



**DEPARTAMENTO DE POSGRADOS.**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE CALIDAD Y SEGURIDAD  
ALIMENTARIA**

**“Gestión del riesgo por presencia de residuos de antibióticos  
en leche cruda.”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA**

**AUTOR: Francisco Carrasco Cantos**

**DIRECTORA: Mónica Tinoco Alvear.**

**Cuenca, Ecuador, 2017**

## **DEDICATORIA**

A mi Carolina por ser mi motivación, quien trajo sentido a mi vida, una vez más ella fue la causante de mi anhelo de salir adelante, progresar y culminar con éxito, dedico a ella cada esfuerzo que realice en la construcción de esta tesis.

### **AGRACEDIMIENTO.**

Agradezco primeramente a mis padres Severo y Helena por ser el pilar fundamental en lo que soy, en mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo mantenido a través del tiempo, todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A mis hermanos, Carolina, Giovanna y Severo, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

A la UNIVERSIDAD DEL AZUAY por darme la oportunidad de estudiar y ser un mejor profesional.

A mi directora de tesis, Ing. Mónica Tinoco quien con sus conocimientos, su experiencia, y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a los profesores de la maestría en Gestión de la Calidad y Seguridad Alimentaria porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les agradezco su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte.

## RESUMEN

El presente estudio tuvo por objeto realizar la gestión del riesgo por presencia de antibióticos en la leche cruda en Unidades Productoras Agropecuarias de los catones San Fernando y Girón.

Se utilizó como método de identificación de residuos de antibióticos una prueba rápida que identifica 3 familias de antibióticos Tetraciclinas, Sulfonamidas y Betalactámicos, se identificaron y muestrearon 184 UPAs por triplicado durante, el 10.51% fueron positivas.

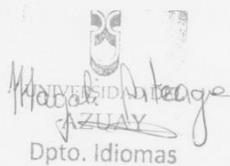
Se realizó la evaluación del riesgo por la metodología de la Norma Chilena que dio como resultado un peligro significativo la presencia de antibióticos, a las UPAs se les entregó un manual de procedimientos para el ordeño el mismo que se socializó.

**Palabras Claves:** leche cruda, UPA, antibiótico, gestión del riesgo

**ABSTRACT**

The objective of this study was to perform risk management by the presence of antibiotics in raw milk from agricultural production units of San Fernando and Girón. In order to identify antibiotic residues, it was performed a rapid test that locates 3 families of antibiotics: Tetracyclines, Sulfonamides and Betalactamics. 184 small farmer unions were identified and sampled in triplicate during the period, 10.51% were positive. Risk assessment was carried out using the Chilean standard methodology, which showed a significant risk by the presence of antibiotics. A manual of procedures for milking was socialized and given to the farmer unions.

**Keywords:** Raw milk, NFU, antibiotics, risk management.



  
Translated by:  
Ing. Paúl Arpi

**ÍNDICE DE CONTENIDOS.**

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCION.....	1
MATERIALES Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	15
DISCUSION.....	23
CONCLUSIONES.....	25
RECOMENTACIONES.....	26
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	27
ANEXOS.....	30

**ÍNDICE DE TABLAS.**

TABLA 1: LIMITES MAXIMOS DE RESIDIOS DE ANTIBIOTICOS.....	5
TABLA 2: NÚMERO DE MUESTRAS A TOMAR POR CANTÓN Y CATEGORÍA.....	9
TABLA 3: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL PELIGRO.....	13
TABLA 4: DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL PELIGRO.....	13
TABLA 5: DETERMINACIÓN DE UN PELIGRO.....	13
TABLA 6: RESULTADO DE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS.....	19
TABLA 7: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DEL PELIGRO.....	20
TABLA 8: RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL ÁRBOL DE DECISIÓN.....	21
TABLA 9: MONITOREO Y CONTROL.....	21
TABLA 10: REGISTRO DE ANIMALES INDIVIDUAL.....	49
TABLA 11: REGISTRO DE APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS Y VACUNACIÓN.....	50
TABLA 12: REGISTRO DE PERIODOS DE CUARENTENA. ....	51

**ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1: INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	11
FIGURA 2: MUESTRAS POSITIVAS ANALIZADAS.....	15
FIGURA 3: UPAS POSITIVO A ANTIBIÓTICOS.....	16
FIGURA 4: MUESTRAS POSITIVAS POR CANTÓN.....	17
FIGURA 5. MUESTRAS POSITIVAS POR TIPO DE ANTIBIÓTICO.....	17
FIGURA 6. MUESTRAS POSITIVAS POR TOMA DE MUESTRA.....	18
FIGURA 6: SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.....	32

Carrasco Cantos Francisco José

Trabajo de Graduación

Tinoco Alvear Mónica Lucia

Marzo 2017

## **“Gestión del Riesgo por Presencia de Residuos de Antibióticos en Leche Cruda”**

### **INTRODUCCIÓN**

Los antibióticos son sustancias que se obtienen por síntesis o naturalmente a partir de los cultivos de microorganismos. Mediante modificaciones de la estructura química de un agente obtenido naturalmente, es posible producir agentes semisintéticos (Errecalde 2004).

Los antibióticos se agrupan de acuerdo a su blanco de acción aunque no compartan una estructura química similar. Algunos actúan sobre la síntesis de las envolturas bacterianas, membrana o pared (beta-lactámicos, glicopéptidos, polimixinas...) otros sobre el proceso de replicación del ADN (quinolonas...), de transcripción (rifampicina..), el aparato de biosíntesis de proteínas (tetraciclinas, eritromicina, lincomicina, estreptomina, cloranfenicol...) o sobre el metabolismo (sulfamidas) (Sánchez 2006).

A su vez, para su actividad requieren que las bacterias se encuentren en división activa y que el antibiótico encuentre su blanco, pero las bacterias no se quedan quietas frente al antibiótico y pueden desarrollar toda una serie de procesos que le permiten inhibir su ingreso o excretarlo, modificar al antibiótico para que pierda eficiencia o alterar el blanco (Sánchez 2006).

La resistencia a los agentes antimicrobianos es un fenómeno que se produce naturalmente y que está influenciado por muchos factores. No obstante, los problemas relacionados con la resistencia a los agentes antimicrobianos están intrínsecamente relacionados con el uso de agentes antimicrobianos con fines terapéuticos o no terapéuticos ha inducido la selección y diseminación de microorganismos resistentes a los agentes antimicrobianos y la consecuente pérdida de eficacia terapéutica de uno o varios de esos agentes tanto en la medicina humana como en la veterinaria (Código Sanitario para los Animales Terrestres 2017).

Los antibióticos como promotores de crecimiento se han empleado en dosis sub-terapéuticas durante largos períodos, sin embargo se han restringido cada vez más, ya que estos se emplean en la medicina humana con fines terapéuticos. El mecanismo por el cual los antibióticos favorecen el crecimiento de los animales no se conoce con exactitud, pero

básicamente actúan modificando cuantitativa y cualitativamente la flora microbiana intestinal, provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades sub-clínicas. Actúan también reduciendo la flora normal que es hospedera y que compite por los nutrientes, todo ello conduce a una mejora en la productividad y reduce la mortalidad de los animales (Cota-Rubio et la 2014).

El objetivo principal de la ganadería es lograr una alta tasa de natalidad y para maximizar el rendimiento productivo en términos de ganancias medias diarias y alimentar eficientemente al menor costo, es por eso que los antibióticos son usados comúnmente con estos fines: (Camacho et al. 2010)

- Como terapéuticos y/o profilácticos, ya que los piensos constituyen una de las vías de administración más usadas para suministrar los fármacos en el sector veterinaria.
- Los antibióticos se incorporan a los piensos en forma de premezclas medicamentosas (sólidas o líquidas) a concentraciones relativamente elevadas.
- Como promotores de crecimiento, favoreciéndose de esta forma el control de la flora bacteriana del animal, lo que se traduce en un mayor aprovechamiento de los nutrientes y un aumento considerable de peso. En este caso, se incorpora al pienso en forma de aditivo y a concentraciones subterapéuticas (Cancho et al 2000)

El estado de salud de los animales depende principalmente de las condiciones del animal, de las condiciones del medio en que se encuentra y de la presencia de agentes que producen enfermedades. Todo productor debe desarrollar un plan sanitario preventivo en su finca que incluye vacunaciones, control de parásitos externos e internos y algunas técnicas de manejo como descorné, corte de pezuñas, etc. Una vez que el animal ha contraído una enfermedad, el productor debe estar en capacidad de distinguirla y tratarla de la manera adecuada (Díaz 2013).

Es bien conocida la contribución de la agricultura, el ganado y en general los animales destinados a consumo en la contaminación del medioambiente con antibióticos, y se ha convertido en una preocupación creciente en todo el mundo, debido al hecho de que tales antibióticos pertenecen a la misma clase de los utilizados en los seres humanos (como tetraciclinas y aminoglicósidos) ya que son administrados en grandes cantidades a dichos animales para promover su crecimiento. Por ejemplo, solo en los Estados Unidos (EE. UU.), Australia y China se ha estimado que la producción total de antibióticos administrados al ganado es igual o mayor a lo administrado en humanos. En respuesta a este problema, la Unión Europea (UE) ha prohibido el uso de antibióticos como aditivos en forrajes para estimular el crecimiento de estos animales, debido a la evidencia de resistencia cruzada a los agentes antimicrobianos utilizados en tratamientos en humanos (Rocha et al 2015).

Según el NIDDK (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases) del NIH (National Institute of Health of the U.S. Department of Health and Human Services), anualmente en los Estados Unidos, 48 millones de personas se enferman por consumir alimentos contaminados con microorganismos, entre las enfermedades transmitidas por alimentos, las enfermedades diarreicas han causado la muerte a más de 3 millones de personas al año, los agentes etiológicos más comunes en este tipo de infección son *Shigella dysenteriae*, *Campylobacter spp.*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, las cuales han demostrado adquirir resistencia a antibióticos y se sospecha que estas cepas están presentes en los animales de consumo humano (Cota-Rubio et la 2014).

El uso indiscriminado de antibióticos en la ganadería se ha hecho frecuente en los últimos años, encuestas realizadas por la FDA (Food and Drug Administration) indican que su uso indebido en el control de la mastitis es la principal fuente de residuos encontrados en el suministro de leche. (Jones 2009).

La mala utilización de antibacterianos es una condición para la emergencia y el desarrollo de resistencias, algunas de las posibles causas de fracaso antibiótico son:

El uso de antibióticos cuando no son necesarios: y está estrechamente vinculado con diagnósticos incorrectos, obviamente el no uso cuando son necesarios también es un problema serio, la dosis queda muchas veces al criterio de la persona a cargo del tratamiento, que en muchos casos no está capacitada para tomar ese tipo de decisiones, una dosis incorrecta; si la dosis es elevada, estando el producto bien seleccionado, lo mismo que los intervalos y la duración del tratamiento, es probable que el problema final sea solamente la pérdida de dinero en droga ineficiente.

El caso de la dosis baja es más problemático, aun cuando los intervalos sean correctos y la duración del tratamiento también, los riesgos aumentan, dependiendo del tipo de droga de que se trate, esa dosis baja repercutirá probablemente en la selección de bacterias resistentes, también se debe tener en cuenta en intervalo entre dosis, duración del tratamiento y el uso medicamentos de mala calidad (Errecalde 2004).

