



# Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



## **Aplicación de Buenas Prácticas Ganaderas y sus efectos sobre la Calidad de la Leche obtenida en el Tambo Escuela**

Autor  
**Brugo Carivali, María  
Flores**

**2019**



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

**Tutor:**

Ing. Agr. Luciana Martínez Luque

**Evaluadores:**

Dra. María Alejandra Pérez

Biol. (Msc) Sandra Kopp

Ing. Agr. Gabriel Manera

Ing. Agr. Ariel Roberi

Nota trabajo final:

**Agradecimientos**

A la tutora de este trabajo, Luciana Martínez Luque, por su dedicación y aportes para la elaboración del mismo. También a la Cátedra de Microbiología, quienes abrieron sus puertas para la realización de todos los análisis microbiológicos. Sin olvidarnos del equipo docente del Área de Consolidación de Agroalimentos que siempre estuvieron atentos a las consultas realizadas.

Un cálido agradecimiento a la familia y amigos que estuvieron en cada paso a lo largo de toda la carrera y sin ellos hubiese sido muy difícil llegar a este momento.

## Resumen

En estos últimos años, la implementación de Buenas Prácticas en los sistemas agrícolas ganaderos viene cobrando mucha importancia. Esto se debe a las exigencias cada vez mayores de los consumidores en cuanto a la calidad de los productos de consumo masivo.

El presente trabajo se desarrolló en el Tambo Escuela de la Universidad Nacional de Córdoba, donde se evaluó cómo influyen las Buenas Prácticas Ganaderas en la calidad higiénico-sanitaria de la leche. Para relevar datos se utilizó la “Guía de Buenas Prácticas para tambos” y también se realizaron análisis microbiológicos de muestras de agua, leche y efluentes. Los datos fueron digitalizados con la aplicación CheqTambo.

Los ejes que presentaron mayor incumplimiento de las Buenas Prácticas fueron: Ordeño e Higiene, Sanidad Animal y Ambiente. Se propusieron mejoras para los ejes Sanidad Animal y Ordeño e Higiene teniendo en cuenta los parámetros de calidad del producto que se quieren alcanzar. Para el eje Ambiente se planteó un sistema de tratamiento del efluente que cumpliría con las exigencias del decreto de la legislación provincial N°847/16 y la Ley N°9306 (SICPA).

A través de un análisis de inversión se demostró que, con las mejoras propuestas, se obtendría un mayor ingreso por bonificaciones de calidad y número de litros de leche. Además, este nuevo ingreso permitiría cubrir los costos de las inversiones en un año.

**Palabras clave:** Buenas Prácticas Ganaderas, Calidad higiénico-sanitaria, Tratamiento de Efluentes.

## Índice de contenidos

Resumen.....	2
Índice de contenidos .....	3
Índice de Figuras .....	4
Índice de Tablas.....	5
Introducción .....	6
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Análisis de caso .....	10
Ética .....	21
Análisis FODA .....	25
Propuestas de mejora .....	26
Análisis de negocio .....	31
Consideraciones finales.....	35
Bibliografía .....	36
Anexos.....	39

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Distribución de establecimientos lecheros por provincia.....	6
<b>Figura 2:</b> Distancia del Tambo respecto al Río Suquía. ....	10
<b>Figura 3:</b> Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Ordeño e Higiene en el Tambo Escuela FCA UNC. ....	11
<b>Figura 4:</b> Detalle del desnivel del suelo a la salida de la sala de ordeño. ....	12
<b>Figura 5:</b> Sala de leche expuesta al ambiente por uno de sus lados. ....	12
<b>Figura 6:</b> Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Sanidad Animal en el Tambo Escuela FCA UNC. ....	13
<b>Figura 7:</b> Estado de los alambrados del corral de encierre.....	13
<b>Figura 8:</b> Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Alimentación en el Tambo Escuela FCA UNC. .....	14
<b>Figura 9:</b> Zona perimetral al bebedero con barro.....	14
<b>Figura 10:</b> Estado de los comederos en el Tambo. ....	15
<b>Figura 11:</b> Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Ambiente en el Tambo Escuela FCA UNC. ....	15
<b>Figura 12:</b> Efluente derivado a un potrero sin previo tratamiento.....	16
<b>Figura 13:</b> Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Bienestar Animal en el Tambo Escuela FCA UNC. ....	16
<b>Figura 14:</b> Vacas en el corral de espera sin sombra.....	17
<b>Figura 15:</b> Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Condiciones de trabajo y los trabajadores en el Tambo Escuela FCA UNC. ....	17

## Índice de Tablas

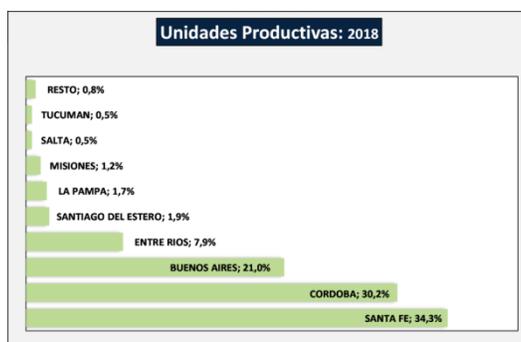
<b>Tabla 1:</b> Requisitos físicos y químicos de la leche destinada a ser consumida o elaborada.....	7
<b>Tabla 2:</b> Límite máximo para Recuento de Mesófilas en leche. ....	7
<b>Tabla 3:</b> Límite máximo para el Contenido de Células Somáticas en leche.....	8
<b>Tabla 4:</b> Parámetros microbiológicos establecidos por el Código y resultados obtenidos en los laboratorios.....	19
<b>Tabla 5:</b> Parámetros microbiológicos establecidos por el Código y resultados obtenidos en los laboratorios.....	19
<b>Tabla 6:</b> Público de interés y tipo de afectación.....	23
<b>Tabla 7:</b> Comparación entre el ingreso actual y luego de la implementación de las propuestas de mejora.....	32
<b>Tabla 8:</b> Gastos anuales fijos para el mantenimiento de la máquina de ordeño y el tratamiento de mastitis.....	33
<b>Tabla 9:</b> Cuota Anual de Depreciación de los bienes en los que se va a invertir.....	33
<b>Tabla 10:</b> Costo de realizar el Sistema de tratamiento del efluente.....	34
<b>Tabla 11:</b> Cuota anual de depreciación del sistema de lagunas para el tratamiento de efluentes..	34

## Introducción

La producción de leche procede casi en su totalidad del ganado vacuno, este aporta el 83% de la producción lechera mundial, seguido por los búfalos con el 13%, las cabras con el 2%, las ovejas con el 1% y los camellos con el 0,4%. La parte restante procede de otras especies lecheras, como los equinos y los yaks (FAO, 2019).

En Argentina se producen 10.527 millones de litros de leche vacuna por año, de los cuales el 85% se destina al consumo interno y 1.488 millones de litros a la exportación. La mayor parte de la leche se exporta como leche en polvo (42,3%) siendo el mayor comprador Brasil (OCLA, 2017).

La principal cuenca lechera del país se encuentra en la provincia de Santa Fe aportando el 33,1% del total de la leche cosechada, le sigue Córdoba con el mismo porcentaje, luego Buenos Aires con un 26% de la producción, Entre Ríos un 3,8% y La Pampa con un 1,6% (Subsecretaría de Lechería, 2016). En este sentido, Santa Fe es la provincia que tiene mayor número de unidades productivas, sin embargo, Córdoba cuenta con tambos de mayor tamaño tanto en número de vacas como en producción individual (OCLA, 2018).



Fuente: OCLA, 2019.

**Figura 1:** Distribución de establecimientos lecheros por provincia.

La leche producida puede ser procesada en el mismo establecimiento y/o comercializada a empresas elaboradoras de productos lácteos. El sector industrial está conformado por 760 empresas elaboradoras, generando 36.112 puestos de trabajo, siendo el principal destino de la leche cruda la elaboración de leche en polvo entera y quesos de pasta semidura y blanda (OCLA,2019).

El consumo a nivel país es de 197 litros/habitante/año, representando el mayor de Latinoamérica y supera los 160 litros recomendados por la OMS. Es por esto que las necesidades de la industria y de todo el sector lechero, están basadas en la exigencia de ofrecer a los consumidores productos lácteos confiables y sanos (Ferraro, 2006). Por lo tanto, la calidad de la leche ha sido siempre de suma importancia tanto para la Industria Láctea como para el Productor.

Por su parte, la Industria necesita que ciertos parámetros físicos-químicos se cumplan para poder obtener los distintos productos y subproductos de la leche:

**Tabla 1:** Requisitos físicos y químicos de la leche destinada a ser consumida o elaborada.

Requisito	Valores aceptados	Método de análisis
Densidad a 15°C	1,028 a 1,034	AOAC 18th Ed. 925.22
Materia grasa (*) (g/100cm <sup>3</sup> )	Mín. 3,0	ISO 1211/IDF 001:2010
Extracto Seco No Graso (**) (g/100g)	Mín. 8,2	ISO 6731/IDF 021:2010
Acidez (g. Ácido láctico/100cm <sup>3</sup> )	0,14 a 0,18	AOAC 18th Ed. 947.05
Descenso crioscópico	Máx. -0,512 °C (equivalente a -0,530°H)	ISO 5764 – IDF 108:2009
Proteínas Totales (N x 6,38) (**) (g/ 100g)	Mín. 2,9	ISO 8968 – 2 – IDF 020- 2:2001

Fuente: Código Alimentario Argentino, 2018.

El conocimiento de la composición química de la leche es importante para la industria elaboradora ya que sus modificaciones inciden en el rendimiento (Dalla Costa, 2015). El contenido de materia grasa y proteínas incide en el rendimiento quesero y de leche en polvo, por ejemplo, aumentando 0,05 % el contenido de caseína de la leche se obtendrá 2 kg más de queso cada 100 litros de leche (Robert, 2007).

