

Trabajo Final
Master en Administración de empresas



*Factibilidad económica de la inversión en un sistema de
instalación compost barn en tambos de la zona de Villa
María*

Claudio Alejandro Rossi

Director: Gonzalo Augusto

Octubre 2018

Resumen

La producción de leche en la cuenca Villa María representa un atractivo para muchos productores que proyectan expandir la actividad primaria a través de la incorporación de actividades complementarias que maximicen la productividad de los recursos de la naturaleza.

En el presente trabajo se analiza la factibilidad de un proyecto orientado a la instalación de un sistema de confinamiento basado en el compost barn. El mismo consiste en el equipamiento de una “cama caliente” para mejorar las condiciones de productividad de vacas destinadas a la producción de leche.

Paralelamente, se analizan los costos de la producción láctea con un sistema de ordeño mecanizado a través de la dotación de un tambo al estilo “calesita” que permite el monitoreo de cada animal para detectar indicadores que limiten el nivel de actividad esperado.

El análisis de los aspectos técnicos, comerciales, legales, ambientales y organizativos vinculados al proyecto permiten obtener indicadores financieros y económicos que orienten las decisiones de los inversores interesados en la incursión en la lechería y la producción de hacienda.

Palabras Clave: vacas, tambo, rentabilidad, confinado, compost barn, hacienda.

Abstract

The production of milk in the Villa María basin represents an attraction for many producers who plan to expand primary activity through the incorporation of complementary activities that maximize the productivity of nature's resources.

In the present work the feasibility of a project oriented to the installation of a confinement system based on the barn compost is analyzed. It consists of equipping a "hot bed" to improve the productivity conditions of cows destined for milk production.

At the same time, the costs of milk production are analyzed with a mechanized milking system through the provision of a "calesita" style tambo that allows the monitoring of each animal to detect indicators that limit the level of expected activity.

The analysis of the technical, commercial, legal, environmental and organizational aspects linked to the project allows obtaining financial and economic indicators that guide the decisions of the investors interested in the incursion in the dairy and the production of the farm.

Keywords: cows, tambo, profitability, confined, barn compost, farm.

INDICE

1. Introducción.....	6
1.1. Objetivos.....	10
1.1.1 Objetivo General.....	10
1.1.2. Objetivos Específicos.....	10
2. Marco Teórico	11
2.1. Proyecto de Inversión.....	11
2.2. Generalidades de los proyectos de inversión.....	12
2.3. Tipología de proyectos	14
2.4. Etapas de un proyecto de inversión.....	15
2.5. Estudio de factibilidades	18
2.5.1. Estudio de Mercado.....	19
2.5.2. Estudio Técnico.....	25
2.5.3. Estudio Legal	27
2.5.4. Estudio Organizacional	28
2.5.5. Estudio Ambiental.....	28
2.5.6. Estudio Económico- Financiero.....	29
2.5.7. Evaluación Económica	30
2.5.8. Evaluación Financiera	31
2.6. Lechería	36
2.7. Sistemas lecheros intensivos.....	40
2.7.1. Sistema de corral seco con pendiente o “drylots”	42
2.7.2. Sistema de producción estabulado (o Free stall).....	43
2.7.3. Sistema de producción con cama de compostaje (“Sistema Israelí” o “Sistema de Cama Caliente”).....	46
3. Proyecto de inversión.....	51
3.1. Estudio de mercado.....	51
3.1.1 Contexto internacional	51
3.1.2. Contexto Nacional.....	53
3.1.3 Micro entorno	58
3.1.4. Análisis de las fuerzas competitivas.....	63

3.2. Estudio técnico.....	73
3.2.1. Proceso productivo compost barn	74
3.2.2. Proceso productivo para tambo.....	76
3.2.3. Inversión inicial.....	79
3.2.4. Premisas generales	82
3.2.5 Ingresos de la Actividad.	85
3.2.6. Costo de Producción.....	89
3.3. Estudio Legal.....	91
3.3.1. Forma Jurídica	91
3.3.2. Inscripciones y organismos.....	94
3.3.3. Contratos y documentos	95
3.3.4 Aspectos impositivos.....	97
3.4. Estudio Organizacional	100
3.5. Estudio Ambiental.....	102
3.6 Evaluación económica.....	105
3.7. Evaluación financiera.....	107
3.7.1. Tasa de corte	107
3.7.2. VAN y TIR	108
3.7.3. Índice de Rentabilidad.....	109
3.7.4 Período de Recuperación.....	109
3.7.5. Análisis de Sensibilidad	110
Conclusiones.....	112
Bibliografía.....	116
ANEXOS.....	119
Anexo I: Establecimiento compost barn	120
Anexo II Amortizaciones	141
Anexo III Liquidaciones IVA.....	142
Anexo IV Liquidación IBP	143
Anexo V Costo Laboral	1444

Índice de tablas

Tabla 1: Evolución de la producción mundial de Leche.....	52
Tabla 2 Factores de riesgo.....	71
Tabla 3 Instalaciones sistema Compost Barn.....	80
Tabla 4 Instalaciones tambo	80
Tabla 5 Inversión hacienda.....	81
Tabla 6 Inversión Inicial total.....	81
Tabla 7: Vacas por año.....	83
Tabla 8: Nacimientos anuales.....	84
Tabla 9: Producción anual de leche	84
Tabla 10 Empresas lácteas	85
Tabla 11 Ingresos por venta de leche.....	86
Tabla 11 Ingresos por venta de terneros	87
Tabla 11 Ingresos por venta de terneras.....	87
Tabla 11 Ingresos por venta de vacas	88
Tabla 11 Ingresos por ventas totales.....	89
Tabla 16 Costo unitario inicial	90
Tabla 16 Costos anuales.....	90
Tabla 16 Costos SA	93
Tabla 16 Aspectos legales	99
Tabla 20 Costo Recursos humanos.....	101
Tabla 20 Estado de Resultados.....	105
Tabla 20 Rentabilidad sobre la inversión.....	106
Tabla 20 Flujo de fondos netos.....	107
Tabla 20 Indicadores financieros.....	108
Tabla 20 Índice de rentabilidad	109
Tabla 20 Período de recupero.....	109
Tabla 20 Beneficio sobre costo	110
Tabla 20 Análisis de sensibilidad	111

Índice de figuras

Figura 1. Tipología de proyectos de inversión	15
Figura 2. Etapas de un proyecto de inversión	16
Figura 3 Estudios de viabilidad	18
Figura 4 Relación en mercados	19
Figura 5 Ciclo Productivo.	39
Figura 6: Ubicación Cuencas Lecheras.....	54
Figura 7 Unidades productivas	55
Figura 8 Cantidad de Vacas.....	56
Figura 9 Nivel de producción	57
Figura 10 Eslabones de la Cadena de producción.	58
Figura 11 Estructura de la Organización.....	100
Figura 12: Sistema de Lagunas para el tratamiento de Efluentes.....	103

1. Introducción

El presente trabajo propone conocer la realidad de un sector de la producción primaria como son los tambos. El ámbito geográfico comprende la cuenca lechera del sudeste de la ciudad de Córdoba con centro en la ciudad de Villa María.

Para comenzar el análisis resulta necesario conocer el contexto nacional e Internacional, del sector, las unidades de producción considerando el tamaño de las mismas.

En Argentina como en el resto del mundo, la tendencia es la disminución en el número de tambos, más producción por vaca y mayor cantidad de vacas por tambo.

Una explicación del aumento en la escala de los tambos y la búsqueda de mayor eficiencia, está dado por la competencia con la producción agrícola que en los últimos años ha experimentado un crecimiento exponencial debido a las mejoras tecnológicas. En conjunto con la forma de producción de Argentina, permitió incrementar de forma importante la producción por hectárea y disminuir costos. Al incrementarse los rindes y por consiguiente la rentabilidad, produjo que se ampliara a nuevas zonas de producción que antes estaban ocupadas por la producción ganadera o tampera, o nuevas zonas cultivables que pertenecían a montes especialmente al norte de Córdoba y de nuestro País. Esta situación acarreo el desplazamiento de los tambos a zonas menos favorables o a su cierre definitivo.

El incremento de las precipitaciones hace más complicado seguir con el sistema de producción tradicional de pastoreo a campo, no solamente por la pérdida del pastaje sino por la sanidad del ganado. Se producen problemas de encharcamiento en corrales, caminos y calles que traen aparejados una disminución en el confort de los animales y mermas en la producción.

En este contexto, el presente trabajo se realiza con el fin de ofrecer al productor primario el análisis de una alternativa para maximizar la explotación de la tierra. Las características con las que opera el sector exigen la realización de actividades complementarias para obtener un ciclo productivo diversificado que minimice los riesgos que inciden sobre la producción agropecuaria.

El propietario de la tierra deberá planificar estratégicamente a qué actividades aplicará este estudio y en qué proporción. En líneas generales, se conoce que la explotación agrícola tiende a generar rentabilidad en el corto plazo, mientras que la producción ganadera impacta sobre los beneficios del mediano y largo plazo. Asimismo, la producción de hacienda produce una rotación financiera permanente, frente a la inmovilización de recursos aplicados a la producción de cereales y oleaginosas. Por tales motivos, organismos especializados han estudiado la complementariedad de tales actividades, siendo recomendable la diversificación de sus potencialidades.

En este contexto, la producción tambera se presenta como una alternativa que permite ampliar el mercado agropecuario a través de la producción de leche. Considerando las necesidades de información para la toma de decisiones, el presente trabajo se orienta a estudiar el sistema Compost Barn para la producción tambera.

En particular, se analizan las características de los principales establecimientos que aplican este método de confinamiento, elaborando un proyecto de inversión que identifique las ventajas competitivas para el propietario de la tierra. Los resultados obtenidos podrán analizarse como estrategia para la integración o ampliación de las actividades que obtendría un productor con la aplicación de recursos a esta actividad.

1.1. Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Analizar los aspectos que inciden en el estudio de un proyecto de inversión para definir la conveniencia y factibilidad económica del sistema confinado COMPOST BARN a instalar en un campo de Villa María.

1.1.2. Objetivos Específicos

1. Analizar la situación económica - financiera por lo que atraviesan los establecimientos lecheros en la cuenca lechera Villa María para el año 2019.
2. Identificar las Fortalezas y Debilidades de la incorporación de un sistema confinado COMPOST BARN.
3. Analizar el funcionamiento del sistema confinado COMPOST BARN identificando los aspectos que lo diferencian del resto de los sistemas de producción de leche.
4. Evaluar la rentabilidad de la inversión por la adopción en el manejo de un tambo en la cuenca lechera de Villa María con un sistema de instalaciones COMPOST BARN a partir del año 2019.

2. Marco Teórico

2.1. Proyecto de Inversión

En los últimos tiempos se ha logrado introducir la preparación y la evaluación de proyectos en casi todos los sectores de la actividad, especialmente en aquellos que comprenden la importancia de asignar correctamente los recursos con los que cuentan (en su gran mayoría escasos), como una manera de sintetizar la información, de modo tal que satisfaga los requerimientos de los agentes económicos que participan de la toma de decisiones.

En cualquier tipo de empresa, la labor financiera de los directivos se caracteriza por la búsqueda permanente de mecanismos que posibiliten la creación y el mantenimiento de valor, mediante la asignación y el uso eficiente de los recursos. Por lo que, la evaluación de proyectos debe entenderse como un modelo que facilita la comprensión del comportamiento simplificado de la realidad, en el cual los resultados que se obtienen no son exactos, pero si útiles para tomar decisiones.

El estudio de proyectos se ha convertido en uno de los instrumentos más utilizados en la difícil tarea de enfrentar la toma de decisiones de inversión, tanto para la creación de nuevas empresas como para modificar una situación existente en un empresa en marcha, ya sea mediante el outsourcing o externalización de las actividades que realizan internamente, la ampliación de sus niveles de operación o reemplazo de su tecnología, entre otros tipos de proyectos.

2.2. Generalidades de los proyectos de inversión

Siguiendo la definición de Bocco y Vence (2001), se puede decir que una inversión es cualquier erogación de capital con la intención de obtener un retorno en el futuro que pague la inversión original y genere una utilidad adicional. De igual manera, podríamos citar a diversos autores, que han expuesto definiciones similares, pero que en general todas coinciden en que las inversiones consisten en un proceso por el cual un sujeto decide reunir recursos financieros con el objetivo de obtener mejores resultados, a largo plazo o vida útil del proyecto.

Por otro lado, resulta necesario definir qué se entiende por proyecto. Como lo define Sapag Chain (2009), *“Un proyecto no es ni más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana”*. Se trata de una técnica en donde el procedimiento general se centra en la recopilación, creación, sistematización y análisis de información que permita identificar ideas de negocios y juzgar tanto cualitativa como cuantitativamente las variables intervinientes con el fin de determinar la asignación de recursos.

Los objetivos por los cuales se recurre a la elaboración de proyectos de inversión, generalmente, son los siguientes (Lecouna y Terragno, 1998):

- *“Tener un documento de presentación de un proyecto a potenciales inversores, socios o compradores;*
- *asegurarse que un negocio tenga sentido financiera y operativamente, antes de su puesta en marcha;*
- *buscar la forma más eficiente de llevar a cabo un proyecto;*

- *crear un marco que permita identificar y evitar potenciales problemas antes de que ocurran, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos;*
- *prever necesidades de recursos y su asignación en el tiempo;*
- *evaluar el desempeño de un negocio en marcha;*
- *valuar la empresa para una fusión o venta;*
- *guiar la puesta en marcha de un emprendimiento o negocio.”*

Cabe aclarar que, las razones enumeradas anteriormente difieren según el tipo de negocio que se trate y del momento de vida por el cual este atravesando.

Las personas o instituciones que son destinatarios de un proyecto de inversión, es decir, aquellos que tendrán como fin analizar si se le otorga financiamiento o no, se pueden enumerar de la siguiente manera:

- Bancos.
- Inversores externos (un amigo, una firma, etc.).
- Proveedores de avales (Sociedad de Garantía Recíproca).
- Cualquier interesado en comprar el negocio.
- Potenciales socios.

Si bien una idea en abstracto puede ser grandiosa, si no se tiene en claro cómo transformarla en realidad puede que no encuentre el apoyo que requiere, puede tambalearse frente a los problemas o puede quedar olvidada en el tiempo. Es por ello que, los proyectos son útiles para plantear el/los escenario/s posibles con todas las variables, para facilitar un análisis integral y la presentación a partes involucradas en el mismo.