Las causas de la presencia de antibióticos en la leche pueden ser por; incorrecta identificación de los animales tratados, registros escasos o inexistentes, confusión, contaminación de medidores de leche y colectores, retirar sólo la leche del cuarterón tratado, cantarillas contaminadas, uso de terapia de vacas secas para tratar vacas en lactación (ILLEE, 2004), no respetar los tiempos de retiro de los medicamentos, uso de medicamentos no aprobados, aplicación de medicamentos sin recomendación del Médico Veterinario (Máttar, 2009), administración por vías no recomendadas, por los laboratorios fabricantes, sobredosificación del

medicamento, adición posterior o deliberada de los antibióticos en la leche con el fin de evitar la multiplicación de microorganismos cuyo resultado es el deterioro de la leche (Nikolić et al 2011)

Al parecer, estos agentes podrían ser los causantes directos del incremento de casos de resistencia a los medicamentos antimicrobianos administrados en la medicina humana mediante el desarrollo de cepas resistentes de bacterias del medio ambiente y de los consumidores (Nero et al 2007). Por un lado, los alimentos procedentes de animales tratados terapéuticamente con agentes antimicrobianos pueden contener trazas de éstos que se incorporan al organismo humano a través de la cadena alimentaria, fomentando igualmente la aparición de microorganismos resistentes en el hombre. Por otro lado, el consumo continuado de antibióticos promotores de crecimiento, aún a concentraciones subterapéuticas fomenta la aparición en los animales de cepas de microorganismos resistentes que por diferentes vías de transmisión, especialmente a través de la cadena alimenticia, pueden llegar al ser humano. (Cancho et al 2000)

Son pertinentes algunos estudios que señalan que existe una fuerte asociación filogenética entre las bacterias aisladas de humanos y animales, así como, su tendencia a compartir la resistencia con elementos genéticos móviles en ambos grupos y genes de resistencia. Esto sugiere que existe una dinámica de intercambio genético importante de doble vía entre las cepas aisladas de humanos y animales que conlleva a un incremento de la resistencia. (Máttar et al 2009)

Los antibióticos presentes en la leche pueden inducir a algunas afecciones a la salud humana como alteración de la flora intestinal por consiguiente desarrollo de microorganismos patógenos, (Máttar et al 2009) aparte de eliminar bacterias nocivas también eliminan bacterias benéficas (de presencia deseable en el tubo digestivo) lo que puede producir dolor y picor tanto en la boca como en la lengua, diarrea, etc. (Instituto Lactológico Lekunberri Esnekari Erakundea 2004).

Desde el punto de vista de la salud pública, el establecer límites máximos permisibles en cuanto a contenido de antibióticos en la leche resulta muy difícil y el uso de un límite inferior sólo debe considerarse como solución transitoria, siendo imperioso llevar a cabo mayores investigaciones en el tema. (Magariños 2000)

Durante la última década, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE) junto a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Comisión del Codex Alimentarius, han abordado el riesgo potencial, derivado del uso de antimicrobianos en el tratamiento y la prevención de enfermedades en animales destinados a la producción de alimentos, la aparición y extensión de organismos resistentes a los agentes antimicrobianos.

Concretamente, el hecho de que se empleen en gran medida las mismas clases de antimicrobianos en humanos y animales y de que se hayan elaborado muy pocos antibióticos nuevos para sustituir a los que se han vuelto relativamente ineficaces a causa de las resistencias, han dado lugar a un acuerdo sobre la necesidad de crear ciertas medidas, como el uso responsable y prudente de los antimicrobianos o la vigilancia de la aparición de resistencias a estos agentes en medicina humana y veterinaria. (Roca, 2008)

Por todos estos motivos, las distintas organizaciones han ido desarrollando una serie de actividades y procesos de armonización y globalización internacional enfocados a la contención de la aparición de resistencias a los antimicrobianos transmitida por los alimentos. (Roca, 2008)

En la legislación ecuatoriana se establece los límites máximos permitidos tomando en cuenta el Codex Alimentarius, además que la presencia de causa efectos indeseables durante el procesamiento de productos lácteos, las bacterias empleadas en la fabricación de yogurt resultan ser muy sensibles a los antibióticos, presentan cambios morfológicos, y en ocasiones los cultivos iniciadores son reemplazados por microorganismos indeseables, provocando la inutilización del producto y convirtiéndose en un peligro para el consumo humano. (UNMSM, 2009).

Tabla 1: Límites Máximos De Residuos De Antibióticos

<b>LIMITES MAXIMOS DE RESIDUOS DE ANTIBIOTICOS</b>			
<b>TIPO DE ANTIBIOTICO</b>	<b>SENSIBILIDAD KIT TRISENSOR</b>	<b>LMR CODEX ALIMENTARIUS/INEN:9</b>	<b>LMR UE 2010</b>
<b>PENICILINAS</b>	<b>µg/kg</b>	<b>µg/kg</b>	<b>µg/kg</b>
PENICILINA G	2,5 - 3,5	4	4
AMPICILINA	3 - 4	4	4
AMOXICILIDA	3 - 4	4	4
OXACILIDA	13- 15	30	30
CLOXACILINA	7 - 9	30	30
DICLOXACILINA	4 - 6	30	30
NAFCILINA	50 - 70	-	-
<b>CEFALOSPORINAS</b>	<b>µg/kg</b>	<b>µg/kg</b>	<b>µg/kg</b>
CELTIOFUR	8 - 12	100 (µl)	100

CEFQUINOMA	16 - 20	20	20
CEFAPIRINA	4 - 6	60	60
CEFALEXINA	700 - 800	100	100
CEFALONIUM	3 - 5	-	-
<b>SULFANAMIDAS</b>			
	<b>µg/kg</b>	<b>µg/kg</b>	<b>µg/kg</b>
SULFADIAZINE	8 - 10	10	100
SULFAPIRIDINA	0,5 - 1	25	100
SULFATIAZOL	7,8 - 8,5	25	100
SULFATIAZINA	1 - 2	25	100
SULFADIMETOXINA	10 - 15	25	100
SULFAQUINOLAXINA	2 - 3	25	100
<b>TETRACICLINAS</b>			
	<b>µg/kg</b>	<b>µg/kg</b>	<b>µg/kg</b>
TETRACICLINA	80 - 100	100	100
OXITETRACICLINA	60 - 70	100	100
CLORTETRACICLINA	50 - 60	100	100
DOXYCICLINA	20 - 30	-	-

Fuente: CODEX Alimentarius CAC/MRL 2

El análisis de riesgos de inocuidad de los alimentos tienen como propósito proveer orientaciones a los gobiernos nacionales para la evaluación de riesgos, la gestión de riesgos y la comunicación de riesgos respecto a riesgos para la salud humana relacionados a los alimentos (CAC/GL 77-2011).

Las decisiones de los gobiernos nacionales en materia de gestión de riesgos, comprendidas las medidas sanitarias adoptadas, deben tener como finalidad primordial la protección de la salud de los consumidores, deben basar en una evaluación de riesgos que tenga en cuenta, cuando corresponda, los otros factores legítimos de la protección de la salud de los consumidores, los gobiernos nacionales deben basar sus medidas sanitarias en las normas y textos afines del Codex cuando estas estuvieran disponibles (CAC/GL 62-2007).

### **OBJETIVOS GENERALES**

- Gestionar el riesgo por presencia de residuos de antibióticos en leche cruda en las UPAs de los cantones de San Fernando y Girón.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar y muestrear las UPAs en los cantones San Fernando y Girón.
- Analizar mediante pruebas rápidas de campo para identificar la presencia de antibióticos.
- Identificar los riesgos
- Evaluar los riesgos
- Informar los riesgos

## CAPÍTULO 1: MATERIALES Y MÉTODOS

### Muestreo y análisis:

#### Metodología:

El estudio se realizó en las unidades de producción pecuaria de leche cruda identificadas en los cantones de Girón y San Fernando de la provincia del Azuay, se escogió esta zona por la gran cantidad de producción lechera y por sus características ya que existe alrededor de 25 fábricas artesanales de queso (Cordero, 2015)

En estas fábricas no existe un control de calidad adecuado en especial en la identificación de residuos de antibióticos y la mayor parte de la producción de la leche cruda se destina para la producción de derivados lácteos, únicamente una parte de la producción en especial de las fincas grandes sale de la zona con destino industrias lácteas.

Se identificaron 344 UPA's con un número de vacas productoras de 5 190 y un promedio de 16 353 litros diarios en los cantones de San Fernando y Girón.

#### Diseño del muestreo y análisis estadísticos:

De las 344 identificadas para el determinar el número de muestras se aplicó el siguiente cálculo:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

La fórmula se toma de la Resolución DAJ 213, Manual de procedimientos para la vigilancia y control de la inocuidad de leche cruda.

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población (344)

$\sigma$  = desviación estándar (0.5)

Z = valor constante en función del nivel de confianza considerado (95% = 1.96)

e = limite aceptable de error de muestreo (0.05)

$$n = \frac{344(0.5)^2(1.96)^2}{(344-1)(0.05)^2 + (0.5)^2(1.96)^2} = 184$$

Se tomaron 184 muestras por triplicado en total se analizaron 552 muestras, para el muestreo se realizó por el método de Muestreo Estratificado Proporcional es decir dividiendo en estratos de acuerdo con el número de animales de cada UPA y de cada cantón.

Las muestras se estratificaron de la siguiente manera:

UPAs identificadas por cantón:

- 181 en Girón.
- 163 en San Fernando.

UPAs identificadas por categoría según el número de animales:

- 286 de 1 a 10 animales.
- 51 de 11 a 35 animales.
- 7 de más de 35 animales.

UPAs identificadas por cantón y por categoría según el número de animales:

- 145 de 1 a 10 animales en Girón.
- 141 de 1 a 10 animales en San Fernando.
- 30 de 11 a 35 animales en Girón.
- 21 de 11 a 35 animales en San Fernando.
- 6 de más de 35 animales en Girón.
- 1 de más de 35 animales en San Fernando.

De las 344 UPAs identificadas se deben muestrear a 184 que equivale al %53.48, por lo que para que el número de muestras a tomar de manera proporcional por cada estrato se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 2: Número de muestras a tomar por cantón y categoría

Zona	Categorías		
	1-10 animales	11-35 animales	más de 35 animales
San Fernando	75 UPA	11 UPA	1 UPA
Girón	78 UPA	16 UPA	3 UPA

**Toma de muestras:**

Para la obtención de resultados confiables se debe cumplir dos requisitos básicos:

- Ser representativa del volumen total de donde se extrajo
- Conservada y manejada de manera adecuada hasta su análisis en laboratorio o campo.

Es necesario estar capacitado para la evaluación en campo, adoptar medidas de aseo de los equipos, implementos, envases para las muestras, y de la higiene en las operaciones de extracción así como manejo posterior de estas, se debe lavarse las manos y los brazos, concluido el lavado se debe secar con una toalla de papel desechable, manipular cuidadosamente los reactivos y verificar su periodo de vida útil y estar provisto de la indumentaria adecuada: guantes, gorros o cofia, mascarilla.

**Equipos, materiales y reactivos:**

- Kit Trisensor, UNISENSOR. **ANEXO 1**

**Análisis de campo de las muestras de leche cruda:****Fundamento:**

Es una prueba rápida semicuantitativa que usa una tira reactiva que se basa en el método de inmunoensayo cromatográfico que involucra a dos receptores de anticuerpos monoclonales. Se requiere de dos componentes, el micropozo con anticuerpos específicos para detectar las 3 familias de antibióticos (betalactámicos, sulfonamidas y tetraciclinas) y receptores ligados a partículas de oro, y la tira reactiva con líneas de captura específicas.

**Procedimiento:**

- Con una micropipeta se toma 200µl de muestra y se mezcla en el pocillo hasta que este homogénea y completamente disuelta el reactivo.
- Se programa la temperatura del incubador a 40°C ±3°C por el lapso de 3 minutos
- Al término de 3 minutos, se ingresa la tira reactiva al pocillo y continúa con la incubación por el lapso de 3 minutos más.
- Una vez transcurrido este tiempo el equipo indica que la incubación finalizó emitiendo un sonido de alerta.
- Se retira la tira reactiva del pocillo, se interpreta y registra el resultado

**Lectura e interpretación de los resultados:**

Se comprueba si la línea de control superior está presente sino es así, se considera al análisis como no valido, cuando la línea de control de la parte superior se puede ver, se interpreta las tres líneas de la prueba de la siguiente manera:

1. Se examine una línea de prueba a la vez y se compara la intensidad del color rosáceo de la línea de prueba con la intensidad de la línea control.
2. Si la línea de prueba es más oscura que el color de la línea de control, el resultado es negativo lo que significa que, dada la intensidad de la prueba la muestra de leche no contiene antibióticos.
3. Si la línea de prueba es tan perceptible o más clara que el color de la línea de control, el resultado es positivo, lo que significa que la muestra contiene antibióticos.
4. Cuando se interpreta una línea de prueba se realiza lo mismo con las otras líneas.  
Para que no exista un cambio de coloración en las tiras reactivas se elimina la almohadilla y se deja secar.