También ciertos parámetros microbiológicos se deben respetar:

**Tabla 2:** Límite máximo para Recuento de Mesófilas en leche.

Parámetro	Límite máximo	Método de análisis
Recuento Total a 30°C (ufc/cm <sup>3</sup> )	200.000	FIL 100B: 1991

Fuente: Código Alimentario Argentino, 2018.

Las Unidades Formadoras de Colonias representan la calidad higiénica de la leche. En agosto de 2017 el promedio nacional del Recuento Total de Mesófilas fue de 113.000 UFC/cm<sup>3</sup>, mientras que en la provincia de Córdoba fue de 108.000 UFC/cm<sup>3</sup> (Secretaría de Agroindustria, 2017). Mientras que el Contenido de Células Somáticas en la leche hace referencia a la calidad sanitaria de la misma.

**Tabla 3:** Límite máximo para el Contenido de Células Somáticas en leche.

Parámetro	Límite máximo (*)	Método de análisis
Contenido de células somáticas (por cm <sup>3</sup> )	400.000	13366 – ISO 1:2008

Fuente: Código Alimentario Argentino, 2018.

El promedio nacional del Recuento de Células Somáticas en el año 2017 en el mes de agosto fue de 421.000 células/cm<sup>3</sup> y de la provincia 426.000 células/cm<sup>3</sup> (Secretaría de Agroindustria, 2017).

Además, esta materia prima, debe provenir de animales sanos y bien alimentados y estar libre de residuos de: antibióticos, hormonas y contaminantes físicos y químicos.

En tanto al productor, el cumplimiento de estos parámetros, determina la bonificación de su producción ya que el 80% del precio de la leche corresponde a atributos de calidad composicional e higiénico-sanitaria: 60% composición (kg de grasa butirosa, kg de proteína) y 40% calidad higiénico-sanitaria (recuento de mesófilas totales, células somáticas, libre de brucelosis, tuberculosis, contaminantes y residuo de inhibidores negativo). Mientras que el otro 20% restante está dado por bonificaciones comerciales (SIGLeA, 2016).

Para lograr cumplir con todas estas exigencias muchos productores utilizan como herramienta las Buenas Prácticas Ganaderas, y más específicamente, las Buenas Prácticas en Tambo que permiten obtener leche de calidad e inocua (Villoch, 2010).

### Objetivo general

Establecer los efectos de la aplicación de las Buenas Prácticas Ganaderas sobre la Calidad de la leche obtenida en el Tambo Escuela de la FCA.

### Objetivos específicos

- Relevar el cumplimiento de las Buenas Prácticas Ganaderas en el Tambo Escuela de la FCA.
- Establecer los posibles niveles de contaminación microbiológica como resultado del manejo.
- Proponer mejoras para elevar la cantidad y calidad higiénico-sanitaria de la leche.
- Analizar desde el punto de vista del negocio la factibilidad de las inversiones al implementar las propuestas de mejoras.

## Análisis de caso

El Tambo Escuela pertenece a la Universidad Nacional de Córdoba. Se encuentra dentro del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicado en Camino a Capilla de los Remedios, Km 15,5, coordenadas: 31° 28 49,42" S y 64°00 36,04" O.

La unidad productiva abarca una superficie de 90 has aproximadamente, y cuenta con 78 vacas, con un promedio anual de 70 vacas en ordeño. El promedio de producción por vaca por día es de 23 L, obteniéndose 1600 L/día de leche. Producen bajo un sistema de encierre a corral y se les da a los animales una dieta basada en: silo de maíz, grano de maíz, heno de alfalfa, burlanda, harina de soja y urea; con un costo promedio de 14,7 litros de leche por animal en alimentación. El sistema de sujeción utilizado es la espina de pescado, con dos bretes y 8 bajadas. Se realizan dos ordeños al día, uno a las ocho de la mañana y otro a las ocho de la noche. La Ingeniera Agrónoma responsable es Pedraza, María Belén y hay un empleado permanente. Además, alumnos de la facultad asisten al tambo para realizar distintas prácticas.

Al ser un sistema de producción animal intensivo debe adecuar su funcionamiento y cumplir con las exigencias de la Ley N°9306 (SICPA). Esta ley considera zonas críticas y/o sensibles a aquellas localizadas a una distancia inferior a los 3 kilómetros de poblaciones, vertientes de agua, ríos, arroyos, lagunas y lagos, como así también en aquellos lugares donde la profundidad del acuífero libre sea menor a los 10 metros de profundidad en el período de alta.

Como el tambo se encuentra a una distancia de 3,8 Km al Río Suquía (Figura 2) y a más de 3 Km de la población podemos decir que no se encuentra en una zona crítica. Sin embargo, no cumple con el Artículo 15 de la misma que expresa que se debe realizar un tratamiento a los efluentes generados.



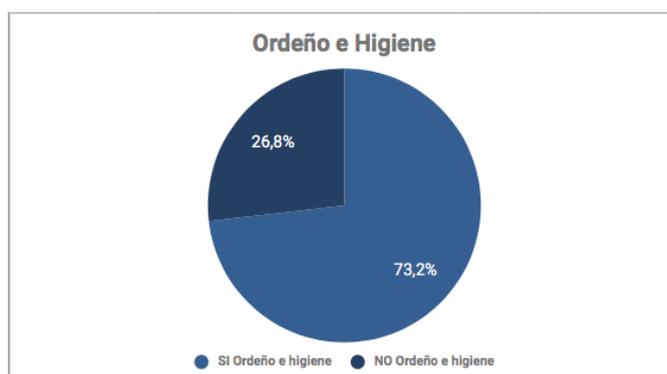
Fuente: Google Earth, 2018.

**Figura 2:** Distancia del Tambo respecto al Río Suquía.

Para el análisis de caso se realizó un relevamiento de Buenas Prácticas Ganaderas. Con este fin, se utilizó la “Guía de Buenas Prácticas para tambos”, que es de fácil interpretación y puede ser consultada permanentemente por parte de quienes trabajan y conducen los establecimientos lecheros. También brinda recomendaciones de Buenas Prácticas para maximizar la producción y la calidad de leche en sistemas productivos sustentables. Esta guía cuenta con un listado de chequeo que se encuentra organizado en seis ejes, los cuales se consideran pilares de las Buenas Prácticas Ganaderas: Ordeño e higiene, Sanidad Animal, Alimentación, Ambiente, Bienestar Animal y Condiciones del trabajo y de los trabajadores (Anexo 1).

Para la recolección de los datos se asistió al ordeño de las vacas, se evaluó la rutina de ordeño y se observó la instalación. Otros puntos fueron consultados a la Ing. Agr. Belén Pedraza mediante entrevistas, correos electrónicos y llamadas telefónicas. Además, se realizaron análisis microbiológicos de agua, ya que no se tenía conocimiento de su seguridad.

Los datos fueron digitalizados a través de la aplicación CheqTambo y se obtuvieron los siguientes gráficos que indican en porcentaje el grado de cumplimiento de las Buenas Prácticas:



**Figura 3:** Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Ordeño e Higiene en el Tambo Escuela FCA UNC.

Para el eje Ordeño e Higiene, se observó que un 73,2% del total de Buenas Prácticas se cumple (Figura 3). Once de las prácticas no se adecuan con las recomendaciones de la Guía. En las instalaciones no se realiza un control de áreas de anidado de pájaros. Además, el egreso de las vacas de la sala de ordeño se complica debido a un escalón que no cumple con las dimensiones adecuadas y genera estrés en los animales (Figura 4). También se observó que la sala de leche se encuentra abierta y permite el acceso de animales y personas ajenas (Figura 5). Se realizaron análisis microbiológicos y se obtuvo como resultado que el agua no es segura, y tampoco se dispone de agua caliente para el lavado de la máquina de ordeño y el tanque de leche.

Con respecto a la rutina de ordeño, el arreo de los animales varía dependiendo quién lo hace. El despunte tampoco se realiza de forma correcta, se hace sobre el piso, lo que impide detectar anomalías en la leche. La colocación de las unidades de ordeño supera el tiempo estipulado, al no colocarlas antes del minuto y medio se pierde el pico de oxitocina en sangre, por lo tanto, no se realiza un ordeño completo.

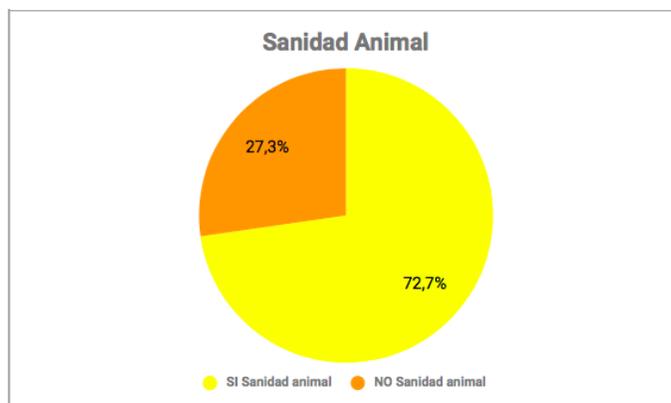
En cuanto a la máquina de ordeño y el tanque de frío, no se tiene registro de los controles estáticos y dinámicos que se realizan anualmente. El recambio de pezoneras muchas veces se hace después de los 2500 ordeños debido a falta de presupuesto. Al no contar con agua caliente, la limpieza de la máquina y tanque no es adecuada. Tampoco se realiza una limpieza y desinfección periódica del tanque de almacenamiento de agua.