2.3. Tipología de proyectos

Los proyectos de inversión se pueden clasificar en dos grandes grupos tal como lo menciona Nassir Sapag Chain (2007), debido a la diversidad de tipos diferentes que podemos encontrar, ellos son:

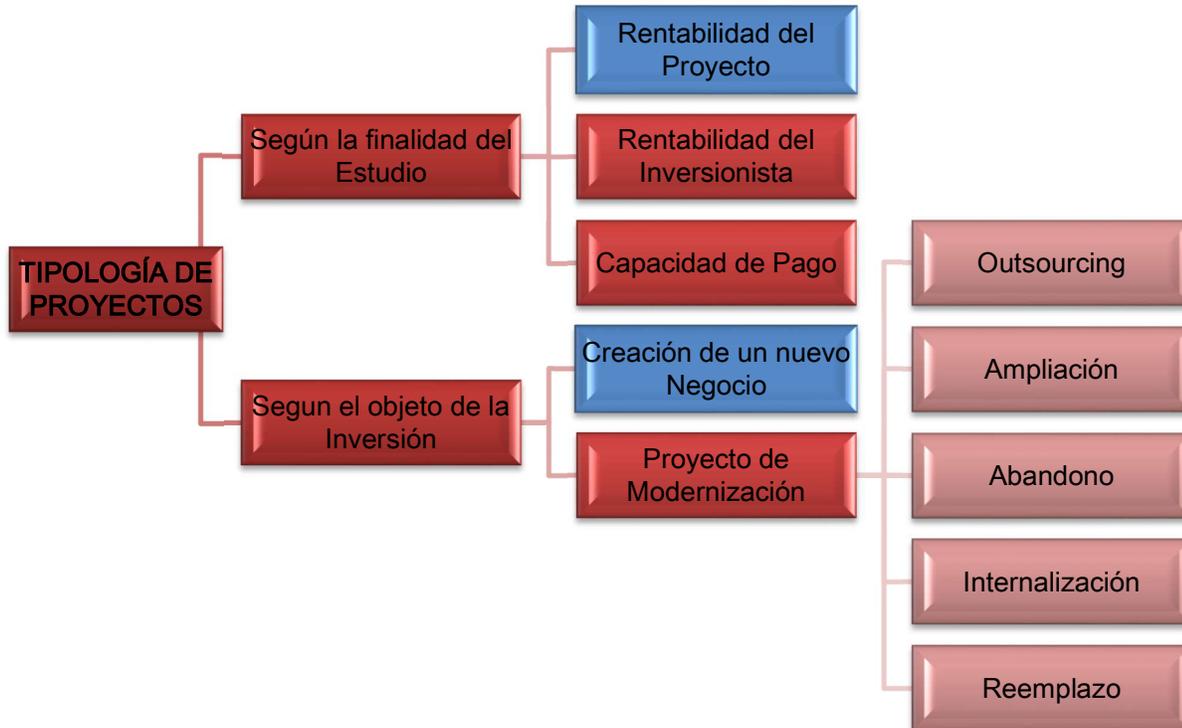
Según el *objetivo o finalidad de estudio* (de acuerdo con lo que se espera medir con la evaluación):

- Estudios para medir la rentabilidad del proyecto, es decir, del total de la inversión, independientemente de dónde provengan los fondos.
- Estudios para medir la rentabilidad de los recursos propios invertidos en el proyecto.
- Estudios para medir la capacidad del propio proyecto para enfrentar los compromisos de pago asumidos en un eventual endeudamiento.

Según la *finalidad o el objeto de la inversión* (del objetivo de la asignación de recursos):

- Proyectos destinados a crear nuevos negocios o empresas, es decir, que la evaluación se centrará en determinar todos los beneficios y costos que se asocian directamente con la inversión.
- Proyectos destinados a evaluar un cambio, mejora o modernización dentro de una empresa existente, es decir, que la evaluación se concentrará sólo en aquellos costos y beneficios que sean relevantes para el proyecto en cuestión.

Figura 1. Tipología de proyectos de inversión

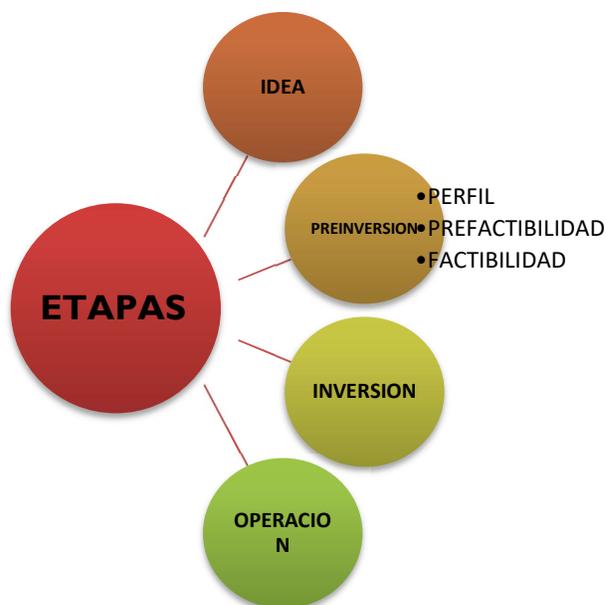


Fuente: elaboración propia en base a Sapag Chain (2007)

2.4. Etapas de un proyecto de inversión

Existen diferentes maneras de clasificar las etapas de un proyecto de inversión, una de las más importantes, y que es empleada en la mayoría de los proyectos, es la propuesta por Nassir Sapag Chain (2007), la cual enumera cuatro etapas elementales; la generación de una idea, estudios de preinversión que permite medir la conveniencia económica de poner en marcha un proyecto, la puesta en marcha y operación.

Figura 2. Etapas de un proyecto de inversión



Fuente: elaboración propia en base a Sapag Chain (2007)

La etapa de idea corresponde al proceso sistémico de búsqueda de nuevas oportunidades de negocio o posibilidades de mejoramiento en el funcionamiento de una empresa, identificándose de esta manera, opciones de solución a problemas que pueden presentarse, o bien de las diferentes formas de enfrentar nuevas oportunidades.

En esta etapa se contempla el primer diagnóstico de la situación actual, es aquí donde se vincula el proyecto con la solución del problema, encontrándose evidencias básicas que demuestren la conveniencia de implementarlo.

La generación de ideas de proyectos no basta con la simple imaginación, existen diversas fuentes de inspiración a partir de la información existente, el juicio común y de la opinión que de la experiencia. Cabe aclarar que, la eficiencia del proceso de decisión

se fundamenta en la capacidad para identificar el máximo de opciones de solución a cada problema u oportunidad de inversión.

La etapa de preinversión consiste en el estudio de viabilidad económica de las diferentes opciones de solución identificadas para cada una de las ideas de proyectos, la misma se puede desarrollar de tres maneras distintas, dependiendo de la cantidad y calidad de la información considerada en la evaluación:

- ⊙ Perfil. Es el estudio más preliminar de todos, en donde el análisis abarca la información secundaria (generalmente de tipo cuantitativo), opiniones de expertos o cifras estimadas. El principal objetivo es determinar si existen antecedentes que justifiquen abandonar el proyecto sin efectuar mayores gastos futuros, o bien reducir las opciones de solución, seleccionando aquellas que aparentan ser las más convenientes.
- ⊙ Prefactibilidad. Aquí se profundiza la investigación, proyectándose costos y beneficios con base en criterios cuantitativos, pero sirviéndose mayoritariamente de información secundaria. Este nivel de estudio es la base en la cual se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.
- ⊙ Factibilidad. En este estudio se obtiene información en detalle y tiende a ser demostrativa, por lo que recurre principalmente a información de tipo primaria.

Dependiendo de lo completo del estudio y lo convincente de los resultados obtenidos en el nivel de perfil, se decidirá si se pasa a la etapa de prefactibilidad o directamente a la de factibilidad. En la mayoría de los casos, el nivel de perfil proporciona información tan general que se hace imprescindible realizar la prefactibilidad del

proyecto. A su vez, resulta muchas veces conveniente llevar al estudio de factibilidad solo a aquellas variables de las cuales se tenga mayor incertidumbre.

La etapa de inversión consiste en el proceso de implementación del proyecto, en donde se materializan todas las inversiones previas a su puesta en marcha.

Finalmente, la etapa de operación es aquella en la que la inversión ya materializada se encuentra en ejecución, es decir, se inicia la producción hasta el instante donde termina la vida útil del proyecto.

2.5. Estudio de factibilidades

Como mencionamos anteriormente, el estudio de factibilidades constituye el paso final de la etapa de preinversión. Por tal motivo, entre las responsabilidades del evaluador del proyecto, más allá del simple estudio de viabilidad, está el de velar por la optimización de todos aquellos aspectos que dependen de una decisión de tipo económico como, por ejemplo, el tamaño, la tecnología, la localización del proyecto, entre otros. Por lo tanto, el análisis completo de un proyecto requiere de la realización de los siguientes estudios.

Figura 3 Estudios de viabilidad



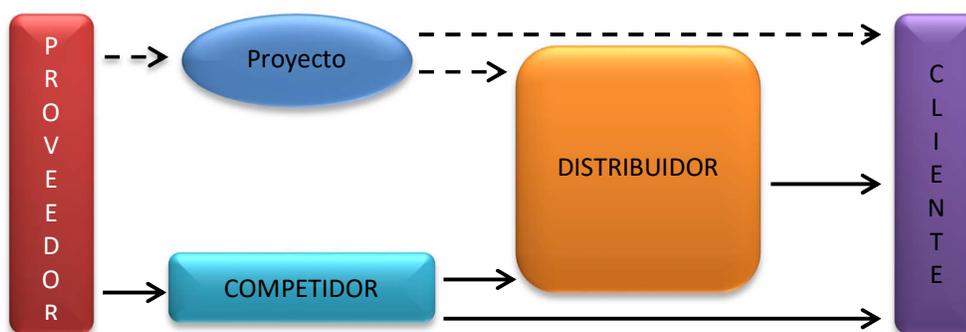
Fuente: elaboración propia en base a Sapag Chain (2007)

2.5.1. Estudio de Mercado

El estudio de mercado, en cualquier tipo de proyecto, es uno de los factores más críticos como así también una fuente de información de suma importancia, debido a que en él se determina la cuantía de su demanda e ingresos de operación, como los costos e inversiones implícitos. A su vez, a partir de la información obtenida se podrá determinar la estrategia comercial para la empresa, el producto o el servicio (decisiones en relación al mix comercial, precio, producto, plaza y promoción).

Para una correcta formulación y preparación del proyecto debe llevarse a cabo cuatro estudios de mercado, cada uno de ellos proporciona gran cantidad de información útil para evaluar el proyecto, a la vez que su omisión puede inducir a graves errores en la decisión de su aprobación o rechazo. Los estudios del mercado son: el del proveedor, el del competidor, el del distribuidor y el del consumidor. La siguiente figura ilustra las relaciones entre estos mercados.

Figura 4 Relación en mercados



Fuente: elaboración propia en base a Sapag Chain, 2007

Como se observa en la figura anterior, cuando el proyecto se inserte en el mercado global, deberá vincularse con un grupo de proveedores –quienes a su vez abastecen a la

competencia- y con un grupo de cliente o consumidores, ya sea en forma directa o a través de intermediarios.

Como mencionamos anteriormente, cada uno de estos mercados deberán ser estudiados detenidamente para recopilar la información financiera necesaria para la evaluación, a la vez que para definir las características del propio proyecto en función a las oportunidades que se detecten en ese mercado. Cabe aclarar que, es tan importante conocer las características actuales del mercado como así también las que podrían esperarse con la presencia del proyecto.

Metodológicamente los aspectos que deben estudiarse son:

- ✓ El consumidor y las demandas del mercado, como así también del proyecto en cuestión.
- ✓ La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto.
- ✓ Comercialización del producto o servicio que generado por el proyecto.
- ✓ El poder de los proveedores y el precio de los insumos.

1) Mercado Proveedor

Dentro del mercado de los proveedores se deben estudiar tres aspectos fundamentales: el precio, la disponibilidad y la calidad de los insumos.

- El precio de los insumos determinará una parte de los costos del proyecto e influirá en el monto de las inversiones, tanto de activos fijos como de capital operativo.
- La disponibilidad de los insumos se deduce del estudio de la existencia de capacidad productiva en toda la cadena de abastecimiento y determinará en definitiva al costo al cual podrá adquirirlo el proyecto.

Cualquier empresa debe mantener un inventario de insumos que permita enfrentar su consumo promedio normal, más cualquier imprevisto. Es fundamental indagar acerca de la existencia de proveedores como la disponibilidad en tiempo y forma de los mismos, para determinar el poder de dicha fuerza.

- Por último, en el estudio de proyectos la calidad se asocia con estándares de requerimientos basados en las especificaciones técnicas de los insumos.

La determinación de la calidad de los insumos es un factor fundamental para calcular el costo, por lo que no se deberá optar por una calidad superior a la requerida, ya que aumentará los costos, ni por una inferior ya que atentaría contra el posicionamiento del producto final.

Además, se deben considerar otras variables, como ser: la existencia y características de sustitutos, necesidad de infraestructura para el almacenaje, tamaño del pedido mínimo, oportunidad y eficiencia en la entrega, calidad del servicio de venta y postventa, solvencia económica del proveedor, etcétera.

2) Mercado Competidor

Este estudio tiene como objetivo, por un lado permitir al evaluador conocer el funcionamiento de empresas similares a las que se instalarían con el proyecto, y por el otro ayudarlo a definir la estrategia comercial competitiva con ellas.

Dentro de este mercado podemos encontrar tres tipos de competidores: los competidores directos (aquellos que ofrecen los mismos productos o servicios en el mismo ámbito geográfico), los competidores indirectos (ofrecen productos o servicios que por sus características pueden sustituir a los propios) y por último los competidores

potenciales (si bien en la actualidad no ofrecen productos o servicios similares a los propios, pero, por su naturaleza podrían ofrecerlo en un futuro).

Para el caso de los competidores directos, será necesario conocer cuál es la estrategia comercial que desarrolla para poder enfrentar de manera eficiente su competencia, frente al mercado consumidor. El primer elemento de la estrategia comercial es la definición del producto real con el que se va a competir (características del producto, complemento promocional, marca, tamaño y envase, calidad del producto y del servicio). El segundo elemento es el precio, el tercero la promoción y finalmente el cuarto elemento que conforma la estrategia comercial es la plaza.

Sólo conociendo con detalle que hacen las empresas de la industria se podrán diagnosticar las causas de éxito o fracaso de unas sobre otras. Además, con base a estos antecedentes se podrá definir una estrategia competitiva que permita lograr la participación de mercado planeada.

3) Mercado Distribuidor

En la mayoría de los casos, especialmente cuando el proyecto estudia la generación de un producto más que de un servicio, la magnitud del canal de distribución para llegar al consumidor final explicará parte importante de su costo total.

En esta parte del estudio se deberá determinar si se optará por una distribución con recursos internos o externos, dependiendo de la cobertura del mercado objetivo, la exclusividad del producto, la segmentación del mercado y los recursos disponibles. Como así también, definir el canal que se utilizará mayoristas, minoristas y/o intermediarios, con distribución exclusiva, intensiva dependiendo de varios factores.

4) Mercado Consumidor

La información que entrega el mercado consumidor es, por lo general, la más importante para el proyecto. La decisión del consumidor para adoptar una tecnología, comprar un producto o demandar un servicio tiene componentes tanto racionales como emocionales, por lo que la predicción del comportamiento del uso o compra del producto o servicio que ofrecerá el proyecto se hace más compleja de lo esperado. A su vez, la forma en que se hace, se usa, se ve o valora un producto o servicio, cambia de acuerdo a la sociedad en la cual se esté inmerso, como así también entre las personas. Los cambios en los gustos y preferencias, los hábitos de consumos y motivaciones, o el grado de aceptabilidad o rechazo de una campaña promocional varían para cada proyecto y lugar, dado al fuerte componente subjetivo de la decisión.

¿Cuáles son los factores que llevan al consumidor a decidir una u otra compra?
¿Cómo reaccionan los consumidores a ciertos estímulos de mercadotecnia que usamos?
¿Quién compra? ¿Cuándo compra? ¿Cómo compra? ¿En dónde compra? ¿Por qué compra? son algunas de las preguntas que deben responderse a la hora de evaluar este mercado.

Un elemento pertinente para realizar cualquier estudio de los consumidores es lo que se denomina segmentación de mercados, debido a la imposibilidad de conocer los gustos, deseos y preferencias de cada individuo en forma particular. Esta técnica se basa en la agrupación de los consumidores según variables demográficas, psicográficas, conductuales.

Análisis del sector industrial

Otro de los análisis que se desarrolla dentro del estudio de mercado es el industrial y competitivo, el cual se realiza a través de la investigación de los cuatro ítems mencionados anteriormente.

Los sectores industriales varían enormemente en sus características económicas, situaciones competitivas y perspectivas futuras. Las condiciones de la industria varían tanto que puede ser difícil que las compañías líderes en industrias poco atractivas ganen beneficios importantes, mientras que incluso compañías débiles en industrias atractivas pueden obtener buenos rendimientos.

Es por ello, que para indagar acerca de la situación de la industria en el que el negocio se desarrollará, resulta necesario realizar un análisis industrial y competitivo, que constituye, como lo define Thompson en el libro Dirección y administración estratégica, una forma de pensar estratégicamente acerca de la situación general de una industria y de sacar conclusiones para saber si la industria es una inversión atractiva para la empresa.