SIMBOLO	RESULTADO	
-	Todo negativo.	
+	Positivo a $\beta$ -lactámicos,	
+	Positivo a Sulfonamidas	
+	Positivo a Tetraciclinas	

Figura 1: Interpretación de resultados

## **Análisis de riesgo.**

### **Metodología:**

Los Principios generales de Higiene de los alimentos del Codex Alimentarius establecen una base firme que garantiza la higiene de los alimentos, teniendo énfasis en los controles básicos en cada fase de la cadena alimentaria y haciendo la aplicación del sistema HACCP cada vez que sea posible fomentar la inocuidad de los alimentos. El HACCP permite determinar riesgos concretos y adoptar medidas de prevención.

Para esto tomamos como referencia las recomendaciones para analizar los riesgos que entrañan para la salud de las personas los microorganismos de origen animal resistentes a los agentes antimicrobianos del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE.

Para la aplicación de criterios en la determinación del efecto de peligro utilizamos como guía la metodología de la Norma Chilena “Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control”, esta norma nos permite establecer la metodología para la evaluación del riesgo.

### **Proceso de análisis del riesgo:**

Los componentes del análisis del riesgo que se realizaron son la identificación del peligro, la evaluación del riesgo, la gestión del riesgo y la información sobre el riesgo.

### **Identificación del peligro:**

A efectos del presente estudio, el peligro es el residuo de antibióticos presente en la leche cruda producto del ordeño de vacas tratadas con medicamentos veterinarios que supera los MRL establecidos. Por lo que existe la posibilidad de que causen efectos adversos en la salud, principalmente creando resistencia a los antibióticos y alergias

Se recopila y evalúa la información de los peligros y las condiciones que los originan para concluir cuales son importante y relevantes con la inocuidad alimentaria.

### **Evaluación del Riesgo:**

La evaluación del riesgo que entrañan para la salud de las personas los antibióticos tiene en cuenta los siguientes elementos:

- Probabilidad de ocurrencia y severidad de sus efectos en la salud
- Determinación de si es un peligro significativo
- Determinar las medidas de monitoreo y control

**Determinar la ocurrencia del peligro:**

Para la determinación de la probabilidad de los peligros utilizamos el siguiente criterio:

Tabla 3: Probabilidad de ocurrencia del peligro.

VALOR	PROBABILIDAD	SIGNIFICADO
4	FRECUENTE	MAS DE 2 VECES AL AÑO
3	PROBABLE	MAS DE 1 A 2 VECES AL CADA 2 O 3 AÑOS
2	OCASIONAL	MAS DE 1 A 2 VECES AL CADA 5 AÑOS
1	REMOTA	MUY POCO PROBABLE, PERO PUEDE OCURRIR ALGUNA VEZ

**Determinar la severidad de los efectos del peligro:**

Para la determinación del efecto de los peligros utilizamos el siguiente criterio:

Tabla 4: Determinación del efecto del peligro

SEVERIDAD	EFFECTO DEL PELIGRO
MENOR	SIN LESIONES O ENFERMEDAD
MODERADO	LESION O ENFERMEDAD LEVE
SERIO	LESION O ENFERMEDAD SIN INCAPACIDAD PERMANENTE
MUY SERIO	INCAPACIDAD PERMANENTE/PERIDAD DE VIDA

**Determinar si es un peligro significativo:**

Para determinar si un peligro identificado es significativo contrarrestamos los valores del y efecto y probabilidad de ocurrencia del peligro:

Tabla 5: Determinación de un peligro significativo

SEVERIDAD	PROBABILIDAD			
	1	2	3	4
MENOR	NO	NO	NO	NO
MODERADO	NO	NO	NO	NO
SERIO	NO	NO	SI	SI
MUY SERIO	SI	SI	SI	SI

**Determinar los puntos críticos de control:**

Para determinar un punto crítico de control se utiliza un árbol de decisiones utilizando como referencia la Norma Chilena “Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control”  
**ANEXO 2**

**Establecer los límites críticos para los puntos críticos de control:**

Para los puntos críticos de control, se debe especificar y validar los límites críticos de las medidas de control para lo cual se debe considerar documentos u regulación científica.

**Establecer un sistema de monitoreo para los puntos críticos:**

El monitoreo es la medición de PCC en relación con los límites críticos que nos proporciona información para tomar medidas para asegurar el control del proceso.

**Establecer las acciones correctivas:**

Se deben establecer las acciones correctivas para asegurar que los PCC estén controlados.

**Establecer los procedimientos de verificación:**

Se deben establecer procedimientos de verificación para confirmar que los PCC se mantienen bajo control.

**Gestión del riesgo:**

Elaborar y socializar un manual de procedimiento con recomendaciones de buenas prácticas pecuarias con énfasis en un adecuado manejo de los productos veterinarios para los tratamientos de afecciones en el hato ganadero.

**Información sobre el riesgo**

Comunicar e informar a todos los productores de las UPAs de la provincia en la manual de procedimientos en primera instancia en donde se presentan eventos de inocuidad debido a la presencia de residuos de antibióticos en la leche cruda

## CAPÍTULO 2: RESULTADOS

### Resultados del análisis:

Los cuadros de los resultados se obtienen de la base de datos de los resultados de análisis de antibióticos en la leche cruda en las muestras analizadas. **ANEXO 3**

De las 552 muestras que se analizaron en los cantones de Girón y San Fernando 58 dieron positivo a la presencia de residuos de antibióticos que equivale a 10.51% por ciento.

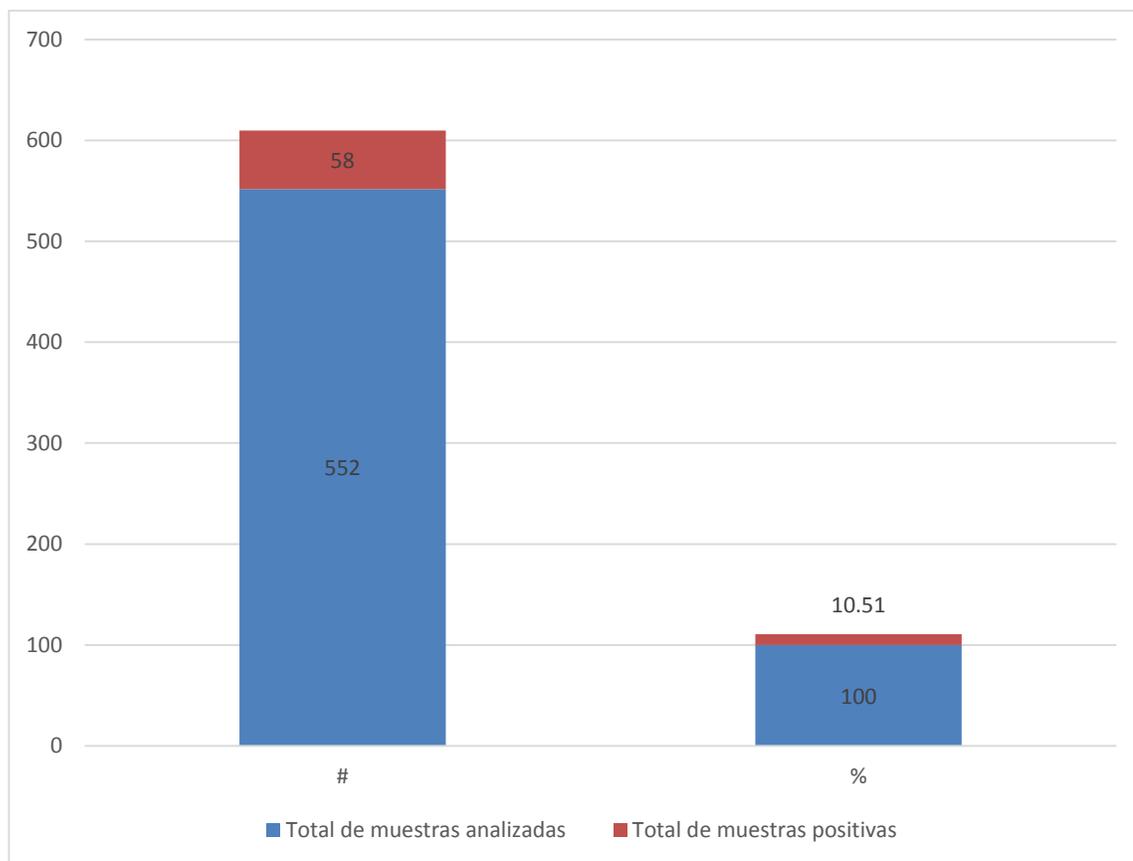


Figura 2: Muestras positivas analizadas.

De las 184 UPAs muestreadas en 53 de ellas se presentaron eventos de inocuidad que equivale al 28.8%, 29 corresponden al Cantón de Girón y 24 al Cantón de San Fernando, que equivalen al 15.8% y 13%, en 2 UPAs de Girón dieron positivo 2 de las tres muestras tomadas y en 3 UPAs de San Fernando dio positivo 2 veces de las tres muestras.

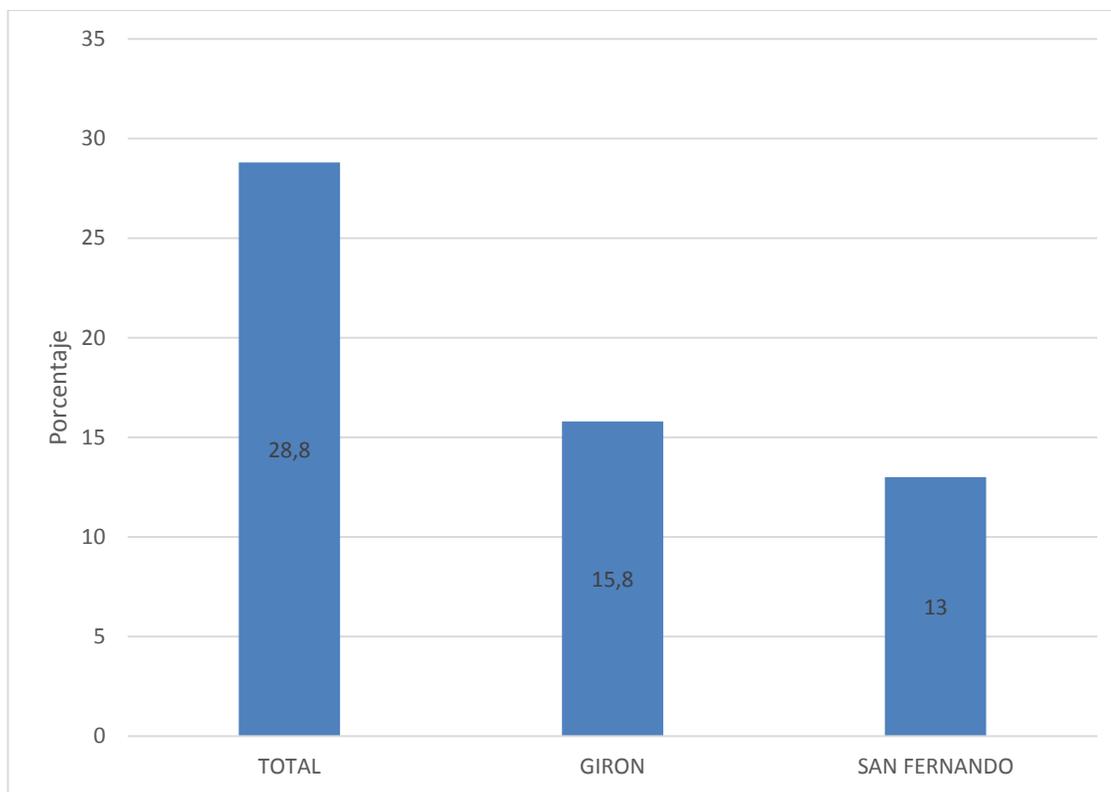


Figura 3: UPAs positivo a antibióticos

En el Cantón de Girón dieron positivo en 27 muestras de la categoría de 1 a 10 animales que equivale al 35.6% y 4 en la categoría de 11 a 35 animales que equivale al 25%, en la categoría de más de 35 animales no se presentaron eventos de inocuidad.