**Figura 4:** Detalle del desnivel del suelo a la salida de la sala de ordeño.



**Figura 5:** Sala de leche expuesta al ambiente por uno de sus lados.



**Figura 6:** Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Sanidad Animal en el Tambo Escuela FCA UNC.

En el eje Sanidad Animal se cumple un 72,7 % de las Buenas Prácticas (Figura 6) y son seis los puntos de la Guía que no se adecuan a las recomendaciones. Entre estos tenemos: no hay un control sanitario de los animales que ingresan al establecimiento, los alambrados perimetrales no se encuentran en buen estado, permiten la salida de los animales de la unidad productiva (Figura 7). El equipo de ordeño no es bien higienizado y tampoco se controla su correcto funcionamiento. No hay un plan de manejo y prevención de mastitis, y no hay un programa de disposición final para desechos como los medicamentos.



**Figura 7:** Estado de los alambrados del corral de encierre.



**Figura 8:** Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Alimentación en el Tambo Escuela FCA UNC.

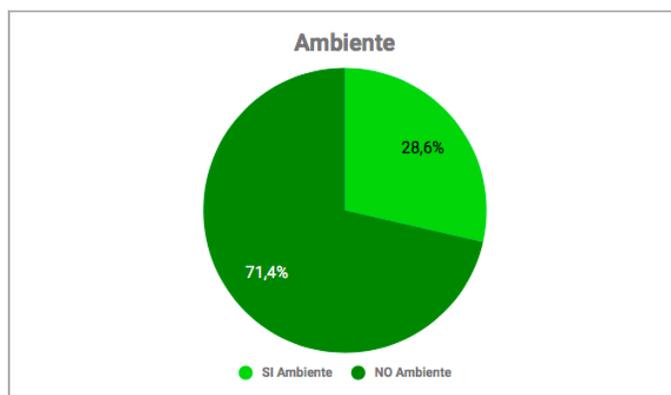
En el eje Alimentación se cumple un 81 % de las Buenas Prácticas, solo cuatro de los puntos no se adecuan a las recomendaciones de la Guía. Entre estos, el acceso al agua de bebida se encuentra embarrado por pérdida del bebedero (Figura 9), se debería arreglar el caño y realizar un encamisado para facilitar el acceso de los animales. El dimensionamiento de los comederos es correcto pero el acceso es complicado. Por lo observado, los comederos no se limpian con frecuencia (Figura 10) y tampoco se llevan registros de la limpieza de las instalaciones de alimentación (comederos, bebederos y maquinaria).



**Figura 9:** Zona perimetral al bebedero con barro.



**Figura 10:** Estado de los comederos en el Tambo Escuela FCA UNC.

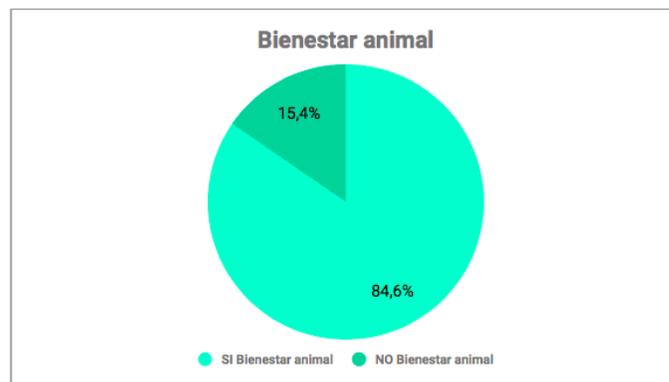


**Figura 11:** Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Ambiente en el Tambo Escuela FCA UNC.

En el eje Ambiente solo se cumple un 28,6 % de las Buenas Prácticas (Figura 11). Entre los principales puntos que no cumplen con las recomendaciones de la Guía se destaca que: no hay cuantificación del consumo y tampoco reutilización del agua, no hay un tratamiento de residuos y efluentes (Figura 12), ni un programa de control integrado de plagas.



**Figura 12:** Efluente derivado a un potrero sin previo tratamiento.

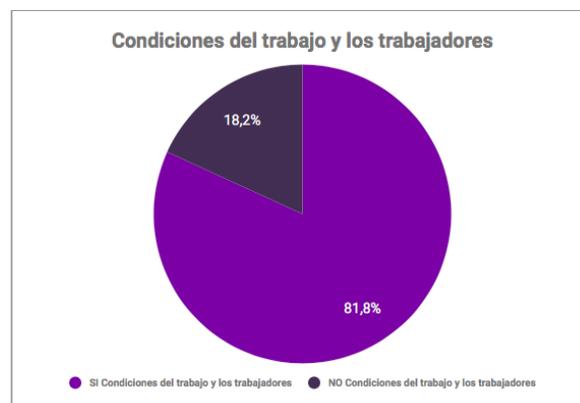


**Figura 13:** Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Bienestar Animal en el Tambo Escuela FCA UNC.

En el eje Bienestar Animal se cumple un 84,6% de las Buenas Prácticas (Figura 13). Entre las recomendaciones de la guía que no se cumplen se relevó que el corral de espera no cuenta con sombra y tampoco con sistema de ventilación y aspersion (Figura 14).



**Figura 14:** Vacas en el corral de espera sin sombra.



**Figura 15:** Porcentaje de cumplimiento de aspectos de Condiciones de trabajo y los trabajadores en el Tambo Escuela FCA UNC.

En el eje Condiciones del trabajo y los trabajadores se cumple un 81,8 % de las Buenas Prácticas (Figura 15). Entre los puntos que no se cumplen se destaca que no cuentan con medidas de seguridad y un plan para situaciones de emergencia, y el matafuego al momento del relevamiento estaba vencido.

Al analizar los distintos gráficos se observó que los ejes que presentan mayor porcentaje de incumplimiento de las Buenas Prácticas son: Ordeño e Higiene, Sanidad Animal y Ambiente. Para establecer si el incumplimiento de estas afecta la calidad higiénico-sanitaria de la leche se realizaron distintos análisis microbiológicos.

Se comenzó con un análisis de calidad microbiológica de agua porque, como ya se anticipó, no se disponía de este dato y el agua es utilizada para la limpieza de la máquina y tanque de leche. Para

eso se tomó una muestra de agua del grifo de la sala de leche y también del tanque australiano que provee agua al tambo.

Para tomar la muestra de agua del grifo de la sala de leche se siguió el “instructivo para la toma de muestras de agua” de la guía de trabajos prácticos de la cátedra de Microbiología Agrícola de la FCA-UNC (Lucini et al., 2018). Por otro lado, la muestra del tanque australiano fue obtenida directamente sumergiendo el recipiente estéril en su interior.

En las muestras obtenidas, se realizó un análisis para bacterias coliformes totales, bacterias coliformes fecales y *Escherichia coli*. Para llevarlos a cabo se utilizó la técnica del Número más Probable (Camacho et al., 2009).

El resultado obtenido en la muestra de agua del tanque australiano fue de 93 bacterias/100 mL. A los tubos positivos se les realizó un análisis de coliformes fecales con resultado negativo.

El tanque australiano provee de agua al tambo, la misma se transporta a través de un caño por gravedad hasta una cisterna. En la cisterna hay una bomba que sube el agua al tanque. En todo este circuito no existe ningún filtro y tampoco hay un tratamiento con hipoclorito de sodio, por lo que parece extraño el resultado que se presenta a continuación del agua del grifo, donde el número de bacterias en 100 mL es menor que en el agua del tanque australiano. Se consultó con expertos en el tema y se concluyó que la muestra del tanque australiano fue mal tomada ya que no se logró la homogeneización del total de agua del tanque. Se tomó agua superficial, y el agua que llega al tambo es de la profundidad.

Para la muestra de agua del grifo de la sala de leche el resultado obtenido fue: 43 bacterias/100 mL. A los tubos positivos se les realizó un análisis de coliformes fecales y el NMP obtenido por tabla fue igual a 7 bacterias/100mL. Se continuó con un análisis de *E. Coli* a partir de las dos muestras positivas de coliformes fecales. Se obtuvieron tres colonias presuntivas para *E. Coli* a las cuales se les realizó las pruebas bioquímicas correspondientes (Custodio, 2009). A través de las pruebas se constató que las tres colonias seleccionadas eran positivas para *E. coli*.

De acuerdo a los parámetros establecidos por el artículo 982 del Código Alimentario Argentino para agua potable de suministro público y agua potable de uso domiciliario, el agua analizada anteriormente no es potable ya que supera los límites máximos permitidos:

**Tabla 4:** Parámetros microbiológicos establecidos por el Código y resultados obtenidos en los laboratorios.

<b>Microorganismos</b>	<b>Parámetro establecido por el CAA</b>	<b>Resultados obtenidos de los análisis realizados</b>
<b>Coliformes Totales (Bacterias/ 100 mL)</b>	Igual o menor a 3.	43.
<b><i>Escherichia coli</i>/ 100 mL</b>	Ausente.	Presente.

El agua es consumida por las personas que trabajan en el tambo, representando una gran amenaza para su salud. Además, con esta agua se lava la máquina y el tanque de leche lo que representa un problema ya que en el tanque de leche quedan bacterias del agua de lavado que pueden desarrollarse en el producto y disminuir su calidad higiénica. Por esta razón, se realizó un recuento de microorganismos mesófilos totales en una muestra de leche extraída del tanque de frío, bajo la metodología analítica oficial propuesta por la ANMAT (Díaz et al., 2014).

Además, se obtuvo el Número de Células Somáticas, de la muestra de leche tomada del tanque de frío, en el laboratorio de Lactología de la FCA. El método utilizado para el recuento fue Prescott – Breed (2007). Este es un método que se toma como referencia para calibrar todos los demás equipos o instrumentos para contar células somáticas.

A continuación, se comparan los resultados obtenidos en los laboratorios con los límites máximos permitidos por el CAA.

