recomendaciones aquí expresadas sean apropiadas para su uso.

En este manual referente a las Buenas Prácticas Pecuarias se incluyen los principales aspectos en reducción de riesgos de contaminación recomendados en materia de alimentación, manejo, y salud del ganado bovino; además del tema de capacitación, higiene y salud del personal, con la finalidad de asegurar la inocuidad en la producción de leche y ofrecer al consumidor mexicano un producto sano y confiable, sin que estas medidas constituyan un costo adicional.

## INDICE

<b>I. Introducción</b>	<b>7</b>
<b>II. Marco Jurídico</b>	<b>9</b>
<b>III. Definiciones Técnicas</b>	<b>11</b>
<b>IV. Consideraciones Generales de la Ubicación, Diseño y Construcción.</b>	<b>17</b>
<b>V. Buenas Prácticas Pecuarias en el Manejo de la Alimentación</b>	<b>23</b>
1. Introducción	
2. Manejo de la alimentación	
3. Agua	
4. Forrajes	
5. Alimentos energéticos	
6. Alimentos proteicos	
7. Concentrados	
8. Aditivos nutricionales	
9. Aditivos no nutricionales	
10. Almacenamiento y control en las bodegas de alimento	
11. Manejo de pesebre y bebederos	
<b>VI. Buenas Prácticas Pecuarias de Manejo</b>	<b>39</b>
1. Trazabilidad e identificación de los animales.	
2. Bienestar Animal	
<b>VII. Buenas Prácticas Pecuarias en la Ordeña de Ganado Bovino</b>	<b>47</b>
1. Manejo de la ordeña.	
2. Infraestructura de la sala de ordeña.	



3. Equipo de Ordeño.	
4. Higiene de la Ordeña.	
5. Calidad Microbiológica de la Leche	
6. Calidad Físico-Química de la Leche	
7. Almacenamiento de la Leche.	
8. Manejo de la Leche Fría.	
9. Transporte de la Leche Fría.	
10. Contaminación Química y Microbiológica de la Leche	
<b>VIII. Buenas Prácticas Pecuarias en la Sanidad del Ganado.</b>	<b>63</b>
1. Desparasitación	
2. Vacunación	
3. Manejo de Antibióticos.	
4. Productos Hormonales	
5. Principales Enfermedades en el Ganado	
<b>IX. Buenas Prácticas Pecuarias en el Control y Eliminación de Desechos.</b>	<b>71</b>
<b>X. Buenas Prácticas Pecuarias en el Control de Fauna Nociva.</b>	<b>73</b>
<b>XI. Programa de Capacitación del Personal.</b>	<b>75</b>
1. Introducción a la Inocuidad	
2. Riesgos de Contaminación en la Leche.	
3. Rutina de Hábitos de Higiene y Salud del Personal.	
4. Capacidad del Personal	
<b>XII. Procedimiento Operacional Estándar de Sanitización.</b>	<b>81</b>
<b>XIII. Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos.</b>	<b>85</b>
<b>XIV. Proceso de Reconocimiento en Buenas Prácticas Pecuarias.</b>	<b>93</b>
<b>XV. Material de Consulta.</b>	<b>97</b>
<b>XVI. Anexos</b>	<b>99</b>
1. Formato de Trazabilidad	
2. Componentes de la Carpeta de Pre-evaluación de las Buenas Prácticas Pecuarias.	
<b>XVII. Colaboradores.</b>	<b>107</b>

# I. INTRODUCCIÓN

Considerando que la leche bovina forma parte importante en la dieta integral alimenticia del mexicano debido al alto valor nutricional que representa, y este producto se destina principalmente a un grupo de personas vulnerables a contraer enfermedades, es necesario implementar Buenas Prácticas Pecuarias en las unidades de producción, con la finalidad de obtener un producto inocuo; asegurando que la leche, satisfaga las expectativas de los consumidores y de la industria alimentaria; así como el que sea producida y obtenida de animales sanos, alimentados adecuadamente, bajo condiciones aceptables y en equilibrio con el medio ambiente.

Se sabe que los esquemas de producción de leche en los cuales se considera la alimentación, manejo y sanidad del ganado, se han desarrollado paulatinamente, lo que ha llevado a establecer medidas que permiten disminuir los riesgos de contaminación, ya que de manera paralela el consumidor exige estándares de calidad e inocuidad. Un ejemplo de esto, es que anteriormente no se tenía un control en el uso de biológicos, antibióticos, hormonas ni aditivos alimenticios; los cuales se administraban sin ningún control ni tratamiento previo; representando un riesgo al generar trastornos como hipersensibilidad, alergias, cáncer, anemias y trastornos metabólicos al consumidor.

Los lineamientos y regulaciones nacionales e internacionales, han contribuido a un efecto de mejora en los sistemas de producción de leche en nuestro país, centrandolo en obtener un productor inocuo y con un alto estándar de calidad; aunado a esto, el creciente impulso hacia la producción de alimentos orgánicos o provenientes de animales que han sido criados y tratados humanitariamente durante su vida productiva.

Por lo anterior, los productores de ganado bovino de leche en México, están interesados en asegurar que sus prácticas de producción no representen riesgos para la salud del consumidor y cumplan con sus expectativas; por esto el productor hace patente el interés en obtener productos sanos y de calidad, por lo que sus procesos en la producción están centrados en lograr productos libres de contaminación, ya que en las unidades de producción la contaminación puede presentarse en equipo, instalaciones y manejo; por lo que es sumamente necesario implementar acciones estrictas de control, limpieza y sanitización; formando parte de la implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias.

Por lo anterior, es necesario que durante la producción de bienes de origen animal se lleven a cabo controles estrictos en todas las etapas de la producción, incluyendo la salud animal, su alimentación, su manejo, la trazabilidad del producto lácteo iniciando desde la identificación de los animales hasta la implementación de registros y bitácoras, la utilización adecuada de productos biológicos y químicos autorizados, respetar los tiempos de retiro en antibióticos y su uso correcto, los procedimientos de limpieza y sanitización, el manejo de desechos, el control de fauna nociva, calidad ambiental, etc., todo esto promovido a través de la adopción de programas de Buenas Prácticas Pecuarias, independientemente del tipo de sistema de producción.

Las Buenas Prácticas Pecuarias, cuando son usadas como un método de control para prevenir problemas de salud y calidad de los alimentos, constituyen la base para conformar un sistema de reducción de riesgos de contaminación; por lo que para los productores de leche, deberá ser de gran importancia conocer y desarrollar procedimientos que reduzcan el potencial de contaminación por microorganismos que dañen el producto final y que puedan provocar un problema de salud pública, de ahí la importancia de la implementación de Buenas Prácticas Pecuarias.

En este Manual se identificarán los peligros en el proceso de producción, los cuales pueden llegar a constituir un riesgo de contaminación de la leche; siendo el objetivo principal el que los productores implementen medidas de inocuidad que permitan obtener un producto sano para el consumidor, basado en sistemas de minimización de riesgos de contaminación durante la producción y procesamiento primario.

## II. MARCO JURÍDICO

Actualmente en la Ley Federal de Sanidad Animal se establecen las disposiciones aplicables al cumplimiento de las Buenas Prácticas Pecuarias, en donde se establece en el Título II, Capítulo II De las Medidas en Materia de Buenas Prácticas Pecuarias en los Bienes de Origen Animal lo que se refiere a:

Art. 17.- “La Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias de la Administración Pública Federal, determinará las medidas en materia de buenas prácticas pecuarias que habrán de aplicarse en la producción primaria...”

Art. 18.- “Las medidas a las que se refiere este Capítulo, se determinarán en disposiciones de reducción de riesgos de contaminación las cuales podrán comprender los requisitos, especificaciones, criterios o procedimientos sin perjuicio de otras disposiciones legales aplicables en materia de Salud Pública para:

- I. Establecer criterios aplicables a las buenas prácticas pecuarias en la producción primaria....
- II. Realizar análisis de riesgos, establecer control de puntos críticos o procedimientos operacionales estándar de sanitización, que permitan reducir los riesgos de contaminación;
- III. Establecer y monitorear los límites máximos permisibles de residuos tóxicos, microbiológicos y contaminantes de bienes de origen animal;
- IV. Promover la aplicación de sistemas de trazabilidad de origen y destino final para bienes de origen animal, destinados para el consumo humano y animal.

Por lo que, las empresas que cumplan con los lineamientos establecidos en este Manual, serán reconocidas por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), otorgando la Constancia en Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Leche Bovina; respaldando con ello el cumplimiento con lo dispuesto en la Ley Federal de Sanidad Animal.



### III.DEFINICIONES TÉCNICAS

<b>Aditivo</b>	Todo ingrediente, sustancia o mezcla de éstas, que normalmente no se consume como alimento por sí mismo, con o sin valor nutrimental.
<b>Agua Potable</b>	Agua que al ser consumida por la población o por los animales no causa daño a su salud.
<b>Alimento balanceado</b>	Todo alimento que cubra adecuadamente los requerimientos nutricionales para la especie y función a la que se destina el animal.
<b>Análisis de riesgo</b>	La evaluación de la probabilidad de entrada, establecimiento y difusión de enfermedades o plagas de los animales en el territorio nacional o en una zona del país, de conformidad con las medidas zoonosanitarias que pudieran aplicarse, así como las posibles consecuencias biológicas, económicas y ambientales. Incluye la evaluación de los posibles efectos perjudiciales para la sanidad animal provenientes de aditivos, productos para uso o consumo animal, contaminantes físicos, químicos y biológicos, toxinas u organismos patógenos en bienes de origen animal, bebidas y forrajes, el manejo o gestión y su comunicación a los agentes involucrados directa o indirectamente.

<p><b>Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos</b></p>	<p>Sistema de reducción de riesgos de contaminación que se aplica en la producción primaria y procesamiento de bienes de origen animal, que permite identificar y prevenir peligros y riesgos de contaminación de tipo biológico, químico o físico; que pueden afectar la integridad de los bienes de origen animal.</p>
<p><b>Bienestar Animal</b></p>	<p>Conjunto de actividades encaminadas a proporcionar comodidad, tranquilidad, protección y seguridad a los animales durante su crianza, mantenimiento, producción, transporte y sacrificio.</p>
<p><b>Buenas Prácticas de Manufactura</b></p>	<p>Son el conjunto de procedimientos, condiciones y controles que se aplican en unidades de recolección, transformación, almacenamiento y empaque de un producto primario, que incluye limpieza de instalaciones físicas, equipo, utensilios e higiene y salud del personal para minimizar el riesgo de contaminación física, química y biológica.</p>
<p><b>Buenas Prácticas Pecuarias</b></p>	<p>Conjunto de procedimientos, actividades, condiciones y controles que se aplican en las unidades de producción y procesamiento primario, con el objeto de disminuir los peligros asociados a agentes físicos, químicos y biológicos.</p>
<p><b>Contaminante</b></p>	<p>Cualquier agente extraño de origen físico, químico, biológico presente en bienes de origen animal, que altera su integridad para el consumo humano, así como en los productos o alimentos para uso en animales o consumo por éstos.</p>
<p><b>Desinfección (Sanitización)</b></p>	<p>Reducción del número de microorganismos a un nivel que no da lugar a la contaminación del alimento. Puede llevarse a cabo mediante agentes químicos, métodos físicos, o ambos.</p>
<p><b>Disposiciones en materia de Buenas Prácticas Pecuarias</b></p>	<p>Actos administrativos de carácter general, que expide la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, tales como: acuerdos, normas oficiales mexicanas, normas mexicanas, manuales, circulares, reglas o lineamientos relacionados con la disminución de los peligros físicos, químicos y microbiológicos que pueden afectar la integridad de los bienes de origen animal para consumo animal o humano.</p>

<b>Hato</b>	Conjunto de bovinos que se encuentran en un mismo sitio y que tienen un mismo objetivo productivo.
<b>Inocuo</b>	Aquello que no causa daño a la salud.
<b>Inspección</b>	Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo / prueba o comparación con patrones.
<b>Leche</b>	Es el producto íntegro, no alterado, ni adulterado, del ordeño higiénico, regular, completo y no interrumpido de vacas sanas y bien alimentadas, que no contenga calostro y que esté exento de color, olor, sabor y consistencia anormales.
<b>Limpieza (Higienización)</b>	Conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar la suciedad.
<b>Manga</b>	Instalación que permite el flujo adecuado de los animales de un sitio a otro, por ejemplo del área de desembarque al área de manejo ó a corrales de recepción.
<b>Materia Prima</b>	Productos alimenticios que tienen como finalidad conformar la dieta de los animales.
<b>Medidas de bioseguridad</b>	Disposiciones y acciones zoonosanitarias indispensables, orientadas a minimizar el riesgo de introducción, transmisión o difusión de enfermedades o plagas.



<b>Medidas en materia de Buenas Prácticas Pecuarias</b>	Disposiciones que establecen procedimientos, sistemas, criterios y esquemas aplicables en la producción de bienes de origen animal, a fin de reducir la probabilidad de peligros físicos, químicos y microbiológicos que pueden afectar la integridad de un bien de origen animal.
<b>Pre-sello</b>	Sustancia o producto desinfectante, bactericida (yodo, cloro, peróxido de hidrógeno, clorhexidina, cuaternarios de amonio, etc.) utilizadas para la limpieza y desinfección del pezón antes de la ordeña.
<b>Procedimiento Operacional Estándar de Sanitización</b>	Medidas que implican una serie de actividades documentadas de limpieza y sanitización que se realizan en las instalaciones, equipos y utensilios antes, durante y después del proceso productivo.
<b>Producción Primaria</b>	Todos aquellos actos o actividades que se realizan dentro del proceso productivo animal, incluyendo desde su nacimiento, crianza, desarrollo, producción y finalización hasta antes de que sean sometidos a un proceso de transformación.
<b>Periodo de retiro</b>	Es el periodo que transcurre entre la última administración en la aplicación, administración o consumo de un antibiótico, sustancia o aditivo que se aplica al animal y en el momento en el que se debe obtener el producto del animal.
<b>Rastreabilidad</b>	Conjunto de actividades técnicas y administrativas de naturaleza epidemiológica que se utilizan para determinar a través de investigaciones de campo y del análisis de registros, el origen de un problema zoonosario y su posible diseminación hasta sus últimas consecuencias, con el objeto de tener el control o lograr la erradicación.
<b>Residuo tóxico</b>	Compuesto presente en cualquier porción comestible de bienes de origen animal cuyo origen sea químico, medicamento o por contaminación ambiental y que por estudios previos se ha determinado que puede constituir un riesgo a la salud pública o animal si se consume por encima de los niveles máximos permitidos.

<b>Sistemas de reducción de riesgos</b>	Medidas y procedimientos establecidos para garantizar que los bienes de origen animal se obtienen durante su producción primaria en óptimas condiciones zoonositarias, y de reducción de peligros de contaminación física, química y microbiológica a través de la aplicación de Buenas Prácticas de Producción y Manufactura.
<b>Sistema HACCP</b>	Sistema que identifica, evalúa y controla peligros que son relevantes para la inocuidad de los alimentos.
<b>Trazabilidad</b>	Serie de actividades técnicas y administrativas sistematizadas que permiten registrar los procesos relacionados con el nacimiento, crianza, reproducción, producción, sacrificio y procesamiento de un animal, los bienes de origen animal, así como de los productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos hasta su consumo final, identificando en cada etapa su ubicación espacial y en su caso los factores de riesgo zoonositarios y de contaminación que pueden estar presentes en cada una de las actividades.
<b>Tiempo de contacto</b>	El tiempo mínimo y óptimo que se encuentre entre todo detergente o desinfectante y la suciedad o los microorganismos contaminantes, necesario para una acción eficiente.
<b>Tóxico</b>	Sustancia cuya ingestión o desarrollo dentro del cuerpo, en cantidades relativamente pequeñas, pueden producir daño estructural o trastorno funcional.
<b>Unidad de producción lechera</b>	Espacio físico e instalaciones en las que se aloja el ganado productor de leche, para su cría, reproducción y producción de leche con el propósito de autoconsumo, abasto o comercialización.
<b>Verificación</b>	Constatación ocular, revisión de documentos o comprobación mediante muestreo y análisis de laboratorio de materias primas utilizadas en el proceso productivo, como de productos químicos autorizados.
<b>Zoonosis</b>	Enfermedades infecciosas naturalmente transmisibles entre los animales y el hombre.

## Abreviaturas

<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura
<b>BPP</b>	Buenas Prácticas Pecuarias
<b>HACCP</b>	Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos
<b>UFC/mL</b>	Unidades Formadoras de Colonias por mililitro
<b>CCS/mL</b>	Contenido de Células Somáticas por mililitro
<b>POES</b>	Procedimiento Operacional Estándar de Sanitización
<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
<b>CICLOPAFEST</b>	Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas
<b>SINIIGA</b>	Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado
<b>SENASICA</b>	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
<b>PGN</b>	Padrón Ganadero Nacional
<b>UPP</b>	Unidades de Producción Pecuaria

## IV. CONSIDERACIONES GENERALES DE LA UBICACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN.



El diseño, la ubicación, el mantenimiento y la utilización de las zonas destinadas a la producción de leche deben ser tales que, se reduzca al mínimo la introducción de peligros en la leche.

Se ha constatado que una protección y un mantenimiento inadecuados de los lugares donde se alojan y ordeñan los animales lecheros son factores que contribuyen a la contaminación de la leche. Las instalaciones para el alojamiento de los animales, no tienen que ser complejas, pero deben estar limpias, secas y sobre todo satisfacer el bienestar y salud de los animales.

Esto contribuirá a reducir los riesgos que afectan la calidad de la leche, que son ocasionados por agentes físicos, químicos o microbiológicos.

Es necesario que las instalaciones cumplan con las disposiciones legales presentes en la Ley Federal de Sanidad Animal, así como la Guía para la Producción Higiénica de Leche en establos con Ordeño Mecánico establecida por la Secretaría de Salud.

Para la ubicación, diseño y construcción debemos considerar:

- Las unidades de producción lechera deben ubicarse en lugares en que no haya interferencia con zonas urbanas.

- La unidad de producción debe tener accesos que permitan el fácil ingreso y salida de insumos.

- El diseño de los pasillos, corrales, pisos, y sistemas de drenaje no deben causar daño al animal.

- Las instalaciones deben ser de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento.

- Las instalaciones deben ser de tamaño suficiente que permitan realizar las actividades de la unidad de producción, como mover al ganado, realizar limpieza, suministro de insumos.



- Las instalaciones deben estar adecuadamente ventiladas no expuestas a corrientes de aire.

- Los pisos por donde transite el ganado deberán estar acanalados para prevenir resbalones que puedan causar lesiones al animal.

- Los comederos usados para ofrecer forraje, concentrado y agua, deben estar contruidos y localizados de tal manera que el alimento no sea desperdiciado y/o contaminado.

- Los lugares en los que se encuentren los animales deben mantenerse limpias y libres de acumulaciones de estiércol, lodo y cualquier otra materia no deseable como residuos de alimento.

- Debe existir un lugar en el que los animales que presenten alguna enfermedad puedan ser separados y tratados; lo cual permitirá también un mejor manejo en relación a respetar los tiempos de retiro de medicamentos y que a su vez no transmitan la enfermedad a los animales sanos.
- Las instalaciones de las unidades de producción lechera deben tener drenajes adecuados para el manejo de excretas y aguas residuales.
- Los pasillos deben ser lo suficientemente amplios para mover al ganado, alimento y cama; así mismo deben ser accesibles para que el personal observe la salud de los animales.
- Es indispensable que todas las construcciones del alojamiento sean confortables para los animales. El alojamiento es adecuado cuando las vacas pueden echarse sobre una cama blanda, limpia y seca mientras no comen, beben, se ordeñan o se están trasladando entre dichas actividades. Vacas que se quedan paradas en el echadero o se echan en los pasillos indica que los echaderos y cama que tienen éstos no son cómodos.
- El diseño del corral varía de una región a otra por las diferencias climáticas y geológicas. El área por vaca, incluyendo las de alimentación y sombra, oscilan entre los 33 y 50 metros cuadrados por vaca.
- Para que el drenaje sea adecuado en el pasillo de alimentación, la pendiente transversal debe ser de 2 a 3% y longitudinal de 1%; con esto se evitará acumulación de residuos orgánicos.
- Es importante que las construcciones de una unidad de producción de leche tengan una buena ubicación y una buena disponibilidad de suministros de agua y electricidad.
- Deben de contar con buenas vías de comunicación y que permitan todo tipo de tránsito, de poco mantenimiento, que ofrezcan una larga vida útil y que sean fáciles de limpiar.

• El sistema de alojamiento debe proporcionar un ambiente sano y confortable para el ganado y además proporcionar condiciones favorables para los operarios, e integrarse a los sistemas de alimentación, ordeña y manejo del estiércol.



• El tipo de alojamiento depende del clima, el tamaño del hato, las condiciones y la distribución del sistema actual de alojamientos, el costo, recursos disponibles y las preferencias personales.