En el Cantón de San Fernando dieron positivo 25 muestras de la categoría de 1 a 10 animales que equivale al 33.3% y 2 en la categoría de 11 a 35 animales que equivale al 18.2%, en la categoría de más de 35 animales no se presentaron eventos de inocuidad.

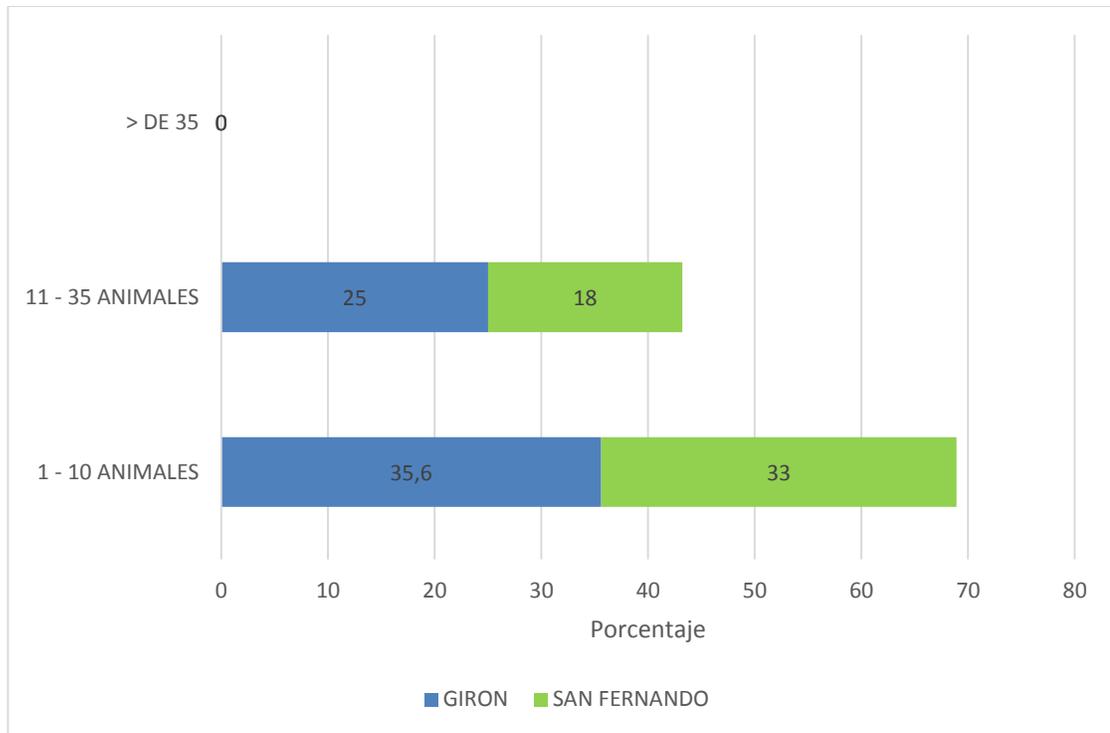


Figura 4: Muestras positivas por Cantón.

De las 58 muestras que dieron positivo a antibióticos 46 son de la familia de los Betalactámicos que equivale al 80% y 12 de la familia de las Sulfonamidas que equivale al 20%.

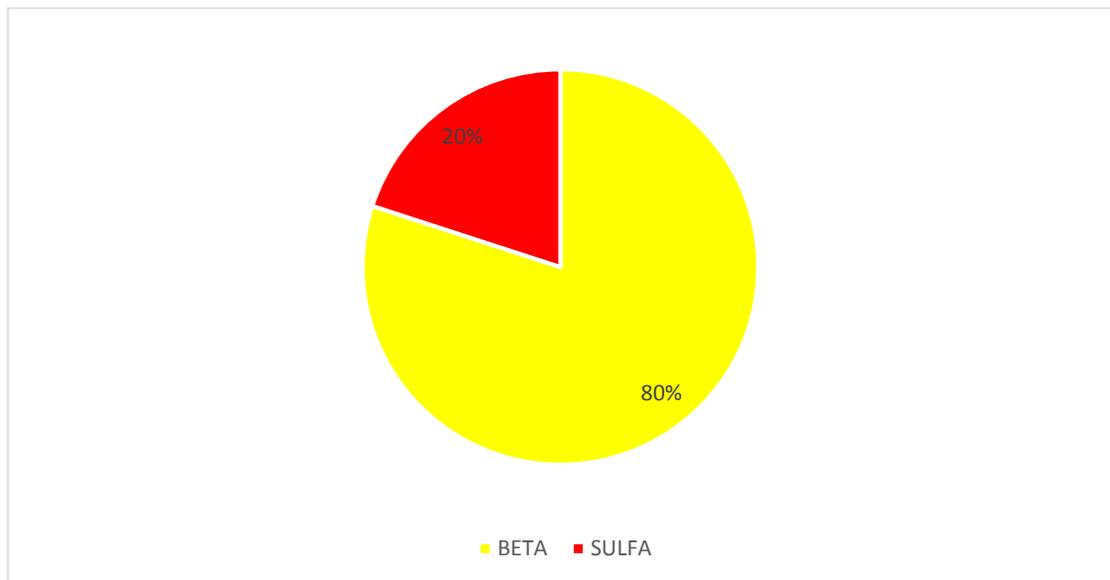


Figura 5. Muestras positivas por tipo de antibiótico.

De las 58 muestras positivas a presencia de antibióticos 28 muestras que equivalen al 48.2% corresponden al primer muestreo 19 muestras que equivalen al 32,8% corresponden al segundo muestreo y 11 muestras que equivalen al 18,9% corresponden al tercer muestreo.

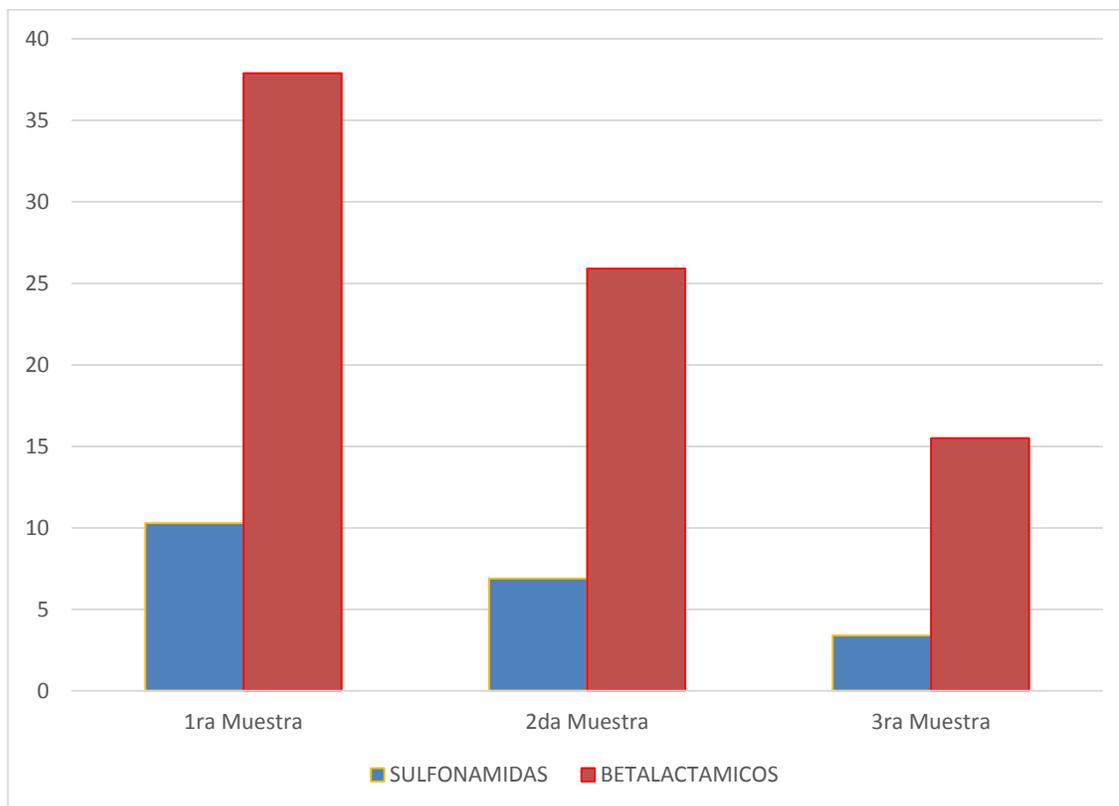


Figura 6. Muestras positivas por toma de muestra.

**Resultados análisis del peligro:****Identificación de Peligros:**

Durante el ordeño sea este manual o mecánico se puede presentar un peligro de tipo químico como lo es los antibióticos que se usan para el tratamiento veterinario de las vacas productoras de leche cruda, los medicamentos más usados en nuestro medio corresponden a las familias de los Betalactámicos y Sulfonamidas y en menor medida las Tetraciclinas y Aminoglucósidos cuyo niveles máximos están establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2 por cada medicamento que forma parte de las familias de antibióticos mencionadas, las cuales pueden causar daño a la salud humana principalmente creando resistencia a los antibióticos y alergias.

Tabla 6: Resultado de la identificación de peligros

<b>RESULTADO DE LA IDENTIFICACION DE PELIGROS</b>				
<b>ETAPA DEL PROCESO</b>	<b>PELIGRO</b>			
	<b>TIPO</b>	<b>AGENTE</b>	<b>NIVEL ACEPTABLE</b>	<b>DAÑO</b>
ORDEÑO	QUÍMICOS	Betalactámicos	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2	Resistencias Alergias
		Sulfonamidas		
		Tetraciclinas		
		Aminoglucósidos		

**Evaluación del Riesgo:**

Se realizó la determinación si el peligro identificado es significativo y si este podría ser un riesgo para la salud humana para lo cual por cada peligro identificado se contrarresta la gravedad según el efecto del peligro con la probabilidad de ocurrencia del peligro, como resultado del análisis, se obtiene como peligros significativos la presencia de las familias de antibióticos de los Betalactámicos y Sulfonamidas debido a que podrían causar efectos graves a la salud humana como la resistencia antimicrobiana y alergias, a diferencia de las tetraciclina y aminoglucósidos que según el análisis no son significativos debido a que la probabilidad de ocurrencia es ocasional.

Tabla 7: Resultado de la evaluación del peligro.

FUENTE: Vacas tratadas con medicamentos veterinarios y que no se realizado el retiro de leche por el tiempo establecido.	GRAVEDAD: Según la severidad del peligro	NATURALEZA: De naturaleza Química que no producen toxinas	PROBABILIDAD: Cuantificación según el agente se presente determinado número de veces al año	TOTAL	SIGNIFICATIVO
Betalactamicos	Serio	N/a	Frecuente	Serio Frecuente	Si
Sulfonamidas	Serio	N/a	Frecuente	Serio Frecuente	Si
Tetraciclinas	Serio	N/a	Ocasional	Serio Ocasional	No
Aminoglucósidos	Serio	N/a	Ocasional	Serio Ocasional	No

#### Determinación del punto crítico de control:

Para determinar si estos peligros significativos identificados son puntos de control crítico y tienen que controlarse en esta etapa del proceso se usa como herramienta un árbol de decisiones en el cual respondemos a 4 preguntas, para nuestro estudio se realizó el mismo procedimiento para los 2 peligros identificados:

**1. ¿Existen medidas preventivas de control?**

Si existen, la administración responsable de los antibióticos y respetar el tiempo de retiro de la leche cruda.

**2. ¿Ha sido específicamente concebida la fase para eliminar o reducir a nivel aceptable la posible presencia del peligro?**

No ha sido concebida para este fin.

**3. ¿Podría producirse contaminación con peligros identificados superior a niveles aceptables o podrían aumentar a niveles inaceptables?**

Si se podría producir contaminación con los antibióticos identificados como peligros significativos.

**4. ¿Se eliminaran los peligros identificados o reducirán su posible presencia posterior?**

No es posible que se reduzca su presencia posteriormente.

Tabla 8: Resultado de la aplicación del árbol de decisión

Etapa del Proceso	Peligro Relacionado	Agente	P1	P2	P3	P4	PCC?	Observaciones
ORDEÑO	QUÍMICO	Betalactamicos	SI	NO	SI	NO	<b>PCC</b>	Para el control se lo realiza con el kit trisensor
ORDEÑO	QUÍMICO	Sulfamidas	SI	NO	SI	NO	<b>PCC</b>	

### Monitoreo y Control

Se ha determinado que los dos peligros identificados como significativos son puntos críticos de control y se los debe de controlar de manera conjunta.