**Tabla 5:** Parámetros microbiológicos establecidos por el Código y resultados obtenidos en los laboratorios.

<b>Microorganismos</b>	<b>Parámetro establecido por el CAA</b>	<b>Resultados obtenidos de los análisis realizados</b>
<b>Recuento de Mesófilas Totales</b>	$2 \times 10^5$ UFC/ mL	$7,5 \times 10^4$ UFC/m
<b>Contenido de Células Somáticas</b>	400.000 / mL	864.545 / mL

El Número de Células Somáticas se correlaciona con la Calidad Sanitaria de la leche. En este caso, el contenido de células supera el máximo establecido por el Código Alimentario Argentino. Un recuento tan alto indica infección de las glándulas mamarias de las vacas. Este se puede deber a distintos motivos relevados con la Guía de BPT. Se observó que el despunte de los primeros chorros se realiza en el piso, por lo tanto, muchos casos de mastitis clínicas pueden pasar desapercibidos y no se realiza un tratamiento antibiótico oportuno. Además, el patógeno con esta práctica se desparrama en el piso siendo una potencial fuente de inóculo y contagio para animales sanos. También es muy importante la higiene del tambero que al no lavarse las manos entre vaca y vaca puede provocar un contagio cruzado. Otro punto relevado fue el funcionamiento de la máquina de ordeño, en el vacuómetro se observó que no trabajaba con el nivel de vacío que debería. Por lo que en el momento del ordeño se constató el deslizamiento de pezoneras, esto deriva en el subordeño de los animales y como consecuencia, en futuras mastitis.

Mientras que el Número de UFC se correlaciona con la Calidad Higiénica. El recuento no supera los máximos valores permitidos, pero se considera que una leche con menos de 10.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por mL es de excelente calidad, y esta es bonificada. Contando con agua segura y caliente para la limpieza de la máquina y el tanque, se evitaría la presencia y el desarrollo de microorganismos.

La Guía de Buenas Prácticas para Tambo considera al eje Ambiente como uno de los pilares y según los resultados obtenidos con la aplicación CheqTambo, es el que presenta mayor porcentaje de incumplimiento. En el momento del relevamiento, se corroboró que el efluente es derivado a un potrero sin previo tratamiento. Esta práctica no se condiciona con la disposición de la Ley SICPA ni con el Decreto N°847/16 de la legislación provincial que prohíbe efectuar vertidos de aguas residuales crudas. Por eso se creyó oportuno analizar su calidad microbiológica para proponer un tratamiento adecuado.

Para esto se tomó una muestra directamente de la manguera que transporta al efluente al potrero. Para evitar la contaminación, la manguera fue desinfectada con alcohol tanto por la superficie externa, como por la superficie interna. Luego, se dejó correr el agua durante 5 minutos y se tomó la muestra en un recipiente estéril.

Se analizaron bacterias coliformes totales y bacterias mesófilas totales a través de la metodología anteriormente citada. El resultado para coliformes totales fue  $5,3 \times 10^{10}$  bacterias/mL y para el recuento de bacterias mesófilas totales fue  $2,23 \times 10^9$  UFC/mL.

Los resultados demostraron que el efluente generado no cumple con el criterio de calidad admisible para agua de uso agrícola, según la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes, donde se indica que el máximo permisible de Coliformes Totales es de 1000 bacterias/100 mL.

Además, el potrero donde se desecha el efluente es continuo al potrero parto, siendo un gran riesgo para la salud de los terneros recién nacidos que no cuentan con un sistema inmunológico ya

que lo adquieren con la toma del calostro. También lo representa para las personas que manipulan el líquido. Por lo tanto, se considera de suma importancia realizar un plan de gestión del efluente.

## Ética

### Indicadores de Responsabilidad Social y Sustentabilidad

El siguiente trabajo se llevó a cabo teniendo en cuenta las siguientes pautas éticas:

➤ Visión y Estrategia

- La empresa tiene clara su misión y los valores que guían su conducta (Indicador número 1).

➤ Autorregulación de la conducta:

- La FCA y todos sus integrantes poseen un conjunto de pautas de comportamiento basados en valores éticos claramente identificados (Indicador número 2).
- La empresa actúa de acuerdo a la legislación y cuenta con una estructura de administración formalizada y orientada a la toma de decisiones (Indicador número 3).
- Orienta a sus colaboradores para que cumplan con la legislación sobre comportamiento ético y acompaña con mayor proximidad situaciones que juzga de mayor riesgo, para evitar la ocurrencia de corrupción (Indicador número 8).

➤ Trabajo decente:

- Los empleados en relación de dependencia al tambo cumplen con las especificaciones de la Ley No 25.727 (Indicador número 13).
- Incentiva a la capacitación de sus empleados, pasantes, etc., para mejorar la realización de su trabajo, practicas empleadas, implementación de nuevas tecnologías (Indicador número 16).

➤ Derechos humanos y respeto por el individuo:

- Cumple la prohibición del trabajo infantil en todas sus formas, exista o no relación de empleo y sea remunerado o no (Indicador número 22).

➤ Sistema de gestión ambiental:

- A través del TAI se plantea una solución al manejo de efluentes que actualmente no se está realizando en el establecimiento. Esta será para mitigar la contaminación y disminuir carga bacteriana de los mismos.

➤ Trato justo y transparencia:

- La empresa realiza sus ventas a la industria según las leyes y regulaciones vigentes (Indicador número 45).

➤ Salud y seguridad del consumidor. Inocuidad y trazabilidad:

- Trabajo interdisciplinario con laboratorios de la FCA para evaluar calidad de leche y parámetros microbiológicos de agua y efluentes para asegurar la inocuidad en todo el proceso (Indicador número 46).

➤ Relaciones con la comunidad local:

- Cada año la FCA realiza campañas solidarias en beneficio de los sectores más susceptibles de la ciudad y también actúa frente a catástrofes que suceden a nivel provincial y nacional. A través del programa Compromiso Social Estudiantil, puede llegar a vecinos de diferentes zonas, siempre trabajando en conjunto y promoviendo distintos programas relacionados al agro (Indicador número 48).

➤ Construcción de ciudadanía:

- Cada año se realiza un balance económico público de la gestión llevada a cabo (Indicador número 49).

➤ Relaciones éticas a la sociedad:

- Apoya en forma esporádica, programas o proyectos del Ámbito público en respuesta a Requerimientos (Indicador número 50).

Público de Interés

**Tabla 6:** Público de interés y tipo de afectación.

<b>Público de Interés</b>	<b>Tipo de afectación</b>	<b>Tipo de valor generado para los públicos de interés</b>
<b>Productor</b>	Positiva: Adopción del Programa de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP).	-Ético-Cultural. -Ambiental. -Social. -Económico.
<b>Tamero</b>	Positiva: Sumar nuevas herramientas para su trabajo. Valor agregado a su trabajo a través de una capacitación. Negativa: Falta de interés en implementar Buenas	-Ético-Cultural. -Ambiental.

	Prácticas en su trabajo diario.	-Económico.
<b>Ingeniera Agrónoma encargada del tambo</b>	Positiva: Contar con un relevamiento de información desde una perspectiva externa al sistema productivo.	-Ético-Cultural. -Ambiental. -Económico.
<b>Industria Láctea</b>	Positiva: Mejor calidad de leche por implementación de BPP.	-Ético-Cultural. -Ambiental. -Social. -Económico.
<b>Profesores y alumnos que realizan prácticas en el campo.</b>	Positiva: Mayor seguridad a la hora de realizar prácticas en el tambo. Aprendizaje sobre la aplicación de BPP en la producción.	-Ético-Cultural. -Ambiental. -Social.
<b>Gobierno Provincial</b>	Positiva: Aumentar el número de tambos que cumplan con BPP y cumplir con la ley SICPA. Negativa: Falta de apoyo del gobierno para que los productores puedan cumplir con la nueva legislación.	-Ético-Cultural. -Ambiental. -Social.
<b>Generaciones futuras</b>	Positiva: Reducción de la contaminación ambiental y Sustentabilidad de los recursos.	-Ético-Cultural. -Ambiental. -Social.
<b>Vecinos</b>	Positiva: Reducción de olores desagradables producto de mal manejo de efluentes. Reducción de la contaminación de napas subterráneas.	-Ambiental. -Social.

<b>Comunidad Académica</b>	Positiva: Acceso a información generada por un estudiante.	-Ético-Cultural. -Social.
<b>Consumidores</b>	Positiva: Acceso a productos de mayor calidad.	-Ambiental. -Social.

## Análisis FODA

### **Fortalezas**

- Ubicación (cerca de la Industria lechera en la cual se entrega la leche).
- Personal capacitado.
- Buen estado de las instalaciones.
- Genética de los animales.
- Ayuda de alumnos con las actividades.
- Equipo de ordeño.

### **Oportunidades**

- Tendencia mundial creciente del consumo de productos lácteos.
- Mejores precios por litro para un producto de mayor calidad.
- Exigencia de productos de mayor calidad por parte de los consumidores.

### **Debilidades**

- No hay un programa de disminución y tratamiento de efluentes.
- Falta de agua potable y caliente para la limpieza de la máquina de ordeño y tanque de frío.
- Recuento elevado de células somáticas.
- Disminución de la producción de leche por múltiples casos de mastitis subclínica.
- No hay un programa de control de mastitis.
- Mastitis contagiosa.
- Posible aumento del recuento de unidades formadoras de colonias.
- Disminución de la calidad de la leche.

### **Amenazas**

- Volatilidad de los precios.
- Falta de políticas que brinden mayor estabilidad al sector.
- Contingencias climáticas (inundaciones, estrés térmico).
- Disminución del consumo per cápita de lácteos en el país.
- No cumple con las leyes de tratamiento de efluentes para sistemas de producción intensivos.

## Propuestas de mejora

A partir del relevamiento de Buenas Prácticas Ganaderas realizado en el establecimiento, los resultados de los análisis microbiológicos de las muestras de agua, leche y efluente recolectadas, y la información obtenida a través de distintas entrevistas con la Ing. Agr. Belén Pedraza se plantean las siguientes propuestas.