• Se debe mantener en buen estado el equipo que se utiliza en la producción lechera, como el equipo de ordeña, el equipo de refrigeración y el equipo veterinario.



- Las instalaciones deben ser limpiadas diariamente a fin de evitar la acumulación de estiércol y lodo, con el objeto de disminuir el riesgo de infecciones mamarias y en consecuencia la contaminación de la leche.
- Los corrales de confinamiento de la unidad de producción deben contar con resguardo para proteger al ganado de las condiciones climáticas extremas, ya sea de manera natural con arbustos o cortacorrientes, así como con techos o sombreaderos.
- Las áreas de descanso para los animales deben estar limpias, secas y contar con áreas de sombra.
- Las instalaciones deben estar libres de grietas, hoyos y partes hundidas que puedan causar daño a los animales, así como ser reservorios que promuevan la proliferación de fauna nociva; aunado a un correcto declive que evite encharcamientos, caídas y problemas podales en los animales.
- Las unidades de producción deben contar con corrales de manejo adecuados, con el objeto de evitar el estrés en los animales y poder así realizar el manejo del ganado, sin que los trabajadores y ganado se expongan a accidentes.
- Es necesario que en la unidad de producción cuente con adecuada iluminación natural y artificial, tanto en corrales como en la sala de ordeño.
- Las unidades de producción deben contar con rampas construidas o portátiles para la carga y descarga de animales, para facilitar el manejo del ganado y el bienestar del animal.

- Las camas que se utilicen en corrales, deben ser limpias y confortables, a fin de prevenir la contaminación que cause daño a la ubre o patas de la vaca. Se debe hacer una remoción frecuente de las camas que estén húmedas y sucias.



- Los cercos eléctricos periféricos deben ser diseñados, mantenidos y utilizados, evitando el dolor y estrés de los animales, así como el de evitar accidentes para los trabajadores.

- Los materiales de construcción utilizados no deben ser tóxicos para los animales, ni para los trabajadores.

- Las construcciones para el confinamiento de los animales deben tomar en cuenta la densidad para la raza, edad y estado fisiológico, y utilizar materiales de construcción, que eviten que los animales se causen daño.

La unidad de producción deberá contar con un plano, en el que se identifiquen las siguientes áreas e instalaciones:

- 1) Bodega de alimentos
- 2) Corrales (Bebederos, Comederos, Camas, Resguardo)
- 3) Asoleaderos
- 4) Mangas, trampas o apretaderos.
- 5) Sala de ordeño
- 6) Sala de almacenamiento de la leche
- 7) Área de abastecimiento de agua
- 8) Área de eliminación de desechos
- 9) Drenajes
- 10) Bardas o cercas perimetrales
- 11) Área de recría
- 12) Parideros
- 13) Área de enfermería y de cuarentena.

Las instalaciones complementarias:

- 1) Sala de tanques de enfriamiento
- 2) Oficina
- 3) Baños
- 4) Vados
- 5) Comedor para los trabajadores
- 6) Área de recepción de insumos
- 7) Área de estacionamiento
- 8) Cualquier otra infraestructura tecnificada que se encuentre en la unidad de producción.





## V. BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO



## 1. INTRODUCCIÓN

La salud y la productividad animal así como la inocuidad y la calidad de la leche, dependen inicialmente de una adecuada alimentación del ganado, no solamente desde el punto de vista nutricional sino también desde el punto de vista sanitario. La obtención, el manejo y el aprovechamiento de los alimentos deben realizarse bajo el esquema de Buenas Prácticas Pecuarias.

Es bien sabido, que los rendimientos de producción de leche de una vaca dependen de cuatro factores principalmente: Programa de alimentación, Capacidad genética, Manejo del hato y Salud del hato

Debido a que la genética de las vacas tiende siempre a mejorar, el productor también debe adecuar los programas de alimentación para permitir a la vaca, desarrollar toda su potencialidad heredada reflejada en una mayor producción láctea.

Así mismo, la unidad de producción debe establecer programas de buenas prácticas pecuarias en la alimentación con la finalidad de que el aprovechamiento de los nutrientes por el animal, sea el óptimo; por lo que en la ración diaria es necesario proveer de una cantidad y calidad adecuada de nutrientes que satisfagan los requerimientos de energía, proteína, minerales, vitaminas y agua requeridos por el animal, con la finalidad de obtener una adecuada producción de leche y mantener la salud del hato.

Una adecuada alimentación animal, requiere de la conjunción de conocimientos sobre buenas prácticas de producción, buenas prácticas de higiene y seguridad, la composición y la conservación de los alimentos, así como el conocimiento de la fisiología animal y de su bienestar.

Los requisitos mínimos a cumplir en la alimentación del ganado son:

- Todos los animales de la unidad de producción deben tener disponible alimento y agua suficiente para cubrir sus necesidades fisiológicas.
- Es necesario cuidar la calidad de los pastos que consumen, suministrarles suplementos alimenticios (concentrados y sales minerales) y proporcionarles un medio ambiente adecuado (libre de factores estresantes y de posibles riesgos de contaminación del producto final).
- Todos los alimentos y el agua que ingieren los animales deben estar libres de contaminación de origen microbiológico, químico o físico y de esta manera garantizar su inocuidad.

## 2. BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN

Las Buenas Prácticas en el manejo de los alimentos para consumo animal implican:

- Suministrar, cada día, el alimento y agua suficientes para asegurar que los animales no pasen hambre o sed.
- La calidad y cantidad del alimento, debe estar en función de la edad, el peso corporal, estado de lactación, nivel de producción, crecimiento, preñez, actividad física y el clima.

- Asegurarse de que los alimentos y el agua para los animales sean de calidad tanto en su aportación de nutrientes como en su inocuidad.
- Se deberá contar con certificados de control de calidad y/o facturas de los proveedores para todas las materias primas empleadas en la elaboración.
- Controlar las condiciones ambientales de almacenamiento de los alimentos producidos en la unidad de producción o adquiridos comercialmente.
- Contar con un programa de control de plagas y fauna nociva que también incluya el almacén de alimentos.
- Evitar contaminaciones cruzadas por un mal manejo o almacenamiento de los alimentos.
- No utilizar equipo o las instalaciones destinadas a la alimentación del ganado lechero para mezclar productos químicos o productos veterinarios.
- Adquirir concentrados, aditivos y alimentos elaborados solamente de empresas que demuestren tener Buenas Prácticas de Manufactura y que aplican los el Análisis de Riesgos e Identificación y Control de Puntos Críticos en la producción de los mismos.
- Usar en las unidades de producción únicamente productos autorizados (con número de registro) por la SAGARPA en la alimentación del ganado.
- Seguir las instrucciones de los fabricantes de los productos con especial cuidado en lo que respecta a los tiempos de retiro y manejo de los productos biológicos, químicos, medicamentos, aditivos y todas aquellas sustancias riesgosas que pudieran contaminar la leche.
- Asegurar la trazabilidad de los alimentos adquiridos fuera de la unidad de producción.

En la elaboración de alimentos es importante tener forma de rastrear las materias primas con que estos fueron formulados, así como el destino que tuvieron los alimentos, porque pueden presentarse problemas de salud animal o humana, que ameriten la investigación de la fuente de la enfermedad suscitada o la identificación de los animales que consumieron tales alimentos.

Cuando se formula un alimento balanceado, la planta que realiza la mezcla de las materias primas registra los lotes utilizados de cada ingrediente, incluyendo proveedor del mismo, fecha de recepción en planta, porcentaje de inclusión y análisis físicos y químicos efectuados a una muestra del lote.

De esta manera, cuando se desea rastrear un problema en campo, se puede revisar con qué ingredientes se elaboró el alimento y también se pueden conocer las características de cada una de las materias primas utilizadas. Como se conocen los lotes utilizados en la elaboración de un determinado alimento, pueden rastrearse hasta su origen las materias primas.

Los fabricantes del alimento, conservan los registros de calidad de sus productos y de esta forma se puede investigar casos particulares de probables deficiencias en las materias primas.

Cuando se produce un lote de cierto alimento, se lleva un registro de los clientes o distribuidores a los que se les vendió, de esta forma, en caso de haber un problema con este alimento, puede identificarse a quién fue vendido y recogerse si es necesario. Se tienen los datos del comprador, su dirección, teléfono, fecha de venta y cantidad de alimento vendido.

En caso de presentarse un problema que amerite retirar el producto del mercado, la trazabilidad permite conocer información de origen o destino para actuar con rapidez, pudiendo recogerse con prontitud todo aquel producto que aun no se haya consumido.

La trazabilidad comienza con la información y confianza que se le tenga al proveedor quien deberá cumplir y demostrar que aplica Buenas Prácticas de Producción o Manufactura, registros de control de calidad relacionados con las características de composición e inocuidad del producto y asigna un código de identificación a sus productos.

Continúa con la correcta identificación y la aplicación de Buenas Prácticas en el manejo de los insumos y alimentos comprados o elaborados dentro de la explotación ganadera.

### 3. AGUA

Las Buenas Prácticas Pecuarias en el manejo del agua para consumo animal implican:

- El ganado debe tener libre acceso a la fuente de agua fresca.
- Limpiar e inspeccionar regularmente los abrevaderos o bebederos para asegurarse de que funcionan correctamente.
- Los vertidos de aguas residuales, tratamientos químicos de pastos y cultivos forrajeros, estiércol y cualquier desecho, no deberán entrar en contacto con el sistema de suministro de agua para los animales, así mismo deberá encontrarse lo más alejado posibles.
- El agua utilizada para la alimentación del ganado debe cumplir con especificaciones microbiológicas y fisicoquímicas tomándose como referencia los mismos requisitos para consumo humano presentados en la NOM-127-SSA1 en su versión vigente elaborada por la Secretaría de Salud de nuestro país.
- El agua debe estar libre de contaminación física causada por arena, limo, partículas y materia orgánica.



- Cabe aclarar que el ganado lechero es sensible a los sólidos disueltos en el agua. La de buena calidad contiene menos de 2.5 g/l de sólidos disueltos. Los animales pueden tolerar hasta 15-17 g/l, pero la producción declina debido a que el ganado bebe el agua con reticencia. Los vacunos pueden tolerar hasta 10 g/l de cloruro de sodio, pero basta 1 g/l de sulfatos para causar diarrea, y una concentración de 1 a 200 mg /L de nitratos es potencialmente tóxica.

- El agua que no es adecuada para consumo animal, ocasiona disminución en la producción de leche, pobre conversión alimenticia, efectos adversos sobre la salud del animal y deterioro en la calidad de la leche.

- Los componentes que afectan sabor, color y olor, son un problema indirecto que provocará un detrimento en el consumo de agua, deteriorando la salud de los animales, así como la calidad de los alimentos que producen.

- La calidad del agua de un pozo estará en función de la actividad urbana, industrial y agropecuaria que se realice en las cercanías a ese pozo.

Debemos recordar que muchos contaminantes pueden llegar a las fuentes secundarias de abastecimiento de agua y amenazar la salud y seguridad de la empresa pecuaria, por esta razón se debe inspeccionar periódicamente la instalación hidráulica de la unidad de producción; así como el que toda el agua, independientemente de la fuente, debe ser analizada cada seis meses por un laboratorio oficial en contenido de bacterias totales, coliformes totales, coliformes fecales, parasitológico; así como evaluar la composición fisicoquímica anualmente.



#### 4. FORRAJES

Los forrajes son la base de la alimentación del ganado lechero y puede consistir en hierba verde, pastos henificados, ensilados y /o pajas de cereales, entre otros. La siembra y manejo de forrajes es básica en la actividad agropecuaria porque mantiene la fuerza del suelo y permite obtener más y mejor alimento.

Los forrajes de buena calidad, favorecen la producción de ácidos grasos que son parte de la energía que necesita el ganado lechero, además de la formación de la grasa de la leche y por tanto, un forraje de pobre calidad, contribuirá a una disminución en la producción de leche.

Los forrajes se consumen frescos, o bien, se conservan mediante técnicas de henificación y ensilaje para mantener una producción uniforme.



En el caso de que la unidad de producción obtenga el forraje mediante un proveedor las recomendaciones son:

- Llevar una bitácora de los forrajes con los datos del proveedor.
- Realizar una inspección física del forraje al momento de llegar a la unidad de producción, con objeto de apreciar sus condiciones generales.
- El forraje debe almacenarse adecuadamente promoviendo una buena ventilación para prevenir la humedad y el desarrollo de hongos y micotoxinas.
- Usar infraestructura adecuada para el almacenamiento del forraje con el fin de evitar contaminación por químicos, biológicos, el deterioro y mermas.

#### 4.1 Forrajes verdes

Los animales que se alimenten a pastoreo, deben estar bajo una inspección regular, por lo menos una vez al día y deben tener acceso a una cantidad y calidad de alimento adecuado. Se recomienda:



- Prevenir cualquier riesgo para el pastoreo del animal, o del producto final, a través de respetar los períodos de retiro en el uso de fertilizantes, plaguicidas y herbicidas.
- Cuando se empleen plaguicidas, debe cuidarse que estos productos sean los aprobados por la CICLOPAFEST (Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas), y que se utilicen en las cantidades permitidas para evitar la presencia de “Residuos” que pueden ser dañinos para el animal y también presentarse en la leche. Se debe llenar y resguardar los registros sobre el uso y manejo de dichos agroquímicos.
- Es necesario realizar una revisión de la pradera en busca de plantas tóxicas, y eliminarlas.
- Se debe cuidar de que los animales no ingieran otro tipo de elementos que les puedan causar daño (riesgos físicos: alambre, plástico, vidrio, clavos, etc.).
- Los forrajes verdes deben presentar características de frescura en su color y aspecto físico integral, como por ejemplo en el caso de la alfalfa, sus hojas y tallos deben verse firmes, frescos y de color verde brillante.

## 4.2 Henos

Los forrajes henificados corresponden a forrajes verdes a los que se les reduce su contenido de humedad de un 70-90 por ciento a 20-25 por ciento o menos. El proceso de secado debe realizarse tan rápido y uniformemente como sea posible y posteriormente manejarlos con cuidado. Su deterioro básicamente se debe al desarrollo de bacterias que lo pueden fermentar y de hongos productores de micotoxinas, motivo por el cual, es muy importante controlar la humedad durante su almacenamiento.



La observación física en forrajes henificados es fundamental; generalmente, los productos que son henificados se guardan en forma de “pacas” para su almacenamiento; para observar si el proceso de henificado fue adecuado, se realiza una inspección ocular abriendo la paca en su parte central interior y se observa que estén ausentes zonas de color blanquecino (levaduras) y olor desagradable (por la oxidación enzimática de la savia o por el de desarrollo de otros microorganismos). Los forrajes deben almacenarse en lugares con buena ventilación y evitar que se humedezcan para evitar el desarrollo de microorganismos indeseables.

## 4.3 Ensilados

El ensilado representa la vía húmeda de conservación de forrajes verdes ya que con este sistema se mantiene su valor nutritivo sin reducir sensiblemente su contenido de agua. Los ensilados se producen principalmente de la planta del maíz, del sorgo, de la avena y el Rye Grass, entre otros.



El ensilado es el producto que resulta del almacenamiento y la fermentación de forraje fresco en condiciones anaerobias. Las bacterias que se encuentran o adicional al forraje fermentan los carbohidratos disponibles para producir ácidos orgánicos que hacen que el forraje se acidifique.

Un ensilado correctamente almacenado puede mantener sus propiedades por bastante tiempo.

Cuando un ensilado se prepara adecuadamente, debe tener un pH de 3.5 a 4.8, una humedad del 65- 70% y un buen balance de ácidos grasos volátiles de los ácidos láctico, acético, propiónico y butírico; debe tener un olor agradable y no presentar crecimiento de hongos.



Para la protección de los ensilados se utilizan conservadores a base de ácidos orgánicos, inoculantes (a base de bacterias ácido-lácticas), enzimas (carbohidrasas) además de sustratos y nutrientes para favorecer la producción de ácido láctico.

Para conocer la calidad de un ensilado se pueden realizar estudios de humedad, pH, ácidos grasos volátiles y observar la ausencia de hongos.

## 5. ALIMENTOS ENERGÉTICOS

La energía en la alimentación de ganado lechero es de suma importancia para su crecimiento, reproducción y rendimiento en cuanto a la producción de leche.

Se consideran alimentos energéticos a los granos de cereales, maíz, sorgo, cebada, avena y trigo, entre otros que son ingredientes que aportan energía; en promedio, el 85% de su composición es almidón y por ello se consideran alimentos energéticos.



Durante su almacenamiento, se recomienda:

- Usar instalaciones adecuadas para el almacenamiento de granos y subproductos con el fin de evitar contaminación por agentes físicos, químicos y biológicos.
- Controlar que la humedad no sea superior a 14%, para evitar el crecimiento de hongos y otras bacterias indeseables, que signifique el deterioro y mermas de la materia prima.
- Es importante solicitar al proveedor que extienda cartas compromiso de que los insumos no contienen residuos de plaguicidas o herbicidas.
- Almacenar las grasas y/o aceites en un lugar limpio, seco y específico.
- Llevar una bitácora de los productos con la referencia de los proveedores.

En general, en zonas tropicales son más abundantes las aflatoxinas y las ocratoxinas, en cambio, en zonas templadas se puede esperar que se desarrollen hongos productores de ocratoxinas y toxina T-2. En general, los hongos del género *Fusarium* requieren mayor humedad, para su crecimiento en comparación con otros géneros.

## 6. ALIMENTOS PROTEICOS

El ganado productor de leche, requiere, para su desarrollo, crecimiento, mantenimiento, reproducción y producción fuentes adicionales de proteína; no es muy obligado proporcionar proteína de alto

valor biológico (aminoácidos esenciales) porque una buena parte de ésta la proporciona la “flora microbiana” que se ha establecido en el rumen (primer compartimiento del estómago del rumiante).

Como fuente de proteína, se utilizan pastas de oleaginosas que son subproductos del proceso de extracción de su aceite, como: la soya, el algodón, la canola, el cártamo, el girasol, el coco, etc. Éstas deben presentar características adecuadas en cuanto a su textura, color, y olor, un buen perfil de nutrientes y no haber sido sobrecalentadas ya que se reduce su valor nutritivo al formar compuestos indigeribles.

Llegan a utilizarse harinas de pescado, las cuales deben cuidarse también de no someterse a un sobrecalentamiento, no contener proteína en mal estado y realizar la determinación de nitrógeno amoniacal y si se considera necesario, de aminos biogénicas.

Para prevenir la introducción de enfermedades como la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), los subproductos animales de origen rumiante como las harinas de carne y hueso no están permitidas en la alimentación del ganado, como lo señalan las normas oficiales: NOM-060-ZOO-1999 “Especificaciones Zoosanitarias para la Transformación de Despojos Animales y su Empleo en la Alimentación Animal” y la NOM-061-ZOO-1999 “Especificaciones Zoosanitarias de los Productos Alimenticios para Consumo Animal” en la que refiere que queda prohibido el uso de harinas de carne y hueso de origen rumiante o cualquier mezcla que la contenga en la elaboración de alimentos balanceados para rumiantes. Es obligación del productor verificar que la formulación de concentrados proteicos no sean incluidas estas harinas como ingredientes.

Las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (EET) o enfermedad por priones, son un grupo de enfermedades neurodegenerativas crónicas y fatales que afectan tanto a humanos como a los animales. Estas enfermedades son causadas por una partícula proteica denominada “prión”, la cual es sumamente resistente, además carecer de ADN y tener afección por el sistema nervioso central. La Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) es provocada por la ingestión de alimentos concentrados que contengan carne, harinas de carne y huesos de animales enfermos.

En los animales infectados mostrarán una signología nerviosa (conductual, sensitiva y locomotora) como ansiedad, miedo, hipersensibilidad, ataxia (incoordinación al caminar), agresividad, temores y estremecimientos musculares, nerviosismo, sialosis (salivación exagerada). Los animales que llegaran a presentar por más de un mes estos signos, deberán ser considerados como sospechosos.

Los animales que durante la revisión ante mortem en rastros o mataderos presenten signos sugerentes a EEB, deben de ser sacrificados al final, esto con el propósito de evitar cualquier contaminación, y se realizara la limpieza y desinfección de rutina al concluir la jornada; así mismo se deberán de tomar muestras para su diagnóstico de laboratorio y retener la canal de los animales sospechosos hasta que se obtenga los resultados de laboratorio.

Por lo consiguiente es sumamente importante disminuir riesgos de contagio por lo que:

- No se recomienda el uso de subproductos de origen animal y de ningún tipo de excretas en la alimentación del ganado.

- Los alimentos sospechosos deben ser enviados a un laboratorio para su análisis antes de su uso.
- Al igual que otros nutrientes, los alimentos proteicos deben ser almacenados en lugares ventilados, y sin cambios bruscos de temperatura; las bodegas de almacenamiento deben estar incluidas en el programa de control de plagas.
- Cumplir con las disposiciones de la NOM-061-ZOO-1999.
- El análisis de alimentos proteínicos debe dirigirse especialmente a evaluar la calidad de la proteína, la ausencia de micotoxinas y de harinas de carne y hueso de rumiantes.