Para poder obtener las conclusiones, se van a utilizar las siguientes herramientas:

1. *Identificación de las características económicas dominantes de la industria.*

Los factores que se considerarán son: tamaño del mercado, alcance de la rivalidad competitiva, cantidad de rivales y tamaños, número de compradores, facilidad de entrada y salida, ritmo del cambio tecnológico, rentabilidad del capital, entre otros.

2. *Análisis del poder de las fuerzas competitivas.* Se trata de un estudio de los procesos competitivos en la industria para descubrir las principales fuentes de presión competitiva y su fuerza. La competencia en una industria es el conjunto de cinco fuerzas competitivas: rivalidad entre los vendedores en competencia, los intentos de las

compañías por vender en otras industrias a fin de obtener clientes para sus propios productos sustitutos, la entrada potencial de nuevos competidores, el poder de negociación e influencia de los proveedores y el poder de los compradores.

3. *Evaluación de las posiciones competitivas de las compañías rivales.* Se utilizará una técnica para comparar las posiciones competitivas de los participantes de la industria es el mapa de los grupos estratégicos. El análisis nos ayuda a comprender mejor la rivalidad competitiva. Esta técnica se realizará cuando se analice el poder de la fuerza competitiva de los competidores.

4. *Identificación de los factores de clave del éxito competitivo.* Se trata de los principales determinantes del éxito financiero y competitivo de una industria en particular. Los factores identifican con precisión los resultados específicos que son cruciales para el éxito en el mercado y las capacidades y aptitudes con mayores posibilidades de rentabilidad.

2.5.2. *Estudio Técnico*

El estudio de viabilidad técnica, busca determinar si es posible, física o materialmente realizar un proyecto y sostenerse en el tiempo. Su objetivo es netamente financiero, es decir, calcula los costos, inversiones, y beneficios derivados de los aspectos técnicos o de la ingeniería del proyecto. Para lo cual, se busca determinar la composición óptima de recursos que logren que una producción sea eficaz y eficiente.

De aquí se podrá obtener información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para su posterior ejecución. Para ello, se deben analizar cada uno de los siete componentes que integran este estudio:

Balance Proceso Productivo	Serie de operaciones que se llevan a cabo y que son ampliamente necesarias para concretar la producción de un bien o de un servicio.
Balance de Equipos	Activos físicos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento del proyecto
Inversiones en Obras Físicas	Requerimientos de espacio para la instalación de equipos, áreas de ingresos proveedores, recepción de materiales, bodegas, servicios auxiliares (baño, cocinas, etc.), oficinas administrativas, salas de espera, entre otros.
Balance de Personal	Definición de los puestos de trabajo para luego establecer la cuantía de las remuneraciones asociadas.
Decisiones de Localización	La ubicación más adecuada será la que posibilite maximizar el logro del objetivo definido para el proyecto. Ámbitos: macrolocalización y micro localización.
Tamaño Óptimo	Corresponde a la capacidad instalada (capacidad de diseño, capacidad del sistema y capacidad real) y se expresa en número de unidades de producción por año. Es aquel que asegura la más alta rentabilidad.
Balance de Suministros e Insumos	Insumos y suministros que se utilizarán en el proceso de producción, embalaje, distribución y venta.

El resultado del estudio en cuestión puede tener mayor incidencia que cualquier otro en la magnitud de los valores que se incluirán para la evaluación. Por tal motivo, cualquier error que se cometa puede tener grandes consecuencias en la medición de la viabilidad económica.

2.5.3. Estudio Legal

La viabilidad legal implica la necesidad de determinar tanto la inexistencia de trabas legales para la instalación y la operación normal del proyecto como la falta de normas internas de la empresa que pudieran contraponerse a alguno de los aspectos de la puesta en marcha o posterior operación del proyecto. Podría decirse que influye en forma indirecta sobre las demás viabilidades, es decir sobre la cuantificación de sus desembolsos.

Se trata de un estudio que tiene especial importancia, ya que la actividad empresarial se encuentra incorporada a un determinado ordenamiento jurídico que regula el marco legal en el cual los agentes económicos se desenvolverán. Por lo tanto se requiere conocer cuál es el cuerpo normativo específico que regirá la acción del proyecto, tanto en la etapa de origen como en la implementación.

Al implementarse un proyecto, como es el caso cuando se organiza una nueva empresa, además de insertarse como una organización social y económicamente más del país, se constituye como un ente jurídico, lo que implica la definición de las siguientes capacidades jurídicas: situación mercantil de la empresa (estructura jurídica y accionarial: empresario individual, tipo de sociedad o cooperativa, participación de los socios, titularidad del inmovilizado, etc.), situación fiscal, situación laboral de socios y trabajadores (régimen en la seguridad social, nivel de cotización, tipos de contratos, etc.), principales contratos y obligaciones implicadas (alquileres, leasing, franquicia, oferta tipo a clientes, condiciones generales de venta, etc.), seguros (grado de cobertura de riesgos), patentes y marcas, entre otros aspectos jurídicos relevantes.

2.5.4. Estudio Organizacional

La viabilidad de gestión o estudio organizacional y administrativo, tiene por objetivo determinar la estructura administrativa que mejor se adapte a los requerimientos de su posterior operación, para lograr la correcta implementación y la eficiente administración del negocio. Determinar esta estructura es fundamental para definir las capacidades internas y externas de personal calificado.

El diseño de las estructuras organizacionales depende de criterios y principios de administración que están relacionados con la división del trabajo, departamentalización y delegación de funciones. Estos determinarán la cantidad de cargos y puestos administrativos, el perfil y la remuneración de cada uno de ellos, como así también las necesidades físicas para el adecuado funcionamiento administrativo.

Se debe otorgar a la organización la flexibilidad suficiente para adecuarse tanto a las modificaciones internas como externas, debido a que la estructura y la gerencia del proyecto son tan dinámicas como el entorno que los rodea.

2.5.5. Estudio Ambiental

El estudio de impacto ambiental como parte de evaluación de un proyecto se observa, cada vez más, como un elemento necesario tanto por el cambio en la cultura ambientalista de la sociedad como por el efecto directo que tiene sobre los costos o beneficios que una determinada iniciativa de inversión pudiera tener. A pesar de que este estudio no ha sido tratado lo suficiente, en los últimos tiempos se observan avances sustanciales. Un enfoque moderno de la gestión ambiental sugiere introducir en la evaluación de proyectos las normas ISO 14.000, las cuales consisten en una serie de procedimientos asociados a dar a los consumidores una mejora ambiental continua de los

productos y servicios que proporcionará la inversión, asociada a los menores costos futuros de una eventual reparación de los daños causados sobre el medio ambiente.

Una tipología de estudios de impacto ambiental permite identificar tres tipos: cualitativos, cualitativos numéricos y cuantitativos. Los primeros, identifican, analizan y explican los impactos positivos y negativos que podrían ocasionarse en el ambiente con la implementación del proyecto. Los cualitativos numéricos, relacionan factores de ponderación en escalas de valores numéricos a las variables ambientales y los cuantitativos, determinan tanto los costos asociados a las medidas de mitigación total o parcial como los beneficios de los daños evitados.

Con este estudio lo que se pretende es que el evaluador de proyectos se preocupe cada vez más del ciclo de producción completo que genere la inversión, logrando de esta manera, un proceso continuo de mejoramiento ambiental desde el proveedor hasta el distribuidor final que lo entrega al cliente.

2.5.6. Estudio Económico- Financiero

El estudio económico- financiero es la última etapa del análisis de factibilidades, el mismo tiene por objetivos ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad.

La sistematización de la información financiera consiste precisamente, en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos.

2.5.7. Evaluación Económica

El fin de esta evaluación es determinar si el proyecto presentado es factible económicamente y sobrevivirá, es decir, que la inversión a realizar está justificada por la ganancia que generará.

La rentabilidad de un proyecto está determinada por la diferencia entre las compras y ventas, luego de descontar todos los gastos que demandan los procesos internos de la empresa. Por lo tanto, para el cálculo de la ganancia que se estima para el proyecto se debe trabajar con los siguientes ítems:

- ⊙ Ventas: En este punto, el precio del producto o servicio juega un papel fundamental, ya que es determinante del volumen de ventas, por lo que debe explicarse cómo se definió. El estudio debe mostrar estimaciones de ventas (en unidades y dinero) para un período de al menos un año, lográndose obtener los datos por las investigaciones efectuadas. Resulta necesario tener en consideración cómo evolucionarán las ventas a lo largo del tiempo y porqué se genera dicho comportamiento (si se trata de venta regular, estacional u ocasional).

- ⊙ Costos: Debe presentarse la estructura de costos para el funcionamiento del proyecto, analizando los diversos tipos (fijos y variables). Se debe tener en cuenta para una correcta evaluación económica, considerar el concepto de costo relevante. Este es un término que se aplica indistintamente tanto a los costos como a los beneficios y corresponde a los ítems que marcan una diferencia entre las opciones que se analizan.

Uno de los principios de la administración financiera, es el de los beneficios incrementales, indicando que las decisiones en el ámbito de las finanzas se basan en este tipo de beneficios. Este es el valor que se deriva de escoger una alternativa dada, determinado por el neto adicional, es decir, incremental beneficio que la decisión ofrece en comparación con su alternativa. Los costos y beneficios incrementales son aquellos que ocurrirán siguiendo un curso de acción específico, pero no ocurrirán si no se la implementa. Aquellos costos que no surgen de la decisión, no deben tenerse en consideración, como lo son los costos sumergidos (costo en el que ya se incurrió y las decisiones subsecuentes no pueden alterar).

El objetivo del análisis de costos y ventas es la obtención de un balance proyectado para el periodo que se está proyectando, exponiendo las ganancias o pérdidas que el proyecto generará una vez puesto en marcha.

A partir de los datos obtenidos, es útil definir el punto de equilibrio, es decir, la cantidad de productos que deben venderse para que la empresa se encuentre en un punto de indiferencia (no gane ni pierda dinero), permitiendo visualizar cuál es el límite entre el área de pérdidas y ganancias. Otra información que puede incluirse es la contribución marginal, siendo esta el precio de venta neto de un producto menos su costo variable, útil como instrumento orientador para la toma de decisiones.

2.5.8. Evaluación Financiera

La base de esta evaluación es la confección del flujo de fondos, el cual sintetiza numéricamente todos los aspectos desarrollados a lo largo del proyecto. Para ello, se requiere la elaboración de una lista que incluya todos los ingresos y egresos de fondos que se espera que produzca el proyecto en cuestión, ordenados cronológicamente. Cabe

aclarar, que sólo se deben incluir aquellos ingresos y egresos que estén directamente asociados con el mismo (ingresos y egresos incrementales: aquellos que no existirían si el proyecto no se realizara).

Otra premisa fundamental en la elaboración del flujo de fondo es que utiliza el criterio de lo percibido para incluir los ingresos o egresos de fondo, esto significa que sólo se computarán los ingresos o egresos que efectivamente se producirán y no se contemplan los conceptos devengados.

El flujo de fondo se estructura en varias columnas que representan los momentos en que se generan los costos y beneficios, cada momento refleja dos cosas, por un lado los movimientos de caja ocurridos durante el periodo, generalmente de un año, y por el otro los desembolsos que deben estar realizados para que los eventos del periodo siguiente puedan ocurrir. El orden de los distintos ítems que lo componen, considera los cinco pasos que se presentan a continuación:



La evaluación del proyecto compara, mediante diferentes instrumentos financieros, si el flujo de caja proyectado permite al inversionista obtener la rentabilidad deseada, además de recuperar la inversión. Los métodos más comúnmente utilizados son:

VAN (Valor Actual Neto)

<p>Es el valor de la inversión en el momento cero, descontados todos los ingresos y egresos a una determinada tasa, que refleja las expectativas de retorno depositadas en el proyecto.</p>	<p>Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión.</p>	<p>Es una de las técnicas de cálculo más utilizada de la presupuestación del capital, dado que considera de manera explícita el valor del dinero en el tiempo.</p>	<p>Cálculo (Valor presente de las entradas de efectivo - Inversión inicial)</p> $VPN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - CF_0$	<p>Los criterios de decisión: Si VAN, es menor o igual a cero, se rechaza el proyecto. Si el VAN, es mayor o igual a cero se acepta. Si el VAN, es mayor a cero, la empresa ganará un rendimiento mayor que su costo de capital, se acepta.</p>
---	--	--	--	--

TIR (Tasa Interna de Rentabilidad)

<p>Es la tasa de interés efectiva que da la inversión en el negocio en evaluación. Es la máxima tasa exigible que es posible pagar por el financiamiento de un proyecto. También es aquella que hace que el valor actual sea cero.</p>	<p>Técnica utilizada con mayor frecuencia, debido a que es utilizada como indicador para evaluar la eficacia de una inversión.</p>	<p>Cálculo</p> $\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+TIR)^t} = CF_0$	<p>Los criterios de decisión: Si la TIR es mayor que el costo de capital, el proyecto se acepta. Si la TIR es igual al costo de capital, se acepta. Si la TIR es menor que el costo de capital, el proyecto se rechaza.</p>
--	--	---	--

Período de Recupero

<p>Es el tiempo requerido para que la empresa recupere su inversión inicial, con la ganancia que genere el proyecto.</p>	<p>Complementa la información dada por el VAN y la TIR.</p>	<p>Los criterios de decisión: Si el período de recuperación de la inversión es menor que el período de recuperación máximo aceptable, aceptar el proyecto. Si el proyecto de recuperación de la inversión es mayor que el período de recuperación máximo aceptable, rechazar el proyecto.</p>
--	---	--

Otros Criterios de Evaluación

<p>RELACIÓN BENEFICIO-COSTO Compara el costo actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión. $B-C > 1$</p>	<p>RENDIMIENTO CONTABLE MEDIO Es el cociente entre la utilidad contable promedio y el valor contable promedio de la inversión. Este cálculo no considera el valor del dinero en el tiempo, se basa en la contabilidad y no en el flujo de caja.</p> $r = \frac{\text{Beneficio neto anual}}{\text{Inversión media}}$	<p>RELACIÓN COSTO-EFECTIVIDAD Existen muchos proyectos donde los beneficios son difíciles de estimar o no son relevantes para la resolución del problema. Se compara los costos con la efectividad, es decir, con el cambio que se espera lograr con el proyecto. Coeficiente $C-E = \text{Valor actual de los costos del proyecto} / \text{Indicador de efectividad}$. Optar por el mayor.</p>
--	--	--

Las herramientas presentadas pueden ser aplicadas en forma conjunta en la generalidad de los casos. Sin embargo, una de las herramientas es la que podría aportar mayor claridad expositiva en sus resultados según las circunstancias del caso analizado o según también la cultura del analista o empresario.

El análisis financiero tiene como finalidad aportar una estrategia que permita que el proyecto obtenga los recursos necesarios para su establecimiento y contar con la suficiente liquidez y solvencia, para desarrollar operaciones productivas y comerciales. Este análisis aporta información necesaria para estimar la rentabilidad de los recursos que se utilizarán, por ello, se deben de contrastar con otras alternativas de inversión.

La improbabilidad de tener certeza de la ocurrencia de los acontecimientos considerados en la preparación del proyecto hace necesario considerar el riesgo de invertir en él. Se han desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo e incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperan del proyecto. Algunos incorporan

directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas de las variables para que el proyecto siga siendo rentable. Este último criterio corresponde al análisis de sensibilidad (técnica que permite evaluar el impacto de las modificaciones de los valores de las variables más importantes sobre los beneficios, y consecuentemente, sobre la tasa de retorno).

2.6. Lechería

El nivel de adelanto tecnológico de las producciones tamberas es diverso, aunque tiende a nivelarse en torno a los últimos desarrollos. El tambo moderno constituye una explotación capital intensiva, que cuenta con salas de ordeño altamente tecnificadas, sistemas de refrigeración, asistencia profesional, proceso de control de calidad, inseminación artificial, alimentación balanceada, lo que proporcionó la intensificación en espacios físicos más reducido.