Las mismas están organizadas en los tres ejes donde se observó un mayor porcentaje de incumplimiento de las buenas prácticas y que son claves para lograr una mejor calidad higiénico-sanitaria de la leche: Ordeño e Higiene, Sanidad Animal y Ambiente.

### Sanidad Animal

- ✓ Aplicar un Programa de Prevención de Mastitis.

Un programa de prevención de mastitis se basa en los siguientes puntos:

1-Correcto funcionamiento, higiene y uso de la máquina ordeñadora: este punto no se está cumpliendo, las propuestas de mejora se analizan en el apartado ordeño e higiene.

2-Correcta rutina de ordeño: tanto la desinfección y secado de pezones antes del ordeño, y la desinfección después del ordeño se realizan de manera correcta. El resto de los puntos son tratados en la propuesta de rutina de ordeño.

3-Antibiótico al secado.

4-Detección precoz de mastitis clínica y su correcto tratamiento.

5-Eliminar las vacas con infecciones crónicas de mastitis: para lo cual es muy importante contar con registros.

6-Mantener registros. Los registros son muy importantes para la toma de decisiones como, por ejemplo, descarte de animales por infecciones crónicas. Por eso, debe haber un encargado de llevar registros al día, revisarlos, evaluarlos y poder así, tomar decisiones a partir de estos. También es necesario que todos los involucrados en la unidad productiva (tambero, veterinario, alumnos, etc.) tomen nota y comuniquen las observaciones realizadas de cada animal en particular para poder sumar información a la base de datos.

7-Mantener un ambiente limpio.

8-Observar y revisar regularmente el estado de salud de las ubres. El tambero deberá tomar nota y comunicar cualquier anomalía al encargado de la base de datos.

9-Revisar periódicamente el Programa de Control de Mastitis. Para ello, es necesario que exista una persona responsable del mismo.

Es muy importante realizar un control de mastitis con acciones pequeñas como: la desinfección pos ordeño, tratamiento al secado con antibiótico y tratamiento de mastitis clínica. Siempre es importante recordar que las mastitis subclínicas suelen ser crónicas ya que es complicada su detección y no solo afecta la calidad de la leche sino también la cantidad.

- ✓ Realizar un control sanitario de todos los animales que ingresen al tambo y registrar en la base de datos.
- ✓ Reparar alambrados para impedir que los animales escapen de la unidad productiva. Un alambrado perimetral acorde podría ser con postes cada diez metros, varillas cada dos metros y de cinco hilos de alambre.

### Ordeño e Higiene

- ✓ Mantenimiento de la máquina de ordeño.

El equipo de ordeño debería chequearse cada tres o cuatro meses. Lo primero que se debe hacer es un completo chequeo estático, bajo metodología IRAM 8037-2, donde se determine cómo funciona la máquina. Luego del chequeo y detectados los problemas se deberán hacer las correspondientes reparaciones, cambios y/o regulaciones para optimizar su funcionamiento. Además, diariamente se deberá controlar que la aceitera de la bomba de vacío tenga suficiente cantidad de aceite para el ordeño precedente, chequear el nivel de vacío con el que esté trabajando la máquina en el vacuómetro, prestar atención que esté funcionando correctamente el sistema de pulsado.

Por otra parte, debe controlarse periódicamente: la tensión de la correa de la bomba de vacío y motor eléctrico, y el estado de los filtros, especialmente de regulador de vacío y filtrado de pulsado. También se debe realizar el recambio de pezoneras a los 2500 ordeños.

- ✓ Rutina de ordeño.

Es muy importante que las personas que vayan a trabajar en el tambo cuenten con una capacitación previa. Al ser un tambo escuela muchos de los alumnos que realizan prácticas no están familiarizados con el sistema de producción y no saben cómo llevar a cabo las diferentes actividades de la manera correcta. Desde el arreo de los animales al corral de espera hasta la rutina en la sala de ordeño debería ser explicada a los estudiantes partiendo de la base fisiológica a la práctica.

Con respecto a la rutina de ordeño, el despunte de los primeros chorros actualmente se realiza sobre el piso de la sala, de esta manera no permite una buena visualización de las anomalías que puede haber en la leche. Así se dificulta la detección de mastitis clínicas y la leche queda disponible como fuente de inóculo para nuevas infecciones en el piso. Por eso se plantea que el mismo se haga en un recipiente de fondo negro para poder detectar anomalías en la leche como grumos, sangre, color y olor extraños; luego será almacenada en un recipiente específico y posteriormente descartada en un lugar seguro donde no exista el contacto con los animales.

Es imprescindible la higiene del personal que realiza el ordeño, sobre todo la limpieza de manos ya que éstas están en contacto directo con el producto y los pezones de las vacas. Es por eso que el operario debe tener acceso a una pileta y jabón para lavarse las manos las veces que crea necesario y así evitar la pérdida de la inocuidad y el contagio de infecciones intramamarias de animales enfermos a sanos.

Además, el tiempo de colocación de las unidades de ordeño supera el estipulado, esto impide aprovechar el pico máximo de oxitocina en sangre por lo tanto no se extrae el total de la leche de la ubre pudiendo generar mastitis. Para lograr aprovechar el estímulo lo óptimo sería que en la fosa haya un máximo de dos personas trabajando y que las mismas se encuentren capacitadas para realizar el ordeño en forma correcta.

✓ Instalar un clorinador en la línea de agua de entrada al tanque de la sala de leche.

El clorinador es un dosificador automático de cloro que permite asegurar la calidad microbiológica del agua y por lo tanto la salud de quienes la consumen. Dosifica cloro en la cantidad exacta para eliminar la contaminación microbiológica (Hongos, bacterias y virus) en toda la instalación de agua y mantiene su efecto durante el almacenado del agua en el tanque. Solo se debe aplicar una carga de cloro una vez por semana y el clorinador se encarga de dosificar de forma precisa y exacta.

También es importante realizar una limpieza del tanque de agua cada seis meses. La misma debe realizarse de la siguiente manera: hacer un lavado con detergente, enjuagar, luego hacer una desinfección con una solución de hipoclorito de sodio y, por último, volver a enjuagar.

Cada 4 meses se deberán realizar análisis microbiológicos y físico-químicos del agua clorada para comprobar su potabilidad.

✓ Instalación de un termotanque solar.

El tambo no cuenta con agua caliente, la cual es fundamental en el lavado de la máquina de ordeño y tanque de frío. Por eso se plantea la inversión en un termotanque solar.

Estos termotanques aprovechan la energía del sol para generar y acumular calor. Esta es una energía limpia, renovable y no exige gastos en gas natural o electricidad. Proveerá de agua caliente durante todo el día, incluso los días nublados, para eso cuenta con una resistencia eléctrica comandada por un termostato.

El termotanque deberá ser colocado en el techo del tambo.

Además, para un correcto lavado de la máquina se recomienda seguir las siguientes instrucciones:

▪ Un enjuague inicial con agua a una temperatura de 35-40°C, el circuito debe estar abierto y se enjuaga hasta que el agua salga por la manguera del mismo color con el que entró.

- Lavado con detergente alcalino con agua a una temperatura de 75°C, el circuito debe estar cerrado y dura hasta que la temperatura del agua disminuya hasta los 49°C. El pH de la solución de lavado debe ser entre 10,5-12,5.
- Lavado con solución ácida, este se realiza con mayor o menor frecuencia dependiendo de la dureza del agua. El agua debe estar a una temperatura de 35-40°C, el circuito cerrado y dura 5 minutos el lavado. Si se realiza posterior al lavado alcalino, realizar un enjuague previo. El pH de la solución varía entre 2-3.
- En el caso de ser necesario puede realizarse una desinfección, la misma debe hacerse con agua a una temperatura máxima de 50°C, el circuito debe estar cerrado. Si se realiza antes del ordeño, se recomienda que sea unos 20-30 minutos antes del mismo.
- ✓ El flujo de salida de la sala de ordeño es lento, el mismo se dificulta debido a la existencia de un escalón muy alto el cual genera estrés en los animales, por lo que debería construirse una rampa con una pendiente no mayor al 4% o un escalón con las dimensiones adecuadas (altura máxima: 12 cm; profundidad: mayor a 70 cm; ancho mínimo: 80 cm).
- ✓ La sala de leche debería ser cerrada, terminando la construcción del muro, para evitar el ingreso de animales y personas ajenas.

### Ambiente

- ✓ Gestión de efluentes.

Actualmente no existe un programa de disminución y tratamiento de efluentes que considere aspectos legales y ambientales, en cambio, estos son recolectados en una cisterna y bombeados a un potrero a unos 300 metros del tambo.

Para empezar, se debe identificar y delimitar la cantidad de efluentes generados en las instalaciones de ordeño. Se calcula que una vaca lechera en un sistema de encierre a corral genera por día aproximadamente 45 kg de eyecciones (orina y heces). Principalmente los residuos generados en las instalaciones de ordeño son líquidos, provenientes del lavado de pisos, tanque de leche y máquina, y sólidos: estiércol, restos de alimentos y tierra.

Luego se deben implementar prácticas que permitan reducir la cantidad de efluentes generados, para ello, se recomiendan pautas de manejo tendientes a generar una menor cantidad de deyecciones en los pisos de los corrales y la sala de ordeño, logrando reducir el consumo de agua. Estas pueden ser: arrear el rodeo a su paso normal, retener el rodeo entre 5-10 minutos en el callejón antes de su ingreso al corral de espera, evitar presencia de animales o personas extrañas, rutinas de ordeño inadecuadas, mojar los pisos antes del ingreso de las vacas evitando la adhesión del estiércol a los pisos, y recolectar el estiércol con rabasto y pala antes del lavado con agua.