En la formulación de alimentos para rumiantes se puede utilizar pollinaza o gallinaza, siempre y cuando provenga de una empresa regulada por la SAGARPA, y que estas materias primas hayan sido sometidas a un tratamiento térmico o químico, así como el que toda la materia prima (gallinaza o pollinaza) deberá proceder de granjas o parvadas constatadas como libres de Influenza Aviar, Salmonelosis Aviar y Enfermedad de Newcastle; conforme se establece en la NOM-044-ZOO-1995, haciendo referencia en los empaques de los productos y/o los documentos que los avalen, que se trata de “alimento para rumiantes” elaborados con pollinaza o gallinaza y autorizados por la SAGARPA.

## **7. CONCENTRADOS**

Consisten en mezclas de diferentes ingredientes energéticos y proteicos y se utilizan generalmente como suplemento.

- La cantidad de concentrado incluido en la ración alimenticia dependerá de la calidad del forraje y la cantidad de leche que producen las vacas.
- Los concentrados deben cumplir con las especificaciones del productor de ganado lechero y los parámetros más importantes a evaluar desde el punto de vista nutricional, son humedad, proteína y azúcares. Desde el punto de vista de inocuidad es necesario monitorear los residuos tóxicos debidos a restos de plaguicidas, sustancias no autorizadas, micotoxinas o inclusión de harinas de origen rumiante.
- Los concentrados se adquieren generalmente de plantas comerciales que elaboran alimentos balanceados y como se mencionó anteriormente, deben ser evaluadas para verificar que cumplan con Buenas Prácticas de Higiene y Manufactura, que tengan Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos y sus Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento. También deben evaluarse sus programas de control de calidad en la recepción y manejo de las materias primas, la evaluación de su calidad nutricional y de su inocuidad.
- Los proveedores deben estar autorizados y registrados ante la SAGARPA para la fabricación y comercialización de estos productos y, en su caso, certificar el origen de las materias primas que utilizan las cuales deben estar autorizadas para la alimentación de rumiantes.
- Cuando se reciben los concentrados debe verificarse que estén debidamente etiquetados e identificados con un número de lote.

## 8. ADITIVOS NUTRICIONALES (VITAMINAS Y MINERALES)

Los aditivos son un instrumento para mantener la salud, promover el crecimiento e incrementar la eficiencia de utilización del alimento. Básicamente los aditivos nutricionales son todos aquellos componentes que mejoran el funcionamiento metabólico del animal. Las vitaminas mejoran la conversión alimenticia y los minerales son necesarios para la formación de huesos, dientes, el buen funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso central y además, para mantener los niveles de hierro adecuados en la sangre.

Los proveedores deben estar autorizados y registrados ante la SAGARPA para la fabricación y comercialización de estos productos y deben cumplir con las especificaciones de composición e inocuidad establecidas por las Disposiciones y Normas Oficiales Mexicanas elaboradas para diversos productos minerales y vitamínicos destinados para consumo animal.

### 8.1 Vitaminas

Debido a que las vitaminas son productos químicos de muy diversa composición, se agrupan por ciertas características fisicoquímicas.

- Las vitaminas deberán protegerse de la luz, temperaturas altas y humedad, ya que algunas de ellas como la vitamina A, B12, B2 y D2 son muy sensibles a la luz y se descomponen; la vitamina B1, la niacina, el ácido pantoténico y la vitamina C se descomponen en presencia de humedad.
- En general, todas las vitaminas son sensibles a las altas temperaturas y deben almacenarse en lugares frescos y secos las indicaciones de conservación indicadas por el proveedor.
- Cuando se requiere evaluar la conservación de una mezcla vitamínica, es práctica común analizar el contenido de vitamina A, como un índice de calidad de la premezcla debido a que es muy sensible a los factores detrimentales (luz, humedad y temperatura).

### 8.2 Minerales

Los minerales esenciales se dividen en macrominerales y microminerales dependiendo de su requerimiento cuantitativo en la dieta del animal. Los macrominerales, corresponden entre otros, al calcio, fósforo, sodio, potasio, cloruros, magnesio y azufre. Entre los requeridos en pequeña cantidad se pueden mencionar: hierro, cobre, cobalto, manganeso, cinc, yodo, molibdeno, cromo y selenio. Los minerales deben almacenarse en lugares frescos, secos y algunos como las sales de cobalto, protegidas de la luz.

Para su correcto manejo, deben seguirse las indicaciones de conservación establecidas por el proveedor.

## 9. ADITIVOS NO NUTRICIONALES

Los aditivos no nutricionales son aquellos que pueden mejorar o impartir textura, sabor y color a un alimento con la finalidad de hacerlo más apetecible; son comúnmente administrados al ganado para

prevenir o tratar enfermedades, o para acelerar el crecimiento de los animales. Sin embargo, el uso inadecuado de aditivos pone en riesgo la integridad de la leche.

Para el uso de estos ingredientes es importante considerar lo siguiente:

- Los fabricantes deben cumplir con las especificaciones para la producción y control de calidad establecidos en norma zoosanitaria: NOM-012-ZOO en su versión vigente “Especificaciones para la regulación de productos químicos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumos por ellos”.
- Cualquier aditivo no nutricional debe estar debidamente registrado ante la SAGARPA para su comercialización y aprobación de uso en alimentos para ganado lechero.
- El proveedor debe proporcionar hojas de garantía de composición que indiquen además, las especificaciones relacionadas con la seguridad de su uso. Para diversos aditivos, se cuentan con Normas Mexicanas que establecen los requisitos de calidad para diversos aditivos no nutricionales utilizados en la alimentación animal.
- Se recomienda buscar proveedores de ingredientes que tengan implementado un programa de buenas prácticas de manufactura, o bien, el sistema HACCP en la elaboración de sus productos.
- Los aditivos no nutricionales, deben presentar la información técnica sobre su uso en el establo: dosis, tiempo de retiro, contraindicaciones, toxicidad, etc.
- Deben conservarse en lugares frescos, secos además de estar separados de materiales que puedan representar un riesgo de contaminación cruzada, bajo resguardo de la persona responsable.
- Se deben almacenar todos los aditivos usados en el sistema de producción en un anaquel bajo llave bien identificado.
- Se debe capacitar al personal sobre el manejo adecuado de dichos ingredientes para evitar su deterioro por fallas en su almacenamiento (ambiente, estibado, integridad y cierre hermético de sus contenedores, etc.) además de evitar su contaminación por fallas en buenas prácticas de muestreo o dosificación.
- Está estrictamente prohibido el empleo de clenbuterol en la formulación de productos alimenticios destinados para el consumo y uso en animales. Asegurar la observancia y vigilancia de las Norma Oficial Mexicana: NOM-061-ZOO-1999 o en su versión vigente “Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal”.

Los beta-agonistas, como el Clenbuterol, son análogos sintéticos de la epinefrina y la norepinefrina, producen una repartición de los nutrientes hacia vías metabólicas que aumentan la síntesis y deposición de proteínas y por consecuencia disminuye la acumulación de materia grasa en los tejidos. El problema del uso ilegal de los beta-agonistas no autorizados, se centra mayormente en los riesgos que representa para el consumidor la ingesta de productos y subproductos de origen animal contaminados con estos fármacos.

En el hombre que ha consumido productos animales en especial hígado, de un animal tratado con clenbuterol, puede producir distintos problemas como adormecimiento de las manos, temblores musculares, nerviosismo, dolor de cabeza y dolores musculares, metabolismo elevado, problemas cardiovasculares, dilatación de las pupilas, dilatación de los bronquios y taquicardia esta última es la más riesgosa y relevante ya que puede producir la muerte; y aunque actualmente no se han reportado intoxicaciones por consumo de leche con clenbuterol, no se descarta el que dicha sustancia pueda presentarse en ésta.

Los productos medicinales en general, deberán conservarse como sugiere el fabricante y respetar tanto su caducidad, como el tiempo de retiro de la dieta de los animales; se debe seguir con cuidado, la dosificación recomendada por el médico veterinario y verificar que el medicamento se encuentre en el listado de productos farmacéuticos aprobados para su uso incorporación a alimentos balanceados de la NOM-061-ZOO en su versión vigente.

## **10. ALMACENAMIENTO Y CONTROL EN LAS BODEGAS DE ALIMENTO**

Dentro de las Buenas Prácticas en el manejo y conservación de los insumos para la alimentación del ganado lechero, se han mencionado requisitos de almacenamiento y a continuación se presentan los requisitos de mayor relevancia a cumplir según el lugar de almacenamiento.

Consideraciones generales:

- Todos los productos y materiales que ingresen al almacén del establecimiento deben contar con un certificado de control de calidad otorgado por el proveedor, que garantice cuando menos las especificaciones establecidas para tal efecto.
- Los almacenes deben contar con:
  - Instalaciones y equipo adecuados, siendo necesario que la maquinaria que se utiliza en la preparación y manejo de las dietas sea de uso exclusivo, y en caso de que llegue a requerirse para otra situación, ésta deberá ser lavada y desinfectada antes de volver a utilizarse para la preparación de las dietas.
  - Espacios para la recepción y muestreo de los productos, materiales y envases que se guarden.
  - Separaciones físicas de las áreas en las que se almacenen materias primas, producto terminado y materiales.
  - Identificación de las áreas en las que se almacenen productos.
  - Un área destinada para el pesaje.
  - Controles de entradas y salidas.
- Los materiales, productos y envases, deben almacenarse de forma tal que se prevenga toda posibilidad de contaminación, confusión o deterioro.

## 10.1 Silos

Se utilizan para almacenar productos a granel, en especial de granos. El manejo adecuado del silo comprende:

- **Tamaño.** Tener las dimensiones y capacidad necesarias para el almacenamiento.
- **Ventilación.** El sistema de aireación es un requisito básico para garantizar el éxito del almacenamiento. Su objetivo es reducir la temperatura del producto para evitar su deterioro por el desarrollo de bacterias e incrementos de temperatura (autocombustión).
- **Humedad relativa.** Debe medirse la humedad relativa del aire, utilizado para la ventilación, la cual debe estar por debajo del 70-75% para evitar que el grano almacenado se humedezca.
- **Limpieza.** En el silo se limpian las paredes, su techo y el piso.
- **Control de Plagas.** Es práctica común aplicar insecticidas en el silo, previo al almacenaje de los granos, aplicarlos también al grano antes de ser almacenados y verificar cada 10 o 15 días que no se presenten insectos, en cuyo caso se aplica nuevamente insecticidas. El tipo y dosificación debe cumplir con la regulación sanitaria.
- **Mantenerse limpios y contar con un adecuado sistema de ventilación**



## 10.2 Bodegas

Se utilizan para almacenar productos empacados en sacos o tambores. En general, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- **Tamaño.** Debe tener capacidad suficiente e independiente para el almacenamiento ordenado e independiente de acuerdo al tipo de productos que se van a almacenar.
- **Ambiente.** Debe estar diseñada teniendo en cuenta la ventilación, la iluminación, las condiciones de temperatura y humedad además de mantenerse limpia y seca.
- **Identificación.** Se debe contar con un procedimiento o instructivo que indique la





forma de ordenar, identificar y estibado de los insumos, con el propósito de facilitar la inspección, el muestreo, el control y la limpieza de los materiales almacenados.

- Colocación de los productos. Los insumos que se mantengan en una bodega deben colocarse sobre tarimas y debe respetarse una distancia libre (mínimo 70 cm.) entre las paredes y las estibas y también entre los pasillos de las estibas. Lo anterior, permite el flujo del movimiento del personal dentro del almacén, una adecuada realización de la limpieza y se controla la entrada de fauna nociva.
- Cualquiera que sea el lugar de almacenamiento se debe contar con un programa de control de plagas y fauna nociva.
- También es necesario establecer un programa y mantener el registro de la rotación de los insumos almacenados.

## 11. MANEJO DEL PESEBRE Y LOS BEBEDEROS

Los comederos y bebederos son el indicador de cómo se encuentran los animales en salud, así como el reflejo de la ganancia de peso (recreía) y producción de leche.

### 11.1 Condiciones del pesebre y bebederos.

- El pesebre y el bebedero deben ser contruidos y mantenidos de manera que el alimento y el agua sean fácilmente accesibles para el animal.
- Al diseñar y construir los pesebres se debe dar importancia a la libre circulación de los animales. Evitar callejones sin salida y vías de acceso resbaladizos y en pendiente.
- Evitar el hacinamiento de animales. Los animales deben tener camas limpias, tanto si éstas son de paja (o su equivalente) o hierba limpia.



- Los suelos deben estar contruidos de forma que reduzcan al mínimo el riesgo de resbalones o contusiones debido a suelos no nivelados.
- En tanto sea posible, se debe proteger a los animales de condiciones climáticas adversas y de sus consecuencias. Esto incluye los factores que provocan tensiones en los animales, tales como: condiciones meteorológicas extremas, insuficiencia de forrajes, cambios no estacionales y otros factores que acentúen el frío o el calor.
- Los pesebres deben estar adecuadamente ventilados, permitiendo un flujo de aire fresco suficiente para evitar la humedad, para la difusión del calor y para prevenir la generación de gases tales como el dióxido de carbono, amoníaco y otros gases nocivos.



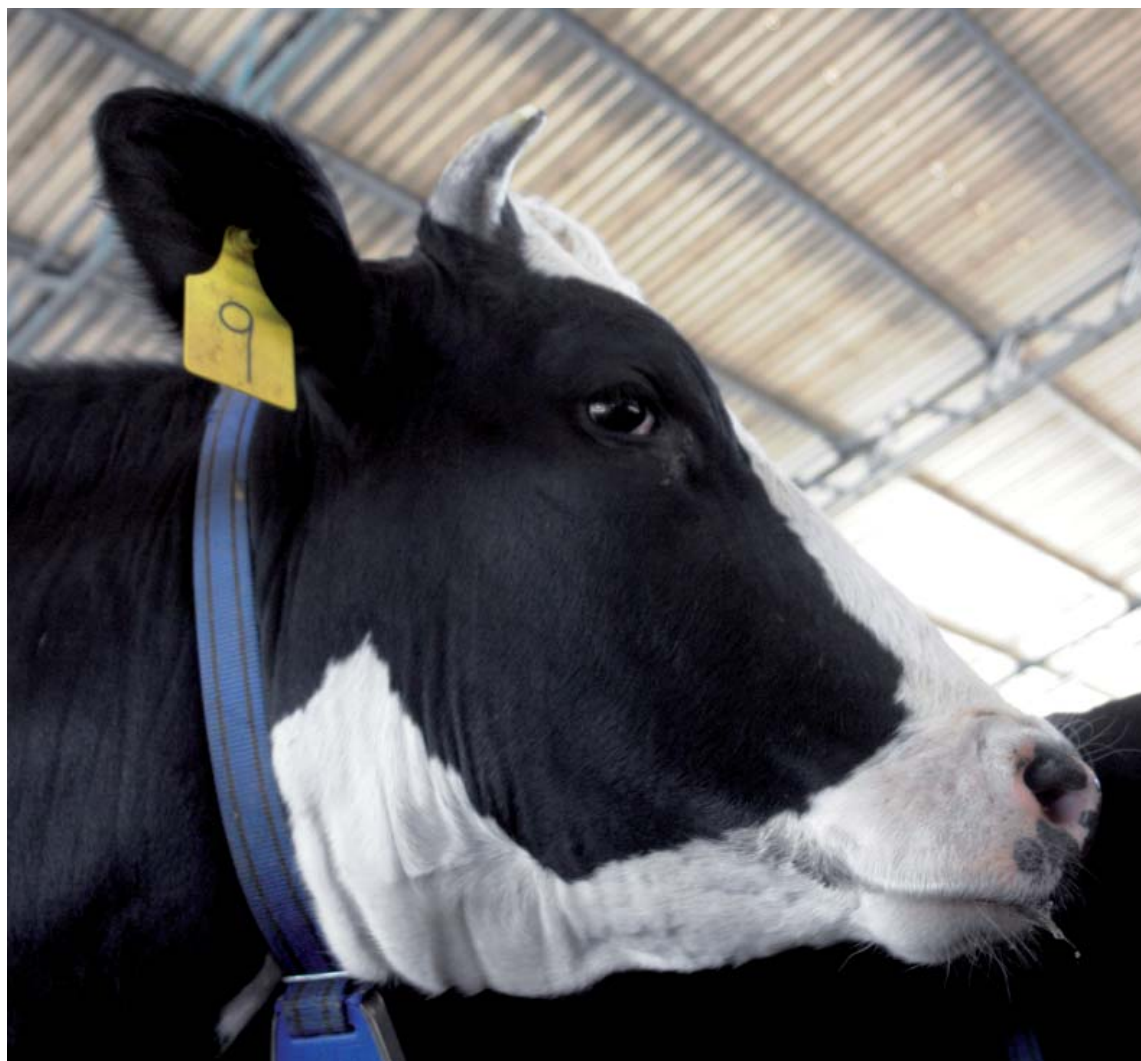
- Debe aplicarse un programa de limpieza diario para evitar la acumulación de estiércol y orina además de la descomposición de alimentos otorgados anteriormente.
- Se debe contar con un programa para controlar la entrada y proliferación de plagas de insectos y de fauna nociva.

## **11.2 Suministro de agua y alimentos**

Durante el tiempo de estancia en el corral, los animales deben estar alojados en grupo, sin estrés y esto se logra con un suministro de alimento y agua en cantidad suficiente y con oportunidad. Los factores que más influyen en el consumo de agua, son la temperatura ambiente y el tipo de alimento.

- El agua debe suministrarse fresca y limpia; así mismo debe aplicarse un programa de limpieza diaria de los comederos y bebederos.
- Se debe verificar la potabilidad del agua en los bebederos y mantenerlos limpios.
- No utilizar en la limpieza de bebederos sustancias corrosivas que puedan ser tóxicas para el ganado.
- Se debe mantener una cantidad suficiente de agua en el bebedero y en general, para vacas adultas se recomienda que la altura del espejo del agua del bebedero sea de 60-80 cms.
- Los comederos deben mantenerse limpios, a fin de evitar la contaminación de los alimentos y verificar que no existan residuos en descomposición.
- Cuando el alimento es ofrecido durante la ordeña, asegúrese que al final de dicha actividad los residuos de alimentos sean retirados de los recipientes.
- El alimento deberá ser distribuido de manera adecuada y uniforme dentro del comedero.

## VI. BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS DE MANEJO EN LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN.



## 1. TRAZABILIDAD

La trazabilidad corresponde a la posibilidad de encontrar y seguir el rastro de un producto a través de sus etapas de producción, transformación y distribución. La trazabilidad, se puede dividir en dos fases de la cadena producción-consumo:

a) Trazabilidad interna: es la que se aplica dentro de la propia unidad de producción (por ejemplo cuando implementamos un sistema de identificación de los animales, con el objeto de conocer cuáles animales están produciendo leche y que calidad de leche, nos permitirá evitar que se contamine toda la leche que se produce en la unidad de producción; por ejemplo cuando se medican animales y se requiere un cierto tiempo de retiro, podemos evitar la contaminación de la leche conociendo a que vaca hay que separar para no mezclar esa leche contaminada y desecharla).

b) Trazabilidad externa: es la que se implementa fuera de la unidad de producción (por ejemplo cuando se identifica algún peligro de contaminación de un producto lácteo que está próximo a salir a la venta, necesitamos conocer de que unidad de producción se obtuvo la materia prima, en este caso la leche contaminada; con ello podremos identificar el origen de la contaminación, hacer el recupero del producto y evitar ofrecer al consumidor un producto contaminado).

Sin embargo, es importante resaltar, que tanto la trazabilidad interna, como externa se complementan, pues sin alguna de éstas, realmente no se podrían establecer medidas correctivas y preventivas ante un peligro que pudiera alterar la inocuidad de la leche.

### 1.1 TRAZABILIDAD INTERNA:

Para poder implementar un sistema de trazabilidad en la unidad de producción es necesario que se tengan identificados cada uno de los procedimientos que se llevan a cabo en la empresa, el número de animales y etapas productivas, así como los insumos que son utilizados dentro de la unidad de producción.

Cada una de las etapas de producción debe contar con su documentación respectiva, la cual debe estar disponible y ser del conocimiento de la persona responsable de dicha área.

Para la recepción de insumos se recomienda registrar lo siguiente:

- Registros de recepción de productos e insumos:

Corresponden a los registros de recepción de granos, alimentos energéticos o proteicos, alimentos concentrados o aditivos.

Cuando los productos son recibidos en la unidad ganadera, se deberá llenar un registro con la siguiente información:

- Fecha y hora de la recepción
- Nombre del producto

- Nombre del proveedor u origen del insumo
- Cantidad recibida
- Número, código de identificación o lote
- Nombre y firma del personal responsable de la recepción y aceptación del producto.