Tabla 9: Monitoreo y control

PCC	Peligros significativos		Límites críticos
ORDEÑO	QUÍMICO		MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2
Monitoreo			
Qué	Cómo	Quién	Cuándo
Presencia de residuos de Antibióticos en leche la leche cruda	Identificación de animales tratados y registro aplicación de medicamentos veterinarios	Persona encargada del ordeño	Todos los días
Correcciones	Verificación		Registros
Retiro de la leche cruda de animales tratados.	Mediante el Kit de análisis rápido (Trisensor)		Registro de análisis de antibiótico. Registros de aplicación de medicamentos veterinarios.

### **Gestión de riesgos**

En base s los resultados obtenidos de los análisis de campo se estableció la necesita de capacitar y sensibilizar al productor sobre el manejo adecuado de los medicamentos veterinarios debido a la presencia de estos en la leche cruda para lo cual se elaboró un manual de procedimiento con recomendaciones de buenas prácticas pecuarias de con énfasis en un adecuado manejo de los productos veterinarios para los tratamientos de afecciones del ganado.

### **ANEXO 4**

#### **Información sobre el riesgo**

Se realizó capacitaciones a los ganaderos de las 53 UPAs donde se detectaron los eventos de inocuidad, a futuro se debe socializar a las 344 Upas identificadas en los cantones de San Fernando y Girón debido a que la leche que se produce en estos cantones principalmente se destina a la elaboración de derivados lácteos en fábricas artesanales donde no se realiza el control de antibióticos.

### **CAPÍTULO 3: DISCUSIÓN**

El artículo 281 de la constitución de la república establece que la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

La legislación ecuatoriana vigente establece en la NORMA INEN 9 - 2012 los límites máximos de residuos de antibióticos que no deben sobrepasar a los establecidos en el Codex ALIMENTARIUS, y de las 184 UPAs que se seleccionaron y que se tomaron 552 muestras en los cantones de Girón y San Fernando 58 dieron positivo a la presencia de residuos de antibióticos que equivale a 10.51%, 80% a Betalactámicos y 20 % a Sulfonamidas por lo cual no cumple el requisito establecido en la norma el 28.8% de las UPAs del presente estudio.

En un estudio realizado en UPAs en Biblían en la provincia del Cañar en el 2014 por Ortiz se encontró un 19% de presencia de antibióticos con presencia de un 65% de Betalactámicos y 35% de Aminoglucósidos en un 45% de las UPAs muestreadas lo cual representa un porcentaje mayor al de la zona de estudio de la presente investigación.

En estudio realizado a centros de acopio en la provincia del Azuay en 2015 por Paguay y Coronel se encontró 13.3% de casos positivos a Betalactámicos un valor ligeramente similar a los 8.33% de casos de presencia de Betalactámicos del presente estudio.

En un estudio realizado a medios de transporte en la parroquia de Tarqui del cantón Cuenca por Castillo y Ortega en 2016 se reporta presencia de tetraciclinas en un 4.4% de las muestras de estudio y en un estudio realizado a los comercializadores de leche cruda directamente al consumidor en las parroquias de Victoria del Portete y Tarqui por Castro en 2017 se encontró que un 98.08% de las muestras presentan la residuos de antibióticos lo cual difiere del presente estudio con una diferencia bastante considerable además que se encontró muestras positivas a tetraciclinas un valor, hay que indicar que las zonas de estudio son diferentes y que como indicaba la leche cruda de la zona de estudio del presente trabajo no es la misma leche y no se mezcla ya que se queda en la misma zona para la elaboración de derivados lácteos.

En estudio realizado a expendios comerciales en el Cantón Naranjal de la provincia del Guayas por Aroca en 2016 se encontró presencia de antibióticos en un 19,4% de las muestras con una proporción de antibióticos detectados de 78.6% de Betalactámicos y 21.4 de Sulfonamidas un resultado similar al obtenido en el presente estudio.

De estos resultados obtenemos que la presencia de antibióticos en la leche cruda en la zona de estudio es similar e incluso menor que en otras zonas a pesar de que no hay un control de la materia prima ya que a diferencia de la producción en otros sectores de la provincia donde principalmente la cadena de producción va de los medios de transporte a centros de acopio y de ahí a industrias lácteas como Nutrileche en la provincia del Azuay o Toni, Indulac, Nestle, El Ordeño etc en otras provincias donde se monitorea a través de estos filtros sanitarios ya que la Normativa Nacional Vigente así lo exige, en las fábricas artesanales a donde se destina la mayor parte de la producción de los cantones de San Fernando y Girón en estos no hay normativa que exija estos controles.

Mediante entrevista se pudo observar que existe cierta consciencia sobre el retiro de la leche que de animales que han sido tratados con medicamentos veterinarios ya que parte de esta producción de derivados es consumida por los habitantes de la zona además que en estos cantones es común que las fábricas de queso entreguen el suero de la leche producto de la producción de quesos para alimentación animal para los productores de la zona.

Sin embargo aún existe desconocimiento de los riesgos a la salud que producen el consumo de alimentos con residuos de antibióticos por lo que hay cierta resistencia por parte de los productores a retirar la leche cruda de vacas tratadas.

Del estudio también podemos observar que cuando el hato ganadero es más pequeño existe un menor control del bienestar animal ya que no se lleva un adecuado control de la aplicación de productos veterinarios, mientras que en las UPAs de mayor tamaño se observa que se va reduciendo la presencia de eventos de inocuidad debido a que estos generalmente cuentan con el asesoramiento de un profesional y se lleva un plan de tratamiento de los animales.

Finalmente se puede observar que en las UPAs más pequeñas existe un desconocimiento de estos temas más allá de que de manera deliberada se pretenda afectar la salud de los consumidores por lo que la mejor manera de gestionar estos riesgos es con la prevención y buen manejo de los productos veterinarios se debe capacitar al ganadero.

## CONCLUSIONES

- De las 552 muestras que se analizaron en los cantones de Girón y San Fernando 58 dieron positivo a la presencia de residuos de antibióticos que equivale a 10.51% por ciento del total muestreado.
- En 53 UPAs se presentaron eventos de inocuidad que equivale al 28.8%, 29 corresponden al Cantón de Girón y 24 al Cantón de San Fernando, que equivalen al 15.8% y 13%.
- En el Cantón de Girón dieron positivo en 27 muestras de la categoría de 1 a 10 animales que equivale al 35.6% y 4 en la categoría de 11 a 35 animales que equivale al 25%, en la categoría de más de 35 animales no se presentaron eventos de inocuidad.
- Cantón de San Fernando dieron positivo 25 muestras de la categoría de 1 a 10 animales que equivale al 33.3% y 2 en la categoría de 11 a 35 animales que equivale al 18.2%, en la categoría de más de 35 animales no se presentaron eventos de inocuidad.
- De las 58 muestras que dieron positivo a antibióticos 46 son de la familia de los Betalactámicos que equivale al 80% y 12 de la familia de las Sulfonamidas que equivale al 20%.
- Estos resultados implican que se debe capacitar al productor de los riesgos a la salud humana la presencia de antibióticos en la leche cruda para prevenir y tener un manejo adecuado de la leche cruda que se destina a la producción de derivados lácteos que consumen los ecuatorianos.
- Se debe realizar cambios en las normativas para que se exija el control en las queseras artesanales de la presencia de antibióticos.

## **RECOMENDACIONES**

- Dar a conocer el ente de control los resultados obtenidos de los estudios con el fin demostrar la importancia del control por parte de las queseras artesanales, así gestionar un mayor control en la comercialización de productos veterinarios.
- Continuar con el estudio enfocado a las UPAs de la provincia que están por encima de los 19 000 predios ganaderos.
- Continuar con la socialización y sensibilicen a todos los actores de la producción de leche cruda, productores, transportistas, industria y médicos veterinarios.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:**

- AGROCALIDAD. (2015). Determinación de Antibióticos Betalactámicos, tetracilinas y Sulfas. *Procedimiento PEE/CL/010(Revisión 3)*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- AGROCALIDAD. (2012). Guía de buenas prácticas pecuarias de producción de leche. Quito, Pichincha, Ecuador.
- AGROCALIDAD. (2012). Guía de carácter voluntario referente a la certificación de buenas prácticas pecuarias. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Camacho, L., Cipriano, M., Cruz, B., Gutierrez, I., Hernández, P., Peñaloza, I., & Nambo, & O. (02 de febrero de 2010). Residuos de antibióticos en leche cruda comercializada en la región Tierra Caliente, de Guerrero, México. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020210/021009.pdf> (13/07/17)
- Cancho Grande, B.; García Falcón, M. S.; Simal Gándara, J. (2000) El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual Ciencia y Tecnología Alimentaria, vol. 3. Sociedad Mexicana de Nutrición y Tecnología de Alimentos Reynosa, México <http://www.redalyc.org/pdf/724/72430206.pdf> (21/07/17)
- Cordero Maldonado, A., (2015) Determinación de *Listeria Spp* en quesos frescos elaborados en las fábricas artesanales del cantón San Fernando. Cuenca, Ecuador. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/browse?type=advisor&value=Cordero+Maldonado%2C+Ana+L%C3%ADa> (06/12/17)
- Cota-Rubio, E., Hurtado-Ayala, L., Pérez-Morales, E., Alcántara-Jurado I-, Programa de Maestría en Ciencias de la Salud, Facultad Ciencias Químicas e Ingeniería Universidad Autónoma de Baja California Tijuana, B.C., México. <http://www.reibci.org/publicados/2014/mayo/4569156.pdf> (16/02/18)
- Díaz Peñate D. (2013). Enfermedades Del Ganado Bovino. [http://www.mundopecuario.com/buscador/ganado\\_bovinos.html](http://www.mundopecuario.com/buscador/ganado_bovinos.html)////<http://www.mundopecuario.com/> (14/07/17)
- Errecalde, J. O. (2004) Uso De Antimicrobianos En Animales De Consumo, incidencia del desarrollo de resistencias en salud pública, Argentina: Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/007/y5468s/y5468s00.pdf> (08/12/17)

- FAO/OMS. Conferencia Regional sobre inocuidad de los alimentos para las Américas y el Caribe San José, Costa Rica. La necesidad de fortalecer los programas nacionales de monitoreo del uso de los antimicrobianos en medicina veterinaria en la región.2005. <http://www.fao.org/3/a-af848s.pdf> (14/02/18)
- Instituto Ecuatoriano De Normalización Leche Cruda, Requisitos NTE INEN 9:2012 Quinta revisión <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/9-5.pdf> (14/07/17)
- Instituto Lactológico Lekunberri Esnekari Erakundea. (2004). [www.magrama.gob.es. http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/Empleo\\_responsable\\_de\\_medamentos\\_en\\_explotaciones\\_ganaderas.\\_Legislaci%C3%B3n,\\_riesgos\\_y\\_m%C3%A9todos\\_anal%C3%ADticos.\\_ITG\\_ganadero.\\_tcm7-159587.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/Empleo_responsable_de_medamentos_en_explotaciones_ganaderas._Legislaci%C3%B3n,_riesgos_y_m%C3%A9todos_anal%C3%ADticos._ITG_ganadero._tcm7-159587.pdf) (15/07/17)
- Jones, G. (2009). On-farm Tests for Drug Residues in Milk. Virginia Tech. <https://pubs.ext.vt.edu/404/404-401/404-401.html> (15/07/17)
- Magariños, H. (2000). *Producción Higiénica de la Leche Cruda*. Valdivia, Chile: Producción y Servicios Incorporados S.A. [www.innocua.net/web/download-795/leche-all.pdf](http://www.innocua.net/web/download-795/leche-all.pdf) (21/07/17)
- Máttar, S., Calderón, A., Sotelo, D., Sierra, M., & Tordecilla, G. (30 de mayo de 2009). Detección de Antibióticos en Leches: Un Problema de Salud Pública. Scielo [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642009000400009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642009000400009) (15/07/17)
- Nero, L., Mattos, M. d., Berloti, V., Barros, M., & Franco, B. (2007). Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. <http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/30.pdf> (18/07/17)
- Nikolić, N., Mirecki, S., & Blagojević, M. Presence of inhibitory substances in raw milk in the area of Montenegro (2011). [file:///C:/Users/frncs/Downloads/Mljekarstvo\\_14\\_6\\_2011\\_182\\_187.pdf](file:///C:/Users/frncs/Downloads/Mljekarstvo_14_6_2011_182_187.pdf) (16/07/17)
- Roca, M. (2008). Termoestabilidad De Sustancias Antimicrobianas En La Leche Valencia, España <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/3022/tesisUPV2884.pdf> (22/07/17)
- Rocha C., Reynolds N., Simons P.(2015) Resistencia emergente a los antibióticos: una amenaza global y un problema crítico en el cuidado de la salud. Rev. peru. med. exp. salud publica vol.32 no.1 Lima, Peru. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S17266342015000100020&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S17266342015000100020&script=sci_arttext&lng=en) (22/07/17)

Sánchez de Rivas, C. (2006) ¿Antibióticos ayer, hoy y mañana? Departamento de Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria. Pabellón 2. Piso 4. C1428EGA.Capital Federal. Argentina.  
<http://www.redalyc.org/html/863/86350203/> (16/02/18)

**ANEXOS: Anexo 1**

**Ficha técnica del Trisensor.**



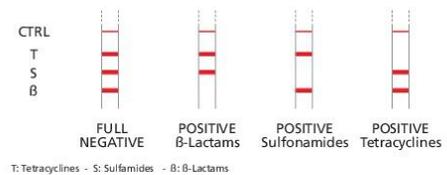
TRISENSOR is a Rapid Test for simultaneous detection of  $\beta$ -lactams, Tetracyclines and Sulfonamides in milk in 6 minutes.