Por último, se planificará el destino de los efluentes generados teniendo en cuenta y respetando el decreto 847/16 de la Provincia de Córdoba. Para el caso de su reúso, como se plantea a continuación, deberá cumplir con los estándares de calidad establecidos por el anexo 1 inciso 6 del decreto luego de su tratamiento.

El sistema que se plantea está basado en los métodos para el control de la contaminación descriptos en el anexo 5 del decreto provincial. En el mismo se nombran distintas tecnologías de tratamiento para efluentes líquidos y las etapas mínimas necesarias que se deben realizar. Es por eso que se propone construir un decantador y lagunas en donde se realizará un tratamiento biológico y físico del efluente.

El decantador permite disminuir la concentración de sólidos en suspensión y en consecuencia la materia orgánica del efluente. El líquido obtenido, con menor materia orgánica pero todavía no baja concentración, pasará a una laguna anaeróbica de 3 metros de profundidad donde será retenido de 3 a 6 días. La elevada carga orgánica suprime la actividad fotosintética de las algas, con lo cual se tiene ausencia de oxígeno en todos sus niveles, en estas condiciones la laguna actúa como un digestor anaeróbico abierto, pero no logra reducir en grandes proporciones la concentración de materia orgánica, es por eso que necesita de un tratamiento complementario con una laguna facultativa.

La laguna facultativa tendrá 1,5 metros de profundidad y el efluente será retenido de 15 a 50 días. La remoción de materia orgánica se logra a través de procesos físicos, químicos y biológicos, que involucran la acción de algas y bacterias bajo la influencia de la luz solar (fotosíntesis), produciéndose la estabilización de la materia orgánica bajo la forma de células de algas nuevas y compuestos finales inorgánicos, como el CO<sub>2</sub>.

El efluente tratado será distribuido en distintos potreros utilizados para la agricultura, previo análisis de calidad para su uso.

Además, los sólidos del piso serán recuperados con rabasto y aquellos provenientes del decantador serán almacenados en un depósito de sólidos y posteriormente distribuidos en potreros con un tanque estercolero. La dimensión del mismo prevé una remoción total del material dos veces por año.

El sistema de tratamiento de efluente deberá encontrarse a más de 50 metros de las instalaciones de ordeño, más de 50 metros de la perforación de agua y más de 100 metros de las casas vecinas. Es necesario que esté cercado, señalizado y mantenido en buenas condiciones, libre de malezas. Una medida de seguridad para adoptar en las lagunas, es colocar un alambre liso de alta resistencia tensado alrededor de cada una de ellas. El alambre debe estar a una altura aproximada de 70 cm, sostenido por postes colocados sobre el talud. La función de dicho alambre, es permitir que el operario se desplace con el arnés colocado en su cintura al momento en que esté realizando mantenimiento u otro tipo de tareas en la zona de las lagunas.

## Análisis de negocio

Actualmente la calidad sanitaria de la leche sobrepasa los límites máximos permitidos y se obtienen descuentos del 2% en el precio final por tener 864.545 células / mL. Tener un alto recuento de células somáticas no solo incide en la bonificación obtenida por la venta del producto, sino también en la producción de leche ya que se pierde entre un 15-20% de la misma por casos de mastitis subclínicas crónicas.

Con respecto a la calidad higiénica del producto, al tener 75.000 UFC/ mL no se recibe bonificación, pero logrando menos de 25.000 UFC/mL se podría obtener un incremento del 3%. Se producen 1600 L/día de leche en el tambo y se obtiene un pago de 9,7\$/L, por lo cual el ingreso actual es de 15.520 \$/día. Por lo tanto, el ingreso bruto actual anual es de \$5.664.800.

Aplicando mejoras en la rutina de ordeño se podrían disminuir los casos de mastitis contagiosa, mejorar la calidad sanitaria y aumentar la cantidad de litros de producto sin tener ningún costo. Además, invirtiendo en un termotanque solar y un clorinador se podría hacer una correcta limpieza de máquina y tanque de leche y así lograr una mejora de la calidad higiénica. A continuación, se plantea el nuevo ingreso obtenido:

Si actualmente se producen 1600 L/día, disminuyendo el recuento de células somáticas a menos de 300.000 células/mL de leche, se produciría un 17% más, es decir, 1872 L/día. Por lo tanto, se obtendría un ingreso de \$18.158/día. Además, con este nuevo valor de células somáticas y un recuento de UFC menor de 25.000 UFC/mL a los ingresos se le suma un 5% más como bonificación por calidad higiénico-sanitaria (2% para calidad sanitaria y 3% para higiénica). En consecuencia, el ingreso bruto sería de 19.066,32 \$/día, y al año \$6.959.206,80 (Anexo 2). Descontando el pago del tambo asociado (13% del IB) y el costo de alimentación del IB, se percibirá una diferencia de \$1.126.133,92 más por año.

**Costo de alimentación = 14,7 litros x 70 vacas en ordeño x 9,7 \$/L x 365 días/año = \$ 3.643.174**

**Tabla 7:** Comparación entre el ingreso actual y luego de la implementación de las propuestas de mejora.

	<b>Actual</b>	<b>Futuro</b>
Ingreso Bruto	\$5.664.800	\$6.959.206,80
13% pago al tambo	\$736.424,00	\$904.696,88
Costo de alimentación	\$3.643.174,00	\$3.643.174,00
Ingreso Neto (sin costos de sanidad/reproductivos y de limpieza de ordeño)	\$1.285.202,00	\$2.411.334,92
<b>Diferencia entre IN Actual e IN Futuro</b>		\$1.126.133,92

Esta diferencia de ingresos será lograda gracias a los cambios en la rutina de ordeño, que no implican ningún costo, con el mantenimiento de la máquina de ordeño, tratamientos antibióticos de mastitis clínicas, y con la compra de un termotanque solar y un clorinador. Se detallan los gastos fijos anuales que implica el mantenimiento de la máquina de ordeño y los tratamientos antibióticos para mastitis.

**Tabla 8:** Gastos anuales fijos para el mantenimiento de la máquina de ordeño y el tratamiento de mastitis.

Ítem	Gastos anuales
Recambio de pezoneras	\$61.952,00
Chequeo de la máquina de ordeño	\$16.000,00
Antibiótico tratamiento mastitis	\$11.460,00
Antibiótico al secado	\$7.200,00
<b>Total</b>	<b>\$96.612,00</b>

**IN Futuro – Gastos anuales = \$1.126.133,92 - \$96.612,00 = \$1.029.521,92**

A continuación, se detallan los costos de la inversión de los aparatos presupuestados por dos empresas:

Termotanque Solar EHI 300 L

Precio calidad PREMIUM: \$34.486

Costo de instalación: \$7.852

Valor total: \$42.338

Dosificador Automático Acquabio (clorinador)

Precio: \$6.301

En la siguiente tabla se precisa cómo se obtuvo la Cuota Anual de Depreciación de ambos bienes:

**Tabla 9:** Cuota Anual de Depreciación de los bienes en los que se va a invertir.

Bienes de Capital	Valor a Nuevo	% V.R.	V.R.	V.U (años)	C.A.D.*
Termotanque solar	\$42.338,00	20	\$8.467,60	20	\$1.693,52
Clorinador	\$6.301,00	10	\$630,10	20	\$283,55

C.A.D.\* = (Valor a nuevo – Valor residual) / Vida útil

Además, hay que tener en cuenta el gasto en cloro que utiliza el clorinador para purificar el agua. Según el proveedor 1 litro de cloro asegura 10.000 litros de agua; por día en el tambo se utilizan 300 litros para el lavado de la máquina y tanque de leche, en un año serían 109.500 litros, por lo que se necesitarían aproximadamente 11 litros de cloro por año. A un precio de \$170/ 10 litros, el gasto anual en cloro sería de \$190.

Suma de las CAD y gastos en cloro anual = \$1.693,52 + \$283,55+ \$190 = \$2.167,07

**IN Futuro - Suma de las CAD y gastos en cloro anual = \$1.029.521,92 - \$2.167,07= \$1.027.354,90**

Comparando la diferencia del ingreso neto actual y futuro con el gasto a cubrir en un año que implican las inversiones, se establece que los cambios a realizar son convenientes ya que las inversiones se pagan y deja un rédito económico importante al tambo. Es por eso que también se analiza la inversión que supone instalar el sistema de lagunas para el tratamiento del efluente generado:

#### Sistema de tratamiento de efluente

**Tabla 10:** Costo de realizar el Sistema de tratamiento del efluente.

Ítem	Costo
Servicio de excavación	\$ 75.000
Materiales de construcción (caño PVC 110, cámaras sépticas, filtros, ramales etc.)	\$67.880
Geo-membrana (incluida colocación)	\$43.680
<b>Total</b>	<b>\$186.560</b>

**Tabla 11:** Cuota anual de depreciación del sistema de lagunas para el tratamiento de efluentes.

Bien de Capital	Valor a Nuevo	% V.R.	V.R.	V.U (años)	C.A.D.*
Sistema de tratamiento de efluentes	\$186.560,00	10	\$18.656,00	20	\$8.395,20

**IN Futuro – CAD Sistema de tratamiento de efluentes = \$1.027.354,90 - \$8.395,20 = \$1.018.959,70**

Todos los cuatrimestres deberán realizarse los análisis microbiológicos que verifiquen la calidad del agua utilizada para el lavado y del efluente tratado.

Costo de un Análisis Microbiológico = \$560

Total de Costos de Análisis por año = \$560 x 3 x 2 = \$3.360

**IN Futuro – Total de Costos de Análisis por año = \$1.018.959,70 - \$3.360 = \$1.015.599,70**

Comparando el costo de las inversiones a realizar con el nuevo ingreso obtenido a partir de las mejoras propuestas, se puede ver que el mismo se cubre el año en el que es realizada la inversión y además quedan disponibles ganancias.