Esta actividad permite por sus características, cierto grado de diversificación dentro de las particularidades productivas, ocasionando distintos tipos de explotaciones en las cuales los rubros que componen los gastos y los ingresos son diferentes. La manera más frecuente, en Argentina, es aquella en la que el productor se encarga de la producción de leche, y de la cría de los animales que van a constituir porción del plantel de ordeño, con lo cual, su proyecto productivo es incomparable de aquel que compra las vaquillonas para reposición. Asimismo coexisten tambos que incluyen entre sus actividades la compra de vaquillonas para abastecer a otros tambos.

En último lugar, se encuentran las cabañas, las mismas se especializan en la producción de razas lecheras por excelencia.

La lechería argentina primariamente se asienta en un sistema de tipo pastoril, en donde el primordial insumo utilizado para la alimentación del rodeo lechero son las pasturas y, en menor medida, el silo de maíz y heno; ya que los granos y el alimento balanceado revistan tener un uso más limitado debido a sus altos costo. Esta situación que se describe en la Argentina no se ve reflejada en los primordiales países productores de leche, donde el sistema pastoril es casi nulo y su manera de producir leche es mediante el sistema estabulado. De modo que el sistema pastoril está sometido a las condiciones climáticas, y la oferta sigue un ciclo similar al de las pasturas, presentando un máximo en verano/otoño y un mínimo en invierno. Gracias al proyecto en sí, dicha estacionalidad tiende a atenuarse cada vez más, por los incentivos provenientes de los superiores precios de la leche en la época invernal y a un incremento en el empleo de técnicas de alimentación más modernas con el manejo de mixer, lo cual, permite preparar una dieta equilibrada para el rodeo durante todo el año.

Según Hazard, se tendrá como inicio y punto final del ciclo la etapa de la vaca preñada y la vaca a punto de parir. La definición del sistema de alimentación implica el análisis de tres aspectos principales:

- El progreso del nivel de producción de leche de la vaca durante su lactancia.
- El estado físico de la vaca.
- El estado reproductivo de la vaca.

Las vacas que se encuentran con una gestación, de aproximadamente siete meses, se hallan es estado de vaca seca (V.S), es decir no se está ordeñando, por lo cual, el animal no se encuentra con el rodeo en producción (dentro del establo), las mismas, se encuentran en un potrero aproximadamente 3 ha donde se les suministra silo de maíz y rollo. Después

de producida la parición, el ternero debe mamar el calostro o primera leche y ser destetado seguidamente (4 a 6 días de la parición), entrando la madre a estado de vaca en ordeño (V.O), por lo cual, ingresando al establo. Inicia a ordeñarse dos veces por día, todos los días, durante aproximadamente 270 a 300 días.

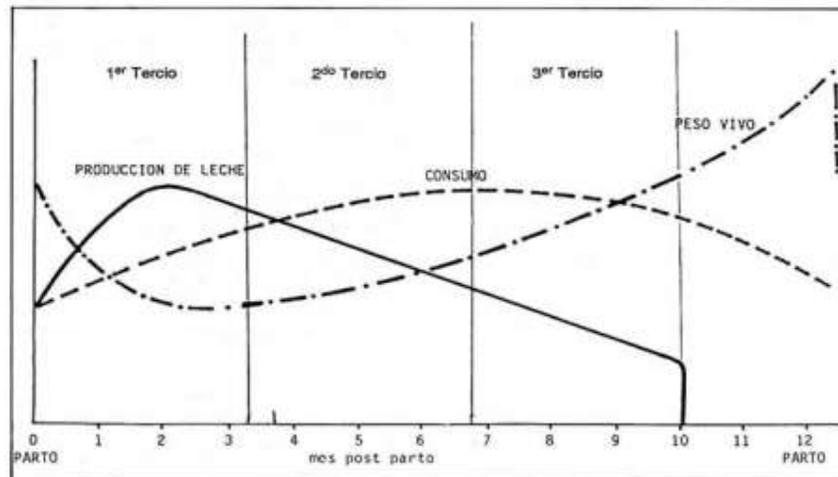
Dentro de los 60 a 90 días posteriores a dar a luz, la vaca está en apta para quedar preñada nuevamente y recibir el servicio. Es primordial el cuidado y alimentación de la vaca en los primeros 60 días posparto, considerando como periodo crítico por las siguientes razones:

- La producción de leche de este periodo, define el seguimiento del resto de la lactancia: la vaca a los 60 días de parir, tiene su punto máximo de producción. Cuanto más alto sea el punto, más suavemente caerá la producción diaria de leche, durante el resto de la lactancia, por lo cual, la producción total de la lactancia será mayor.
- La vaca, no simplemente tiene que producir leche, también reponer su estado reproductivo para recibir un nuevo servicio. Una vaca en mal estado no contrae celos, en consecuencia, no queda preñada y en definitiva, disminuye su producción. Se debe destacar que, su peso en este periodo inicial está disminuyendo, ya que para lograr el pico de máxima producción, está utilizando reservas energéticas de su cuerpo (grasas).
- Agregando a los dos puntos anteriores, la tolerancia de ingestión voluntaria de la vaca está disminuida por dos razones:
 - El volumen ganado por el útero sobre el rumen durante la preñez y que recién se está restableciendo.

- Determinados elementos presentes en su sangre luego de las pariciones reducen su apetito.

En la siguiente figura se visualiza el ciclo productivo descripto

Figura 5 Ciclo Productivo.



Fuente: Hazard (1990)

Indudablemente, la vaca debe alcanzar un buen estado a la parición para responder a todas estas exigencias productivas y reproductivas de este periodo crítico de la lactancia.

En seguida del pico de producción, el animal comienza a disminuir gradualmente la misma.

Conjuntamente, empieza a componer su estado físico, incrementado peso, y, si quedo preñada a gestar su ternero.

Aproximadamente 60 días anteriores al parto, cuando la vaca lleva 300 días en ordeño, se la deja de ordeñar o “seca”. Por lo cual se saca del establo para pasar el potrero indicado anteriormente. De esta forma se libera a la vaca de la exigencia de producir leche y el alto nivel de alimentación que esta conlleva. Por otro lado, el feto para esta altura de

la gestación se encuentra en la máxima tasa de crecimiento requiriendo que no se desvíe energía a otro producto que no sea el futuro ternero. Por último, este periodo de descanso productivo, la prepara nuevamente para su próxima lactancia.

(www.fi.uba.ar/materias/7031/tambo.pdf) (Fecha de consulta 14/09/18)

2.7. Sistemas lecheros intensivos

Los sistemas de alimentación del ganado más conocidos son PASTOREO con suplementación o confinamiento. Dentro de este último sistema puede ser FREE STALL o COMPOST BARN.

En un sistema de PASTOREO la vaca lechera se alimenta de pasturas que se suplementan con balanceados o concentrados en diferentes proporciones. Esta suplementación provee al animal los nutrientes adicionales para satisfacer los requerimientos en energía, proteína, minerales y para mejorar el consumo total de materia seca. Los beneficios de esta suplementación son: eficiencia en la utilización de la pastura, aumento de peso y leche del animal y por consiguiente mejora en la rentabilidad del tambo. Asimismo, este sistema pastoril limita la eficiencia en el aprovechamiento de recursos considerando el costo de oportunidad de la tierra afectada a tal fin. En tal caso, el productor que dispone la explotación agropecuaria para la producción ganadera con este sistema se encuentra imposibilitado de aplicar recursos a los beneficios de la producción agrícola. En general, la tendencia del sector se orienta a complementar las actividades para maximizar el aprovechamiento de la tierra, razón por la cual este sistema pastoril se aplica en forma limitada.

En este sentido, un grupo de investigadores de la Estación Experimental INTA Manfredi han sintetizado las principales características de los sistemas lecheros intensivos

que se describen en los próximos apartados (Frosasco, García, Odorizzi, Ferrer, Brunetti y Echeverría, 2018).

Según la citada investigación, “intensificar implica hacer un uso más eficiente de los recursos con que se cuentan: suelos, instalaciones, forrajes, vacas, personal, administración, etcétera. La elección del modelo de sistema depende de las debilidades y fortalezas de cada establecimiento. Hay que tener en cuenta el personal, el clima, los suelos, el manejo de efluentes, la inversión, los costos operativos y la sustentabilidad económico-social y ambiental del sistema” (Frosasco, et al, 2018).

El confinamiento es un método de alimentación apto para la intensificación, lo cual requiere de la evaluación de todas las alternativas posibles, considerando el sistema que mejor se adapte a las características de la cuenca, combinando objetivos productivos, de rentabilidad y de sustentabilidad.

Los estudios citados permiten identificar las características estándar de la producción tambera. En el día una vaca en ordeño destina 10 a 12 horas a estar echada / descansando, 3 a 5 horas consumiendo alimentos, 0,5 consumiendo agua y 2 a 3 horas en la rutina de ordeño. En general, la producción se vincula directamente con el nivel de descanso del animal, aquellas que éstas descansan hasta 14 horas / día, logran producir un kilogramo de leche adicional por cada hora extra de descanso.

Con tales aspectos técnicos, resulta determinante el diseño de la cama (área / vaca; diseño de los divisores en camas individuales; y tipo de superficie de la cama) para lograr un buen confort de la vaca. Los sistemas que se describen a continuación se diferencian específicamente por este aspecto y las condiciones en que produce leche una vaca.

2.7.1. Sistema de corral seco con pendiente o “drylots”

Son sistemas originados de la zona de Arizona en EUA, donde existe mayor disponibilidad de tierras y las lluvias menores a los 500 milímetros anuales, ya que demandan un gran mantenimiento de pisos y accesos.

Consta de corrales abiertos de superficie de 50-70 m²/vaca con un sistema de pendiente del terreno (2-4%) y el piso compactado, para que el agua de lluvia no se acumule formando barro.

La alimentación puede darse dentro o fuera del corral, con lo cual admite la evaluación de entregar en el corral un silo-bolsa para autoconsumo (según las dimensiones del mismo). Puede colocarse una sombra para los animales, aunque la distancia de la misma con los comederos no debe ser excesiva, porque las vacas en verano prefieren la sombra a alimentarse y esto hace bajar la productividad.

El manejo del estiércol consiste en pasar una rastra periódicamente y acumular el estiércol sólido para ser desparramado como abono en los lotes. Se identifican a continuación las principales fortalezas y debilidades de este sistema (Frosasco, et al, 2018).

Fortalezas:

- Baja inversión inicial.
- El sistema es flexible, pudiendo combinarse con un sistema pastoril con suplementación o pastoreo por hora.
- Menor costo de mantenimiento y manejo del estiércol, en comparación a los otros sistemas de confinamiento.
- Menos horas/hombre en tareas de mantenimiento.

- Las camas son grupales, lo cual facilita su manejo.
- Se puede subdividir el rodeo en función de las cantidades de corrales que se construyan.
- Adaptable a distintas escalas productivas.

Debilidades:

- Se requiere mayor superficie por vaca que en los otros sistemas confinados.
- El lugar debe ser bien drenado. En épocas de mayores precipitaciones se complica el manejo de los corrales, ocasionando problemas sanitarios (mastitis, pietín) derivados de la acumulación de barro.
- Suele haber contaminación de las napas si no se realiza una adecuada compactación del suelo.
- En épocas estivales es difícil mitigar el calor utilizando solamente media sombra.

2.7.2. Sistema de producción estabulado (o Free stall)

Estos sistemas son utilizados cuando la disponibilidad de la tierra es limitada, su origen es California. Se caracterizan por instalaciones de encierre que provee sitios confortables, con áreas limpias y secas individuales para cada animal con buenas condiciones para su bienestar.

Uno de los componentes más importantes es el diseño de la cama y la elección de un buen material para las mismas, ya que las vacas van a estar más de unas 10 hs por día sobre el mismo. Las camas deben ser lo suficientemente grandes para permitir al animal

echarse y levantarse cómodamente, con un tamaño recomendado para la raza Holando está entre 1 a 1,3 metros.

El espacio de las camas debe estar unos 20 – 30 cm por encima del pasillo para evitar el ingreso de heces y orina, y esta altura depende del material que se utilice para rellenar la cama. Se recomienda que la cama tenga una ligera pendiente (2-3%) hacia el pasillo debido a que, por un lado, las vacas tienen preferencia a echarse con la parte frontal hacia la zona elevada, y por otro, para permitir que la porción líquida de las excretas drene hacia el pasillo donde se recolectarán. En cuanto al material de las camas existen numerosas alternativas, como paja, estiércol sólido, arcilla, siendo la arena y las camas de goma las opciones más populares.

El mantenimiento de la cama es un punto crítico a considerar, ya que define el confort de la vaca en su espacio de descanso y por ende, el tiempo de descanso. Las camas deben ser niveladas al menos una vez al día para garantizar una superficie mullida y limpia de unos 10 a 15 cm por sobre el concreto.

Se debe garantizar que las vacas tengan acceso constante a alimento de buena calidad. Para ello, es importante respetar una distancia de 60 a 75 cm de frente de comedero, principalmente cuando se utilizan cepos de alimentación, en cuyo caso se deben dimensionar para el 25% de las vacas de mayor tamaño.

Los pasillos son utilizados por los animales para desplazarse libremente dentro del galpón para buscar alimento, el agua o la cama donde echarse; y por los operadores para recolectar los efluentes y mover los animales dentro del sistema. Los pasillos deben estar diseñados para un desplazamiento confortable de los animales, seguro y conveniente para los operadores, y de acceso libre para la maquinaria que deba realizar labores de

limpieza y distribución de alimento. La superficie no debe ser resbaladiza y los pasillos deben ser lo suficientemente amplios para permitir el movimiento de todos los animales en calma. Se calcula una superficie total de galpón que oscila entre 8 y 10 m² por vaca.

La ubicación y tamaño de los bebederos deben ser considerados en el diseño. Las vacas prefieren tomar agua apenas salen de la sala de ordeño y durante los descansos de alimentación, por lo que se recomienda ubicarlos próximos al ingreso al galpón luego de la sala. Para calcular la longitud del bebedero se consideran aproximadamente 4 cm por vaca y contar con más de un área de acceso al agua para evitar problemas de dominancia.

Debido al encierre, es necesario prestar gran atención al estrés calórico, a través del monitoreo de la tasa de respiración de los animales. En determinadas condiciones ambientales resulta imprescindible la regulación de la temperatura vía ventilación forzada, tanto por la temperatura como por la humedad relativa, donde habría que priorizar la ventilación sobre el corral de espera, siguiendo por el sector de alimentación de las vacas y terminando en las camas donde descansan. La orientación de los corrales debe ser de norte a sur por el sentido de rotación de la sombra (Frosasco, et al, 2018).

Fortalezas

- Gran control de variables para lograr el confort de los animales y mayor independencia ante las condiciones climáticas, lo que permite expresar en mayor proporción el potencial de producción de las vacas de alto mérito genético.
- Comparado con los otros sistemas, es el que requiere menor superficie por animal.
- La distribución del alimento se realiza bajo techo, por lo que no se generan grandes pérdidas de calidad de la dieta ofrecida.

Debilidades

- Elevada inversión inicial: la infraestructura necesaria no sólo involucra el galpón y las camas que son de construcción individual; sino además, un monto considerable para un correcto manejo de los efluentes generados en el corral
- Altos costos operativos y de mantenimiento
- Como el número de camas por corral es fijo, es un sistema poco flexible a cambios del número de animales y de manejo de grupos dentro de los galpones
- Es un sistema con altas demandas de horas hombre y de maquinaria
- Debido a la dureza del piso, hay alta prevalencia de problemas podales.

2.7.3. Sistema de producción con cama de compostaje (“Sistema Israeli” o “Sistema de Cama Caliente”)

El sistema estabulado de cama de compostaje surge como una opción para mejorar la productividad de los animales, cuyo éxito depende del manejo adecuado de la cama, siendo esta confortable (seca y mullida). Además, posibilita ofrece una solución a problemas de contaminación y manejo de efluentes, disminuye la cantidad de moscas y el olor que genera una alta concentración de animales.