**Benefits**

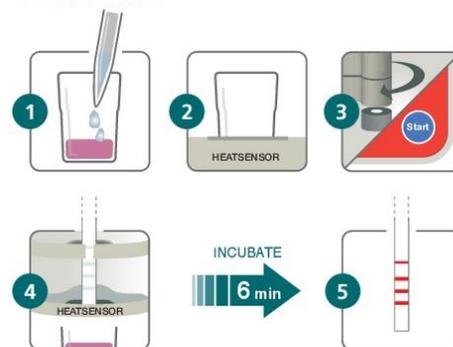
- **MULTIPLE**  
Detection of  $\beta$ -lactams, Tetracyclines and Sulfonamides.
- **RAPID**  
Results in 6 minutes.
- **SENSITIVE**  
EU MRLs.
- **RELIABLE AND ROBUST**
- **USER-FRIENDLY**  
Easily performed on site or in lab.
- **COST-EFFECTIVE**
- **ECOLOGICAL PACKAGING**

**Results**

Visual interpretation of the result by comparing the intensity of the "TEST" lines with the one of the "CTRL" line.



**How to use**



→ 3 CLASSES AT A TIME →  $\beta$ -LACTAMS + TETRACYCLINES + SULFONAMIDES

## Sensitivity

B-LACTAMS	LOD (PPB)	SULFONAMIDES	LOD (PPB)	TETRACYCLINES	LOD (PPB)
<b>PENICILLINS</b>		Sulfadiazine	5-6	Tetracycline	80-100
Penicillin-G	2-3	Sulfapyridine	0,5-1	Oxytetracycline	50-60
Ampicillin	3-5	Sulfathiazole	4-8	Chlortetracycline	50-55
Amoxicillin	3-5	Sulfamethoxazole	150-300	Doxycycline	20-30
Oxacillin	12-18	Sulfamethazine	1-1,5		
Cloxacillin	6-8	Sulfamethoxy-pyridazine	1-3		
Didoxacillin	6-8	Sulfadimethoxine	10-15		
Nafcillin	30-40	Sulfacetamide	300-600		
<b>CEFALOSPORINS</b>		Sulfamerazine	1,5-2,5		
Ceftiofur	10-15	Sulfamonomethoxine	7-14		
Cefquinome	30-35	Sulfaquinoxaline	15-30		
Cefazolin	18-22	Sulfachloropyridazine	5-10		
Cefapirine	6-8	Sulfaguandine	15-25		
Cefacetrile	30-40	Sulfamethizole	75-100		
Cefoperazone	3-4	Sulfasalazine	250-350		
Cefalexin	1000-1200				
Cefalonium	3-5				



## Products References

KIT035 → TRISENSOR MK BTS MRL - 96 pc

APP032 → HEATSENSOR DUO

APP039 → READSENSOR ESE FULL CASE



Unisensor s.a.

ZI du Dossay

Rue du Dossay, 3

B-4020 Wandre (Liège)

BELGIUM

Phone +32 4 252 66 02

Fax +32 4 252 90 55

info@unisensor.be

www.unisensor.be

Reseller

## Anexo 2

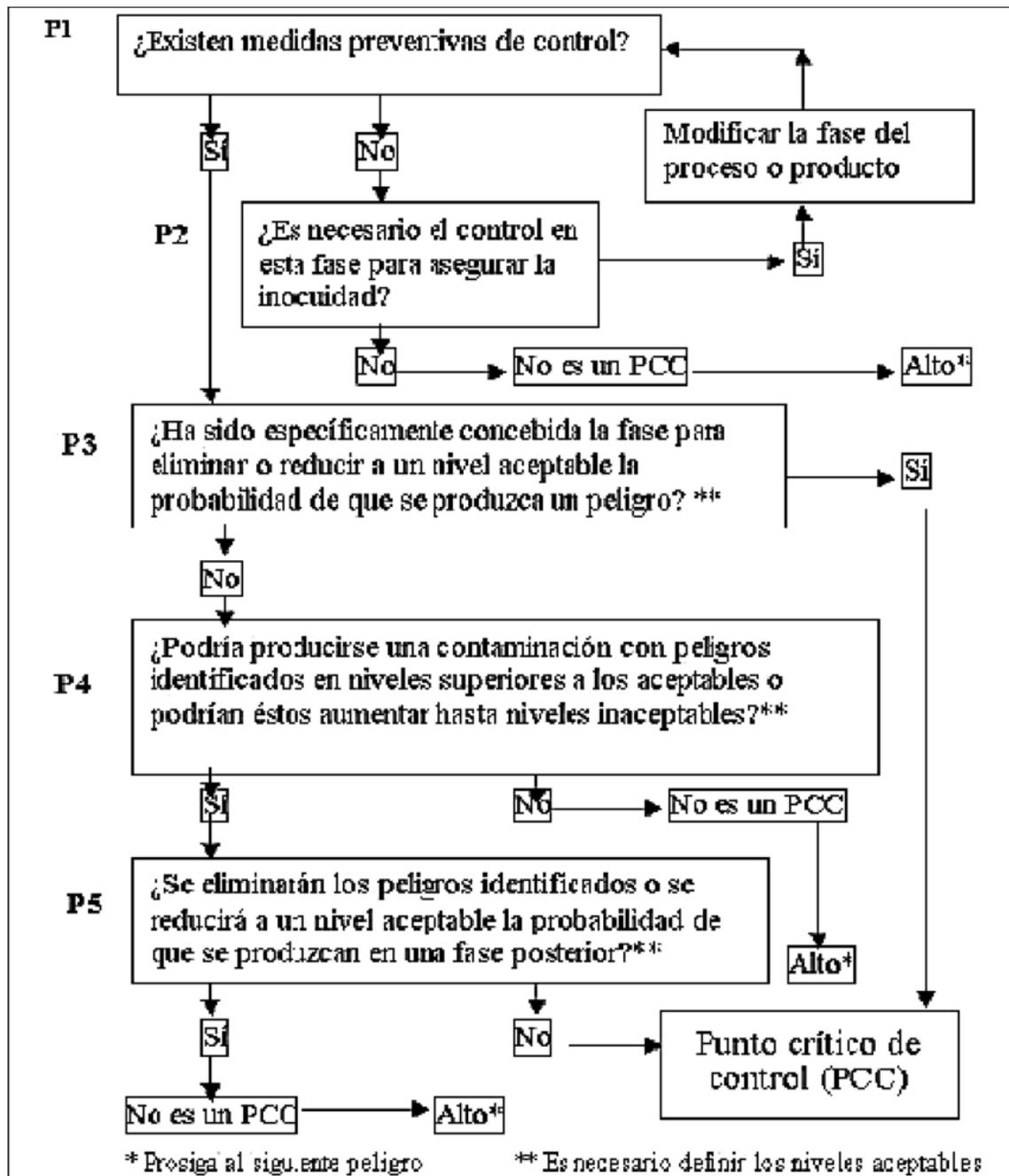


Figura 6: Grafico tomado de la Norma Chilena “Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control”

## Anexo 3

## Base de datos:

NOMBRE PROVEEDOR	# CEDULA	CANTON	PARROQUIA	N:Negativo B: Beta S: Sulfa T: Tetra	N:Negativo B: Beta S: Sulfa T: Tetra	N:Negativo B: Beta S: Sulfa T: Tetra
AGUILAR PAUTE MARIA ETELVINA	0102623782	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
AGUILAR VINTIMILLA JULIO EDUARDO	0101719664	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
ALVAREZ SAAVEDRA MANUEL SALVADOR	0100472554	GIRON	LA ASUNCION	B	N	N
ANGUISACA CARCHIPULLA MANUEL ALBERTO	0701540601	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
AREVALO CHAPA JOSE MANUEL ANTONIO	0100455658	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
AREVALO CHAPA MANUEL BELISARIO	0100801802	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
AREVALO PANJON ANA LUCIA	0104496922	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
AREVALO PANJON MANUEL REINALDO	0101157683	GIRON	SAN GERARDO	B	N	N
ARIAS BOJORQUE CARLOS JULIO	0101951127	GIRON	SAN GERARDO	B	N	N
AUCAPIÑA BALLADOLID MARIA ESTEFANIA	0100482140	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
AYAVACA QUINDI MARIA ELENA	0103174066	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
BENALCAZAR BENALCAZAR MANUEL RAMIRO	0101445500	GIRON	LA ASUNCION	N	N	N
CAJAMARCA AICASI MARIANA DE JESUS	0100841352	GIRON	LA ASUNCION	N	N	N
CARACUNDO CHIMBO MARIA ROSA ELENA	0101157303	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
CASTILLO CASTILLO JOSE RICARDO	0300578382	GIRON	SAN GERARDO	N	B	N
CEDILLO BARRETO MANUEL ANTONIO	0107099327	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
CHAPA ALVAREZ JORGE MAURICIO	0104247127	GIRON	PORTETE	N	N	N
CHAVEZ MERCHAN MANUEL ROLANDO	0103399416	GIRON	LA ASUNCION	N	N	N
CHICA VERA LUIS ALCIDES	0101291391	GIRON	SAN GERARDO	N	N	B

CHUQUIMARCA FERNANDEZ ZOILA CARMITA	0103096996	GIRON	San Gerardo	N	N	N
CRIOLLO CABRERA MARIANA DE JESUS	0102350022	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
CRIOLLO SARMIENTO SEGUNDO EUGENIO	0103064697	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
DELEG TENELANDA MARIANITA DE JESUS	0102955416	GIRON	San Gerardo	N	N	N
FERNANDEZ FERNANDEZ JOSE VIRGILIO	0100986660	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
FERNANDEZ MOROCHO LUZ BERTHA	<b>0105436356</b>	GIRON	San Gerardo	N	N	N
FUELA ZHUZHINGO MARIA CARMELINA	0101671915	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
GOMEZ CARACUNDO MARIA RAIMUNDA	0101157311	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
GUALLPA SANCHEZ RAFAEL NEPTALI	0102548757	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
GUAMAN VASQUEZ RUTH MAGDALENA	0103611661	GIRON	San Gerardo	N	N	B
HERNANDEZ GUZMAN MARIA EUDOFILIA	0102895901	GIRON	SAN GERARDO	N	B	N
HERNANDEZ GUZMAN RAIMUNDO	0300970563	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
HERNANDEZ IDROVO WASHINGTON RAIMUNDO	0106451214	GIRON	San Gerardo	B	N	N
IDROVO YUNGA DIGNA LUCILA	0103432886	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
INGA ZHININ ROSA NORMA	0104273958	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
LALANGUI ALBURQUEQUE EDWIN MANUEL	0750040511	GIRON	SAN GERARDO	N	B	N
LIMA FERNANDEZ MARIA LUISA	0100749548	GIRON	LA ASUNCION	N	B	N
LUCERO TIGRE MARIA CARMEN	0103079943	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
MARQUEZ BARRETO ROSA EUDOFILIA	0101487627	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
MARQUEZ PACHAR MARIA MAGDALENA	0101922201	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
MARQUEZ VISCAY JULIO FREDDY	0703123893	GIRON	SAN GERARDO	N	N	B
MERCHAN CORNEJO CARMEN ALICIA	0106090681	GIRON	PORTETE	B	N	N
MOLINA BELTRAN SARA YOLANDA	0100945153	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N