## Consideraciones finales

A partir del relevamiento de Buenas Prácticas en el Tambo Escuela y los análisis microbiológicos realizados, se pudo concluir que los factores que afectan, en mayor proporción, a la calidad final de la leche obtenida, son: la sanidad animal (mastitis), la rutina de ordeño, el lavado de la máquina y el tanque de leche.

El alto recuento de células somáticas obtenido indica que hay vacas con casos de mastitis. Implementar un Programa de Prevención de Mastitis permitirá disminuir la incidencia de la enfermedad, también lo harán los cambios propuestos para la rutina de ordeño. Todo esto favorecerá a aumentar la cantidad de litros obtenidos y la calidad sanitaria de la leche.

La inversión en el termotanque solar y el clorinador permitirá realizar un buen lavado de la máquina de ordeño y del tanque de leche, por lo tanto, la calidad higiénica de la leche desde su cosecha hasta su almacenamiento no se perderá.

Implementar un sistema de tratamiento de los efluentes generados en el tambo no solo permite cumplir con la ley SICPA y el Decreto 847/16, sino también, ser responsables con el ambiente y la sociedad en los que se encuentra inmerso el sistema de producción.

Las mejoras propuestas en su conjunto permitirán entregar a la industria un producto de calidad y de alto rendimiento tecnológico, que serán bonificados al Tambo Escuela, logrando así la sustentabilidad del sistema.

## Bibliografía

- Aimar, M. V., Misiunas, S. B., Mina, R. J., Larrauri, M., & Martínez Luque, L. (2018). Factores que afectan la producción II, 77. Recuperado de <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/pleche/wp-content/uploads/sites/8/2018/04/Factores-II-2016-Ok.pdf>
- Calvino, L., Canavesio, V., & Aguirre, N. (2001). Calidad. Análisis de leche en tanque de frío. Recuperado 19 de marzo de 2019, de <http://rafaela.inta.gov.ar/revistas/cha0201.htm>
- Camacho, A., Giles, M., Ortigón, A., Palao, M., & Serrano, B. (2009). Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y Escherichia coli por la técnica de diluciones en tubo múltiple (Número más Probable o NMP). Recuperado de [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP\\_6529.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP_6529.pdf)
- Cátedra de Tecnología de la Leche. (2007). Citología de la leche. Recuperado de <http://www.fcv.unl.edu.ar/archivos/grado/catedras/tecnologialeche/informacion/tp4.pdf>
- Código Alimentario Argentino (2019). Capítulo VIII: Alimentos lácteos. Recuperado de [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO\\_VIII.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_VIII.pdf)
- Código Alimentario Argentino (2019). Capítulo XII: Bebidas hídricas, agua y agua gasificada agua potable. Recuperado de [http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/codigoa/CAPITULO\\_XII.pdf](http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/codigoa/CAPITULO_XII.pdf)
- Custodio Marroquí, J. A. (2009). Guía III: Identificación de Enterobacterias. Recuperado 25 de marzo de 2019, de <https://es.slideshare.net/jcustodio91/guia-iii>
- Dalla Costa, C. A. (2015). Rendimiento quesero teórico y real de la leche de la cuenca de Villa María, Córdoba. Córdoba. Recuperado de [http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/665/1/Tesis\\_RQ\\_Final\\_CDC\\_15\\_IMPRIMIR.pdf](http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/665/1/Tesis_RQ_Final_CDC_15_IMPRIMIR.pdf)
- Decreto 847/16. Anexo único. Reglamentación de Estándares y Normas sobre Vertidos para la Preservación del Recurso Hídrico Provincial. (2016). Recuperado de [http://web2.cba.gov.ar/Web/Leyes.nsf/0/37756ff5e7ed18be032580910054765a/\\$FILE/847-16 ANEXO UNICO.pdf](http://web2.cba.gov.ar/Web/Leyes.nsf/0/37756ff5e7ed18be032580910054765a/$FILE/847-16 ANEXO UNICO.pdf)
- Díaz, M. A., Barrio, M. del P., Darre, M. E., Lopez, M., Cofre, M., Condorí, M. S., ... Alcaide, M. del C. (2014). Análisis microbiológico de los alimentos. Microorganismos Indicadores. Recuperado de [http://www.anmat.gov.ar/renaloea/docs/Analisis\\_microbiologico\\_de\\_los\\_alimentos\\_Vol\\_III.pdf](http://www.anmat.gov.ar/renaloea/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf)

- Ferraro, D. G. (2019). Concepto de la calidad de leche. Su importancia para la calidad del producto final y para la salud del consumidor. Recuperado de [http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/calidad\\_de\\_leche.htm.pdf](http://www.aprocal.com.ar/wp-content/uploads/calidad_de_leche.htm.pdf)
- Infocampo. (2015). Recomendaciones para obtener buena calidad de leche en los tambos. Recuperado 19 de marzo de 2019, de <https://www.infocampo.com.ar/recomendaciones-para-obtener-buena-calidad-de-leche-en-los-tambos/>
- Legislación Provincial de Córdoba: Ley Número 9306. (2006). Recuperado 19 de marzo de 2019, de <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/0/91FB29880A5119D2032572340067E937?OpenDocument&Highlight=0,recursos,naturales>
- Lucini, E., Merlo, C., Dubini, L., Vazquez, C., Bruno, M., Martín, M. P., ... Bigatton, E. (2018). Trabajo práctico N°9: control de calidad de alimentos. Córdoba. Recuperado de [https://www.fca.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/38171/mod\\_resource/content/1/TTPP9.pdf](https://www.fca.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/38171/mod_resource/content/1/TTPP9.pdf)
- Negri, L. M., Aimar, M. V., Callieri, C., Herrero, María Alejandra Charlón, V., Martínez Luque, Luciana Larrauri, M., Leiva, A., ... Bontá, M. (2016). Guía de Buenas Prácticas para tambos. Recuperado de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/guia\\_de\\_buenas\\_practicas\\_para\\_tambo.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/guia_de_buenas_practicas_para_tambo.pdf)
- OCLA . Observatorio de la cadena Láctea Argentina. (2019). Recuperado 19 de marzo de 2019, de <http://www.ocla.org.ar/>
- Producción y productos lácteos: Animales lecheros. (2019). Recuperado 19 de marzo de 2019, de <http://www.fao.org/dairy-production-products/production/productiondairy-animals/es/>
- Programa de pago de leche por calidad. (2019). Recuperado de <http://www.produccion.santafe.gov.ar/lecheref/negocios/126.pdf>
- Robert, L. (2007). Mejora de la eficiencia y de la competitividad de las PyMES queseras argentinas. Recuperado de <https://www.inti.gob.ar/lacteos/pdf/ROBERT/1.pdf>
- Secretaría de Agroindustria (2019). Recuperado 19 de marzo de 2019, de [https://www.agroindustria.gob.ar//sitio/areas/ss\\_lecheria/estadisticas/\\_01\\_primaria/\\_archivos/PPV004.php](https://www.agroindustria.gob.ar//sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/_01_primaria/_archivos/PPV004.php)
- Secretaría de Agroindustria (2019). Recuperado 19 de marzo de 2019, de [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss\\_lecheria/estadisticas/\\_03\\_precios/index.php](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/_03_precios/index.php)

- SENASA. (2016). Buenas Prácticas en el tambo para una rutina de ordeño higiénica. Recuperado 19 de marzo de 2019, de <http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/buenas-practicas-en-el-tambo-para-una-rutina-de-ordene-higienica>
- Serrano, P. (2019). Buenas Prácticas: puntos clave para obtener leche de calidad. Recuperado de <http://www.agroca.com.ve/pdf/calidad.de.leche/e5.buenas.practicas.pdf>
- SIGLeA. (2016). Recuperado 19 de marzo de 2019, de <https://siglea.magyp.gob.ar/>
- Vieytes, A. L. (2015). El manejo de efluentes en el tambo. Recuperado 19 de marzo de 2019, de [https://forratec.com.ar/newsletter/00\\_responsive/fls-2015-06-13.html](https://forratec.com.ar/newsletter/00_responsive/fls-2015-06-13.html)
- Villoch, A. (2010). Buenas prácticas agropecuarias para la producción de leche. Sus objetivos y relación con los códigos de higiene. Revista de Salud Animal (Vol. 32). Centro Nacional de Salud Animal. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2010000300001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2010000300001)

## Anexos

Anexo 1: Listado de chequeo. Guía de Buenas Prácticas en el Tambo.