Para los granos y los materiales que se reciben a granel, se debe registrar además la siguiente información:

- Nombre del transportista
- Número de registro del vehículo
- Número de identificación del tráiler

Cuando los granos y los materiales que se reciben a granel no cuentan con un número de lote, el registro de la información anterior, ayudará a comenzar su trazabilidad.

Cuando se obtenga la leche, se deben elaborar bitácoras que permitan conocer.

- Nombre del producto, cantidad diaria producida.
- El equipo que se emplea en el proceso.
- La etapa de la producción en que se obtienen las muestras para efectuar las pruebas de control de calidad.
- El etiquetado, acondicionamiento y forma de almacenar el producto.
- Las indicaciones para el lavado, la desinfección del equipo y envases, cuando sea necesario.
- Se debe contar además con manuales de operación y bitácoras del servicio de los equipos empleados, del servicio de mantenimiento y de los sistemas de la sala de ordeña.

Los productores deben mantener registros de datos disponibles que permitan demostrar que sus actividades cumplen con las buenas prácticas agrícolas y pecuarias, que permitan la trazabilidad de los productos desde la unidad de producción hasta el consumidor final. Algunos de los registros que deben establecer son:

Control de entrada de:

- Alimentos

- Insumos

- Animales

Control de salida de:

- Animales

- Leche

Así mismo es de suma importancia que se cuente con la identificación de los animales, pues con esto podremos dar seguimiento a las prácticas que se han realizado en la unidad de producción y que pueden afectar la inocuidad de la leche.

Para esto debemos considerar:

- Los animales deben estar identificados individualmente, con un sistema legible, duradero y seguro.
- Los números de identificación no deben repetirse dentro de la unidad de producción.
- La identificación del ganado debe hacerse al momento de que éste ingrese a la unidad, ya sea por nacimiento o por compra. En el caso de los animales adquiridos, como reemplazo por importación, se deben considerar las indicaciones del Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado (SINIIGA).
- El procedimiento de identificación debe realizarse según las indicaciones del SINIIGA y de acuerdo a lo requerido por el SENASICA (Campañas Zoosanitarias).
- En caso de que sea necesario se marcara con herraje, de acuerdo a la Ley de Asociaciones Ganaderas.
- El sistema de identificación empleado debe permitir su recuperación al momento del sacrificio del animal.

En el ganado bovino productor de leche nacional se están implementando el SINIIGA que es un sistema de información para la identificación y rastreabilidad de los animales (bovinos), el cual considera el conjunto de herramientas y procedimientos que permita la recolección, el procesamiento, el almacenamiento, el análisis y el control de la información relacionada con el ganado. Esta información debe estar englobada en tres rubros principales:

- 1) Datos del Productor

- 2) Datos de la Unidad de Producción

- 3) Datos del bovino

Un sistema de identificación individual en una región o país, permite establecer las bases para incorporar, fortalecer y/o enlazar otros sistemas de información relacionados con el ganado (sanidad animal, control de la movilización, mejoramiento genético, etc.).

La implementación del Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA) beneficiará a mediano plazo a la totalidad de la ganadería bovina del país, por ser una herramienta indispensable para el registro de información relacionada con el ganado. Además, proporcionará datos de trazabilidad confiables que contribuirán al desarrollo comercial de la industria ganadera.

El objetivo del SINIIGA es establecer la identificación individual y permanente del ganado en México y conformar una base de datos que permita orientar acciones integrales que conlleven a elevar los estándares de competitividad de la ganadería mexicana para el fortalecimiento del control sanitario y de movilización de ganado, del manejo técnico de los lotes, de la genética, de los procesos de comercialización de los productos pecuarios bajo marcas de productores, así como coadyuvar en las acciones de salud pública y del combate del abigeato, entre otros.

El SINIIGA a su vez consta de dos componentes, los cuales son:

- **Componente físico:** Consiste en dos aretes por animal (uno en cada oreja), uno de los cuales podrá contener un microchip. Ambos aretes tendrán el mismo número que se compone de 12 dígitos que corresponden al Código del País + Código del Estado + No. Único e irrepetible, así como de un formato denominado "Tarjeta de Identidad de Bovino", donde el ganadero deberá llenar los espacios con la información básica del animal como es: origen, sexo, edad, tipo racial, etc.
- **Componente de Información:** Consiste en diseñar e implementar un sistema de Información (Base de datos nacional y regionales), para operar el SINIIGA. La información que quedará registrada en el sistema serán básicamente: los datos del ganadero, de la unidad de producción pecuaria (UPP) y del animal, así como la notificación del nacimiento, importación o ingreso de un animal a una UPP, la notificación de la salida de un animal de la UPP por cualquier causa y del sacrificio del animal en rastro.

Para mayor información sobre este Sistema de Identificación, puede consultar la página:  
[www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx).

En la unidad de producción se deberán manejar registros que permitan conocer cuál es el manejo que se ha dado a los animales.

En relación a las existencias:

- Se deberá conocer el número de animales existentes en la unidad de producción, clasificados por etapa productiva y con su respectiva identificación individual.
- Registro de ingreso (entrada) y egreso (salida) de animales, causa y fecha.
- Procedencia y estatus sanitario.

- Destino de los animales.

El esquema de trazabilidad interna implica:

- Identificación de los animales de manera individual.
- Registros de la alimentación que se está ofreciendo a los animales, por corrales o por etapas productivas.
- Registros que permitan conocer la etapa productiva de cada animal, y sobre todo saber que vacas son ordeñadas diariamente.
- Registros que permitan conocer que animales han sido medicados y con qué fármacos; así como la duración del tratamiento.
- Mantener registros de la calidad microbiológica y fisicoquímica del agua; que permita en cualquier momento identificar posibles fuentes de contaminación.
- Contar con registros de los proveedores, considerando la entrada de la materia prima o alimento y la fecha de recepción o elaboración (en caso de prepararlo en la unidad de producción).

## **1.2 Trazabilidad externa:**

Para que se pueda obtener información sobre un producto que se encuentre contaminado en el mercado, es necesario que se genere información que nos permita identificar el origen de la materia prima, en este caso de la leche. Como es bien sabido, en la industria de la leche el producto de una vaca llega a mezclarse con la leche producida tanto por otros animales de la misma unidad de producción, como con la leche que se genera de otras unidades de producción, por lo que es de suma importancia considerar el contar con una clave por unidad de producción que permita realmente identificar el origen de un producto que llegue a detectar como un peligro a la salud del consumidor.

En el SENASICA a través de la DGIAAP, ha creado el Sistema de Trazabilidad de Leche Bovina; el cual es un registro de los datos generales de la unidad de producción que permite identificar la localización de la unidad de producción, el sistema productivo y el grado de tecnificación que se tiene en el establecimiento; permitiendo con ello dar seguimiento en relación a la implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias y con ello identificar posibles riesgos de contaminación que pudieran existir en la unidad de producción; lo cual tiene un fin diferente al Padrón Ganadero Nacional (PGN) que es una base de datos que contiene el registro de los ganaderos y de las unidades de producción (UPP) de todas las especies pecuarias existentes en México a las que le asigna una Clave Única a nivel nacional, enfocado más a conocer las estadísticas productivas a nivel nacional.

Al inscribirse la unidad de producción deberá llenar el formato de Trazabilidad de Leche Bovina, con el objeto de que se pueda dar seguimiento en relación a las Buenas Prácticas Pecuarias; ya que al ingresar los datos a través de internet, se te asignará una Clave Única de la Unidad de Producción; la cual te permitirá inscribirte al Programa. (Anexo1)

## 2. BIENESTAR ANIMAL

El bienestar animal es un estado de salud, donde el animal esta en armonía con el ambiente que lo rodea. En la unidad de producción el bienestar animal depende de la habilidad para mantener sano y libre de sufrimiento al ganado. La responsabilidad del ganadero es asegurar a sus animales un adecuado bienestar a través de prácticas ganaderas adecuadas.

Para poder evaluar si nuestro ganado goza de bienestar animal, se observa si reciben una provisión de una dieta, manejo y alojamiento adecuados y a través de indicadores basados en el animal, tales como ausencia o presencia de enfermedad y comportamiento.

Estos diferentes indicadores son:

1. Fisiológicos: un cambio en el bienestar animal causa un cambio en el estado físico y fisiológico de un individuo. El animal puede responder de varias formas; una forma de evaluación es medir su respuesta fisiológica, conocida como respuestas al estrés o equilibrio homeostático.
2. Comportamentales: el comportamiento está a menudo relacionado a reacciones y sensaciones de los animales, y esto nos dan una indicación de su estado en relación al comportamiento.
3. Producción: están basados en los resultados de los métodos de manejo.

Como ejemplos concretos, actualmente en la UE los terneros de más de ocho semanas deben permanecer en grupos y está prohibido atarlos con ronzales y ponerles bozales; los transportes de animales por carretera pueden tener una duración máxima de ocho horas, de lo contrario, los animales deben viajar en vehículos especialmente equipados para trayectos largos que dispongan de agua y comida en cantidades suficientes.

Así mismo, se deberá considerar lo que se establece en la NOM-033-ZOO-1995 y la NOM-051-ZOO-1995 en relación al Bienestar Animal.





## VII. BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN LA ORDEÑA DE GANADO BOVINO.



## 1. MANEJO DE LA ORDEÑA

Existen dos formas de ordeña, la manual y la mecánica.

La manual, es aquella práctica en donde se obtiene la leche a través de la presión que ejerce el operario sobre el pezón, de arriba hacia abajo, con la mano. La mecánica, es la ordeña a través de la aplicación de vacío controlado y cíclico (ordeño/descanso) que permite la extracción de la leche.

El proceso de ordeña, debe sujetarse a las siguientes disposiciones:

1) Preparación de la ubre (Acción de pre-ordeño): lavar con agua corriente cada uno de los pezones, revisar que no tengan algún signo de enfermedad.

a) Aplicación del presello: Inmersión de la máxima longitud del pezón en la solución de presello, con ayuda de un aplicador diseñado especialmente para ello.

b) Manipulando el pezón, tratando de hacer un tallado con los dedos especialmente en la punta del pezón (esfínter) se logra preparar la superficie del pezón para retirar la suciedad. para obtener mejores resultados, esta solución debe permanecer por lo menos 30 segundos en contacto con el pezón.

c) Despunte: Extracción de los 3 o 4 primeros chorros de leche. El objetivo del despunte es:

1) eliminar el tapón de sellador que debió aplicarse en la ordeña anterior;

2) eliminar la leche contenida en la cisterna y canal del pezón, que por ser residual del ordeño anterior ya que esta leche presenta un alto contenido bacteriano;



3) mediante el tacto directo al pezón se evaluará si existe dolor en el animal el cual lo manifestará mediante la acción de patear;

4) con el tazón de fondo oscuro se podrá observar físicamente la calidad de la leche y en caso de que presente tolondrones, grumos, sangre, cambio de color u olor desagradable, nos sugerirá alguna infección o lesión en la ubre;

5) manipular los pezones para lograr un estímulo que permita la bajada de la leche, provocando una reacción hormonal positiva.

d) Secado: se seca la longitud total del pezón de la solución desinfectante o presello por lo menos con una toalla de papel desechable por animal. La acción se realiza de manera enérgica sobre todo en la punta del pezón. Se debe recordar que el presello debe tener un tiempo de contacto mínimo de 30 segundos.



NOTA: En casos donde el pezón tenga una carga de suciedad muy alta que el presello no logre quitarla, se debe repetir la acción de presello tantas veces sea necesario. Antes de colocar la máquina de ordeño, los pezones deben estar limpios y secos.

## 2) COLOCACIÓN DE LA UNIDAD DE ORDEÑO.

Antes de colocar la unidad de ordeño asegúrese de que el pezón este seco, limpio y desinfectado. Después de 60 segundos de haber realizado el inicio de la preparación de la ubre, se procede a colocar la unidad de ordeño evitando totalmente la entrada de aire al sistema.

La unidad de ordeño debe estar alineada y bien balanceada, lo cual repercute en un ordeño más parejo.

### 3) Ordeña

A) Durante el tiempo que permanece colocada la unidad de ordeña se debe observar que el caudal de leche que se recibe en el colector sea suficiente lo que nos indica que la ubre ha sido preparada correctamente.

B) Evitar resbalamientos o caída de las unidades de ordeño durante esta acción.



### 4) Retirado de la unidad de ordeño



Una vaca en promedio terminara de ordeñarse entre 5 a 7 minutos. Se requiere observar el colector y cuando el flujo de leche disminuya a solo unos hilos debe cortarse el vacío de la unidad, esperar un par de segundos y retirar la unidad de ordeño. Nunca jale la unidad, ya que esto puede provocar lesiones al pezón y/o a la ubre.

NOTA: En caso de tener retiradores automáticos, se debe vigilar la operación correcta de éstos, apoyándose en su técnico- proveedor para programar un retirado exacto.

## 5) Sellado

Después de que la unidad de ordeño es retirada manual o automáticamente, el esfínter del pezón se encuentra abierto, por lo que se debe aplicar una solución desinfectante y de protección que evite la entrada de microorganismos y suciedad que afecten la salud de la ubre y la calidad e inocuidad de la leche. El sellado se debe realizar por inmersión en la solución desinfectante, cubriendo toda la superficie del pezón; esta solución formará una barrera protectora al secarse.



NOTA: Es recomendable que los animales no se echen en un periodo de 30 minutos, por lo que una práctica recomendada es que se les ofrezca alimento al momento en que se termina de ordeñar cada animal.

## 2. Infraestructura de la Sala para ordeña mecánica.

La sala de ordeño es el lugar del establo en donde debe existir un estricto control de la inocuidad y de la calidad de la leche. Con el objeto de implementar las buenas prácticas pecuarias en la producción de leche, se debe considerar en la infraestructura de la sala de ordeño lo siguiente:

- La sala de ordeña debe ser diseñada, contraída, situada y mantenida de tal manera que prevenga la contaminación de la leche.
- El área que corresponde a la sala de ordeño debe estar delimitada físicamente del ambiente exterior, contar con diseño sanitario y estar construida con materiales que permitan la limpieza y desinfección de paredes, techos, pisos y ventanas; evitando la acumulación de contaminantes y facilitar la limpieza.
- Controlar los posibles puntos de entrada de fauna nociva, y eliminar todos los lugares potenciales de nidación.
- Constantemente la sala de ordeño, debe estar evaluada por técnicos especialistas en el funcionamiento del equipo.

### 3. EQUIPO DE ORDEÑO.

El equipo de ordeño es un factor que incide en la salud de la ubre de la vaca y en consecuencia en la obtención de leche de calidad.

Para que cumpla con su objetivo debe estar bien diseñado, funcionando correctamente y en condiciones adecuadas de mantenimiento, limpieza y desinfección.

La Norma Mexicana NMX-F-704-COFOCALEC-2004, Sistema Producto Leche – Equipos para ordeño mecánico - Especificaciones y métodos de prueba, refiere dos sistemas principales de equipo:

A) Los equipos de ordeño que constan en forma básica de sistema de vacío, sistema de pulsación y sistema de extracción de leche.

B) Los equipos que además de contar con el sistema anterior, también incluyen de manera complementaria un sistema de conducción y transferencia de leche, así como un sistema de lavado.

A continuación se describe brevemente cada sistema:

Sistema de vacío: Conjunto de componentes integrados para extraer de manera controlada el aire de un equipo para ordeño y consta de:

- Bomba de vacío (remueve el aire del sistema).
- Tuberías de conducción de aire.
- Tubería principal (conecta la bomba de vacío al tanque de distribución).
- Tanque de distribución (distribuye el vacío a todos los componentes).
- Tubería de la trampa (conecta el tanque de distribución a la trampa sanitaria).
- Trampa sanitaria (intercepta leche o agua para evitar daños a la bomba de vacío).
- Regulador (válvula que permite la entrada de aire atmosférico en forma regulada para mantener un nivel de vacío constante).



Sistema de pulsación: Conjunto de componentes integrados para permitir de manera cíclica y consecutiva la extracción e introducción de aire a la cámara de pulsación, consta de:

- Pulsador: Válvula que permite la entrada de aire atmosférico en forma intermitente para producir el movimiento rítmico de las paredes de la pezonera (Pulsación) permitiendo así completar la relación ordeño/descanso. Cabe mencionar que existen pulsadores neumáticos, eléctricos y electrónicos.
- Tuberías de conducción de aire y mangueras: Conectan las cámaras de pulsación en las maquinas de ordeño al suministro de vacío, a través de los pulsadores.
- Control central: Establece los parámetros de pulsación (Frecuencia y proporción de ordeño/descanso en los casos de pulsación eléctrica central).

Sistema de extracción de leche: Conjunto de componentes integrados para facilitar la extracción de la leche de la glándula mamaria, consta de:

- Pezoneras
- Casquillos
- Colector
- Manguera corta de aire
- Manguera corta de leche
- Visor
- Distribuidor de aire para pulsación
- Válvula de cierre automático
- Manguera de leche.

Sistema de conducción y transferencia de leche: Conjunto de componentes integrados para permitir la conducción y transferencia de leche desde la línea de leche hasta la línea de transferencia para almacenamiento. Este sistema consta de:

- Tuberías de conducción de leche y mangueras: Transportan la leche desde la ubre hasta el recibidor.
- Recibidor: Recoge la leche procedente de todas las vacas y la almacena temporalmente.
- Bomba de leche: Vacía el contenido del recibidor, transfiriendo la leche del vacío parcial a la presión atmosférica.

Sistema de lavado: Conjunto de componentes integrados para realizar mecánica y/o automáticamente el lavado y desinfección del equipo de ordeño, este consta de:

- Tanque de lavado: Retiene las soluciones de lavado.
- Tuberías de conducción y mangueras: Transportan soluciones de lavado.
- Control central: Establece los parámetros de lavado, tiempo y concentración.
- Válvula de flujo divergente: Dirige las soluciones dentro del sistema.
- Bases y copas: Completan la circulación de las soluciones de lavado cuando el sistema se denomina “Lavado en sitio” (CIP).

#### **4. HIGIENE DE LA ORDEÑA**

La higiene de la ordeña no comienza en la sala, sino desde los corrales. La limpieza de las instalaciones determina en gran medida la carga de suciedad que el ordeñador tendrá que eliminar de los pezones antes de colocar la unidad de ordeño.

Las condiciones sanitarias bajo las cuales se lleva a cabo el ordeño influyen decididamente sobre la calidad de la leche, independientemente del sistema productivo y de los insumos tecnológicos utilizados.

##### **4.1. Disposiciones Generales para el Proceso de Obtención de la Leche:**

- Se debe establecer un programa efectivo de higiene y desinfección de las instalaciones, las maquinarias, equipos, utensilios y el personal. Se debe considerar el método de limpieza, los agentes desinfectantes, los períodos de aplicación, la frecuencia de aplicación, y los responsables de realizarlo.
- Los productos químicos utilizados en la higiene y desinfección deben estar aprobados por las autoridades pertinentes para este uso, así como contar con etiqueta y especificaciones de uso.
- Los operadores y responsables de la higiene y desinfección del equipo y superficies en contacto con la leche así como el personal que tiene contacto con el ganado en el momento de la ordeña, deben recibir capacitación para desempeñar esta actividad y contar con material escrito o gráfico que les permita llevar a cabo esta actividad protegiendo la salud del personal, del animal y de la leche de toda contaminación.
- El proveedor de los productos para limpieza, deberá proporcionar por escrito toda la información relacionada con el uso de los productos y brindar la capacitación correspondiente.
- El personal debe mantener su higiene; de acuerdo con el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, los ordeñadores y personal que se encuentre en la sala, deben cumplir con lo siguiente:



A) Lavarse las manos con jabón y agua, para lo cual utilizarán cepillo y se enjuagarán con agua que contenga alguna solución desinfectante, antes de la ordeña.

B) Tener limpias y cortadas las uñas de las manos.

C) No deben utilizarse anillos o pulseras.

D) Mantenerse limpios en todo el proceso, usar bata o mandil de material lavable e impermeable, así como guantes sanitarios, gorros limpios, adecuados y específicos para su uso, así como botas sanitarias de hule y limpias.

E) No deben tener heridas ni infecciones en la piel, ni tener enfermedades infectocontagiosas. Para demostrar el cumplimiento de este requisito se podrán realizar entre otras cosas, exámenes médicos de manera rutinaria periódicos.

F) Durante la ordeña y en el interior del lugar (sala de ordeño) no deben prepararse ni ingerirse alimentos para lo cual se contará con un área especialmente diseñada para esta actividad.

G) Durante la ordeña no deben estar presentes animales de otras especies.