MOSCOSO RIERA CARLOS ALBERTO	0100463231	GIRON	LA ASUNCION	N	N	N
NASQUEZ AREVALO ANA LUCIA	0105176671	GIRON	SAN GERARDO	B	N	N
NASQUEZ GRANDA ROSENDO	0101479129	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
NAULAGUARI PANJON MARIA ANGELITA	0102169323	GIRON	SAN GERARDO	N	B	N
NAULAGUARI PANJON ROSA ELVIRA	0101671238	GIRON	SAN GERARDO	B	N	N
NAULAGUARI ROMERO TERESA DE JESUS	0100460245	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
ORDOÑEZ VELASQUEZ MAYRA YADIRA	0105047377	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
OTAVALO AREVALO FREDY MARCELO	0105173272	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
OTAVALO AREVALO MARIA TERESA DE JESUS	0101348225	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PANJON AREVALO CRUZ AGRIPINA	0102412764	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PANJON AREVALO MARIA ETELVINA	0101157527	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PANJON AREVALO MARIA RUDECINDA	0101979284	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PANJON AREVALO RUTH MARIANA	0104219571	GIRON	SAN GERARDO	N	B	N
PANJON BARRETO MARIA MANUELA	0101454478	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PANJON NASQUEZ LUIS GERARDO	0102272143	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PAUTA ZHAGUI MARIANA DE DOLORES	0101198133	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PIEDRA AREVALO JUAN JOSE	0102181088	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PILLACELA DUCHITANGA JOSE SANTOS	0102427572	GIRON	SAN GERARDO	B	N	N
PILLACELA DUCHITANGA MARIA CARMEN	0101320182	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
PULLA COCHANCELA MARIA NATIVIDAD	0103202735	GIRON	PORTETE	S	N	N
QUEZADA RAMON MANUEL IGNACIO	0101619880	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
QUINDE CASTILLO MARIA FILOMENA	0100801265	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
QUITUISACA QUITUISACA MARIA MERCEDES	0102406238	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N

QUITUISACA TAPIA ROSA ELINA	0101527794	GIRON	LA ASUNCION	N	N	N
QUIZHPI CRESPO MIGUEL ANGEL	0101857522	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
QUIZHPI ZHIÑIN ROSA PATRICIA	0104238613	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
QUIZHPI ZHIÑIN SANDRA LILIANA	0106798382	GIRON	PORTETE	N	N	N
RIOFRIO ULLAURI GUSTAVO LEONARDO	0102038114	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
SAAVEDRA ASTUDILLO ANGEL POLIVIO	0905323366	GIRON	LA ASUNCION	B	N	N
SALAMEA MOLINA SANTIAGO RAFAEL	0104151998	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
SIRANAULA CHACHA JOSE NICOLAS	0103413159	GIRON	San Gerardo	N	N	N
SIRANAULA SUSCAL JOSE NICOLAS	0106304900	GIRON	LA ASUNCION	B	N	N
TAPIA GUZMAN MIGUEL SALVADOR	0100113414	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
TAPIA TORRES JOSE VICENTE	0100967819	GIRON	PORTETE	N	N	N
TENELANDA MORALES MARIANA DE JESUS	0703256677	GIRON	San Gerardo	B	N	N
TENESACA CORNEJO GLADYS SENaida	0105958433	GIRON	MAZTA	N	B	N
TENESACA CORNEJO MARIA ALEJANDRINA	0106745813	GIRON	MAZTA	N	N	N
TINTIN CRIOLLO JOSE HERNAN	0103654414	GIRON	GIRON	N	N	N
TORRES BENALCAZAR BILMA YOLANDA	0105147946	GIRON	LA ASUNCION	N	N	N
TORRES GUZMAN RUPERTO MARIA	0101317121	GIRON	PORTETE	N	N	N
VASQUEZ CHAPA EDGAR ARMANDO	0102738655	GIRON	PORTETE	N	N	N
VASQUEZ GUZMAN HILDA DE JESUS	0101264778	GIRON	SAN GERARDO	N	B	N
VASQUEZ SANCHEZ MARIO HUMBERTO	0101731040	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
VICUÑA ALVAREZ WILSON GIOVANNY	0302212741	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
VILLA TENESACA MARIA TARGELIA	0102170859	GIRON	MAZTA	N	N	N
ZAMBRANO TORRES LILIA EVITA	0100496918	GIRON	LA ASUNCION	S	S	N

ZHIÑIN CAJAMARCA MARIA ELVIRA	0106334865	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
ZHIÑIN MARCATOMA LUIS FABIAN	0105382592	GIRON	PORTETE	N	N	N
ZHIÑIN MARCATOMA MARIA EVA	0102059136	GIRON	PORTETE	N	N	B
ZHIÑIN PANJON JOSE MARCELINO	0101839090	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
ZHUZHINGO AREVALO ANA PATRICIA	0104716535	GIRON	SAN GERARDO	N	S	S
ZHUZHINGO AREVALO MARIA CELINA	0101677185	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
ZHUZHINGO AREVALO MARIANO AGUSTIN	0101157816	GIRON	SAN GERARDO	S	N	N
ZHUZHINGO BARRETO ROSA OTILIA	0101531655	GIRON	SAN GERARDO	N	N	N
AREVALO PANJON ROSA ROMELIA	0105058523	GIRON	SAN GERARDO	S	N	N
PEÑA LOJA ROSA GETRUDES	0102176393	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
AUCAY GUAMAN LILIAN YOLANDA	0106791635	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CUSCO CUMBE MARIANA DE JESUS	0101802700	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CUZCO CUMBE LUIS JACINTO	0101228294	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
IDROVO MACHUCA VICTOR RAMIRO	0102657137	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
NEIRA MALO ANDRES MARTIN	0102679776	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
PALACIOS CALLE CAMILO LAURO	0100798008	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CARDENAS TINTIN MERCEDES CECILIA	0102701398	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	S	N
JETON PASATO VELARMINA CELESTINA	0100464940	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	S
JETON ZHUZHINGO JORGE PABLO	0700595275	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LOJA MONGE JUAN BAUTISTA	0100463926	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CARDENAS INGA ABEL CELESTINO	0101889327	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
CAMPOVERDE GUALLPA PIEDAD MARIA	0101370344	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LEON DELEG MARIA ROSA	0102870573	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	B	N

LUCERO TIGRE MARIA EDELINA	0101350270	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
TAPIA LUPERCIO MANUEL REINALDO	0101121952	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	B
TIRADO SARI DIANA NOEMI	0105330534	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	S	N	N
VINTIMILLA CALLE EDGAR HUMBERTO	0102449881	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	B
VINTIMILLA MONTAÑO CLARA RAFAELA	0101042364	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
VINTIMILLA MONTAÑO HUMBERTO EFRAIN	0100577857	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
ZHINGRI TUBA MARIA UBALDINA	0100292275	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
PANJON ESPINOZA ROSA ELVIRA	0101465052	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CRIOLLO VELASQUEZ BLANCA MARGARITA	0102875283	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
INGA CASTRO MIGUEL JOSE	0104082805	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
SIRANAULA JOYASACA JULIO ROBERTO	0101821312	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
COBOS MONGE BOLIVAR ANTONIO	0102984143	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CRIOLLO MARIA TRANCITO	0102421484	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
GUALLPA GUAMAN DIGNA MARIA	0103109120	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LEON CHIMBO LUIS ALFONSO	0101457216	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	B	N
MONGE VELASQUEZ CARLOS EFREN	0104572094	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
TINTIN PLAZA ROSA ISABEL	0101952109	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
SIRANAULA PEÑA LUIS VICENTE	0100468958	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CARCHIPULLA CARCHIPULLA MARIA NATIVIDAD	0101772358	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	B	N
INGA QUINDE LUIS ANTONIO	0102729308	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
MURILLO VEGA MARTHA MARGARITA	0102389707	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
PANSA ANGUISACA ROSARIO MARIA	0101832160	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	B	N
ROMERO VELASQUEZ JOSE AVELINO	1708760598	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N

UCHUPAILLA NIEVES MANUEL SERAFIN	0100466838	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
VELASQUEZ CHUMI MARIA DOLORES	0100463165	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CARCHIPULLA TARQUI MARIA MERCEDES	0105172076	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	B
FAJARDO TARQUI JOSE ANGEL ABELARDO	0101859841	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
GAVILANES PERALTA TERESA PIEDAD	0100464080	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
HURTADO MARIA CELIA	0101890895	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
IDROVO MANUEL EMILIANO	0101662997	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
IDROVO RIERA JOSE ALBERTO	0100465038	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
IDROVO SIGCHA TANIA LORENA	0104877253	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
JOYASACA PACCHA ANA MARIA	0100757327	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LOZADA CARCHIPULLA MARIA ROSARIO	0103633459	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LOZADA JOYASACA JOSE MARIA	0100439033	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LOZADA LOZADA ANGELITA MARLENE	0104876347	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
PANJON GUALLPA MARIA MAGDALENA	0102293354	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
QUINDE CARCHIPULLA MANUEL RAUL	0101779254	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	B	B
QUINDE CARCHIPULLA MARIA LIDUBINA	0103008231	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
QUITO QUINDE JOSE EMILIO	0104877485	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
SUSCAL ROCHE RAUL MIGUEL	0102677747	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
ZHIZHPON HURTADO ANTONIO	0100477579	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
AVILA MENDOZA EDGAR ESTUARDO	0102521374	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
AVILA MOSCOSO ESPERANZA GUADALUPE	0102323599	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CARPIO CALLE JOSE MESIAS	0100464163	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
FAJARDO TARQUI MARIANA DE JESUS	0104142245	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	S	S	N
VIZHÑAY ZHIZHPON FELIX ARCENIO	0106542525	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N

VELASQUEZ ZHUZHINGO NATIVIDAD FELICIANA	0100466804	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
ASTUDILLO FAJARDO CESAR BRAULIO	0102847969	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
TAPIA QUIRIDUMBAY MARIA ELENA	0102064342	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
CHACHA LOZADA IMELDA DE JESUS	0101246635	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LOJA VELASQUEZ ANGEL FILOMENO	0100482587	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
ROMERO MONGE SEGUNDO RAFAEL	0100464346	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
INGA QUIRIDUMBAY ROBERTO LEVI	0100469139	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
MONJE JUAN ANTONIO	0101808525	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
SUSCAL CARDENAS ROSA DOLORES	0103326104	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
SIRANAULA CHACHA MANUEL MESIAS	0103234605	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LOJA VELASQUEZ TERESA DE JESUS	0100468248	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
MURILLO LOJA SENOVIO GERMAN	0100466580	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
PESANTEZ PEÑA JULIA LIDUVINA	0100866144	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
LOJA ILLESCAS SEGUNDO FILOMENO	0101260156	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	B	N
RAMON ESPINOZA NATIVIDAD DE JESUS	0101438216	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
SIGUENZA SIGUENZA CELESTINA NATIVIDAD	0101489003	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
ARCINIEGAS LUIS	0100469030	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
ZUMBA LOJA CELIA NATIVIDAD	0100147420	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
LOJA ROCHE CARLOS ALFREDO	0104108063	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
URVINA ESPINOZA MANUEL ERNESTO	0100146133	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
PANZA LOJA CARMELA DE JESUS	0102576154	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
PANZA YANZA JOSE LUIS	0103041778	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
PESANTEZ PENA CARMEN CECILIA	0102631256	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	B	N

TORRES JULIA ELVIRA	0100726553	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	B	N	N
INGA VELASQUEZ MAURO MANUEL	0101993236	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N
QUITO RIERA JOSE RUBEN	0100480375	SAN FERNANDO	SAN FERNANDO	N	N	N

**Anexo 4****MANUAL DE PROCEDIMIENTOS****Glosario de términos:**

**Agua segura:** agua apta para el consumo humano, de buena calidad y que no genera enfermedades.

**Análisis:** Identificar los componentes de un todo, separarlos y examinarlos para lograr acceder a sus principios más elementales.