REQUISITOS	ETAPA	CUMPLE	OBSERVACIONES Y ACCIONES DE MEJORA
<b>Ordeño e higiene</b>			
<b>1. INSTALACIONES</b>			
1.a.- Limpieza de paredes y pisos	1	SI	
1.b.- Drenaje	2	SI	
1.c.- Cartelería y señalización	3	SI	Falta el de sala de máquinas
1.d - Control de áreas de anidado de pájaros	1	NO	
1.e.- Callejones y accesos	1	SI	
1.f.- Lugar de higiene de operarios	1	SI	
1.g.- Pisos de la sala de ordeño y el corral	1	SI	
1.h.- Flujo de ingreso y salida de animales	2	NO	El tiempo de flujo de ingreso es mayor a lo conveniente y la salida de los animales Es dificultosa debido a un escalón muy alto.
1.i.- Iluminación adecuada	1	SI	
1.j.- Condiciones de la sala de leche	1	NO	No se encuentra cerrada, ingresan animales.
1.k.- Disponibilidad de agua segura	1	NO	Se realizó un análisis microbiológico del agua Que se usa para lavar el tanque y no es apta.
1.l.- Disponibilidad de agua fría y caliente	1	NO	No hay disponibilidad de agua caliente.
1.m.- Fosa ergonómica	3	SI	
1.n.- Características de la instalación eléctrica	1	SI	
1.o.- Limpieza luego del ordeño	1	SI	
1.p.- Correcta limpieza luego del ordeño	1	SI	
<b>2. RUTINA DE ORDEÑO</b>			
2.a.- Condiciones de arreo	1	SI	Varía dependiendo quien lo hace
2.b.- Higiene y preparación pre ordeño	1	SI	

2.c.- Vacas enfermas y/o en tratamiento	1	SI	Se ordeñan por último las tuberculosas, al tacho la leche de vacas en tratamiento con Antibióticos.
2.d.- Rutina de ordeño			
2.d.1.- Observación de la ubre	1	SI	
2.d.2.- Despunte	1	SI	
2.d.3.- Forma de realización del despunte	1	NO	No se hace en tarro de fondo negro.
2.d.4.(Opción 1 ó 2)- Limpieza y secado de pezones	1	SI	
2.d.5.- Colocación de unidades de ordeño en el tiempo estipulado	1	NO	Supera el tiempo estipulado.
2.d.6.- Alineación de unidades de ordeño	1	SI	
2.d.7.- Deslizamiento de pezoneras	1	SI	
2.d.8.- Corte de vacío	1	SI	
2.d.9.- Desinfección de pezones pos ordeño	1	SI	
2.e.- Identificación de vacas detectadas enfermas y/o en tratamiento	1	SI	
<b>3. MAQUINA DE ORDEÑO Y TANQUE DE FRIO</b>			
3.a.- Equipos bajo normativa vigente	1	SI	
3. b.- Control estático y dinámico. Registros	2	NO	La máquina no está trabajando al nivel de vacío que corresponde.
3.c.- Mantenimiento y recambio de pezoneras	1	NO	
3.d.- Condiciones y cambio de Filtros	1	SI	
3.e.- Enfriado y características del tanque	1	SI	
3.f.- Limpieza de la máquina		NO	No hay agua caliente.
3.f.1.- Enjuague inicial	1	SI	
3.f.2.- Lavado con detergente alcalino	1	SI	
3.f.3.- Lavado con solución acida	1	SI	Una vez a la semana.

3.g.- Condiciones de productos de limpieza	1	SI	
3.h.- Uso de productos aprobados	1	SI	
3.i.- Limpieza de tanque de agua y cañerías de lavado	1	NO	No se realiza limpieza del tanque de agua.
<b>Sanidad animal</b>			
<b>4. SANIDAD ANIMAL</b>			
4.a.- Identificación según normativa SENASA	1	SI	
4.b.- Plan sanitario	1	SI	
4.c.- Control regular de enfermedades	1	SI	
4.d.- Atención de animales enfermos	1	SI	
4.e.- Identificación y manejo de animales en tratamiento	1	SI	
4.f.- Registro de tratamientos	1	SI	
4.g.- Control de ingreso de nuevos animales	1	NO	A partir del ingreso de vaquillonas con tuberculosis se comenzó a controlar el Ingreso de nuevos animales.
4.h.- Control de enfermedades en transporte	1	SI	
4.i.- Condiciones de alambrado perimetral	3	NO	Del establecimiento no salen, pero si del tambo.
<b>5. PLAN DE PREVENCIÓN DE MASTITIS</b>			
5.a.- Correcto funcionamiento e higiene del equipo de ordeño	1	NO	La máquina de ordeño no está trabajando con el vacío que debería, hay subordeño.
5.b.- Correcta rutina de ordeño	1	NO	
5.c.- Tratamiento antibiótico al secado	1	SI	
5.d.- Detección y tratamiento de mastitis clínica	1	SI	
5.e.- Eliminación de vacas con infecciones crónicas	1	SI	
5.f.- Registro Individual	1	SI	
5.g.- Ambiente limpio	1	SI	No hay animales encerrados.
5.h.- Observación regular de la ubre	1	SI	

5.i.- Revisión periódica del programa de control de Mastitis	1	NO	No hay nadie responsable del mismo. El tambero detecta y controla.
<b>6. MANEJO Y USO DE PRODUCTOS VETERINARIOS</b>			
6.a.- Personal capacitado	1	SI	
6.b.- Productos aprobados	1	SI	
6.c.- Almacenamiento de productos veterinarios	1	SI	
6.d.- Sistema de desecho de medicamentos	2	NO	Van a la basura.
<b>Alimentación</b>			
<b>7. ALIMENTACIÓN</b>			
7.a.- Formulación de dietas	2	SI	
7.b.- Evaluación de calidad de alimentos	1	SI	Se hacen análisis químicos de los mismos
7.c.- Almacenamiento de alimentos	1	SI	Se encuentran totalmente resguardados
7.d.- Buenas prácticas de elaboración de alimentos	2	SI	
7.e.- Registro de compra de alimentos	2	SI	
7.f.- Registro de suministro de alimentos	1	SI	
7.g.- Documentación de calidad de alimentos adquiridos a terceros	3	SI	
7.h.- Contar y respetar el protocolo de elaboración de raciones	2	SI	
7.i.- Acceso al agua de bebida	1	NO	Uno de los cuerpos se encuentra perdiendo, Por lo que hay mucho barro.
7.j.- Diseño de instalaciones de alimentación	2	NO	El dimensionamiento es correcto pero el Acceso complicado.
7.k.- Diseño de instalaciones de bebida	2	NO	Dimensionamiento correcto, uno de los Bebederos se encuentra rodeado de barro.
7.l.- Plan de limpieza de las instalaciones para alimentación y registros	2	NO	No se lleva registro de los mismos. Se limpia cada 10 días.

<b>8. QUÍMICOS DE USO PARA EL AGRO</b>			
8.a.- Uso de productos banda verde	1	SI	
8.b.- Personal capacitado y que cuente con los elementos de protección personal necesarios	1	SI	
8.c.- Uso de productos registrados y recetados	1	SI	
8.d.- Almacenamiento de productos	1	SI	
8.e.- Registro de aplicaciones	1	SI	
8.f.- Respetar tiempos de carencia	1	SI	
8.g.- Disposición de envases de productos	1	SI	
8.h.- Depósito para envases	1	SI	
8.i.- Boca de servicio separada del tambo	1	SI	
<b>Ambiente</b>			
<b>9. MANEJO Y USO EFICIENTE DEL AGUA</b>			
9.a.- Correcta construcción de perforaciones	1	SI	
9.b.- Ubicación de perforaciones	2	SI	
9.c.- Ubicación topográfica de las perforaciones	2	SI	
9.d.- Cuantificación de consumos y reutilización	3	NO	
<b>10. MANEJO DE RESIDUOS Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES</b>			
10.a.- Plan para minimizar residuos	3	NO	
10.b.- Disposición y traslado de residuos sólidos inorgánicos	1	NO	
10.c.- Sistema de manejo y tratamiento de efluentes	3	NO	
10.d.- Derivación de efluentes	1	NO	
10.e.- Derivación de agua pluvial	3	NO	

10.f.- Localización de lagunas de efluentes	3	NO	
10.g.- Tratamiento de sólidos orgánicos	2	NO	
<b>11. CONTROL DE PLAGAS</b>			
11.a.- Programa de control integrado	1	NO	
11.b.- Ubicación de estaciones de roedores y registros	1	NO	
11.c.- Plan de desinsectación	1	SI	
<b>Bienestar Animal</b>			
<b>12. BIENESTAR ANIMAL</b>			
12.a.- Superficie y condiciones del corral de espera	1	SI	
12.b.- Sombra en el corral de espera	1	NO	
12.c.- Sistema de ventilación y aspersión en el corral de espera	3	NO	
12.d.- Condiciones de acceso al corral	1	SI	
12.e.- Ausencia de elementos cortantes	2	SI	Puede llegar a haber un alambre
12.f.- Dimensionamiento de comederos	2	SI	Problemas de accesibilidad
12.g.- Dimensionamiento de bebederos	2	SI	Problemas de accesibilidad
12.h.- Disponibilidad de agua a la salida del ordeño	1	SI	Problemas de accesibilidad
12.i.- Condiciones del arreo	1	SI	
12.j.- Tiempo de permanencia en el corral de encierro	1	SI	
12.k.- Trato durante el ordeño	1	SI	
12.l.- Animales manejados en grupo	2	SI	
12.m.- Utilización de analgésicos y/o anestésicos	2	SI	
<b>Condiciones del trabajo y los trabajadores</b>			

<b>13. CONDICIONES DEL TRABAJO Y LOS TRABAJADORES</b>			
13.a.- Capacitación referida a las tareas realizadas	1	SI	
13.b.- Capacitación referida a medidas de higiene y seguridad	1	SI	
13.c.- Equipo de protección personal	1	SI	
13.d.- Lugar para lavado y secado de manos	1	SI	
13.e.- Correcta indumentaria y comportamiento durante el ordeño	1	SI	
13.f.- Baño disponible cerca de la instalación	1	SI	
13.g.- Libreta sanitaria actualizada	2	SI	
13.h.- Operarios enfermos y/o con síntomas de enfermedad	1	SI	
13.i.- Cumplimiento de exigencias de seguridad ocupacional	1	SI	
13.j.- Medidas de seguridad y plan para situaciones de emergencia	1	NO	
13.k.- Contar con matafuego habilitado y botiquín	1	NO	Al momento del relevamiento mata fuego Recién vencido.

Anexo 2: Formulario de Liquidación.

	<b>Actual</b>	<b>Futuro</b>
Litros/día	1.600,00	1.872,00
Precio/Litro	\$9,70	\$9,70
Ingresos por año	\$5.664.800,00	\$6.627.816,00
Bonificación por calidad Higiénica (3%)	-	\$198.834,48
Bonificación por calidad Sanitaria (2%)	-	\$132.556,32
<b>Total</b>	<b>\$5.664.800,00</b>	<b>\$6.959.206,80</b>