El compostaje se genera a partir de la mezcla de una fuente de carbono y materia orgánica (MO) alta en nitrógeno (estiércol y orina). En los primeros centímetros de la cama, actúan los microorganismos aeróbicos y por debajo de ellos microorganismos anaeróbicos. Ambos descomponen la MO en óxido nitroso, metano, ácido sulfhídrico, dióxido de carbono y agua en forma de vapor. Todos estos gases deben salir del sistema, siendo importante una alta porosidad de la cama para asegurar el movimiento de aire

dentro de ella. La temperatura a los 15-25 cm por debajo de la superficie debe estar comprendida entre 45-55°C, para asegurar una acelerada tasa de degradación de la MO. Por debajo de esta capa, la concentración de oxígeno es baja y las bacterias anaeróbicas generan un proceso fermentativo con formación de ácidos húmicos. El proceso de formación del compostaje es dinámico, requiriendo monitoreo frecuente de temperatura (45-55°C), humedad (50-60%), pH (6,5-8,0), relación C:N (entre 25:1 y 30:1) y conductividad eléctrica (máximo 10 mmhols/cm) de la cama, para una adecuada formación del compostaje (Frosasco, et al, 2018).

Con este método, se produce un compostaje que se acumula a lo largo del tiempo. El galón debe ventilarse para lo cual se requiere un correcto diseño, orientación y dimensionamiento del mismo. La incorporación de techo corredizos y la instalación de amplios ventiladores, favorece la disipación del calor y la rápida eliminación de los gases que producen los microorganismos cuando descomponen por oxidación y fermentación la MO del estiércol.

Fortalezas

- Mejoramiento del confort animal. Las vacas se acuestan sobre una superficie seca y mullida, permaneciendo dentro de un galpón aireado que las aísla de las temperaturas adversas. A diferencia del *free-stall*, pueden moverse más libremente, permitiéndoles expresar comportamientos más naturales de los animales.
- El confort animal alcanzado cuando el sistema es manejado adecuadamente, posibilita un aumento de la eficiencia de conversión de los alimentos, porcentaje de detección de celo y preñez, y longevidad de las vacas (menores rechazos), en comparación a otros sistemas confinados.

- Comparado al *free stall*, requiere menor costo económico y horas-hombre en tareas de mantenimiento, dado a que se reduce significativamente el manejo de efluentes.
- Mediante un manejo apropiado de la cama, es posible lograr buen escore de limpieza de las vacas, disminuyendo así la incidencia de rengueras y problemas podales.
- El uso de agua de barrido y limpieza se reduce considerablemente, en comparación al sistema *free stall*.
- El riesgo de contaminación de napas subterráneas es muy bajo, siendo aún menor si la base del galpón es impermeabilizada.
- Las deyecciones son transformados en compostaje, que es un bio-fertilizante natural que contiene los nutrientes en forma disponible para ser aprovechado por los cultivos, a diferencia del estiércol recolectado en los otros sistemas de producción.
- Las camas no son individuales, evitando así invertir en la construcción y mantenimiento de las mismas.
- La incidencia de moscas se reduce en comparación a otros tipos de sistemas confinados, ya que la temperatura que posee el compostaje (45-55°C) inhibe el desarrollo de las pupas de moscas.
- Se genera menor olor, debido a que los microorganismos transforman el estiércol en compostaje. Esta es una importante fortaleza, principalmente para aquellos establecimientos ubicados en la cercanía de poblados.
- El costo de inversión inicial y mantenimiento que se requiere es menor al sistema *free stall*, resultando su adopción más accesible a distintas escalas productivas.

Debilidades

- La superficie de cama asignada por animal es mayor que en el sistema *free stall*. La densidad recomendada varía entre 20 a 35 m²/vaca, dependiendo de las condiciones ambientales, mientras que en un *free stall* es de 10-15 m²/vaca.
- Requiere manejo rutinario de la cama. Para un adecuado mantenimiento de la misma se debe cincelar dos veces al día, moviendo los primeros 25 cm superficiales, con el objetivo de airear la cama y desagregar el estiércol, facilitando así la formación del compostaje.
- En caso de que el establecimiento no cuente con un cincel o rotocultivador, es necesario prever esta inversión.
- Puede resultar necesario agregar a la cama algún material que contengan alto porcentaje de materia seca, una relación C:N mayor a 30:1 y no sea agresivo para las vacas (como por ejemplo: cascarilla de maní, rastrojo de ciertos cultivos, aserrín) con el fin de lograr una mezcla, junto al estiércol, que posea una relación de C:N 30:1 (ideal para el proceso de compostaje). Su incorporación implica un costo económico extra y una dependencia a considerar. También, suele ser recomendable aplicar inoculantes fermentativos para acelerar la tasa de compostaje.
- El manejo de la cama es crucial, debiéndose monitorear frecuentemente la temperatura, humedad, pH, relación C:N y conductividad eléctrica de la cama, para asegurar una elevada tasa de compostaje. Se requiere para ello, asesoramiento y capacitación previa sobre el funcionamiento del sistema, de manera de tomar decisiones de manejo acertadas.

- Monitorear periódicamente la temperatura de la capa superior de la cama, ya que de ella depende que los animales puedan echarse en un lugar confortable.
- Si el manejo de la cama no es el adecuado, aumenta el riesgo de exposición a patógenos ambientales causantes de mastitis y otras enfermedades. En caso de generarse barro, se incrementa la frecuencia de problemas podales en el rodeo.
- En establecimientos lecheros de gran escala (más de 1800 vacas) su implementación no es recomendada, ya que la superficie requerida y el mayor número y tamaño de establos tornarían inviable la inversión.

Considerando las potencialidades definidas por el equipo de investigación del Área de producción animal de INTA Manfredi respecto del sistema Compost Barn se decide evaluar la factibilidad del mismo en la cuenca lechera de Villa María.

3. Proyecto de inversión

El presente trabajo se centra en el sistema de instalación COMPOST BARN, detallando los aspectos que integran la evaluación de un proyecto de inversión. El mismo se elabora con el fin de presentar una herramienta de utilidad para el productor agropecuario que incursiona en la lechería y la producción ganadera.

El desarrollo de la inversión supone la disponibilidad de las tierras para la instalación de un tambo y el aporte de los fondos necesarios para la ejecución del mismo en las condiciones que se describen para cada una de las viabilidades.

3.1. Estudio de mercado

3.1.1 Contexto internacional

El informe de perspectivas agrícolas elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para el período 2018-2027 presenta los siguientes pronósticos y tendencias:

- Los precios de los productos básicos agrícolas se mantendrán estables a nivel general.
- La producción se mantiene en crecimiento alcanzando su mejor nivel en 2017 para la mayoría de los cereales, tipos de carne, productos lácteos y pescados. Asimismo, las existencias de cereales alcanzaron máximos históricos.
- El crecimiento de la demanda tiende a debilitarse respecto del crecimiento que se manifestó desde 2007. La población será el principal motor del crecimiento del consumo

para la mayoría de los productos, aunque se prevé una disminución de la tasa de crecimiento de la población

- Se espera que los precios de los productos primarios se mantengan bajos.
- El crecimiento de la demanda de productos cárnicos tiende a reducirse debido a la variación regional en las preferencias y las limitaciones de la renta disponible, mientras que la demanda de productos de origen animal como los lácteos se expandirá más rápidamente en el próximo decenio.

En síntesis, los pronósticos respecto del mercado internacional del sector lácteo presentan tendencias a mantener el nivel de actividad y demanda sostenida. En la siguiente tabla se presenta la evolución del mercado lácteo a nivel mundial.

Tabla 1: Evolución de la producción mundial de Leche

Países/Bloques	Período	2018/2017
Argentina	ene-feb	13,2%
Australia	ene-feb	4,0%
Bielorusia	ene-feb	3,8%
Chile	ene-feb	5,7%
Nueva Zelanda	ene-feb	-3,7%
Turquía	ene-feb	14,2%
Ucrania	ene-feb	-1,2%
Unión Europea – 28 países	ene-feb	3,4%
Estados Unidos	ene-feb	1,8%
Uruguay	ene-feb	3,8%
Brasil	ene-feb	s/d
Japón	ene-feb	0,5%
México	ene-feb	1,7%
Rusia	ene-feb	2,9%
Total Países Seleccionados Año 2018		2,68%
Total Anual Países Seleccionados Año 2017		1,49%
Total Anual Países Seleccionados Año 2016		-0,02%
Total Anual Países Seleccionados Año 2015		1,28%
Total Anual Países Seleccionados Año 2014		3,39%

Fuente: Observatorio de la Cadena Láctea (OCLA, 2018)

Los datos estadísticos presentados indican un crecimiento del 2,68% en la producción mundial de leche para los dos primeros meses del año, respecto del mismo período el año anterior.

En general, se mantiene el crecimiento en la mayoría de los países, excepto en Nueva Zelanda que presenta una caída del 3,7% lo cual responde a cuestiones climáticas. En América Latina, Argentina evidencia el mayor crecimiento bimestral con un 13.2%, en menor nivel se encuentra Chile (+5,7%) y Uruguay (+3,8%).

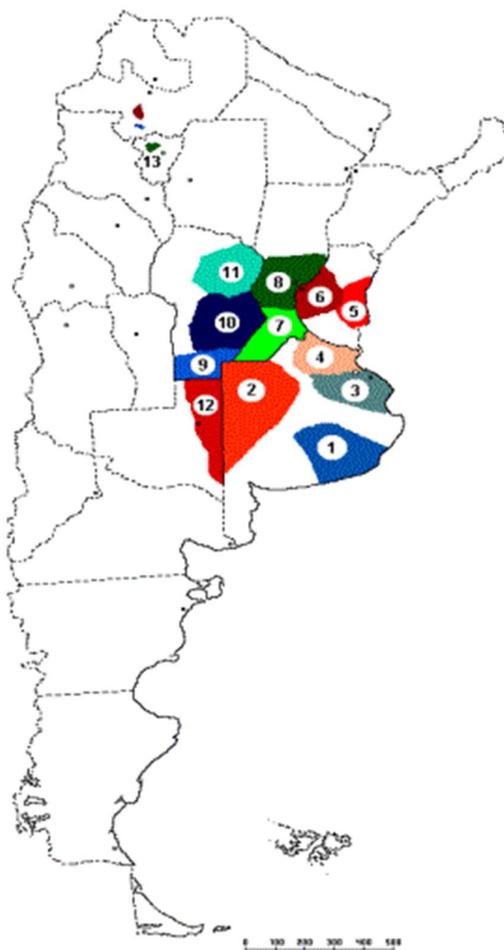
La producción mundial de leche de vaca totaliza unos 690 mil millones de litros de leche en 2017 (según estimaciones de la OCLA, 2018), de los cuales se comercializaron en el mercado mundial entre un 10 y un 11%, sin considerar las ventas intra Unión Europea.

En general, el mercado internacional de lácteos se caracteriza por su permanente volatilidad, considerando la interrelación con el precio del petróleo, la cotización del dólar, las compras chinas y el clima.

3.1.2. Contexto Nacional

A los efectos del análisis es necesario conocer la ubicación de las cuencas lecheras en Argentina. En la siguiente figura se identifican las mismas para delimitar el alcance del trabajo a la zona n° 10 Villa María.

Figura 6: Ubicación Cuencas Lecheras



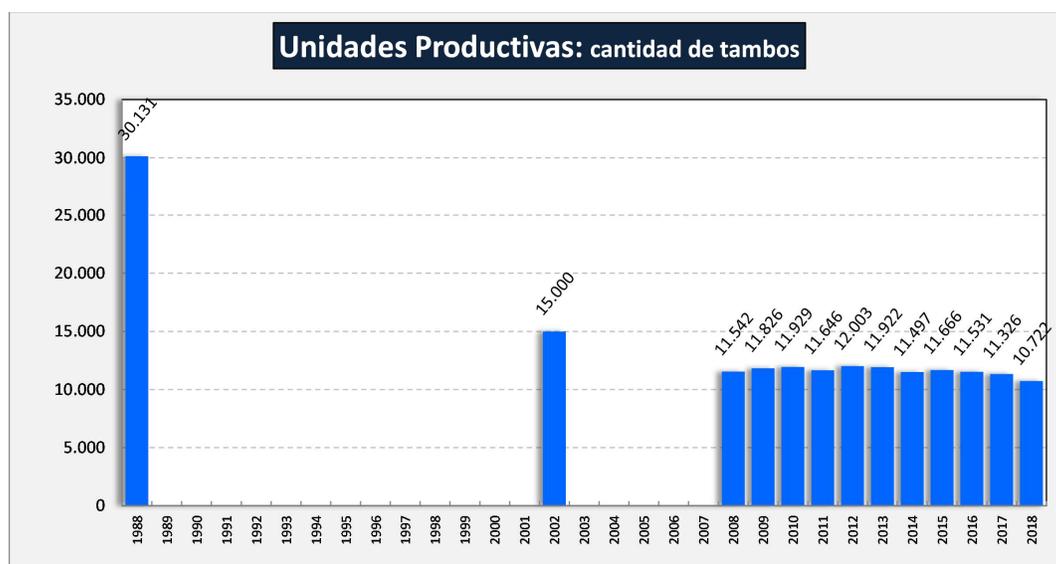
Fuente: INTA, 2018

La producción láctea de la Argentina se concentra en las provincias de: **Buenos Aires** (1. Mar y Sierras, 2. Oeste, 3. Abasto Sur, 4. Abasto Norte), **Santa Fe** (7. Sur, 8. Central), **Córdoba** (9. Sur, 10. Villa María, 11. Noreste), **Entre Ríos** (5. Cuenca “B”, 6. Cuenca “A”), **La Pampa** (12. La Pampa) y **Tucumán** (13. Cuenca de Trancas). (Secretaría Agricultura Ganadería Pesca y Alimentos).

Según el último informe del Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA) Córdoba es la mayor productora de leche del país. Según el relevamiento, Santa Fe tiene más tambos: 3.680, 34,3 por ciento del total del país. En ese rubro supera a Córdoba, que posee el 30,2 por ciento (3.240). Sin embargo, sobre un total de vacas de 1,59 millones, Córdoba concentra el 34 por ciento, y Santa Fe, el 30 por ciento.

Asimismo, la cantidad de tambos que se encuentran productivos en el país manifiesta una tendencia a la contracción, tal como se presenta en la siguiente figura.

Figura 7 Unidades productivas

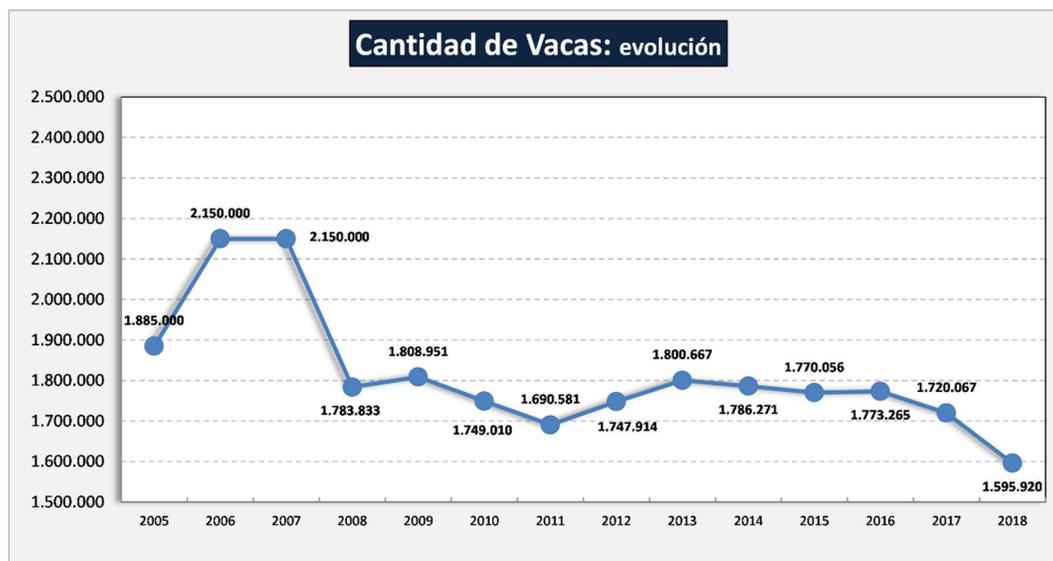


Fuente: OCLA, 2018

La evolución en la cantidad de tambos de Argentina, presenta una tasa de cese del 3,4% para los últimos 30 años. Este indicador es inferior a la que se registra a nivel promedio de la lechería mundial que se encuentra por encima del 4% anual.