**Antibiótico:** Los antibióticos constituyen un grupo heterogéneo de sustancias con una acción específica sobre alguna estructura o función del microorganismo, tienen elevada potencia biológica actuando a bajas concentraciones y la toxicidad es selectiva, con una mínima toxicidad para las células de nuestro organismo.

**Animales mayores:** Son aquellas especies domésticas que son de mayor tamaño, un ejemplo de ello son los bovinos, equinos y búfalos.

**Bienestar Animal:** Un animal está en buenas condiciones de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar formas innatas de comportamiento y si no padecen sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego. Las buenas condiciones de bienestar de los animales exigen que se prevengan sus enfermedades y se les administren tratamientos veterinarios; que se les proteja, maneje y alimente correctamente y que se les manipule y sacrifique de manera compasiva.

**Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA):** Son un conjunto de normas y recomendaciones técnicas, que se aplican a los procesos de la cadena productiva de alimentos agropecuarios (labores de campo, cosecha, empaque, transporte y almacenamiento de los productos), con el fin de cuidar la salud de los consumidores, proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida de los productores y su familia

**Calidad:** es una propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.

**Contaminante:** Una sustancia que se encuentra en un medio al cual no pertenece o que lo hace a niveles que pueden causar efectos adversos para la salud o el medio ambiente:

- Contaminante biológico: son seres vivos que, al penetrar en el ser humano, ocasionan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario, como ejemplo: Escherichia coli, Clostridium botulinum, entre otros.
- Contaminante físico: son aquellos que al adicionarse al producto final, su sola presencia altera la calidad
- Contaminante químico: cualquier sustancia especificada presente en alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales como consecuencia del uso de un mal manejo de un producto químico (plaguicidas, desinfectantes, adulterantes).

**Cuarentena:** Aislamiento preventivo que se somete a los animales durante un periodo de tiempo por razones sanitarias.

**Hato lechero:** Conjunto de cabezas de ganado bovino lechero.

**Leche cruda:** Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (nomás de 40°C).

**Residuo:** Toda sustancia química o biológica, que, al ser administrada o consumida por el animal, se elimina y/o permanece como metabolito en la leche, con efectos nocivos para el consumidor.

**Inocuidad:** Es la certeza de que los alimentos o ingredientes utilizados para hacer el mismo, no van a causar daño o lesión al consumidor cuando éste sea preparado y/o consumido de acuerdo con el uso al que debería destinarse.

**Tiempo de retiro:** El tiempo que transcurre entre la aplicación de los fármacos o medicamentos y la eliminación total del organismo; debe garantizar que, al consumir productos o subproductos de origen animal, éstos estén libres de todo residuo tóxico – farmacológico.

**Unidad de Producción Agropecuaria (UPA):** es una extensión de tierra dedicada total o parcialmente a la producción agropecuaria, la cual reúne las siguientes características: Es una unidad económica, en el sentido de que desarrolla una actividad económica agropecuaria bajo una dirección o gerencia única, independientemente de su forma de tenencia y de su ubicación geográfica; compartiendo los mismos medios de producción en toda su extensión.

### **Ámbito de aplicación:**

Las recomendaciones del presente manual son aplicables a los procesos relacionados con el ordeño manual, seguridad de los trabajadores, la inocuidad del producto, la bioseguridad y el cuidado del ambiente.

### **Ubicación de la UPA, Infraestructura, Instalaciones, Equipos y Utensilios**

#### **Ubicación de la Unidad de Producción Agropecuaria - UPA:**

- La UPA debe estar ubicada en lugares libres de fuentes de contaminación como basureros o rellenos sanitarios.
- La UPA debe disponer de agua segura en la cantidad suficiente y necesaria para realizar las actividades de la explotación.
- La UPA debe tener en lo posible vías acceso que faciliten el ingreso de personas, animales y vehículos.
- La UPA debe delimitar el predio, para controlar la circulación y el acceso de animales mayores ajenos a la propiedad.
- La UPA debe precautelar los reservorios y las fuentes de agua para evitar contaminación.
- La UPA debe tener comederos y bebederos, estar contruidos y ubicados de manera que se minimice la contaminación del alimento y del agua.

#### **El sitio de ordeño:**

- Debe ubicarse en lugares que faciliten el manejo y el bienestar de los animales.
- Disponer de agua segura de fácil acceso para las personas y los animales.
- Debe permitir una fácil limpieza para evitar la acumulación de estiércol, lodo y sustancias o desechos orgánicos para disminuir la presencia de moscas u otros insectos y roedores.
- Debe contar con un sistema adecuado para la eliminación de desechos líquidos y agua lluvia, evitando su encharcamiento.

#### **Ordeño manual:**

- Se debe evitar la presencia de otros animales domésticos cerca del área al momento del ordeño.
- Se debe utilizar ropa limpia en el momento del ordeño, no se debe usar ropa usada en la aplicación de plaguicidas.

- Los recipientes donde se recogerá la leche deben ser de material permitido para el uso con alimentos, no podrán estar recubiertos con pinturas, deben estar limpios y desinfectados previo su uso manual y deben ser de uso exclusivo para el ordeño.
- Luego del ordeño, los bidones con la leche cruda deben ser inmediatamente transferidos a un tanque o fosa de enfriamiento, que cubra por lo menos las tres cuartas partes del bidón.
- No se debe en el ordeño manual se emplear al ternero como instrumento de estimulación a la madre a ser ordeñada.
- Se debe identificar a los animales, que requieran tratamiento o hayan recibido tratamiento, por lo menos hasta que se haya concluido el tiempo de retiro.

### **Higiene del Ordeño:**

- Es necesario aplicar prácticas de higiene eficaces con respecto a la piel del animal, el manipulador y el ambiente en general. El ordeño debe realizarse en condiciones higiénicas como las que se detallan a continuación:
  - ✓ Una adecuada higiene del personal que realiza el ordeño.
  - ✓ Una adecuada limpieza y secado de los pezones, evitando cualquier daño en el tejido del pezón.
  - ✓ Emplear recipientes limpios y desinfectados.
- Los animales que presentan síntomas clínicos de enfermedades tienen que ser los últimos en ordeñar y su leche no se debe utilizar para el consumo humano, ni animal.
- La leche que presenta las siguientes características no se debe destinar para consumo humano, ni para derivados lácteos para consumo humano:
  - ✓ La leche de un animal que tenga una enfermedad clínica transmisible al hombre (zoonosis).
  - ✓ La leche de un animal que está enfermo.
  - ✓ La leche de un animal en fase calostrual.
  - ✓ La leche con alteraciones en sus características (olor, sabor, color, etc.).
  - ✓ La leche que contiene medicamentos, sustancias inhibidoras, residuos químicos o alguna otra sustancia adulterante o contaminante ya sea químico, físico o biológico que podría comprometer la inocuidad del producto o la salud del consumidor.
  - ✓ La leche que es recolectada por una persona que tenga una enfermedad transmisible.
  - ✓ La leche que esté deteriorada por refrigeración inadecuada.

La UPA debe tener un sitio adecuado y protegido para el almacenamiento de la leche cruda.

- Los utensilios utilizados en el ordeño y que entren en contacto con la leche deben almacenarse de manera adecuada y de uso específico para la actividad.

### **Medidas Higiénicas y Bioseguridad De La Unidad De Producción Agropecuaria.**

#### **Higiene del Personal:**

- La persona encargada del ordeño debe hallarse en buen estado de salud.
- La persona de la que se sabe o se sospecha que sufre o es portadora de una enfermedad con probabilidades de transmitirse a la leche no debe entrar en zonas de manipulación de leche ya que existe la posibilidad de contaminarla.
- La persona encargada del ordeño deberá llevar ropa limpia y específica para el trabajo a realizar.
- Las manos del ordeñador deberán estar debidamente limpias y no tener heridas, se debe mantener las uñas cortas, no se debe utilizar anillos u objetos metálicos. Se debe lavar las manos antes y después del ordeño.
- Se debe realizar exámenes médicos y de laboratorio al personal encargado del ordeño por lo menos una vez al año y el certificado debe ser emitido por un Centro de Salud oficial o autorizado.

#### **Limpeza y Desinfección de los implementos utilizados en el ordeño:**

- Se deben utilizar exclusivamente para este fin, y se deben limpiar y desinfectar antes y después de realizar las labores de ordeño.
- Los baldes y bidones deben permanecer boca abajo para facilitar su escurrido, y que se evite el contacto directo con el suelo, se deben colocar en un lugar limpio y seco.

#### **Bioseguridad de la Unidad de Producción Agropecuaria**

- Se debe mantener por un tiempo fuera del hato los nuevos animales hasta constatar que se encuentre sin ningún síntoma de enfermedad (cuarentena).
- Las fuentes naturales de agua se recomienda que estén protegidas.
- La basura, los desechos sólidos pecuarios y cadáveres deberán ser enterrados en un lugar alejado de las áreas de producción.

## **Bienestar y Salud Animal**

### **Bienestar Animal:**

- El manejo de animales debe cumplir con las llamadas “cinco libertades”, establecidas por el Organismo Mundial de Sanidad Animal (OIE):
  1. Libre de hambre, sed y desnutrición.
  2. Libre de malestar físico y térmico.
  3. Libre de dolor, trauma o enfermedad.
  4. Libre de expresar su comportamiento natural.
  5. Libre de miedo y estrés.

### **Salud Animal:**

- Se recomienda que la UPA tenga la asesoría técnica de un profesional médico veterinario o profesional afín para el diagnóstico de enfermedades y el tratamiento de las mismas.
- Se debe utilizar medicamentos aprobados y registrados para su administración en los animales a tratar.
- Los animales enfermos y/o tratados deben ser separados del resto, se debe identificar y controlar periódicamente por un médico veterinario.
- Todos los animales que se encuentren en tratamiento médico y cuyo producto genere tiempo de retiro, deben estar claramente identificados.

### **Productos de Uso Veterinario:**

- Todos los productos farmacológicos, biológicos y alimentos para uso y consumo animal deben estar registrados.
- Se debe llevar un registro de la aplicación de los medicamentos veterinarios que incluya:
  1. Diagnóstico clínico.
  2. Nombre comercial de los productos utilizados.
  3. Dosificación aplicada.

4. Fecha de la administración y fin del tratamiento.

5. Identificación de los animales tratados.

6. Período de retiro.

- No se debe utilizar productos sin de registro, prohibidos, vencidos y los no aprobados para uso en esa especie o enfermedad.
- La prescripción de productos farmacológicos, biológicos y alimentos para uso y consumo animal debe ser emitidos por un Médico Veterinario.

#### **Almacenamiento de los Productos de Uso Veterinario:**

- Se debe almacenar productos de uso veterinario, separados de los alimentos y de otros insumos agropecuarios.
- Las condiciones de almacenamiento de los productos en la UPA deben estar conforme a lo indicado en la etiqueta y la hoja de instrucciones.
- Todos los medicamentos deben mantenerse en el envase original y con su respectiva etiqueta, no se debe reutilizar de envases vacíos de los productos de uso veterinario.

#### **Identificación y Trazabilidad Animal:**

- La identificación de los animales debe ser en forma clara.
- La identificación del animal debe realizarse al momento de su ingreso a la explotación pecuaria, ya sea por nacimiento o por compra..
  - ✓ Se debe llevar los siguientes registros:
  - ✓ Registro de animales individual.
  - ✓ Registro de aplicación de tratamientos y vacunación.
  - ✓ Registro de periodos de cuarentena.

#### **Manejo de Estiércol y Excretas:**

- Se debe identificar sitios dentro de la finca para el procesamiento de los desechos sólidos, y deben que deban estar alejados de los potreros para evitar contaminación.
- Se recomienda realizar la dispersión de las excretas de los bovinos en los potreros que estén en descanso y evitar la diseminación de enfermedades.