- El ganado debe estar limpio y tranquilo en todo momento y en cualquier área.
- Los pezones se deben estar limpios, secos y libres de cualquier agente contaminante.
- Antes de la ordeña de cada animal, se deben obtener las tres primeras extracciones de leche de cada uno de los pezones, esta leche se debe recolectar en un recipiente especial e inutilizarla.
- El lugar de la ordeña debe estar limpio y provisto de un canal con declive para eliminar el estiércol y orina de las vacas mientras se ordeñan. El estiércol debe ser retirado continuamente y recolectarse en un sitio alejado del lugar de la ordeña.
- En el Artículo 51 del Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios menciona que cualquier animal que haya estado sujeto a tratamiento con medicamentos debe ordeñarse por separado y al final de la jornada de ordeña y su leche no debe destinarse para consumo humano hasta que haya transcurrido el período de eliminación del producto conforme a la dosificación, tiempo de tratamiento y las instrucciones de la etiqueta del mismo, con el objeto de asegurar la eliminación de dichas sustancias.

## **5. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE**

Las condiciones de higiene y sanidad en las unidades de producción lecheras tienen un efecto importante en la calidad microbiológica de la leche, cuanto mayores sean los cuidados aplicados en su obtención menores serán los contenidos microbianos en la misma.

La Norma Mexicana NMX-F-700-COFOCALEC-2004, Sistema Producto Leche – Alimento – Lácteo – Especificaciones fisicoquímicas, sanitarias y métodos de prueba, establece como indicador de calidad microbiológica de la leche cruda la cuenta total de bacterias mesofílicas aerobias, describiendo el requerimiento en cuatro clases o categorías de producto:

- Clase 1: < 100 000 UFC/mL
- Clase 2: 101 000 a 300 000 UFC/mL
- Clase 3: 301 000 a 599 000 UFC/mL
- Clase 4: 600 000 a 1 200 000 UFC/mL

El desarrollo microbiano en la leche ocasiona una serie de modificaciones químicas que dan lugar a su deterioro, debido a la degradación de sus componentes fundamentales: lactosa, proteínas y grasa.

Las medidas de control para la prevención de la contaminación microbiana de la leche cruda incluyen:

- A. Salud, bienestar y medio ambiente de los animales;
- B. Limpieza y desinfección del pezón antes del ordeño;
- C. Aplicación de adecuadas rutinas de ordeño;
- D. Limpieza y desinfección del equipo y superficies que contactan con la leche, así como de las instalaciones;
- E. Higiene del personal; y
- F. Enfriamiento y refrigeración inmediata de la leche a una temperatura entre 6 y 4 °C sin llegar a la congelación.

Por otra parte, la NMX-F-700-COFOCALEC-2004 establece especificaciones sobre el contenido de células somáticas en leche cruda, parámetro indicador de mastitis, describiendo el requerimiento en cuatro clases:

- Clase 1: < 400 000 CCS/mL
- Clase 2: 401 000 a 500 000 CCS/mL
- Clase 3: 501 000 a 749 000 CCS/mL
- Clase 4: 750 000 a 1 000 000 CCS/MI

- El reglamento vigente (y la norma correspondiente) no mencionan ningún parámetro para los límites máximos permisibles de cuentas bacterianas para leche antes de ser pasteurizada.

- Después de ser pasteurizada, la leche no debe rebasar los siguientes límites:

ESPECIFICACIÓN	LÍMITE MÁXIMO
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

\* Fuente: NOM-184-SSA1-2002

\* Se determinará únicamente bajo situaciones de emergencia sanitaria, cuando la Secretaría de Salud de acuerdo al muestreo y los resultados de los análisis microbiológicos detecte la presencia de dichos microorganismos, asimismo ordenará la realización de un plan de trabajo por parte del fabricante o importador para controlar la presencia de los mismos.

- Debe estar libre de materia extraña.

Así mismo es necesario recordar que se debe dar cumplimiento en lo que corresponda a las siguientes normas:

- NOM-091-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Leche Pasteurizada de vaca. Disposiciones y Especificaciones Sanitarias.

- NOM-120-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

- NOM-184-SSA1-2002. Productos y Servicios. Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias.

## 6. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE LA LECHE

La leche es un líquido que se compone principalmente de agua y cuatro tipos de constituyentes importantes, cuya proporción varía en función de diversos factores, tanto genéticos como de alimentación, en general la composición es:

87.5% de agua

4.5 % de glúcidos

- 4.0 % de lípidos
- 3.0 % de proteínas
- 1.0 % de sales minerales

El Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, así como la Norma Mexicana NMX-F-700-COFOCALEC-2004, Sistema Producto Leche – Alimento – Lácteo – Especificaciones fisicoquímicas, sanitarias y métodos de prueba, establecen los requerimientos y/o especificaciones fisicoquímicas de la leche cruda.

## 7. ALMACENAMIENTO DE LA LECHE

La leche debe almacenarse en áreas y recipientes específicos para estos fines, separada físicamente de cualquier otro producto o sustancia; a fin de mantenerla en buen estado y que no pierda sus características en tanto se vende o procesa.

El enfriamiento es el único proceso admitido para retardar el crecimiento microbiano de la leche cruda antes de su industrialización o procesamiento. La NMX-F-700-COFOCALEC-2004 establece que la leche cruda de vaca una vez obtenida debe ser enfriada a 4 °C o menor sin llegar a la congelación.



Por su parte la Norma Mexicana NMX-F-715-COFOCALEC-2006, Sistema Producto Leche – Especificaciones para el enfriamiento y almacenamiento de la leche cruda en las explotaciones lecheras, prevé dos sistemas de enfriamiento: a) Con tanque, b) Instantáneo (Intercambiador de placas y/o Shiller).

Cabe señalar que el enfriamiento de ninguna manera va a mejorar la calidad sanitaria de la leche, solo la va a mantener.

La efectividad del enfriamiento como medio para conservar la leche depende de los siguientes factores:

1. Temperatura de conservación,
2. Tiempo de almacenamiento,
3. Contenido inicial de microorganismos en la leche, y
4. Velocidad de enfriamiento.

## 8. MANEJO DE LA LECHE FRÍA

La leche debe almacenarse en tanques de enfriamiento, los cuales deben mantener una temperatura de 6 - 4°C. Los tanques deben estar equipados con termográficos o sistemas equivalentes que aseguren una temperatura regulada de 6 - 4 °C. Durante mucho tiempo se consideró que la leche al ser producida era prácticamente estéril, pero estudios posteriores han demostrado que aunque provenga de vacas sanas, siempre tiene un cierto contenido bacteriano. Si a ello aunamos las contaminaciones subsecuentes a las que está sujeto este producto, es fácil darse cuenta de que una gran variedad de agentes pueden estar presentes en ella. Por esta razón, es de importancia capital el someterla a un rápido enfriamiento, ya que con ello se retardará el desarrollo acelerado de los mismos.

Por ejemplo: el *Streptococcus lactis* puede reproducirse cada 20 a 30 minutos si la temperatura es favorable.

Con el enfriamiento, este fenómeno se detiene considerablemente, aunque no se impide, ya que hay gérmenes psicrófilos, que pueden desarrollarse a estas temperaturas. Ejemplos: *Pseudomona fluorescens*, *Pseudomona trifolii* y *Aeromona punctata*. Se han realizado estudios en los que se ha demostrado que las cuentas bacterianas no aumentan en 24 horas si la leche se ha enfriado y mantenido a 6-4°C.

Para ilustrar lo anterior, a continuación se presenta una tabla en la que se muestra la temperatura de conservación de la leche y su relación con la cuenta de colonias por ml. después de determinado tiempo.

Relación entre el desarrollo de bacterias en la leche y la temperatura UFC/ml (leche limpia y colectada con procedimientos higiénicos)

TEMPERATURA DE CONSERVACIÓN	HORAS				
	CARGA INICIAL	24	48	72	96
	UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS (UFC/ML)				
4.4 °C	4 295	4 295	4 566	8 427	19 693
10.0 °C	4 295	13 961	127 727	5 725 277	39 490 625
15.6 °C	4 295	1 587 333	33 011 111	326 500 000	962 785 714

Fuente: Keating 1999.

Del cuadro anterior se deduce que la temperatura crítica de proliferación bacteriana es de 10°C.

En la actualidad los equipos de enfriamiento usados se basan en la refrigeración de tipo mecánico.

Algunos de los equipos de enfriamiento usados en la actualidad en México son:

a) Tanques de enfriamiento y almacenamiento: Deben ser construidos de acero inoxidable y de ser posible con enfriamiento de expansión directa, diseñados para enfriar la leche rápidamente a 6 - 4°C , con diversas capacidades de acuerdo a las necesidades del productor. En este tipo de sistema, la leche es enfriada directamente y agitada después de llegar al tanque.

b) Placas de enfriamiento. (Intercambiador de calor por placas): Este equipo está compuesto por un conjunto de placas de acero inoxidable, en forma de paralelogramo, superpuestas verticalmente y separadas entre sí por empaques de goma. Su disposición está organizada de tal forma que se establezcan corrientes de leche y agua fría de manera alternada entre las placas, de tal modo que el medio de enfriamiento absorba el calor de la leche a través de la placa.

El encuentro alterno entre ambos líquidos es rápido y continuo. Al salir fría la leche se envía al tanque de almacenamiento o de enfriamiento como el del esquema anterior para conservar su temperatura. La temperatura del agua fría es por lo general de 2 a 2.5 °C y no menor a 0°C, para descartar la posibilidad de inducir la congelación de la leche en el interior de las placas del enfriador.

## 9. TRANSPORTE DE LA LECHE FRÍA.

En la unidad de producción se deberá designar a una persona para que se encargue de verificar que las acciones de recolección y transporte de la leche se llevan a cabo bajo condiciones que permitan mantener la inocuidad de la leche.

Se deben tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Transportar la leche sin retraso, y en los contenedores específicos para esta actividad, los cuales deben ser lavados y sanitizados antes de transportar la leche.
- Los contenedores para transporte de leche deberán ser de acero inoxidable; y en los contenedores se deberá evitar la introducción de agentes contaminantes.
- Mantener una adecuada temperatura de la leche, evitando su descomposición y el crecimiento de microorganismos patógenos.
- Así mismo se deberá tener un registro del transporte de leche.



## 10. CONTAMINACIÓN QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE

Las técnicas analíticas para el control de calidad de los productos alimenticios deben ser las reconocidas por organismos nacionales e internacionales.

El control de calidad para los productos alimenticios debe incluir el análisis químico proximal, la determinación cuantitativa de minerales, vitaminas, antibióticos, antiparasitarios, fungicidas, plaguicidas, así como las demás pruebas descritas en el protocolo de elaboración, cuando así se requiera.

Los contaminantes químicos más frecuentemente detectados son: Insecticidas, fungicidas, herbicidas, sanitizantes y/o bactericidas y el grupo de antibióticos.

La leche desde el momento mismo de su producción, está expuesta a que se le agreguen accidentalmente un sinnúmero de agentes microbianos. La cantidad y clase de estos agentes está en función de las prácticas de higiene y sanidad observadas en el manejo del producto durante su producción, transporte, procesamiento, venta y manejo por parte del consumidor.

Entre los grupos de contaminantes biológicos encontrados en la leche tenemos a bacterias, hongos, rickettsias, virus y amibas. De éstos, unos son patógenos para el hombre y otros saprofitos (o alteradores). La importancia de estos últimos estriba en el deterioro que causan a la calidad de la leche y sus productos. La presencia de los primeros refleja la sanidad, y la de los segundos expresa el tratamiento higiénico de la leche.

### 10.1 Límites máximos residuales de antibióticos, aflatoxinas y plaguicidas en la leche.

La leche debe dar reacción negativa a la prueba de inhibidores, tales como derivados clorados, sales cuaternarias de amonio y oxidantes; así como inhibidores bacterianos, tales como germicidas y antibióticos residuales; cuya presencia puede indicar que la leche fue obtenida de animales enfermos, sometidos a tratamientos con antibióticos, o bien que alguno de estos productos, fue adicionado con el objeto de evitar la proliferación microbiana, enmascarando prácticas inadecuadas de higiene.



Cabe señalar que la presencia de inhibidores bacterianos en la leche invalida los resultados de las cuentas bacterianas.

Los detergentes y sanitizantes que se emplean para el lavado y desinfección de los utensilios y el equipo utilizado, deben ser removidos a fin de que no representen riesgo a la salud, ni modifiquen las características del producto. Así mismo, estos deben ser utilizados conforme a las recomendaciones realizadas por el fabricante.

Con respecto a la Norma Oficial Mexicana NOM-184-SSA1-2002. Productos y Servicios "Leche, Fórmula Láctea y Producto Lácteo Combinado. Especificaciones Sanitarias" establece que el límite máximo de residuos de Aflatoxinas M1 en la leche cruda y pasteurizada no debe ser mayor de 0.5 µg /l.

El límite máximo de metales pesados o metaloides en la leche es de 0.2 mg/kg para el Arsénico (AS), de 0.005 mg/kg para el Mercurio (Hg) y de 0.1 mg/kg para el Plomo (Pb).

## **10.2 Principales enfermedades transmitidas por la leche**

Las principales enfermedades que se han presentado por origen bovino, son la tuberculosis por *Mycobacterium bovis* y la fiebre de malta o fiebre ondulante causada por *Brucella spp.*

Sin embargo, existen también otras enfermedades que también pueden transmitirse como son fiebre carbonosa, disenteria o shigelosis, cólera, difteria, fiebre tifoidea y paratifoidea, salmonelosis, estreptococosis, adenovirus, hepatitis infecciosa, fiebre Q, encefalitis transmitida por las garrapatas, botulismo, gastroenteritis enterotóxica estafilocócica, infección por *Clostridium perfringens* e infecciones por gérmenes coniformes; en donde se pueden encontrar implicados los siguientes agentes patógenos: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Listeria monocytogenes*, *Leptospira spp*, *Escherichia coli* (enteropatógena o enterotoxigénica), *Yersinia enterocolitica*, *Shigella spp*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus anthracis*, *Pasteurella multocida*, *Pasteurella haemolytica*, *Coxiella burnetti*, *Aspergillus flavus*, *Mycoplasma spp*, *Toxoplasma gondii*, *Entamoeba histolytica* (amibas), *Adenovirus*, *Enterovirus*, Virus de la hepatitis tipo A y el Virus de la encefalitis.

Estos patógenos pueden contaminar la leche, desde la propia vaca (debido a alguna enfermedad) o al momento del ordeño, o en el curso de las manipulaciones siguientes, por ejemplo en el caso de los portadores de la fiebre tifoidea.





## VIII. BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN LA SANIDAD DEL GANADO



Es importante señalar que, si se tiene un buen programa de salud en el ganado, repercute en un mejor comportamiento productivo, así como en la calidad de los productos que se obtienen; se disminuye el número de animales enfermos y el costo por tratamientos.

Comprende una serie de medidas que se aplican a los animales para protegerlos y preservarlos de los riesgos resultantes de la entrada, radicación y propagación de plagas y/o enfermedades en el país, región o localidad. Así mismo, la sanidad animal, contribuye a procurar la inocuidad de los alimentos de origen pecuario para proteger la salud de las personas de los riesgos resultantes de enfermedades transmitidas por alimentos.

De manera general para los productos desparasitantes, antibióticos, hormonales y vacunas se deben considerar las siguientes recomendaciones:

- Utilizar solamente productos registrados por la SAGARPA.
- Aplicar solo productos que han sido indicados por un médico veterinario.
- Lea cuidadosamente las instrucciones de uso indicadas en la etiqueta, utilice la dosis y vía específica en la que debe aplicarse, el tiempo del tratamiento, tomando en cuenta la edad de los animales así como la etapa productiva.
- Así mismo, deben tener en cuenta y respetar los tiempos de retiro de acuerdo a las especificaciones establecidas por los fabricantes con el propósito de evitar residuos en la leche que ocasionen daño a la salud humana.
- Verifique la fecha de caducidad, revise que el envase no esté alterado y que sea un producto para uso en bovinos.
- El almacenamiento de antibióticos, desparasitantes, vacunas o cualquier otro producto biológico debe realizarse en áreas destinadas para cada uno de estos fines, separadas físicamente entre sí.
- Los productos biológicos deben almacenarse en refrigeradores equipados con termográficos o sistemas equivalentes que aseguren una temperatura regulada de 4 a 8° C, a excepción de los que por su naturaleza se recomienda otra temperatura.
- Es necesario que al llevar a cabo cualquier tipo de manejo sanitario, este quede registrado en bitácoras en las que se especifique la actividad estableciendo como mínimo: identificación de los animales a los cuales se aplicó dicha acción, nombre del producto utilizado, dosis, fecha de inicio y fecha de término del tratamiento y tiempo de retiro requerido para ese producto.
- Es necesario que los animales que se encuentran bajo algún tratamiento y se requiera un tiempo de retiro o se trate de infecciones que pueden transmitirse al humano a través de la leche, sean separados del grupo, ordeñados por separado y al final de la rutina de ordeño o con equipo móvil, sin olvidar que éste también requiere de limpieza y desinfección en tiempo y forma.

- Las prácticas y productos en sanidad animal deberán estar determinados conforme a los resultados que se obtengan de las evaluaciones de riesgo, así como la presencia y frecuencia de las afecciones.

## **1. DESPARASITACIÓN**

La presencia de parásitos en el ganado bovino puede ocasionar diarrea, disminución en el consumo de alimentos y por consiguiente baja de la producción, pudiendo ocasionar la muerte del animal.

Los parásitos que infestan al ganado pueden ser internos como anaplasmosis, piroplasmosis, vermes gastrointestinales, pulmonares, trematodos hepáticos y ruminales; así como externos, como los ácaros de la sarna, los piojos, las miásis cutánea, las moscas del cuerno y de las patas, las garrapatas, etc.

Para la aplicación de desparasitantes, es necesario considerar todos los puntos generales que se deben establecer para cualquier manejo de sanidad que se realice al ganado.

## **2. VACUNACIÓN**

La vacunación es el procedimiento mediante el cual se provoca la estimulación del sistema inmunológico de un ser vivo, evitando así que se presente la enfermedad.

El esquema de vacunación deberá ser diseñado por un médico veterinario considerando el estatus sanitario de la región y los problemas sanitarios que se han presentado en la unidad de producción, así como las consideraciones generales de buenas prácticas pecuarias en la sanidad animal. Algunas de las enfermedades que se pueden prevenir con la vacunación son la Brucelosis, Leptospirosis, Diarrea Viral Bovina, Rinotraqueitis Viral Bovina, Parainfluenza III, Virus Sincitial Bovino, Coronavirus, Ántrax, etc. Para la aplicación de vacunas, es necesario considerar todos los puntos generales que se deben establecer para cualquier manejo de sanidad que se realice al ganado.

## **3. MANEJO DE ANTIBIÓTICOS**

El uso indiscriminado de estos fármacos en la clínica veterinaria como medio para el tratamiento de algunas enfermedades o como promotores de crecimiento, hace que aparezcan residuos en los productos de origen animal y que resultan nocivos para el consumidor.

La causa principal de que se presenten residuos en concentraciones no aceptables, es no respetar los tiempos de retiro. Cuando se empleen antibióticos para el control de mastitis, deberán respetarse las prescripciones del médico veterinario responsable de la salud de los animales con indicaciones claras y precisas sobre su dosificación.

Los productos medicinales en general, deberán conservarse como sugiere el fabricante y respetar tanto su caducidad, como el tiempo de retiro; se debe seguir con cuidado, la dosificación recomendada por el médico veterinario y verificar que el medicamento se encuentre en el listado de productos farmacéuticos aprobados para su uso y/o incorporación a los alimentos balanceados de la NOM-061-ZOO en su versión vigente.

#### 4. PRODUCTOS HORMONALES

Con el fin de hacer más eficiente la producción lechera, la industria ha recurrido a promotores y estimulantes hormonales como es el caso de la lactotropina, inhibidores beta adrenérgicos, etc., que no siempre cumplen con las indicaciones del fabricante sobre el retiro del producto en los bovinos, con la consecuente presencia de residuos en algunos productos de origen animal.

Para la aplicación de productos hormonales, es necesario considerar todos los puntos generales que se deben establecer para cualquier manejo de sanidad que se realice al ganado.

#### 5. ENFERMEDADES DEL GANADO LECHERO

Las principales enfermedades que se presentan en el ganado productor de leche son:

##### a) Brucelosis

La brucelosis es una zoonosis de importancia mundial, la cual se presenta en humanos causando la enfermedad conocida como fiebre ondulante, fiebre de Malta ó fiebre del Mediterráneo y se trasmite al hombre a través del consumo de leche contaminada y por el contacto que se tiene con animales infectados.

En bovinos es primariamente una enfermedad de tipo reproductivo, que se caracteriza por producir aborto, retención de placenta y problemas de fertilidad, producida principalmente por *Brucella abortus*.

Es necesario, que considerando la región en la que se encuentra el hato, se diseñen e implementen acciones para erradicar y/o prevenir esta enfermedad.

Algunas de las acciones que se deberán considerar son el uso de cuarentenas, el monitoreo serológico, eliminación de animales positivos, así como la vacunación.