Para el año 2018 se identifican 604 tambos menos, lo que indica un valor de 10.722 unidades productivas, es decir un 5,3% menos de tambos que en 2017. En la siguiente tabla se presenta la evolución en el número de vacas en estado productivo.

Figura 8 Cantidad de Vacas



Fuente: OCLA, 2018

Los registros del rodeo representados en la figura anterior reflejan una contracción en el número de vacas registradas en SENASA, en el orden del -7,2% para el año 2018 respecto del año anterior.

Los indicadores presentados reflejan el impacto de la crisis por la que atraviesa el sector. Según un estudio realizado por un equipo de investigación del INTA en el marco del proyecto de sustentabilidad de los sistemas de producción de leche bovina, se identifica que el tambo promedio posee 175 a 180 vacas pero en una menor superficie de campo (de 154 a 135,6 hectáreas VT), en comparación con el período 2001/2004. Con esto se aumentó la carga animal por hectárea. De este modo, con una mayor utilización de los concentrados y el silo en las raciones la producción de leche por vaca, en promedio, bajó de 19,3 litros (en el período 2014/15) a 17,5 litros (2016/17).

En relación a la infraestructura el 60% de los tambos, posee instalaciones cuya antigüedad supera o está próxima a cumplir su vida útil. El 12% tiene tinglados construidos hace más de 30 años y el otro 48% promedia los 20 años. El resto de los tambos corresponde a instalaciones que fueron renovadas, ampliadas o construidas en los últimos 10 años, según el citado estudio. .

Por otra parte, se detectó otro aspecto sensible, en relación al manejo de los efluentes que se generan durante el ordeño y la limpieza de las instalaciones. El 75% de los tambos los derivan a lagunas, ubicadas a unos 60 metros, el 11% utiliza cámaras y el 14% no realiza ningún tipo de tratamiento.

A pesar de que contienen un alto contenido de materia orgánica, que se puede usar para fertilizar pasturas y cultivos forrajeros, en el 40% de los casos los efluentes no se utilizan con fines agronómicos y el 35% los usa pero sin separar la fracción sólida de la líquida. Pero un dato significativo es que el 26% de los establecimientos ya cuenta con estercolera para distribuir los efluentes en los lotes (en un 46% de los casos se compró en los últimos cinco años).

En síntesis, a nivel productivo se identifica un estancamiento en el nivel de actividad, como se presenta en la siguiente figura.

Figura 9 Nivel de producción



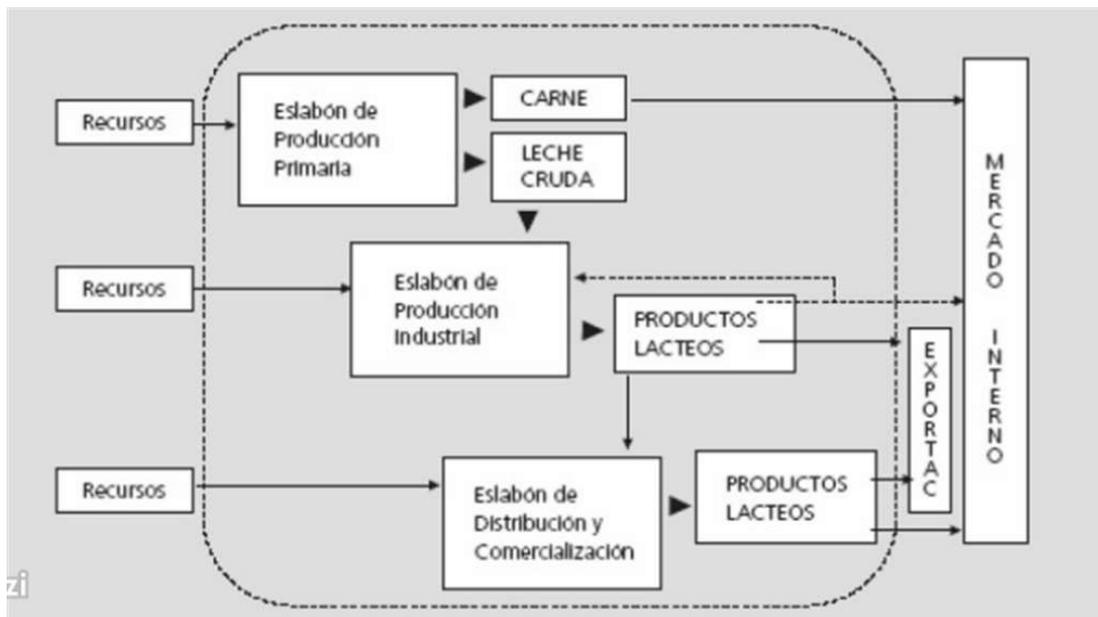
Fuente: OCLA, 2018

Se identifica que aquellos tambos que ordeñan menos de 2.000 litros de leche por día presentan un alto nivel de vulnerabilidad que exige mayor eficiencia. Según Gastaldi (INTA, 2018) los productores tamberos que cuentan con asesoramiento profesional, manejo reproductivo y productivo, protocolos y rutinas de trabajo consolidadas y realizan gestión económica y financiera tienen muchas más herramientas para lograr rentabilidad.

3.1.3 Micro entorno

La cadena productiva del sector lácteo se inicia en la obtención de carne y leche cruda para el consumo en el mercado interno y externo como lo muestra la siguiente figura.

Figura 10 Eslabones de la Cadena de producción.



Fuente: Mancuso, 2006

Entre los diversos métodos para la alimentación ganadera se identifican el sistema pastoril por confinamiento que puede desarrollarse a través del método Free Stall o Compost Barn.

En la cuenca lechera a la que pertenece Villa María, se han implementado todos los métodos de alimentación citados. Asimismo, relevamientos realizados por el INTA e investigaciones periodísticas difundidas en el sector *Agrovoz* del periódico La voz del Interior (2018) evidencian las siguientes condiciones en el mercado respecto del sistema Compost Barn:

- Según Liliana Allasia, directora de Producción Agropecuaria del Ministerio de Agricultura de la Provincia de Córdoba, se registra un crecimiento de un tres por ciento en el estabulado de la región para el último año.
- El sistema Compost Barn consiste en la disposición de galpones con camas para proveer de una estadía confortable a las vacas y maximizar su producción. Coinciden en

que lo importante es que el lugar donde se va a echar la vaca provea confort y descanso. Debe ser una superficie blanda y seca, que favorezca la absorción, permita limpieza y sanidad de ubres, e inhiba el desarrollo microbiano.

- Fue relevado en los tambos El Moncho, en Villa Nueva; Ángela Teresa, en Ana Zumarán, y Doña Luisa, en Oliva.
- El Moncho dispone de un plantel de 450 vacas en ordeño y 13.000 litros diarios. Su propietario verificó un aumento de seis litros desde que ingresaron al sistema estabulado. Proporcionan alimento una vez por día y luego se arrima la comida que va quedando en la calle optimizando el uso de este insumo. El compost, se mueve dos veces al día en períodos que salen para el ordeño. El 40 por ciento del efluente animal se vuelca en la cama.
- En el tambo Ángela Teresa, de Luis Vittori debieron acondicionar el galpón para el resguardo de las lluvias, agregando aleros y levantando el terreno. Disponen de un galpón de 180 metros cuadrados con 600 vacas. No construyeron calles de hormigón evitando cargar de cemento el establecimiento. El laboreo de la cama se realiza dos veces al día, dos veces por semana agregan cáscara de maní y una vez a la semana remueven todo para hegemonizar. Entre los primeros resultados evidencian que el cambio del sistema pastoril mejoró la reproducción; se logró mayor mansedumbre y se trabaja con menor distancia a la sala de ordeño.
- El establecimiento Doña Luisa, de propiedad de Martín Bono, opera sin el agregado de materia orgánica. Solo se remueve dos veces por día con un cincel a 30 centímetros de profundidad. En cuanto a los resultados obtenidos, se verifica que en 2017

producía 27 litros por día y para 2018, con la incorporación de la cama, su plantel de 250 vacas le da 34 litros por día en promedio.

La cuenca lechera a la que pertenece Villa María se caracteriza por disponer de los recursos necesarios para el desarrollo de la lechería. Existe una tendencia de los productores a asociarse para potenciar el crecimiento. Entre los diversos equipos de trabajo, desde 2012 se encuentra el grupo CREA conformado por propietarios de explotaciones situadas en Villa María, Oliva, La Playosa, Etruria y Costa Sacate. Operan con el objetivo de maximizar la eficiencia a través del asesoramiento profesional de un veterinario, ingenieros y contadores.

El grupo es integrado por cinco empresas. Dos con modelos intensivos, con vacas confinadas; otros dos son semi-intensivos, y el restante es un tambo netamente pastoril. Esta diversidad permite comparar datos y tener bien claro cómo funciona cada sistema.

El estado de los tamberos en la cuenca lechera de Villa María presenta la situación de crisis que atraviesa el país en el año 2018 con las siguientes particularidades (Beltramino, 2018):

- Uno de los principales factores que determinan la crisis es el precio de comercialización de la leche. El cruce de los “Valores de referencia del litro de leche cruda”, elaborado por el Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos (Iapuco) y el Inta, con el tablero de comando sectorial que difunde mensualmente la Dirección Nacional de Lechería evidencia que existe una diferencia del 17,4% entre el precio que paga la industria y el costo de producir un litro de leche ocasionando pérdidas para los productores. Según la estimación del “Valor de Referencia de la Oferta de leche cruda” del Inta-Iapuco un tambo promedio de Córdoba necesitaba en agosto de 2018,

8,85 pesos para tener sustentabilidad económica, pero sólo recibió 7,31 pesos. Es decir, 1,54 pesos o 17,4 por ciento menos.

- El financiamiento de la actividad opera con tasas que los mínimos niveles de rentabilidad del sector no alcanzan para su sostenibilidad.
- El sistema de cobranzas y pagos evidencia desfasajes como consecuencia del acortamiento en los plazos de los proveedores y las liquidaciones primarias emitidas por única vez al final de cada mes.
- Los costos de producción se basan en los precios de commodities definidos por mercados internacionales y el tipo de cambio vigente.
- El contexto inflacionario y la falta de políticas para definir los precios mínimos de comercialización de la leche ubican al productor tambero en condiciones de vulnerabilidad con riesgos de permanencia en el mercado.

En estas condiciones los productores tamberos de la cuenca lechera de Villa María se encuentran evaluando la continuidad en el sector. Esta decisión implica el diseño de estrategias para maximizar la producción y hacer eficiente el sistema de producción para reducir los costos, mientras se esperan políticas estatales y sectoriales para ajustar el precio.

En este contexto, el presente trabajo se proyecta en la evaluación de un tambo en la cuenca lechera de Villa María, con la adopción del sistema compost barn, considerando que el mismo se adapta a las citadas condiciones para operar en el mercado.

3.1.4. Análisis de las fuerzas competitivas

A los fines de completar el análisis del mercado en el que se inserta el proyecto de inversión se desarrolla en los próximos apartados la incidencia de las cinco fuerzas competitivas definidas por Porter.

Poder de Negociación de los Proveedores:

El proyecto se desarrolla en la cuenca lechera Villa María, siendo una de las más importantes, existe una gran variedad de empresas interesadas en proveer los bienes y servicios necesarios para la producción tambera. En relación a los aspectos que definen el poder de negociación de los proveedores se analizan los siguientes:

- Nivel de concentración de los proveedores: existen muchos abastecedores en Villa María y zonas aledañas de fácil acceso. Esto genera la posibilidad de comercializar y comparar variedades o calidades de diferentes proveedores brindando productos óptimos para los servicios relacionados con el mercado.

- Las empresas no están obligadas a competir con otros productos sustitutos: en materia de alimentación e insumos existen variadas alternativas, especialmente en lo que se refiere al balanceado para diversas dietas.

- El grupo de proveedores vende a diferentes sectores industriales: existen insumos de consumo masivo, como el combustible y los cereales aplicados en la alimentación. Por otra parte, hay insumos destinados exclusivamente al sector lácteo, tales como los productos veterinarios y el alimento balanceado. En este contexto, el proveedor obtiene mayor poder de negociación en el mercado de insumos de consumo general, mientras quienes abastecen exclusivamente al sector lácteo deben adaptarse a las condiciones generales del mismo.

· Los proveedores venden un producto que es un insumo importante para el negocio del comprador: en materia de genética animal los proveedores poseen un amplio poder de negociación porque está dominado por unos pocos, son productos diferenciados por razas, lo que hace tener costos altos por cambiar de proveedor y pueden integrarse hacia delante convirtiéndose en competidores. Otro insumo indispensable es el alimento balanceado, aunque en este rubro el poder de negociación es medio debido a que hay una gran cantidad de proveedores que ofrecen opciones para abastecer al sector.

· Los productos del grupo de proveedores están diferenciados y requieren un costo cambiante alto: en general, los productos adquiridos poseen características similares, no existe diferenciación. El costo de los insumos y servicios depende de factores coyunturales, tales como el tipo de cambio vigente y las cotizaciones internacionales. En general, su evolución responde al mismo patrón con el que opera la economía en la que se inserta el productor.

· El grupo proveedor representa una amenaza de integración hacia delante: en general, los proveedores de combustibles, alimento balanceado e insumos veterinarios no representan una amenaza por la incursión en el sector tambero. En materia de insumos agrícolas pueden existir riesgos considerando que se trata de una de una actividad disponible para quienes pertenecen al mercado agropecuario.

En síntesis, el poder de negociación de los proveedores es medio como consecuencia de las diversas características de los bienes y servicios adquiridos.

Poder de Negociación de los Compradores o Clientes:

La comercialización de la leche (producto terminado) se canaliza a través de tres vías:

1. Entrega en su estado natural (cruda) a usinas lácteas. Esta modalidad de comercialización puede realizarse en forma individual por cada productor, a través de cooperativas y productores asociados para lograr un mejor precio final. El poder de negociación del cliente es alto, considerando que son plantas procesadoras de leche que captan la producción de un gran número de tamberos.

2. Integración hacia delante. Consiste en el agrupamiento de varios productores para el procesamiento de la leche y su posterior comercialización en estado natural, en polvo o para producir quesos. Actualmente, no existen este tipo de agrupamientos que minimizarían el poder de negociación del cliente o consumidor.

3. Contrato de fason. Consiste en que, el productor entrega leche a la usina láctea y ésta en vez de abonarle en efectivo por los litros entregados, la procesa y le entrega al productor el producto final (queso, leche en polvo, manteca) para que él lo comercialice, reteniéndole una parte por el proceso realizado; o bien, la empresa comercializa el producto terminado y el productor participa en el negocio en un porcentaje. Esta alternativa es utilizada por los grandes participantes del sector tambero que aprovechan las ventajas competitivas de la asociación con la planta productora de lácteos.

La cuenca lechera de Villa María ha reducido el número de plantas tomadoras de la producción tambera lo cual otorga mayor poder de negociación a las mismas ante la necesidad de un gran número de productores que necesitan colocar la producción. Además, se trata de un producto perecedero que si no se comercializa se pierde, lo cual limita la capacidad de negociación de los tamberos frente a las plantas o usinas. El precio al que se comercializa la leche cruda carece de un mercado de referencia, no está regulado

a través de políticas estatales y depende de las estrategias que apliquen los tomadores de la producción. Se trata de un factor crítico para el sector lácteo que requiere de una intervención inmediata para evitar perjuicios al productor tambero, quien no posee poder de negociación respecto del mismo.