Cabe mencionar, que el solo uso de vacunas para erradicar la enfermedad no es suficiente, por lo general en áreas de baja incidencia las vacunas son más efectivas para controlar; sin embargo lo más recomendable es la vigilancia continua y la implementación de medidas preventivas que eviten la entrada del patógeno al hato, como es el evitar la entrada de animales infectados.

Así mismo, se debe dar cumplimiento a lo especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional Contra la Brucelosis en los Animales. NOM-041-ZOO-1999.

##### b) Tuberculosis

Es una enfermedad infecciosa crónica causada por bacterias del género *Mycobacterium*; que se trasmite principalmente a través de fómites; merma la productividad del ganado lechero hasta en un 17% y se trasmite al hombre.

Factores de manejo, edad y nutrición son determinantes en la vía de infección, así como en el periodo de incubación, proceso de la enfermedad y diseminación. La eliminación de *Mycobacterium bovis* por parte de los animales infectados es intermitente y no está en relación con el grado de infección presente.

Es necesario que al momento en que se realiza la introducción de animales nuevos al hato, se revise que estos vayan acompañados de una constancia de hato libre o dictamen de prueba negativo a tuberculosis.

Así mismo, se debe dar cumplimiento a lo especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995, Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*).

### c) Leptospirosis

Es una enfermedad infecciosa cuyas principales manifestaciones son trastornos reproductivos como infertilidad, aborto, nacimiento de crías débiles y disminución temporal de la producción láctea. Se contagia principalmente por el alimento contaminado con la bacteria por roedores, perros u otros bovinos infectados.

Con el objeto de disminuir y evitar la entrada y diseminación de esas enfermedades en el hato son:

- Limitar el acceso a personas ajenas al establo, y tener un registro de visitantes.
- Establecer programas de vacunación.
- Colocar letreros en los que se solicite a los visitantes a que se anuncien y esperen las indicaciones necesarias para entrar a la unidad de producción.
- Colocar tapetes y vados sanitarios en cada área en la que se pueda presentar la contaminación.
- Tener un programa de control de desechos.
- Evitar prestar o rentar equipo y utensilios del establo.
- Elaborar un programa de control de plagas en la unidad de producción.
- Evitar la entrada de fauna nociva y personas ajenas a la sala de ordeño.
- Establecer procedimientos de limpieza y desinfección tanto en áreas de producción como en la sala de ordeño.

Es importante resaltar que dado que la Brucelosis y Tuberculosis enfermedades que se encuentran bajo una Campaña Nacional, para obtener la constancia de Buenas Prácticas Pecuarias, el productor debe estar registrado en la Campaña Nacional Contra la Brucelosis en Animales y la Campaña Nacional de Tuberculosis; debiendo llevar acciones que permitan lograr la erradicación de estas enfermedades.

#### d) Mastitis

La mastitis es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria en respuesta a laguna lesión y/o presencia de bacterias. La mastitis bovina es un complejo singular de enfermedades, que causa una gran cantidad de pérdidas a nivel mundial y en especial en regiones con una producción lechera intensiva. Es importante mencionar, que algunos agentes causales de la mastitis son patógenos transmitidos por los humanos.

La mastitis continúa siendo la enfermedad más común y costosa del ganado lechero. Esta enfermedad se encuentra ligada dentro de mucho al manejo del establo lechero, incluyendo el nivel de nutrición, el cuidado de la vaca al parto, el manejo de las camas y corrales, y sobre todo los procedimientos de ordeño. La enfermedad puede presentarse como clínica o subclínica, dependiendo del grado de severidad de la inflamación.

En la enfermedad clínica, se hace visible el daño, tanto en la ubre como en la leche. En la mastitis subclínica, no se pueden detectar los daños a simple vista, es menos severa, pero más costosa. Esta puede ser detectada por pruebas para detectar la presencia de los agentes patógenos o a través del conteo de células somáticas que son resultado del proceso de inflamación.

Algunas prácticas adicionales a las que se tienen establecidas como generales para evitar la presencia de enfermedades en el hato, con el objeto de prevenir y controlar la mastitis clínica y subclínica son:

- Realizar las prácticas adecuadas durante la ordeña, asegurando que el equipo se encuentre operando correctamente.
- Otorgar el tiempo adecuado a los sanitizantes del presello y sello para que actúen de manera óptima.
- Implementar la toma y envío de muestras a laboratorio para determinar las causas y tratamientos de la mastitis.
- Desechar aquellos animales que presenten mastitis crónica para disminuir el riesgo de nuevas infecciones.
- Remover el pelo de las ubres.
- Implementar planes de capacitación del personal para que desempeñe adecuadamente los procesos de ordeño.

#### e) Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB)

También llamada “enfermedad de las vacas locas” fue diagnosticada por primera vez en el Reino Unido en 1986, es una enfermedad crónica de los bovinos, caracterizada por un largo periodo de incubación seguido por una degeneración progresiva fatal del sistema nervioso central.

Es causada por un agente no convencional denominado príon, partícula proteica infecciosa, de menor tamaño que los virus. Este agente es extremadamente resistente al calor, las radiaciones y a muchos agentes químicos.

Se transmite al consumir harinas de carne y hueso elaboradas con tejidos de rumiantes infectados, no existe evidencia de que se transmita horizontalmente por contacto directo; no obstante parece transmitirse en forma vertical de madre infectada a sus crías. Aún no existen evidencias de que la enfermedad pueda transmitirse al humano por consumo de leche, sin embargo esto no descarta la posibilidad de infección.

Se deberá dar razón de todos los animales dentro de la UPP, ya sea su movilización a otra UPP, rastro o muerte dentro de la misma. Sin embargo para el caso de todos los bovinos mayores de 30 meses de edad que mueran en las unidades de producción pecuaria sin motivo aparente o por sacrificio de emergencia, deberá ser notificado a la CPA a fin de que un Médico Veterinario autorizado sea enviado para la toma de muestras y envío de las mismas, al laboratorio de bioseguridad nivel 3 de la CPA para su diagnóstico.

Por otra parte cualquier bovino mayor de 30 meses de edad que presente signos neurológicos sugestivos a EEB como:

- Delgadez excesiva,
- Ansiedad, miedo,
- Irritabilidad excesiva,
- Exagerada reacción al ruido y/o luz
- Hiperestesia sobre todo en el tren posterior y cuello,
- Tremores,
- Nerviosismo,
- Agresividad que se expresa pateando como respuesta a un ligero contacto con los miembros posteriores o al aproximarse por detrás del animal,
- Temor a pasar por una puerta o a pequeños obstáculos en el suelo.

Debe ser notificado a la CPA, para que un Médico Veterinario lleve a cabo una evaluación clínica del mismo y determine si éste animal debe ser y envío de las mismas, al laboratorio de bioseguridad nivel 3 de la CPA para su diagnóstico.





## IX. PROGRAMA DE CONTROL DE DESECHOS



El objeto de tener un programa de manejo de desechos, es disminuir los riesgos de que se presente un peligro para la salud del ganado, así como para la inocuidad de la leche; también el tener un programa de control de desechos permite proteger y mantener fuentes de agua sin contaminantes y conservar la limpieza de las instalaciones.

Las descargas de aguas residuales provenientes de actividades agroindustriales, deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla.

Parámetros	Límites Máximos Permisibles	
	Promedio Diarios	Instantáneo
Temperatura (°C)		40 C°(313°K)
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Sólidos sedimentables (ml/L)	5	10
Grasas y aceites (mg/L)	60	100
Conductividad eléctrica (microhos/cm)	5,000	8,000
Aluminio (mg/L)	10	20
Arsénico (mg/L)	0.5	1.0
Cadmio (mg/L)	0.5	1.0
Cianuro (mg/L)	1.0	2.0
Cobre (mg/L)	5	10
Cromo hexavalente (mg/L)	0.5	1.0
Cromo total (mg/L)	2.5	5.0
Fluoruros (mg/L)	3	6
Mercurio (mg/L)	0.01	0.02
Níquel (mg/L)	4	8
Plata (mg/L)	1.0	2.0
Plomo (mg/L)	1.0	2.0
Zinc (mg/L)	6	12
Fenoles (mg/L)	5	10
Sustancias activas al azul de metileno (mg/L)	30	60

Así mismo la unidad de producción, no debe descargar o depositar en los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, sustancias o residuos considerados peligrosos, ni sustancias sólidas o pastosas que puedan causar obstrucciones al flujo en dichos sistemas, así como los que puedan solidificarse, precipitarse o aumentar su viscosidad, o lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Cabe señalar que las autoridades federales, estatales o municipales pueden determinar límites máximos permisibles de descarga más estrictos que los establecidos en la tabla 1, en caso de que se registren efectos negativos en las plantas de tratamiento de las aguas residuales municipales o en la calidad que estas deben cumplir antes de su distribución a la población, así como características especiales en: Color, Fósforo total, Sulfuros, Nitrógeno total, Alcalinidad / acidez, Sólidos disueltos totales, Tóxicos orgánicos, Demanda química de oxígeno, Demanda bioquímica de oxígeno, Sólidos suspendidos totales, Metales pesados e Hidrocarburos.

## X. PROGRAMA DE CONTROL DE FAUNA NOCIVA



Cuando existen deficiencias en la limpieza, se propicia el aumento de fauna nociva como moscas, cucarachas, roedores y aves, entre otros; que además de ser nocivos a la salud de los animales por transmitir enfermedades, provocan la contaminación de la leche. Por tal motivo, se deben tomar medidas efectivas que eviten la presencia y proliferación de fauna nociva, disminuyendo el riesgo de contaminación.

La fauna nociva prolifera principalmente debido al mal manejo de estiércol, corrales sucios y bodegas de alimento sin protección (malla, techo, bardas, etc.) Con el objeto de evitar su proliferación, se recomienda llevar a cabo las siguientes actividades de mejoramiento sanitario de la unidad de producción:

- En las salas de ordeño, se deberán realizar el aseo diario, manteniendo una correcta ventilación e iluminación.
- Se deberá cuidar que en los corrales no se acumule el estiércol; ya que aunado a que es un factor de proliferación de una fauna nociva, genera el incremento y reservorio de enfermedades como Mastitis, Leptospirosis, Brucelosis, etc. Así mismo es necesario mantener las camas limpias y secas.
- La sala de ordeña, las paredes y los techos deben estar lisos para evitar que haya huecos o grietas donde se pueda acumular polvo o disminuir la posibilidad de que los pájaros hagan sus nidos.
- En la bodega de alimentos se deberán tener un especial cuidado, ya que al tener un almacén limpio y cerrado, se tendrán menos posibilidad de que proliferen fauna nociva y enfermedades; estableciendo así mismo medidas de disminución de peligros de contaminación de leche.
- Los comederos y bebederos de los corrales deben estar sin grietas. En caso de que existan hoyos, estos deben de ser tapados inmediatamente para evitar que anide cualquier tipo de fauna.
- El estiércol recolectado durante el día debe ser llevado a un lugar especial para ser tratado y así evitar que nos contamine.
- En general se debe de mantener la unidad de producción en buenas condiciones.
- No se deben tener materiales que no sean utilizados en la unidad de producción como fierros, envases, tablas, ya que esto incrementa el riesgo de que proliferen la fauna nociva.

Es importante para la obtención de la constancia que la unidad de producción cuente con un programa de control de fauna nociva adaptado a las propias necesidades, este debe ser ejecutado por personal calificado y con licencia sanitaria. Es importante contar con los registros de las sustancias utilizadas.





## XI. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL



## 1. Introducción a la Inocuidad

Un alimento apto para consumo humano debe ser sano e inocuo. Sano se refiere a que posea el valor nutricional acorde con su naturaleza y autorización; inocuo es aquel alimento que no representa un riesgo para el consumidor, ausente de alteración, adulteración o contaminación.

La adulteración o fraude es un engaño consciente y malintencionado de un productor, transformador o comerciante hacia los consumidores, cuando abastece alimento en condiciones violatorias respecto a las disposiciones normativas. Así, el comercializar alimentos de origen animal con residuos farmacológicos en concentraciones violatorias está tipificado como adulteración.

La contaminación es la presencia de agentes físicos, químicos o biológicos ajenos al alimento. Debido a que la presencia de gran parte de los contaminantes es prácticamente inevitable se suelen aceptar ciertos límites o cantidades máximas permitidas que teóricamente no representan riesgos para los consumidores. Para algunos contaminantes excepcionales existe tolerancia cero. El término de contaminación está determinado por las disposiciones regulatorias de cada país.

Los Organismos Internacionales comprometidos con la inocuidad alimentaria, al no ser normativos solo recomiendan la adopción de cantidades máximas de tóxicos en alimentos que corresponden generalmente con las máximas permitidas en países que participan en el comercio mundial de alimentos.

## 2. Riesgos de Contaminación en la Leche

Según el origen de las sustancias tóxicas en alimentos, se clasifican en 5 grupos:

- I. Naturalmente presentes en los alimentos
- II. Contaminantes ambientales que ingresan en las cadenas alimentarias
- III. Empleadas en la producción agrícola y animal (residuos)
- IV. Adicionadas intencionalmente (aditivos)
- V. Generadas en procesos tecnológicos

Entre los residuos farmacológicos de mayor importancia toxicológica y carácter residual se encuentran: sustancias antimicrobianas, sustancias con actividad hormonal y antihormonal, sedantes,  $\beta$ -agonistas, diuréticos, cardiovasculares y antiparasitarios.

En la obtención de leche, el periodo de retiro implica retirar el medicamento del uso de los bovinos en la línea de producción, o eliminar la leche que se obtiene de vacas que están siendo tratadas con productos farmacéuticos; evitando así que se provoque una resistencia del consumidor a los antibióticos al ingerir la leche tras el tratamiento de los animales por periodos que dependen de factores tales como especie, fármaco, dosis, vía de administración y duración de la medicación, estado el dato sobre el periodo de eliminación en los productos comerciales usados en estas especies.

La Comisión Europea emitió un ordenamiento (EWG, Nr 2377/90) vigente desde 1992 que establece los niveles de residuos máximos permitidos por compuesto, tejido y especie. Así, para la

leche establece cantidades de 4µg/kg de leche de bencilpenicilina, ampicilina y amoxicilina, y 30 µg/kg de leche de oxacilina, cloxacilina y dicloxacilina.

Los agentes patógenos que se investigan por norma, para verificar la inocuidad bacteriológica de la leche son: *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*; este último por la capacidad de producir una toxina termoestable, capaz de soportar la temperatura de 100° C por 1 hora.

Los contaminantes ambientales son sustancias que ingresan al ambiente a partir de fuentes industriales y del uso indiscriminado en la producción agropecuaria, afectando las cadenas alimentarias. Los metales pesados son elementos químicos que forman cationes en soluciones acuosas y sales en ácidos, tienen un peso específico mayor que 5g/cm<sup>3</sup> (o de 4.5 si se trata del arsénico). Por su efecto toxicológico destacan el plomo, cadmio, mercurio, arsénico, cromo, talio, zinc, níquel, hierro, cobre, manganeso, molibdeno, vanadio, berilio, titanio y bismuto.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-091-SSA1-1994. "Leche pasteurizada de vaca, disposiciones y especificaciones sanitarias", se fijan algunos límites máximos: arsénico (0.2 mg/kg), mercurio (0.005 mg/kg), plomo (0.1 mg/kg) y aflatoxina M1 (0.05 µg/l).

En la agricultura el empleo de plaguicidas (herbicidas, fungicidas, insecticidas, acaricidas, nematocidas, molusquicidas y rodenticidas) es común; situación que puede generar residuos en los alimentos como la leche. Entre los compuestos organoclorados empleados como plaguicidas se encuentran: DDT (clorfenotano), aldrin, dieldrin, endrin, heptacloro (epóxido), hexaclorobenzol (HCB), metoxicloro, toxafeno, endosulfán y clordano. Los organoclorados son estables ante agentes físicos y microbiológicos, y presentan alta persistencia en los ecosistemas.

Por otra parte, para aumentar la eficiencia productiva de especies proveedoras de alimento y mantener el abasto, en la cantidad y calidad que la creciente población consumidora demanda; el empleo de estimuladores del crecimiento, especialmente de hormonas está muy difundido.

Al mismo tiempo, se están utilizando, en una escala aún mayor, medicamentos veterinarios como agentes de prevención. Estos medicamentos se administran a través de los alimentos o del agua, o como sustancias pulverizadas o inyecciones, a grupos completos de animales, y no como terapia para casos individuales. En todos estos sistemas de tratamiento pasan trazas del medicamento a la leche cuando no son utilizados correctamente.

Tras el empleo de estos compuestos en el ganado proveedor de alimento al hombre, se debe esperar un periodo de retiro o restricción para que sean eliminados o alcancen concentraciones sin objeción toxicológica.

En la obtención de leche, el periodo de retiro implica retirar del comercio el huevo o la leche tras el tratamiento de los animales por periodos que dependen de factores tales como especie, fármaco, dosis, vía de administración y duración de la medicación, el dato debe aparecer en los productos comerciales usados en estas especies.



Para los medicamentos que son eliminados rápidamente o no son eliminados con la leche o aparecen en concentraciones insignificantes, no se exigen periodos de restricción. Las sustancias con actividad antimicrobiana favorecen el desarrollo de agentes patógenos con resistencia a los antibióticos, y pueden transmitir la resistencia a otros microorganismos por mecanismos genéticos; además, la resistencia puede ser cruzada con otros antimicrobianos.

Además, es importante mencionar que la presencia de antibióticos en la leche y otros alimentos de origen animal, afecta los procesos de fermentación asociados con la tecnología de sus productos. En la industria lechera, existe alta sensibilidad de los cultivos lácteos empleados en la fabricación de productos fermentados como el queso y yogurt, entre otros.

En México, se han realizado diversos estudio en productos y subproductos lácteos, en los cuales se ha detectado que cuando no se llevan a cabo procedimientos adecuados de Buenas Prácticas de Producción y Manufactura, los productos pueden llegar a contaminarse con *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, detectándose una clara evidencia de la insalubridad con la que se maneja el producto desde su obtención hasta su expendio. Así mismo se ha detectado patógenos como *Listeria monocytogenes*, la cual puede pasar de la vacas que padecen la enfermedad y pueden encontrarse en productos elaborados a nivel artesanal, a partir de leche contaminada y no pasteurizada.

La manera más efectiva y económica para controlar dichos riesgos es implantando programas de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad, y en lo necesario, elaborando Procedimientos Operacionales Estándar de Sanitización (POES) como base para la implantación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP).

### **3. Rutina de hábitos de higiene y salud del personal**

La mayoría de los problemas de higiene se deben a la manipulación equivocada de los alimentos durante su obtención y preparación, incluso durante la fabricación y posterior al envasado. Al respecto, el establecimiento de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad eficaces es relativamente sencillo en principio, pero está lejos de ser simple en la práctica; todos los detalles son de la máxima importancia y el fallo en uno de ellos hace que todos los demás sean inútiles. Cabe señalar que las buenas prácticas y los beneficios económicos van de la mano.

Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, equipos y utensilios, debe observar, según corresponda a las actividades propias de su función y en razón al riesgo sanitario que represente las indicaciones siguientes:

- Los empleados deben presentarse aseados a trabajar.
- Usar ropa y calzado específico para las labores que realiza.
- Lavarse las manos y desinfectarlas antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo y en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas, o cuando exista el riesgo de contaminación en las diversas operaciones del proceso de ordeña.

- Durante el proceso de ordeña y almacenamiento de la leche es recomendable:
- Utilizar cubre boca.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas.
- Usar protección que cubra totalmente el cabello, la barba y el bigote. Las redes, cofias, cubrebocas y otros aditamentos deben ser simples y sin adornos.
- Usar mandiles los cuales se deben lavar y desinfectar, entre una y otra manipulación de producto.
- Se prohíbe fumar, mascar, comer, beber o escupir en las áreas de ordeña y almacenamiento de la leche.
- Prescindir de plumas, lapiceros, termómetros, sujetadores u otros objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en el área de ordeña y almacenamiento de la leche.
- No se deben usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar la leche.
- Las cortadas y heridas deben cubrirse apropiadamente con un material impermeable, evitando entrar al área de proceso cuando éstas se encuentren en partes del cuerpo que estén en contacto directo con el producto y que puedan propiciar contaminación del mismo.
- Evitar que personas con enfermedades contagiosas, laboren en la sala de ordeña y almacenamiento de la leche.
- El personal debe evitar estornudar y toser en el área de ordeña y almacenamiento de la leche.
- Todo el personal que opere en las áreas de producción debe entrenarse en las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como conocer las labores que le toca realizar.
- Todos los visitantes, internos y externos que ingresen a la sala de ordeña o de almacenamiento de leche, deben cubrir su cabello, barba y bigote, además de usar ropa adecuada antes de entrar a las áreas de proceso que así lo requieran.

#### **4. Capacitación**

La capacitación, sobre la importancia de que se realice un adecuado manejo del establo, de la ordeña y de la leche hasta que llega al consumidor, favorece que empleados y propietarios tomen conciencia y aprecien la importancia de las actividades que lleven a cabo, son eslabones de una cadena para producir con calidad y que no cause daño a la salud.