Amenaza de Entrada de Nuevos Competidores:

El ingreso de nuevos competidores depende de las barreras de entrada que ofrece el mercado. Estos son obstáculos con los que se puede encontrar la empresa que quisiera introducirse y que limitan la aparición de nuevos competidores en un sector de actividad determinado, en mayor o menor medida, dependiendo de su importancia. En particular para el mercado analizado se destacan las siguientes barreras de entrada:

- Fuerte inversión inicial en tecnología para la correcta obtención del producto. Las instalaciones para la producción bovina y el tambo requieren de recursos financieros iniciales elevados que dificultan la iniciación de la actividad.
- Bajo nivel de precios: como fue analizado, este factor es crítico para el productor quien no dispone de capacidad de negociación. Este es uno de los motivos más importantes que desalientan a los inversores a elegir dicha actividad, ya que los precios pagados por los industriales no incentivan dicha actividad, siendo más atractiva la realización de la agricultura con cotizaciones definidas en mercados internacionales, al tipo de cambio vigente en el mercado interno.
- Disposición de recursos humanos: la resistencia de la mano de obra para el trabajo en la zona rural hace que cada vez sea más difícil encontrar personal capacitado disponible para vivir en el campo para el desarrollo de una actividad como el tambo que requiere de disposición diaria.

- Ciclo reproductivo y de recría prolongado: las terneras de reposición llegan a ser madres y estas madres dejan una progenie que en meses más tarde se transformaran en vacas. Este proceso lleva un tiempo promedio de cinco años y medio bajo condiciones de eficiencia media.
- Costos de la tierra: el alto valor en el arrendamiento de tierras desmotiva a inversionistas. Quienes no sean propietarios de la tierra deberán aprovecharla en actividades que otorguen una rentabilidad suficiente para satisfacer el monto del alquiler exigido. Existe una tendencia o preferencia de inversión en la actividad agrícola.

En síntesis, los factores analizados permiten identificar que la posibilidad de ingreso de nuevos competidores es mínima dadas las condiciones en que opera el mercado. La barrera de entrada al sector es muy alta debido a los costos de inversión y tiempo de retorno de la misma. Es por esto que una empresa nueva en el sector correrá con desventaja ante una ya establecida, la cual tiene experiencia y ha desarrollado eficientes sistemas de costeo. En la coyuntura desarrollada el mercado no presenta escenarios atractivos, con una marcada tendencia a la salida del mismo para aquellos productores de menor tamaño.

La ausencia de políticas públicas para el sostenimiento del sector y la falta de regulación del precio de la leche desalientan a quienes mantienen sistemas de producción básicos. Asimismo, motivan al crecimiento de aquellos inversores que proyectan a futuro conseguir posiciones competitivas basadas en la concentración de la producción en pocos participantes.

La agricultura se presenta como una alternativa para quienes deciden salir del mercado así como un complemento para aquellos productores que diseñan explotaciones con diversos rubros complementarios.

Las barreras de salida también presentan una limitante para el ingreso de nuevos competidores ya que se cuenta con activos especializados.

Amenaza de Productos Sustitutos:

Los productos sustitutos constituyen una de las amenazas directas (junto con los competidores) objeto de análisis del perfil estratégico en un determinado sector. Este concepto hace referencia a aquellos productos que desempeñan la misma función (necesidad), para el mismo grupo de consumidores, pero que se basan en una tecnología diferente.

Respecto de la leche, existen sustitutos según el tipo de necesidad que se analice. Si la necesidad que se desea cubrir es la sed, la leche puede tener como productos sustitutos cualquier tipo de bebida (agua, vino, refrescos en general, etc.). Si la necesidad que se atenderá es del consumo de bebidas líquidas para el desayuno, merienda, etc., entonces se restringe el número de bebidas sustitutivas. Las mismas serían sólo aquellas del tipo de batidos, café, té, zumos, leche de cabra, de oveja y leche de soja.

Si la necesidad es nutricional (ingestión de vitaminas, proteína), se mencionará el caso de la leche “Omega 3”, es un tipo de leche en la cual se ha sustituido la grasa propia de la leche, por otra proveniente de determinados pescados (salmón). El motivo de la sustitución del consumo de leche líquida de vaca por estos tipos de productos lácticos, consiste en reducir el colesterol con el consumo de estas otras clases de leche. Teniendo

en cuenta la importancia social del problema del colesterol, se podrá inferir que este tipo de productos va a tener mucha aceptación.

Por otro parte, existen leches que sustituyen a la de vaca y son sobre todo consumidas por aquellas personas que por motivos de salud (intolerancia a la lactosa).

A partir del análisis de la cuarta fuerza se llegará a la conclusión de que los productos sustitutos, no presentan significativo poder en la industria planteada.

Rivalidad entre los Competidores:

El mercado se compone por productores de leche que operan en la cuenca lechera de Villa María. Según estimaciones del INTA integran el sector establecimientos con las siguientes características:

- Desde el período 2016-2017 se verifica una tendencia al cierre de unidades de producción de leche. En términos relativos, se registró una tasa de cierre del 6,4%, como consecuencia de problemas de tipo climáticos y económicos que motivaron al cambio de actividad. Las vacas lecheras fueron vendidas a otros tambos y la tierra destinada a uso agrícola.
- El 63% de los establecimientos tamberos pertenecen a empresas unipersonales, mientras que las sociedades de hecho (SH) y otros tipos societarios (SRL, SA) son minoría (17% y 16%, respectivamente). En promedio, las empresas unipersonales trabajan 254 ha, las SH 357 ha y 831 ha el grupo integrado por SRL y SA. Un 4% presenta otros tipos de organización jurídica.
- El tamaño promedio del establecimiento tambero se estima en 207 ha, con mínimo y máximo en 23 ha y 1.100 ha, respectivamente. Dicha superficie se destinó

principalmente a producir alimentos para las vacas del tambo totalizando 135,6 ha VT con mínimo en 17 y máximo en 640 ha VT.

- El rodeo de vacas adultas es en promedio de 180, con mínimo en 23 y máximo de 953 cabezas. El 54% de los establecimientos tamberos manejan rodeos menores a 150 VT y el 12% un rodeo superior a 300 VT. La raza predominante es Holando en el 78% de los establecimientos, mientras que el 22% restante mencionó cruzamientos preferentemente con Jersey.
- En general, las ventas de leche representan el 85% del ingreso total de un establecimiento; el resto corresponde a venta de hacienda (vacas de descarte, terneros, terneras). El precio medio de venta, según información brindada por los productores, se ubicó en 4,70 \$/l ó 0,307 USD/l (15,30 \$/USD).
- Respecto de la intención del productor de seguir en la actividad lechera, el 93% de los establecimientos que participaron en la encuesta sectorial desarrollada por el INTA en 2017, respondió de manera afirmativa a la pregunta mencionando además su propósito de crecer en producción y eficiencia (70% casos). Estos productores poseen establecimientos tamberos con un nivel de producción de leche superior del 7% de los casos cuya intención es salir de la actividad en los próximos 5 años. Este último grupo tiene una producción diaria de leche inferior a 2.000 l/día, generando un nivel de facturación posiblemente insuficiente para cubrir los gastos productivos y retribuir los capitales y la mano de obra familiar.
- Entre las causas que motivan la salida del mercado se encuentran la rentabilidad de otras actividades agropecuarias, motivos personales vinculados a la edad y salud, además de la falta de acompañamiento familiar y la posibilidad de destinarlo al

arrendamiento con menos riesgos. En la siguiente tabla se presentan los factores de riesgo que preocupan a los productores tamberos con intención de continuar con la actividad:

Tabla 2 Factores de riesgo

Riesgos	% respuestas
Variabilidad climática	21,09
Conseguir gente responsable para trabajar	18,37
Volatilidad del precio de la leche	16,70
Incremento de costos de producción	14,41
Políticas sectoriales erráticas	13,57
Infraestructura deficiente (caminos, canales, energía)	7,72
Continuidad de procesos inflacionarios	1,88
Mercado externo limitado para exportar	1,46
Precio de referencia. Formalidad comercial. Contratos por calidad.	0,21
Escaso margen para realizar inversiones	0,21

Fuente: Encuesta sectorial lechera, INTA (2018)

En general, los riesgos identificados han motivado la reestructuración del sector. En el año 2018, con la devaluación del dólar, el incremento de los costos y la falta de actualización del precio de la leche originaron el cese de actividades de los establecimientos pequeños. La situación se agrava para quienes alquilan campos destinados a la lechería, sumado a la escasa o nula disposición de financiamiento.

Según un informe difundido por el Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA) en un año se perdieron más de 450 tambos en todo el país, alrededor del 4 por ciento del número total de emprendimientos productivos que se encontraban registrados en Argentina. El OCLA presentó un informe técnico sobre la estratificación de los tambos en nuestro país, a partir de los datos recolectados de la Dirección Nacional Láctea del Ministerio de Agroindustria, así como también del Sistema Integrado de Gestión de la Lechería Argentina (SIGLeA).

Entre los principales indicadores se verifica que los tambos de menos de 2 mil litros de leche diaria, representan el 59,2% de las unidades productivas totales, pero producen el 23,2% de la producción total de leche. En tanto, los tambos de más de 10 mil litros de leche diarios, son sólo el 2,6% de las unidades productivas pero representan el 17% de la producción total de Argentina (teniendo 16.038 litros promedio por tambo).

En este contexto, se visualiza el grado de competencia con el que operan los miembros del sector. Los pequeños tamberos carecen de intervención, operando con un constante riesgo respecto de la continuidad. Parte de quienes se retiran del mercado destinan la hacienda a consolidar aquellos establecimientos medianos con aspiraciones al crecimiento. Los estudios realizados marcan una tendencia a la concentración de la producción en grandes grupos empresarios como única alternativa para mantener la competitividad con eficiencia.

Según el OCLA con el relevamiento de los datos del SENASA existen 10.873 tambos en Argentina, lo que representa un 4% más que el año anterior.

Asimismo, se pudo inferir que 5.337 unidades productivas de menos de 2 mil litros de leche diarios, producen lo mismo que los 283 tambos ubicados en el estrato de más de 10 mil litros diarios.

El tambo promedio de Argentina, estimado para el mes de mayo de 2018, produjo por lo tanto 2.368 litros diarios de leche, lo que representa un crecimiento anual en los últimos 10 años, del 1,24% en la producción promedio diaria.

En este sentido, la mayoría de los expertos en el estudio de la cadena láctea coinciden en que el producto a comercializar, es decir, la leche cruda es un commodities.

El hecho de calificarla como tal requiere de la existencia de un precio de referencia definido por organismos especializados, luego del estudio de las condiciones con las que opera la producción. Asimismo, el factor crítico es el precio de venta y sus desfases que producen una tendencia a obtener pérdidas por parte del productor.

En síntesis, el grado de rivalidad de los productores lácteos es medio, debido a la existencia de diversos tamaños en los establecimientos que confluyen para la colocación de la producción. La leche es un producto perecedero que debe entregarse diariamente en las condiciones definidas por la planta procesadora. El tambero realizará gestiones mínimas para acordar un precio que seguramente los define el comprador sin que la intervención de otros productores influya en el mismo.

3.2. Estudio técnico

El presente trabajo tiene por objeto la definición de los aspectos técnicos, legales, organizacionales, ambientales, económicos y financieros que se vinculan con la instalación de un tambo con el sistema de producción Compost Barn. Las potencialidades del mismo analizadas en los apartados precedentes motivan a identificar las ventajas competitivas que obtendría un productor que implementa este sistema en la producción de leche para la cuenca lechera de Villa María.

En los próximos apartados se definen los aspectos de un proyecto estandarizado, dirigido a un productor primario, propietario de la tierra que espera aplicar recursos

financieros a esta actividad con el objetivo de diversificarse y maximizar la rentabilidad en un horizonte de presupuestación de 5 años.

Considerando las tendencias del mercado y las características de la actividad se proyecta la ejecución de un tambo con las siguientes características:

- Sistema de lechería: compost barn.
- Tambo: automatizado
- Nivel de actividad: 400 vacas
- Sistema reproductivo: inseminación sexada

El análisis del proyecto se orienta a la instalación de un tambo desde cero, dotando al mismo con la tecnología más avanzada en la materia a los fines de lograr la eficiencia necesaria para permanecer en el mercado.

Asimismo, el desarrollo de las premisas que se plantean en los próximos apartados supone la disposición de la tierra. El proyecto se orienta a la incorporación de la actividad tampera en un establecimiento agropecuario que diversifica sus actividades para maximizar la productividad.

3.2.1. Proceso productivo compost barn

El sistema de producción utilizado en el establecimiento es el compost barn en relación a la leche, además de la comercialización de la hacienda nacida en el establecimiento.

El proyecto incluye dos galpones con una estructura de 27 metros de ancho por 120 metros de largo, lo cual otorga 3.300 metros libres de cama, cada uno. Una parte del

techo es móvil, considerando que el clima es húmedo, con el techo corredizo entra el sol y se logra mejor ventilación.

Inicialmente se distribuye una capa de estiércol seco de entre 20 a 30 centímetros extraído de los corrales abiertos para que empiece a funcionar el proceso de compostaje. Es conveniente almacenar y secar el estiércol producido en los corrales. El galpón cuenta con dos calles de alimentación para cada uno de los corrales –uno central y otro lateral–, que las vacas van utilizando alternadamente. Al no contar con cemento donde comen las vacas, las deyecciones se distribuyen más homogéneamente a lo largo del corral.

Cuando las vacas se llevan al ordeño (a las 8 de la mañana y 4 de la tarde), ingresa a cada corral un tractor con un cincel que remueve unos 15 cm para que la orina y el estiércol puedan ser mezcladas y aireadas con el resto del material compostado.

Considerando las condiciones climáticas, es factible que periódicamente se agregue cáscara de maní para hacer funcional el compost. La mejor velocidad de compostaje se da cuando el material se encuentra entre el 45 y 55 por ciento de humedad y a una temperatura de 40 grados. Al agregar la cáscara de maní, un material con una alta relación carbono/nitrógeno (80 a 1), el objetivo es acelerar el proceso de fermentación y que el material se seque por sí mismo. Para que el compostaje funcione debe obtenerse una mezcla entre la cáscara, el estiércol y la orina que tenga una relación carbono/nitrógeno de 30 a 1. También es factible que se agregue viruta de madera o rollo de paja molida.

Cada uno de los galpones alberga entre 150 y 180 vacas o vaquillonas hasta 100 días de lactancia, lo que lleva a una densidad que varía entre 18 y 22 metros cuadrados por vaca.

El agregado de seis ventiladores en línea en cada uno de los galpones acelera el proceso de secado y reduce el estrés calórico en los animales.

Además del mejor confort que se logra se busca también el ambicioso objetivo de un manejo de los efluentes más amigable desde el punto de vista ambiental, con un material que se va procesando y acumulando en los corrales, disponible para ser distribuido directamente, sin más tratamiento, como fertilizante sólido en los mismos potreros cuando se precise.

Se aplica el sistema dry lot en materia de efluentes, por el cual un tractor y un rabasto deben barrer el estiércol y la orina hasta el final del corral tres veces por día para que después un tractor y una estercolera transporten ese material. En la medida que se acelere la tasa de compostaje se podrá bajar la superficie por animal. El objetivo es manejar densidades de hasta nueve metros cuadrados por vaca. En el anexo I se presentan más detalles de los aspectos técnicos que definen el galpón de compost barn.

3.2.2. Proceso productivo para tambo

La raza utilizada en el establecimiento es la raza Holando o Holstein, esta raza es originaria del norte de Holanda. Su leche es destinada a la producción de quesos que demanda una alta cantidad de litros de leche. El animal se caracteriza por tener un gran tamaño, con un peso que ronda en los 675 kg de PV. Poseen manchas bien delimitadas negras en un manto blanco. Es una raza poco precoz y sus terneros son de gran tamaño 35-40 Kg al nacimiento aproximadamente. Se destacan por producir altos volúmenes de leche (25-35 litros por ordeño) con un mínimo porcentaje de grasa y sólidos no grasos.

Tradicionalmente, las vacas que se encuentran en estado de ordeño son ordeñadas dos veces por día cada doce horas. El proceso en la sala de ordeño se realiza en un período

aproximado de 15 minutos por animal. El mismo comienza y finaliza con la higiene de la ubre, también se contemplan los cuidados necesarios para no dañar los pezones y así evitar las infecciones y la mastitis.