La empresa debe contratar personal calificado, con experiencia en el manejo de animales y también entrenarlos para mejorar la productividad y la calidad, evaluando que el personal podrá:

- Realizar sus actividades de forma correcta.
- Gastar menos en material y tiempo así como ofrecer nuevos y mejores métodos para realizar sus actividades.

Recomendaciones:

- Al personal que es de reciente ingreso, se debe facilitar un recorrido y una explicación del sistema de operación y todo lo relacionado con sus actividades.
- La empresa debe ofrecer un plan de entrenamiento, de acuerdo a las actividades encomendadas, así como un programa de inducción en cada una de las áreas sobre las normas de seguridad y control de calidad; enfatizado en lo que respecta a la inocuidad de los productos.
- La motivación del personal que se encuentra satisfecho por su trabajo, favorece la comprensión de las disposiciones y operaciones.
- Entregar explicaciones por escrito de las actividades, responsabilidades y políticas del sitio de trabajo.

#### **4.1. En la Ordeña**

El ordeñador debe tener conocimiento en labor y tener gusto por trabajar con vacas, se deberán tener atención especial en la capacitación del personal de esta área, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Indicar la importancia de la higiene personal (manos limpias sin anillos, con uñas recortadas y ropa limpia especial para el área), limpieza de utensilios y equipos.
- El personal debe encontrarse saludable y se deben realizar revisiones medicas periódicas.
- Realizar el ordeño en forma ordenada, sistemática, con un horario regular.
- Ordeñar primero a vacas altas productoras posteriormente a las que producen menos. Las vacas en tratamiento deben ser separadas y ordeñar al final, así mismo la leche deberá ser eliminada.
- Antes de ordeñar se recomienda el despunte, prueba de fondo oscuro, limpieza, desinfección y secado de ubre.
- Disminuir el estrés en los animales, evitando que se afecte la integridad física y calidad sanitaria de los animales.
- Crear conciencia en el personal, sobre el manejo sin violencia del ganado.
- Hacer hincapié en la prevención de accidentes y normas de seguridad. Instalar señalamientos alusivos a seguir las normas.

## XII. PROCEDIMIENTO OPERACIONAL ESTANDAR DE SANITIZACIÓN



Un Procedimiento Operacional Estándar de Sanitización (POES), es aquel que describe las tareas de limpieza y saneamiento a realizar, para eliminar la suciedad y los probables peligros. Un buen programa de limpieza disminuye los riesgos potenciales a la salud, asegura la calidad del producto y su vida útil.

Para poder desarrollar los POES en un establecimiento, se debe considerar:

- Desarrollar por escrito todos los procedimientos describiendo las actividades diarias de limpieza y desinfección de instalaciones.
- Deben ser firmados y fechados por el dueño, con el fin de asegurar que se implementaran y mantendrán.
- Todo el personal debe participar, por lo que se requiere de capacitación en forma activa, identificando a los empleados encargados de realizar las actividades.
- Todas las actividades deben realizarse con una frecuencia determinada.
- Monitorear que se lleven a cabo las actividades, de manera periódica y comprobando que se han realizado como lo establecido.
- En caso de que no se realice adecuadamente un procedimiento de limpieza, deben realizarse acciones para corregir y restablecer las condiciones sanitarias, así mismo tomar medidas preventivas, para evitar la recurrencia.
- Se debe identificar dos tipos de procedimientos de limpieza, los preoperacionales y operacionales.

» Procedimientos Pre-operacionales.

- En ellos se describen todos los procedimientos de limpieza que se desarrollaran antes de que comiencen las actividades diarias.



- Estos procedimientos, deben incluir la limpieza de las superficies que estarán en contacto directo con el producto, equipo e instalaciones.

- Se deben de tomar en cuenta las siguientes características:

Se debe desarrollar las actividades en forma detallada, en caso de ser necesario describir como se desmontan y montan los equipos, describir detalladamente el método de aplicación de detergentes y desinfectantes, e incluir las concentraciones.

» Procedimientos operacionales.

- Describirán del mismo modo, detalladamente los procedimientos diarios que se realizaran durante las operaciones.
- También deben describir el programa de higiene personal (vestimenta, uso de redes, lavado de manos, entre otros).
- Se debe de llevar a cabo el monitoreo de las actividades, con el objeto de evaluar la efectividad de las actividades de limpieza, por lo que se deben desarrollar los procesos mediante los cuales se evaluaran los POES, especificando método como: Sensorial (Vista, olfato y tacto), nivel de cloro, muestreo microbiológico, etc.
- Cuando ocurra una desviación, es decir, cuando unprocedimiento de limpieza no haya prevenido la cotaminacion, se deben realizar acciones correctivas; como se corregirán y prevendrán futuras desviaciones, asi como la correcta disposición del producto, en caso de que este contaminado.
- Se tiene que mantener los registros de las actividades diarias para implementar y monitorear los POES, todos deben estar fechados y llevar las iniciales de quien es el responsable y quien los monitorea.

Los programas operacionales estándar de sanitización (POES) en el proceso de ordeña de leche bovina, deben comprender como mínimo las acciones de limpieza y sanitización que se realizan al equipo y utensilios que se requieren en la obtención de leche.

El programa pre-operacional debe garantizar que todo aquel equipo o utensilio que se requieren para las actividades cotidianas del proceso de ordeño se encuentren limpias y sanitizadas en tiempo y forma, antes de que se inicien las actividades. El procedimiento operacional conlleva todas las actividades que se requieren desarrollar para llevar a cabo la limpieza y sanitizacion durante el proceso de ordeña tanto de equipo como utensilios.



Algunas de las acciones que por lo menos deben realizarse durante el procedimiento pre-operacional en la sala de ordeño son:

1. Enjuague con agua tibia o caliente para presentar una superficie limpia y puede actuar el detergente.
2. Lavado con detergente alcalino clorado con ph no mayor a 12.5 ni menor a 12, iniciando en circuito cerrado con agua caliente a 70°C y en cuando llegue a 50°C deberán drenarse. El detergente alcalino deberá tener los siguientes atributos: antiespumante, emulsificante y secuestrante, lo que permitirá actuar sobre la grasa y proteínas residuales.



3. Lavado con detergente ácido durante 10-15 minutos en circuito cerrado con agua a temperatura ambiente. El pH deberá estar de 3-4. Este efecto se tiene sobre sedimentos, minerales o piedra de leche en las tuberías.

4. Sanitización del equipo con solución clorada a 2500 ppm, dejando esta solución dentro del circuito hasta el inicio de la siguiente ordeña, en donde se repetirá el enjuague sanitizante clorado antes de iniciar el proceso de la ordeña.

5. Drenar perfectamente bien el equipo antes de iniciar la actividad de ordeño.

Nota: la eficiencia del anterior programa de lavado, se lograra si en el equipo de ordeño se tiene instalado un inyector de aire que permita la formación de caudales de las soluciones de lavado cubriendo la superficie total de las tuberías y depósitos accesorios.

Las áreas que corresponden a la sala de ordeño, mangas de entrada, apretadero, sala de espera, área de jaulas, fosa, paredes, mangas de salida, pasillos, pediluvios, deberán ser lavados con equipo que permita el impacto del agua a presión sobre las superficies inmediatamente después de terminada la ordeña. Así mismo, es necesario que, por la parte externa también sean lavadas las tuberías y unidades de ordeño.

El equipo y utensilios que requieran limpieza manual deberán ser lavados y sanitizados con métodos manuales a fin de eliminar cualquier residuo que pueda contaminar la leche. Tales como: Tazas de apoyo, aplicadores de pre-sello y sello, botas de hule, mandiles, porta toallas, tapones para pezoneras, etc.

Se recomienda que para estas actividades sea utilizado detergente alcalino clorado de uso manual y el uso de guantes por parte del operario.



### **XIII. ANALISIS DE PELIGROS Y CONTROL DE PUNTOS CRÍTICOS (HACCP)**





El HACCP, es un sistema que permite identificar evaluar y controlar los peligros que pueden afectar la inocuidad de los alimentos, está diseñado para ser utilizado por todos los segmentos de la industria alimentaria, desde la producción primaria hasta la comercialización y el consumo.

La obtención de alimentos seguros exige que el HACCP este fundamentado en la base solida de los programas de pre-requisitos con el fin de obtener las condiciones ambientales y operativas básicas necesarias. La existencia y la efectividad de los pre-requisitos, deben ser desarrollados de forma independiente y deben estar documentados.

Tiene como fundamento 7 principios, para poderlos aplicar, se realizan 5 pasos previos (pre-requisitos), sumado 12 pasos para la elaboración de un plan HACCP (documento escrito que describe los procesos que se ha de realizar).

#### Desarrollo del plan HACCP

- Formar el equipo HACCP

Las personas que lo conformen, deben de ser de varias áreas, por ejemplo: manteniendo, higiene, aseguramiento de la calidad, así mismo deben incluir personas de la sala de ordeño.

- Descripción del producto.

El equipo deberá describir el producto, características, componentes, procesamiento, almacenamiento, envasado y/o sistema de distribución.

- Descripción del uso esperado y de consumidores.

Se deberá describir el uso que usualmente se espera que tenga, así mismo los consumidores pueden ser públicos en general, o un determinado segmento de la población (niños, adultos mayores, etc.)

- Desarrolla un diagrama de flujo y verificar el diagrama de flujo.

Es especificar en paso claro y simple en un diagrama de bloques, incluyendo todos los pasos que la sala de ordeño puede controlar. El equipo HACCP debe visitar la sala de ordeño para confirmar que se incluyeron todas las operaciones.

- Realizar un análisis de peligros

El objetivo de un análisis de peligros es identificar los peligros que sean importantes, desarrollando una lista de peligros físicos, químicos y biológicos que pueden existir o aumentar en cada una de las etapas y en caso de que se presenten ocasionar una enfermedad.

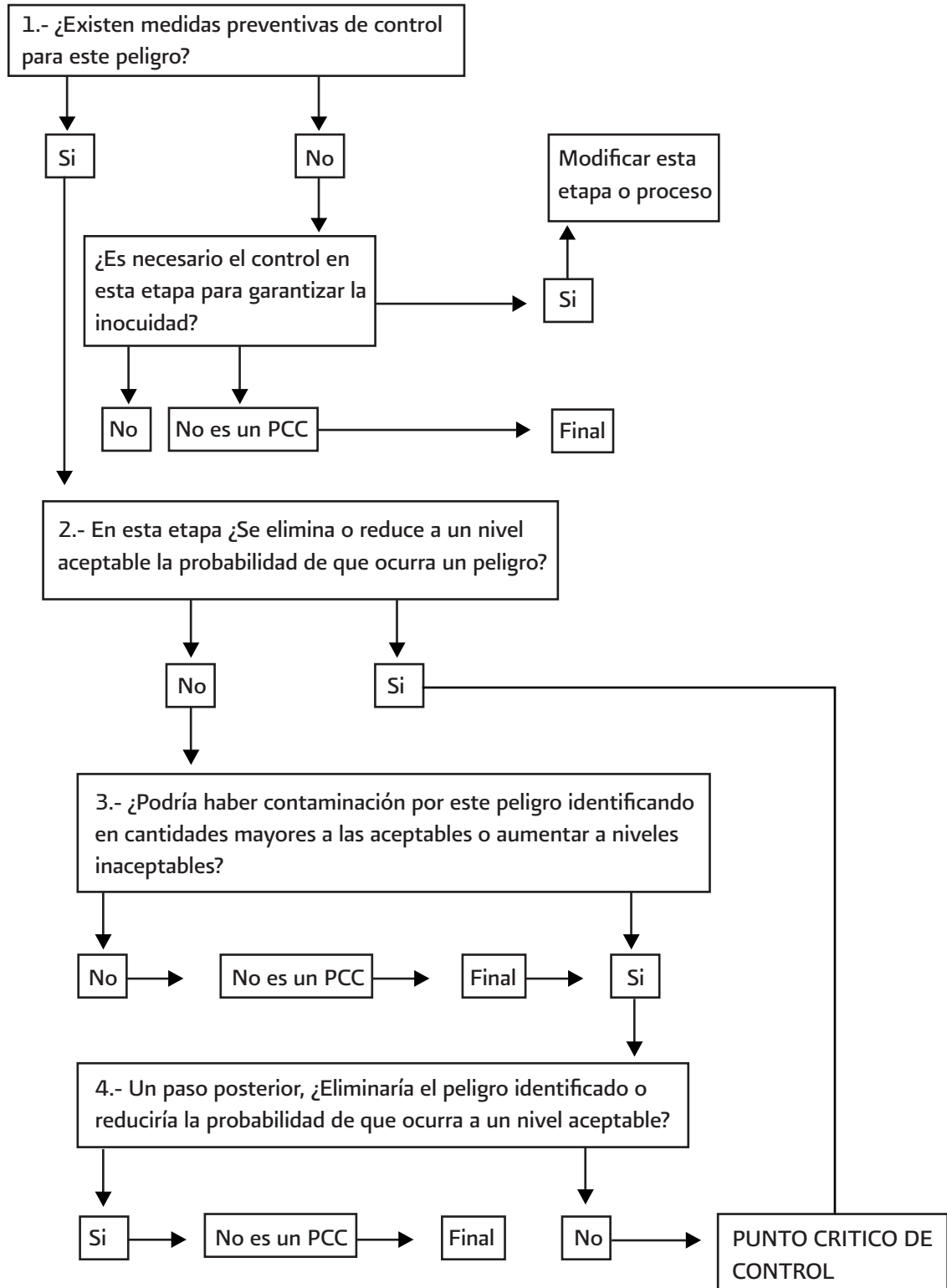
Es importante considerar todos los pasos del proceso, el almacenamiento y la distribución. Para cada uno de los peligros evaluados debe tomarse en cuenta la severidad y la probabilidad de que ocurra un peligro.

- Identificar los puntos críticos de control (PCC)

Un PCC es una etapa importante en la que se puede controlar, prevenir, eliminar o reducir un peligro, para identificarlo. Una estrategia es utilizar un árbol de decisiones. Algunos ejemplos de puntos críticos de control son: Procesamiento térmico, enfriamiento o cantidades de ingredientes.

Ejemplo de identificación de PCC en etapas del ordeño y proceso de la leche

<b>Etapa</b>	<b>Peligro</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>PCC</b>	<b>Comentario</b>
Pasteurización	Prevalencia de Microorganismos patógenos en la leche	Realizar correctamente el proceso	Si	Verificar que el proceso alcance las temperaturas y el tiempo requerido para la eliminación
Preparación de ubre para la ordeña.	Presencia de microorganismos patógenos.	Diagnostico de Mastitis.	Si	Detectar a tiempo casos de mastitis.
Despunte.	Residuos de desinfectante.	Realizar un adecuado despunte.	No	Se realiza rutinariamente de forma adecuada.
Refrigeración y Almacenamiento	Proliferación de microorganismos presentes en la leche	Verificar la temperatura correcta de la cámara de enfriamiento	Si	Vigilar y registrar que la temperatura no exceda los límites de rango



- Determinar los Límites Críticos

Valor máximo o mínimo que te permite controlar un parámetro de un peligro biológico, químico o físico en un PCC, para evitar eliminar, reducir o mantener un peligro a un nivel aceptable.

Estos límites críticos pueden basarse en distintos factores por ejemplo: temperatura, tiempo o pH; deben tener un fundamento científico o pueden fijarse en base a normativas.

Ejemplo del establecimiento de Límites Críticos para un PCC

<b>Etapas</b>	<b>Peligro</b>	<b>Medida Preventiva</b>	<b>Límite Crítico</b>	<b>Monitoreo</b>
Preparación de la Ubre para la ordeña	Presencia y adición de microorganismos patógenos.	Diagnostico oportuno de Mastitis clínica y subclínica	Negativo a la prueba de California. (Cuanto y cuáles).	Se realiza una vigilancia visual de los animales, comprobando que se encuentre sin mastitis. Se realiza la prueba de California.

- Desarrollar un procedimiento de monitoreo

Un monitoreo es una secuencia planificada de observaciones, tiene como objetivo controlar la seguridad de los alimentos previniendo una pérdida de control, es decir, prevenir que no se alcance o que se supere el límite, así mismo generar registros de esta vigilancia.

Es recomendable que el monitoreo sea continuo, pero en caso que lo realice personal, este debe conocer la técnica de monitoreo, los registros deben estar fechados y firmados. Algunos métodos de monitoreo son: observación, temperatura y tiempo.

Etapa	Monitoreo				Acción correctiva
	¿Qué?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?	
Preparación de la ubre para la ordeña	Se vigilara que estén limpias las ubres. Se realizara la prueba de california.	Se comprobara que se encuentre limpio, de forma visual. Se tomaran los primeros chorros de leche de cada cuarto y se colocan en la raqueta, se agrega el reactivo y se observan y registran los resultados.	Encargado de la ordeña.	Cada día a cada uno de los animales.	Se ordeñaran los animales con mastitis al final del proceso y esa leche no es apta para el consumo humano.

- Determinar acciones correctivas.

Las acciones correctivas deben incluir la identificación y corrección de la causa de la desviación, que hacer cuando se produce una desviación, quien es la persona responsable de tomar acciones correctivas y que destino se le dará al producto fabricado en condiciones fuera de los limites críticos.

- Procedimientos de Verificación.

Se realiza una recopilación y evaluación de información para determinar si el plan HACCP controla los peligros.

Puede contemplar varios aspectos y realizarse mediante las observación directa de las actividades de monitoreo y acciones correctivas, revisión de registros y realizando muestreos para comprobar la ausencia de patógenos. Deberá hacerse en forma periódica.

- Registros

Debe incluir un registro de monitoreo, acciones correctivas (procedimientos), verificación, cronograma de actividades y un cuadro resumen u hoja maestra del HACCP por ejemplo:

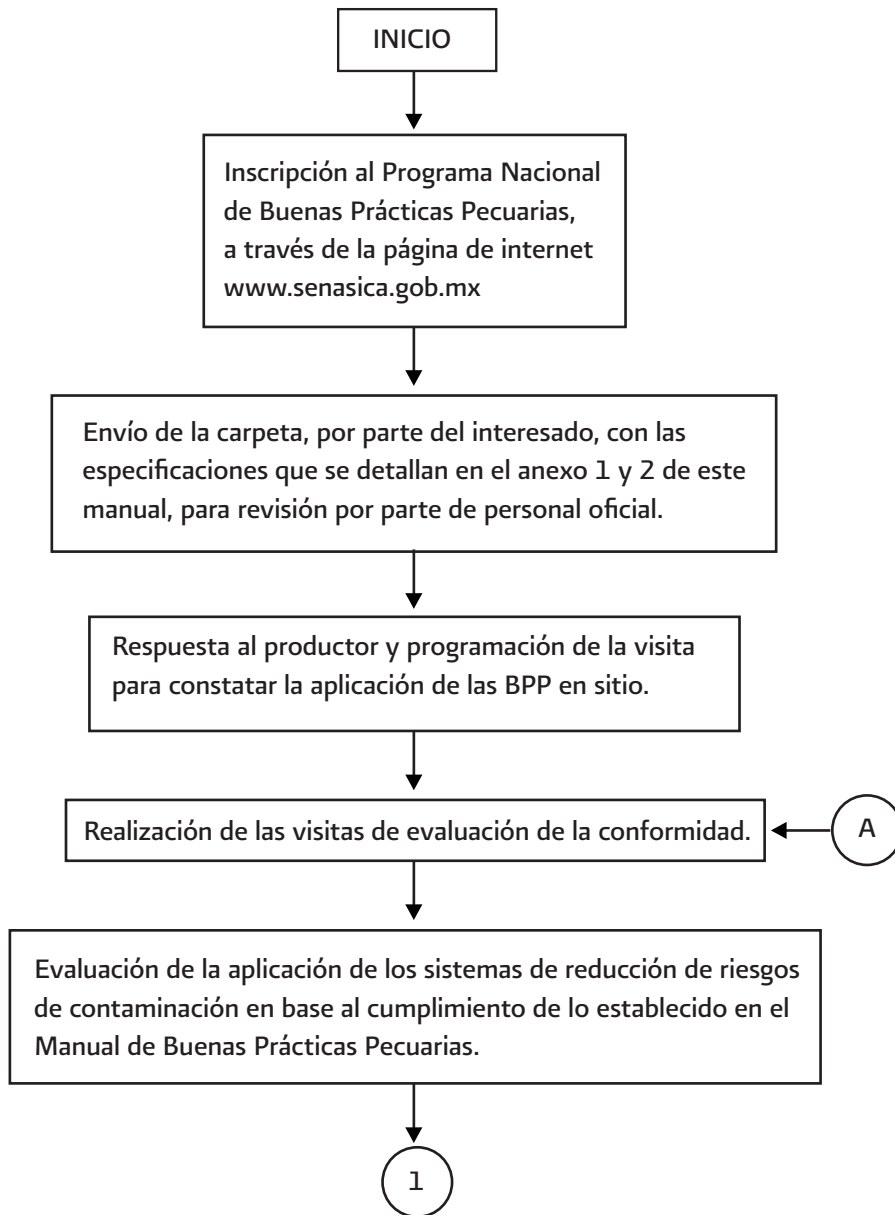
<b>Número de PCC</b>	<b>Etapa</b>	<b>Peligro</b>	<b>Medida Preventiva</b>	<b>Limite Critico</b>
1	Preparación de la ubre para la ordeña	Presencia y aumento de microorganismos patógenos.	Observación y diagnostico oportuno	Negativo a la prueba de California (cuántos y cuáles).

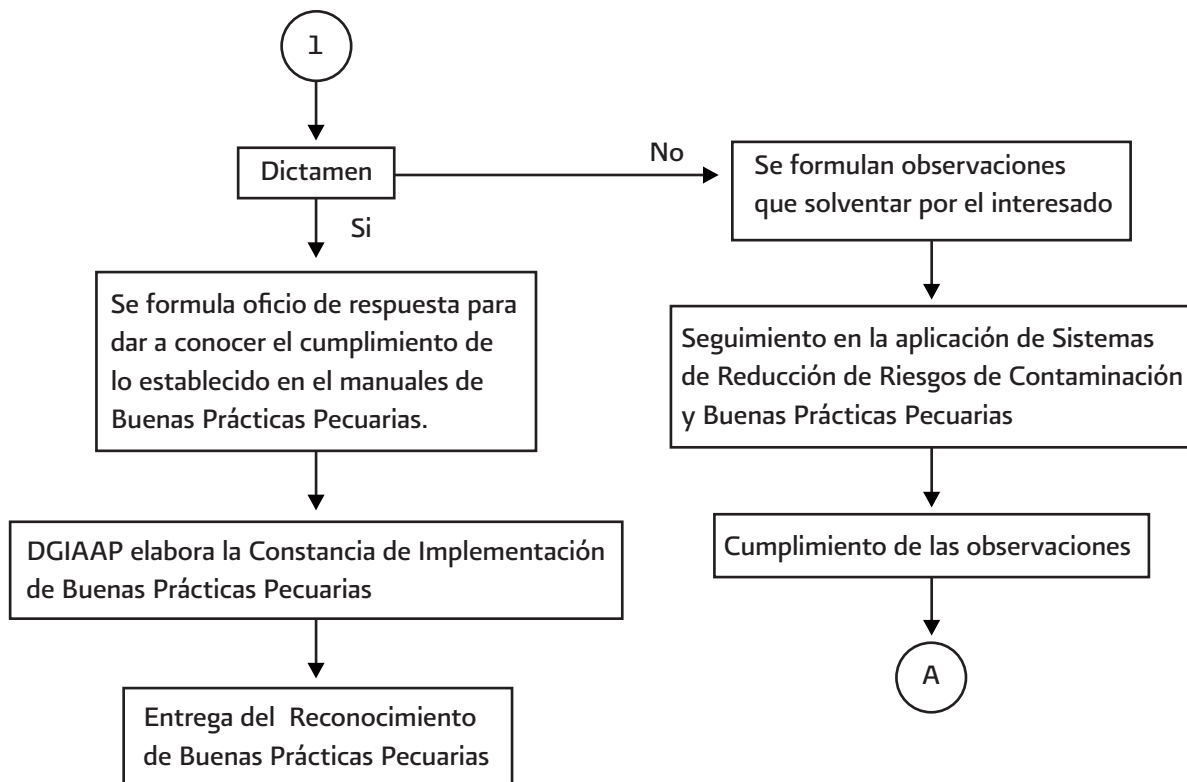
<b>Número de PCC</b>	<b>Monitoreo</b>	<b>Acciones correctivas</b>
1	Se realizará una vigilancia visual de los animales, comprobando que se encuentre limpio. Y se realizara la prueba de california	Se ordeñaran los animales con mastitis al final del proceso y esa leche no se destinará para consumo humano.



## **XIV. PROCESO DE RECONOCIMIENTO EN BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS.**









## XV. MATERIAL DE CONSULTA.

- Agencia Española de Seguridad Alimentaria. "Guía para la Aplicación del Sistema de Trazabilidad en la empresa Agroalimentaria". Alcalá España, 2004.
- Amiot, J.(1991). Ciencia y tecnología de la leche. Edit Acribia. España.
- Blood DC. Diccionario de Veterinaria, McGraw Hill Interamericana, España, 1993.
- Campabadal, C: y Navarro, G. H.,1996.Clasificación de los ingredientes utilizados en la elaboración de alimentos para animales. ASA. Manual Técnico. México.
- COPANT/ISO 9000-2000. NMX-CC-9000 IMNC-2000 Sistema de Gestión de la
- Corbett, R.R., E. K. Okine and L.A. Goone-Wardene. 1995. *Effects of feeding peas to high-producing Dairy cows*. Can.J. Anim. Sci. V: 75, pages 625-629. Can.
- Dahl, J.C.(19--).Calidad de la leche y mejoramiento de la producción. Bou-matic.Wisconsin, EUA.
- Early, R.(1998).Tecnología de los productos lácteos. Edit Acribia. España.
- Federación Internacional de Lechería (FIL/IDF) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). "Guía de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras". Roma, Enero del 2004.
- Forsythe SJ y Hayes PR. Higiene de los Alimentos, Microbiología y HACCP. 2ª edición, Acribia, S. A. Zaragoza, España, 2002.
- Fred, C:M. 1982. *American Dairy Science Nutrition, papers summarized. Feedstuffs*, pages 18 , 33.USA.
- Gracey JE. Higiene de la Carne, 8ª edición, Mc Graw Hill Interamericana, España, 1989.
- Gubert W T. *Food Safety and Quality Assurance Food of Animal Origin. Iowa State University Press/Ames, Ames, Iowa, 1996.*
- Guía para la producción higiénica de leche en establos con ordeño mecánico, Secretaría de Salud, 1997.
- Hinojosa, P.A.(1994). Aplicación de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos en la industria de la leche pasteurizada. Secretaría de Salud. México.
- Keating, P.F.; Gaona R.H.(1999).Introducción a la lactología.2ed. Limusa-Noriega editores S.A. México.
- Knut, B., and Ola.V., 1960. *Ensiling Methods. Royal Agricultural College of Norway. Vollebecck Herbage Abstracts*. V. 30. N° 1, pages. 1-7. Norway.
- Leveau JY y Bouix M. Manual Técnico de Higiene, Limpieza y Desinfección. AMV Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 2002.
- Mike Van. S., 1990. Garantía de la calidad en la Industria de Alimentos. Fleischwirtsch. Esp., págs. 25-28. La Tour-de Peitz.
- NOM-001-ECOL-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las

descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

- NOM-002-ECOL-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- NOM-003-ECOL-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.
- NOM-008-SCFI-2002
- NOM-012-ZOO-1993
- NOM-120-SSA1-1994
- *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 1989. National Research Council. 6a Rev. Ed. Washington. D. C., USA.
- Orris GD. Creación de Capacidad de Inocuidad de los Alimentos. Foro Mundial de Autoridades de Reglamentación sobre Inocuidad de los Alimentos. FAO/OMS, Roma, Italia, 2002.
- Patronato para el Apoyo de la Investigación Pecuaria, A: C: 1978. Manual sobre Ganado Lechero. Varios Autores. Inst. Nac. de Invest. Pec. Depto. de Nutric. Anim. ,México.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. NOM Norma Oficial Mexicana...NOM-008-ZOO-1994
- Secretaria de Economía. NOM-155-SCFI-2003, Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado. Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba.
- Secretaria de Salud. (1999). Reglamento de control sanitario de productos y servicios.
- Secretaría de Salud. NOM-184-SSA1-2002, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea y producto lácteo combinado. Especificaciones sanitarias.
- Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de Higiene y Sanidad para el Proceso de Alimentos, Bebidas No Alcohólicas y Alcohólicas. DOF 28 de agosto de 1995.
- Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. DOF 18 de enero de 1996.
- Soriano, T. J. 1997. Calidad de Suplementos Proteicos. Inst. Nac. de Invest. Pec.,de la SAGAR. Memo. Univ. Aut. del Edo. de México, México.
- Spreer, E. (1998). *Milk and dairy product technology*. edit Marcel Dekker Inc.EUA.
- Strauch D y Böhm R. Limpieza y desinfección de alojamientos e industrias animales. Ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 2004.
- The Society of Dairy Technology.(1971). Manual de plantas de Pasteurización. Edit Acribia. España.
- Vargas García. Términos de uso común...
- Varnam, A.H.(1994).*Milk and milks products: Technology, chemistry and microbiology*.Chapman and Hall.London.
- Vega D H. Técnicas de laboratorio de prácticas de inmunología, 2ª edición, 1994.
- Walstra, P; Geurts, T.J.; Noomen, A.; Jellema, A. y Van Boekel. (1999). *Dairy Technology (Principles of milk, properties and proceses)*. Edit Marcel Dekker Inc. EUA.
- Wattiaux, M. A., and Howard. W.T. *Nutrición y Alimentación*. Guías Técnicas Lecheras. Resumen breve N° 6. Alimentos para Vacas Lecheras. Departamento de Ciencias de Ganado Lechero. Inst. Babcock. Univ. de Wisconsin, USA, versión en español, 2000.
- Wattiaux, M. A., and Howard, W. T. 2003. Alimentación de Concentrados. Cap. 7. Departamento de Ciencias de Ganado Lechero. Inst. Babcock. Univ.de Wisconsin, USA, versión en español, 2000.
- Wildbrett G. Limpieza y Desinfección en la Industria Alimentaria. Ed. Acribia, S. A. Zaragoza, España, 2000.

## **XVI. ANEXOS**

## 1. Formato de Trazabilidad

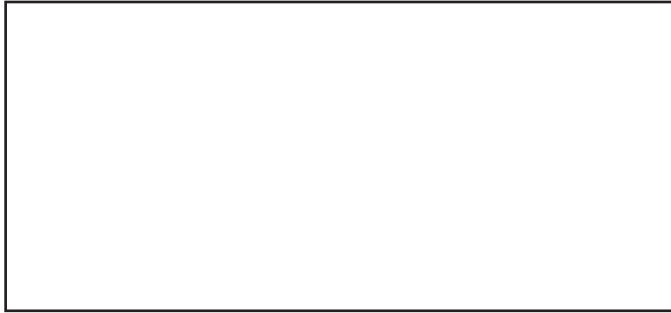


### Formato de Registro al Sistema de Trazabilidad en la Producción de Leche de Ganado Bovino

Clave Unidad de Producción:  
(Se asignará al final del registro por la Delegación de la SAGARPA)

- Fecha de Registro:
- Nombre de la Unidad de Producción\*
- Razón Social\*
- Ubicación de la Unidad de Producción
  - Estado\*  Municipio\*
  - C.P.\*  Localidad
  - Colonia
  - Calle
  - Referencias
  -
- Nombre del Propietario\*   
o Representante Legal
- RFC\*
- Teléfono\*  Ext.
- Fax  e-mail\*

• Figura de herrar



\* Campos Obligatorios

### Datos de la Unidad de Producción

• Tipo de producción\*:

Tipo de Ordeña\*:

Rústica

Manual

Semitecnificada

Mecánica

Tecnificada

• Capacidad de la Unidad de Producción (cabezas de ganado)\*

Instalada

Ocupada

• Número Promedio de Hembras en Ordeña\*:

• Número de ordeñas al día\*:

• Promedio de litros de leche producidos por Vaca por día\*

• Promedio de litros de Leche producidos mensualmente en la Unidad de Producción:



• Numero de Becerros nacidos al año:

Vivos

Muertos

• Origen de los animales:

» Nacionales

Autoproducción

Compra de Reemplazos

Estado

Autoproducción-Compra de Reemplazos

Estado

» Importados

Países

• Comercialización de la Leche\*:

Nacional

Lts.

Mensuales

Estados

Exportación

Lts.

Mensuales

Países

• Destino de la Leche\*:

Venta de leche bronca

Venta de leche líquida Pasteurizada

• Productos finales obtenidos de la producción de leche:

Leche Liquida

Quesos y Crema

Dulces

Otros productos lácteos

Mencione cuales

## **2. Componentes a considerar en la carpeta de pre-evaluación de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Leche Bovina.**

Procedimiento de inscripción y pre-evaluación en el Programa de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Leche Bovina.

I. Realizar un escrito libre en el cual solicite la inscripción al programa de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Leche Bovina.

II. Enviar en una carpeta tamaño carta y de color blanco, la siguiente documentación:

1. En la portada principal de la carpeta deberá incluir:

- a) Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Leche Bovina
- b) Nombre de la Unidad de Producción
- c) Clave de la Unidad de Producción (La cual se obtiene al realizar el registro de la unidad de producción a través de internet bajo el Formato de Trazabilidad)
- d) Ubicación de la Unidad de Producción
- e) Nombre del Propietario o Representante Legal
- f) Teléfono
- g) Correo electrónico

2. En el interior de la carpeta y con separadores, deberá incluir la siguiente información:

a) Formato de Trazabilidad (Anexo 1) incluyendo todos los datos solicitados referentes a la unidad de producción que desee ser reconocida.

b) Croquis y plano de la unidad de producción, el cual debe incluir colindancias con giro comercial, principales accesos, tomas de agua potable, sistema de drenaje, manejo de residuos sólidos; y diferentes instalaciones encontradas en la unidad de producción. Todas las áreas deben estar bien especificadas en el plano, así como incluir los diagramas de flujo de personal, insumos y animales. Debe estar en escala 1:100

Así mismo, se deberá detallar el flujo que se desarrolla en la sala de ordeña, incluyendo el equipo utilizado para este fin.

c) Se deberá incluir evidencia fotográfica de las diferentes áreas e instalaciones (por lo menos una fotografía por área).

d) Un ejemplo reciente de la bitácora de control de entrada de insumos, la cual deberá incluir por lo menos las fechas de entrada, proveedores y nombre del insumo.

e) Ejemplo de la bitácora de dietas, especificando los insumos empleados, y en caso de que se estén utilizando aditivos, se deberá incluir ficha técnica de éstos incluyendo el registro de la SAGARPA de éstos.

f) Copia del último análisis microbiológico y físico-químico del agua, tanto de la que se utiliza para el consumo de animales y limpieza de los corrales, como la que se emplea en la sala de ordeña. Estos análisis deberán realizarse en los laboratorios aprobados por la Secretaría de Economía.

Listado de laboratorios aprobados por la Dirección General de Normas para pruebas fisicoquímicas de agua:

[http://www.economia.gob.mx/work/normas/Aprobacion/Laboratorios\\_de\\_pruebas/fra\\_apb04.pdf](http://www.economia.gob.mx/work/normas/Aprobacion/Laboratorios_de_pruebas/fra_apb04.pdf)

g) Adjuntar ejemplo de las bitácoras que se manejan en relación a la trazabilidad de la leche, desde la identificación del ganado hasta los registros obtenidos al realizar la entrega o salida de la leche de la unidad de producción.

h) Incluir por lo menos un examen microbiológico de la leche obtenida en la unidad de producción, la muestra deberá ser tomada del tanque de almacenamiento o enfriamiento.

i) Adjuntar copia del estatus zoonosológico en relación a la Campaña Nacional Contra la Brucelosis en los Animales en lo que respecta a la NOM-041-ZOO-1999 y a Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*) en lo que respecta a la Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995.

j) Se deberá especificar el manejo que se realiza en relación al control y eliminación de desechos.

k) Programa de Control de Fauna Nociva: Debe incluir fotocopias de las últimas órdenes de servicio. La empresa que realice el servicio debe contar con licencia sanitaria y especificar las sustancias químicas empleadas.

l) Especificar la rutina de hábitos de higiene que el personal realiza en la unidad de producción.

m) Programa de Salud del Personal que labora en la Unidad de Producción y en la Sala de Ordeña: Incluir copia de los últimos exámenes médicos realizados a los trabajadores, conforme a la siguiente tabla.

<b>Número de trabajadores en la Unidad de Producción</b>	<b>Número de Certificados Médicos de los que deberá remitir copia la empresa interesada.</b>
1 - 5	1
6 - 10	2
11 - 25	3
26 - 50	4
51-100	5
>100	5

Cabe mencionar que en sitio se evaluará que se cuente con todos los certificados médicos de los trabajadores.

El expediente médico de los trabajadores, debe incluir el nombre y cedula profesional del médico que lo expide.

n) Procedimiento Operacional Estándar de Sanitización de la Ordeña.

o) Adjuntar el Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP) en el proceso de obtención de la leche bovina.

III. La documentación deberá ser enviada a:

MVZ. Octavio Carranza de Mendoza  
Director General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera  
Guillermo Pérez Valenzuela No. 127  
Col. Del Carmen Coyoacán, Del. Coyoacán  
C.P. 04100 México, D.F.

Enviando una notificación de envío al correo: [patricia.escamilla@senasica.gob.mx](mailto:patricia.escamilla@senasica.gob.mx); a fin de dar seguimiento a dicha solicitud.

IV. El escrito y la documentación recibida en esta Dirección General, será analizada por personal del SENASICA quienes evaluarán el estatus de la unidad de producción, y en caso de ser favorable dicha documentación en relación a la implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias, se notificará a la unidad de producción con el objeto de que se programe la visita a la unidad de producción a fin de constatar la veracidad y concordancia de los datos enviados en la carpeta de pre-evaluación.

V. Así mismo, en caso de que la carpeta de pre-evaluación se encuentre deficiente en algún aspecto de la información solicitada, se le hará del conocimiento al interesado, notificándole cuales son los puntos que debe precisar o modificar en la carpeta. En cuanto el productor tenga la información faltante podrá enviarla nuevamente a la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera con el objeto de que sea ésta revisada nuevamente por el personal oficial, hasta que ésta se tenga completa.

VI. En cuanto la unidad de producción tenga validada la carpeta de pre-evaluación por parte de la DGIAAP, el personal oficial encargado de la revisión documental, notificará al interesado el resultado obtenido, con el objeto de que se programe la visita de evaluación de la conformidad en sitio.

VII. Durante la visita se evaluarán los puntos que se especifican en el Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina, así como la documentación que se encuentre como evidencia en relación a las Buenas Prácticas Pecuarias.

VIII. Posterior a la visita, en caso de cumplir con todo lo establecido en el Manual de Buenas Prácticas

Pecuarias en la Producción de Leche Bovina, se podrá otorgar la Constancia de Cumplimiento por parte de la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera; la cual tendrá una vigencia de un año. Esta constancia es renovable al vencimiento de la misma; para ello, deberá solicitarlo por escrito.

IX. En caso de que en sitio, se evalúen aspectos que no cumplan con lo establecido en el Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Leche Bovina, el personal oficial notificará al interesado, fin de que se solventen las observaciones por parte de la unidad de producción.

X. Cuando se solventen todas las observaciones, se realizará nuevamente la visita de evaluación de Buenas Prácticas Pecuarias a fin de constatar el cumplimiento de éstas y otorgar la Constancia de Cumplimiento.

## XVII. COLABORADORES.

**MVZ. Miguel Ángel García Díaz**

SENASICA

**MVZ. Patricia Escamilla Hernández**

SENASICA

**MVZ. Montserrat Arroyo Kuribreña**

CPA

**Q.F.B. Blanca Rosa Reyes Arreguín**

Consejo para el Fomento en la Calidad de la Leche y sus Derivados, A.C./COFOCALEC.

**T.G. Mario Mendoza**

Consejo Nacional de Mastitis, A.C. México.

**Ing. Alfonso Hernández Gutiérrez**

ALPURA

**MVZ. Salvador Baez Durán**

ALPURA

**Dra. Dora Luz Pantoja Carrillo**

UNAM

**Q.F.B. Beatriz Beltrán Brauer**

Consejo para el Fomento en la Calidad de la Leche y sus Derivados, A.C./COFOCALEC.

**T.G. Mario Mendoza**

Consejo Nacional de Mastitis, A.C. México.

**MVZ. Martha Albarran Díaz**

SAGARPA

**MVZ. Enrique Olivera Cazares**

SAGARPA

**MVZ. M.C.V. José Fernando Núñez Espinosa**

UNAM



**Para mayor información comunícate al  
01(55)50903000 Ext. 51518, 51521**

**Quejas:**

**Senasica/Órgano Interno de Control**

**01(55) 57227300**

**Ext. 20349. [quejas@senasica.sagarpa.gob.mx](mailto:quejas@senasica.sagarpa.gob.mx)**

**Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria  
Acuícola y Pesquera**

**Dirección de Inocuidad Agrícola, Pecuaria,  
Acuícola y Pesquera**

**Subdirección de Promoción y Regulación de  
Inocuidad Pecuaria**

**Guillermo Pérez Valenzuela #127 Col. Del Carmen  
Coyoacán, México, D.F. C.P. 04100**