A los fines del proyecto, se planifica la instalación de un sistema semi automatizado para la extracción de leche. El mismo consiste en un proceso de tambo rotativo, al estilo “calesita”. El modelo se basa en la experiencia del Establecimiento Chiavassa, líder en el mercado por el crecimiento y los resultados obtenidos en la combinación del modelo de negocios: compost barn y automatización de la producción.

El establecimiento tambero a implementar en el presente proyecto consta de un edificio con dos plantas, con recepción, oficina, sala de reuniones y una pasarela vidriada para observar la calesita (tambo rotativo).

Además, se disponen de los siguientes sectores de servicios:

- Sala de leche con tanques de frío
- Sala de máquinas donde están las bombas de vacío;
- Sala de líquidos para la limpieza automática;
- Sala de comando para operar el sistema ALPRO por computadora;
- Sala de veterinaria y
- CUM (Corral de usos múltiples), que está dentro de la nave techada y sirve como corral de espera y de varias actividades extra ordeño. En la entrada al CUM las vacas pasan por una plataforma de aspersores de piso que lavan las ubres en los días de mucho barro y funcionan como estimuladores para que los animales se preparen para el ordeño

A través de un arriador electrónico pasan al corral de espera con aspersores aéreos y ventiladores que se alternan para otorgar confort a los animales en época estival, hasta desembocar en la entrada a la calesita, donde recién se encuentran con el primer operario, que le realiza el secado de la ubre y el despunte. Otro operario coloca las pezoneras y al terminar el ordeño éstas se descuelgan solas para que otro operario realice el sellado.

A la salida del animal pasa por una puerta separadora automática que lee el chip de la caravana y trabaja sincronizada con el sistema de vacío de la ordeñadora: permite tres salidas posibles según se requiera tratamiento sanitario, vacunación, tacto o inseminación, o vuelta al piquete.

Este sistema cuenta con un mecanismo sustentable que recupera hasta el 80% del agua utilizada durante el ordeño, la cual se utiliza para la limpieza de corrales a través de un sistema de inundación. Tres tanques cisternas acopian en la misma instalación, agua reciclada, agua de lluvia y agua limpia.

Este sistema supone la instalación de chips en cada animal, lo cual permite la obtención de registros para la detección de celos y productividad en general.

Las vacas de primera parición, al momento de parir se encuentran en estado de vaca seca, es decir no se está ordeñando. Inmediatamente producida la parición, el ternero debe mamar la primera leche y ser destetado de inmediato, así la madre entra en estado de ordeño. Luego de los 60 o 90 días posteriores al parto, la vaca ya está en condiciones de quedar preñada nuevamente y se realiza la inseminación a través de un toro del mismo establecimiento.

La reposición de vacas es otro punto importante en el establecimiento ya que las vacas que producen diez litros o menos se descartan. Esta reposición es realizada con terneras del mismo establecimiento, luego de ser destetados de las madres los terneros pasan a la estaca donde se los tiene durante 60 días, recibiendo un sustituto de leche como alimento y un kilo de balanceado iniciador, durante este período se le realizan tratamientos sanitarios preventivos y las estacas se encuentran separadas para evitar contagios entre ellos.

Luego se pasan a corral donde se los alimenta con dos kilos de balanceado y con rollos de alfalfa, hasta que pastoreen como un animal adulto aproximadamente a los 4 meses. Los terneros se castran y se venden cuando llegan a los 200 kilos y las hembras pasan al campo donde reciben su primer servicio entre los 15/18 meses de edad, entrando al rodeo de vacas en ordeño a los dos años cuando paren su primer ternero.

3.2.3. Inversión inicial

El establecimiento a instalar a los fines del proyecto tiene capacidad para albergar 600 vacas de ordeño con los siguientes niveles de producción:

- 6 lotes (calostro, renegas, frescas, punta, vaquillonas y cola)
- 20.500 litros diarios
- 38 litros diarios por vaca, luego de alcanzar el máximo de eficiencia
- Sistema de alimentación: intensivo, compost barn
- Tambo: 40 bajadas – sistema externo (ubre hacia afuera en 90°)
- 300 vacas ordeñadas por hora

Considerando que el presente proyecto de inversión se orienta a definir la viabilidad del sistema de lechería en tales condiciones, se solicitó un presupuesto para la

*Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación
compost barn en tambos de la zona de Villa María*



instalación “llave en mano”. La firma Tambos y Estructuras S.R.L. de Enrique Piatti fue seleccionada a tal fin, considerando los siguientes costos en bienes de uso e instalaciones.

Tabla 3 Instalaciones sistema Compost Barn

INSTALACIONES COMPOST BARN			
Rubro	Neto	IVA	TOTAL
Tinglado o galpón	\$ 15.000.000,00	\$ 3.150.000,00	\$ 18.150.000,00
Comederos	\$ 550.000,00	\$ 115.500,00	\$ 665.500,00
Material para compost	\$ 350.000,00	\$ 73.500,00	\$ 423.500,00
Estructuras de hormigón armado	\$ 430.000,00	\$ 90.300,00	\$ 520.300,00
Movimiento de suelo y preparación suelo	\$ 1.200.000,00	\$ 252.000,00	\$ 1.452.000,00
Instalación eléctrica	\$ 340.000,00	\$ 71.400,00	\$ 411.400,00
Instalación de agua	\$ 180.000,00	\$ 37.800,00	\$ 217.800,00
Piletas de pvc p/ bebederos	\$ 120.000,00	\$ 25.200,00	\$ 145.200,00
Ventiladores	\$ 290.000,00	\$ 60.900,00	\$ 350.900,00
Tractor	\$ 850.000,00	\$ 89.250,00	\$ 939.250,00
Mixer e implementos	\$ 600.000,00	\$ 63.000,00	\$ 663.000,00
TOTAL	\$ 19.910.000,00	\$ 4.028.850,00	\$ 23.938.850,00

Fuente: elaboración propia en base a presupuesto llave en mano

A los fines de considerar el desembolso inicial se aplicó la alícuota correspondiente al IVA, aunque el monto total será computado como crédito fiscal y no representa un costo para el empresario.

Adicionalmente se construye la planta para la extracción y conservación de leche, según el siguiente presupuesto.

Tabla 4 Instalaciones tambo

INSTALACIONES TAMBO			
Rubro	Neto	IVA	TOTAL
Sistema informático	\$ 100.000,00	\$ 10.500,00	\$ 110.500,00
Equipos de Frío	\$ 650.000,00	\$ 68.250,00	\$ 718.250,00
Maquinaria Tambo	\$ 1.200.000,00	\$ 126.000,00	\$ 1.326.000,00
Material veterinaria	\$ 230.000,00	\$ 48.300,00	\$ 278.300,00
Instalaciones tambo	\$ 1.500.000,00	\$ 315.000,00	\$ 1.815.000,00
TOTAL	\$ 3.680.000,00	\$ 568.050,00	\$ 4.248.050,00

Fuente: elaboración propia en base a presupuesto llave en mano

El establecimiento supone un sistema de ordeño automatizado, como se describe en el proceso productivo. A los fines del desembolso inicial se consideran los costos asociados al IVA. En este caso, excepto las instalaciones, la totalidad de la inversión se encuentra alcanzada a la alícuota del 10,5%

A los fines del inicio de actividades se proyecta la adquisición de 420 vaquillonas, con el fin de disponer un plantel de 300 cabezas aptas para el tambo con el presupuesto que se presenta a continuación.

Tabla 5 Inversión hacienda

HACIENDA			
Rubro	Neto	IVA	TOTAL
Vacas (420)	\$ 18.900.000,00	\$ 1.984.500,00	\$ 20.884.500,00
TOTAL	\$ 18.900.000,00	\$ 1.984.500,00	\$ 20.884.500,00

Fuente: elaboración propia en base a presupuesto llave en mano

Con el mismo sentido que los restantes rubros, la hacienda adquirida requiere de un desembolso destinado al IVA, con una alícuota del 10,5%.

El total de la inversión inicial necesaria para el montaje del tambo con todas sus instalaciones en condiciones de operatividad se presenta a continuación.

Tabla 6 Inversión Inicial total

INSTALACIONES COMPOST BARN			
TOTAL	\$ 19.910.000,00	\$ 4.028.850,00	\$ 23.938.850,00
INSTALACIONES TAMBO			
TOTAL	\$ 3.680.000,00	\$ 568.050,00	\$ 4.248.050,00
HACIENDA			
TOTAL	\$ 18.900.000,00	\$ 1.984.500,00	\$ 20.884.500,00
INVERSIÓN TOTAL	\$ 42.490.000,00	\$ 6.581.400,00	\$ 49.071.400,00

Fuente: elaboración propia en base a presupuesto llave en mano

En el anexo II se detallan las depreciaciones estimadas en función a la vida útil asignada a los bienes de uso.

Los fondos necesarios para realizar la inversión que requiere el proyecto serán aportados por el empresario que decida su ejecución. En el análisis del mismo no se consideran las fuentes de financiamiento, sino que se obtendrán indicadores para definir la conveniencia del mismo, desde el punto de vista financiero y económico.

3.2.4. Premisas generales

Considerando la inversión inicial y la capacidad productiva del establecimiento, se definen a continuación los presupuestos sobre los cuales se analiza la viabilidad del proyecto:

- Carga de animales: 2805 m² con una relación de 11,22 vacas/m², las cuales se mantienen en los galpones equipados con Compost Barn.
- Las terneras de recría, vaquillonas y las vacas secas adoptan el sistema pastoril, con una carga de animales dentro de unas 80 hectáreas con una relación de 1,475 vacas/has.
- La estructura inicial posee un plantel de 420 hembras, de las cuales 300 vacas se encuentran aptas para el ordeño, 80 son vaquillonas y 40 son vacas secas.
- Se considera una reposición 20% del total del plantel (VT). Las mismas son reemplazadas por terneras de propia producción, en el horizonte de presupuestación no se realizarán nuevas adquisiciones.
- Vacas de Descarte: cuando la capacidad de producción se reduce a menos de 25 litros de leche diario, las hembras se ubican en esta categoría. De las mismas se estima un 5% de Mortandad y 15% vacas viejas/ con problemas. El precio de venta equivale a \$ 20 el kg, estimando un peso de 600 kg.

- Los machos de propia producción se destinan a la venta, previo engorde. A tal fin, el tiempo de recría es de 18 meses, además de los 9 meses de parto.
- Nacimientos: nacen por año un promedio de 200 animales. En un sistema de inseminación convencional nacerían 50% son terneros y el otro 50% terneras, se aplica un sistema de inseminación sexado donde 5% son terneros y el otro 95% terneras. A los terneros, se los vende a \$ 67 + IVA el Kg. A las terneras, se selecciona las más aptas aproximadamente el 80%, las cuales son utilizadas para reponer el plantel, las terneras que no van a formar parte de reposición se venden a \$ 70 + IVA el kg.
- Se estima un crecimiento sostenido de la producción de leche equivalente al 10% anual como consecuencia del impacto de la curva de aprendizaje, mayor carga animal, mayor eficiencia de la alimentación por la optimización de la dieta y la respuesta genética

El horizonte de presupuestación se proyecta en cinco años, considerando razonable este plazo para evaluar los resultados del mismo.

A continuación se detalla la cantidad de Vacas Totales (V.T) que tendrá el proyecto, a lo largo de los años en los cuales se medirá el Proyecto de Inversión. El incremento que se produce período tras período es propio de un establecimiento normal.

Tabla 7: Vacas por año

VACAS TOTALES POR AÑO (n° cabezas)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
V.Totales	420	454	490	530	573
V.Ordeño	300	324	350	378	408

Fuente: Elaboración propia.

Considerando el nivel de nacimientos estimados y el género definido por el sistema de inseminación artificial, en la siguiente tabla se presenta el nivel de nacimientos esperado por año.

Tabla 8: Nacimientos anuales

NACIMIENTOS POR AÑO (n° cabezas)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nacimientos	200	210	220	231	243
Terneros	20	21	22	23	24
Terneras	180	189	198	208	219

Fuente: Elaboración propia.

Con el plantel definido, se considera un nivel de actividad en relación a la producción diaria de leche por vaca de ordeño equivalente a 26 litros diarios durante el primer año. Considerando el impacto del sistema compost barn y la evolución de la eficiencia en la hacienda, se espera un crecimiento en la productividad equivalente al 10% anual. Se expone a continuación, la producción de litros que tendrá el proyecto, por cada año.

Tabla 9: Producción anual de leche

PRODUCCIÓN LECHE AÑO (Litros)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
V.O.	300	324	350	378	408
Lt. Diarios	26,00	28,60	31,46	34,61	38,07
Total lt. x día	7.800,00	9.266,40	11.011,00	13.081,07	15.531,17
Días del Año	365	365	365	365	365
TOTAL Lts.	2.847.000,00	3.382.236,00	4.019.015,00	4.774.589,82	5.668.878,07

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5 Ingresos de la Actividad.

A los fines de definir las alternativas para la colocación de la producción se realiza un estudio del mercado lácteo. En la siguiente tabla se presentan las empresas con mayor relevancia para la colocación de la leche.

Tabla 10 Empresas lácteas

POSICION	EMPRESA LACTEA	RECIBO DIARIO	PLANTA FABRIL
1	La Serenisima	3.900.000	Gral. Rodríguez, Trenque Lauquen y otras (BA)
2	Saputo	3.750.000	Tío Pujio (Cba.) y Rafaela (Santa Fe)
3	Williner	1.650.000	Bella Italia, El Trebol y Arrufó (SF)
4	SanCor	1.150.000	Sunchales, Galvez Bañera (Cba.) y otras
5	Punta del Agua	1.060.000	James Craik (Cba.)
6	Noal	920.000	Villa María (Cba.)
7	Tregar	840.000	Gdor. Crespo (Santa Fe)
8	Verónica	800.000	Clason, Lehmann y Suardi (Santa Fe)
9	Danone	780.000	Longchamps (Buenos Aires)
10	Grupo Bongrain - Milkaut*	730.000	Frank, San Jeronimo y Cnja. Nueva (Santa Fe)
11	Corlasa - Grupo Gloria	640.000	Esperanza (Santa Fe)
12	Nestlé	580.000	Villa Nueva (Cba.) y Firmat
13	La Sibila - Purisima	510.000	Nogoyá (Entre Rios)
14	Manfrey	495.000	Freyre (Cba.)
15	Sobrero y Cagnolo	430.000	San Marcos Sud (Cba.)
16	La Ramada	420.000	Esperanza (Santa Fe)
17	Vacalín	310.000	Bajo (Buenos Aires)
18	Ramolac	265.000	Ramona (Santa Fe)
19	Helacor - Grido	262.000	Ferreyra (Cba.)
20	Lácteos Tremblay	260.000	Pilar (Santa Fe)
21	Lácteos Barraza	255.000	Las Heras (Buenos Aires)
22	Cremigal	250.000	Gral. Galarza (E. Rios)
23	Pampa Cheese	250.000	Progreso (Santa Fe)
24	El Puente	245.000	Gral. Ordóñez (Cba.)
25	Lácteos Vidal	220.000	Carlos Casares (Bs. As.)
26	Coop. Arroyo Cabral	210.000	Arroyo Cabral (Cba.)

Fuente: Ranking de las 50 mayores empresas lácteas - Octubre de 2018, extraído de <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=37471>.

El proyecto se desarrolla en la Cuenca láctea Villa María, siendo una de las principales del país, procesando más de 20% de la producción nacional de leche. En la tabla se identifica que la planta Saputo ubicada como la segunda empresa láctea en términos de procesamiento se encuentra en las cercanías del establecimiento. Alternativamente, la planta Punta del Agua, Noal y Nestlé se encuentran entre las

principales en el ranking, ubicadas geográficamente cercanas al tambo objeto del presente trabajo.

Para la realización del proyecto, se tendrá en cuenta el precio de la última liquidación de la leche, que le realizó la usina Saputo, sede Tío Pujio a un productor de la cuenta: \$ 11,30 + IVA por litro (precio al 28 de febrero de 2019).

A los fines de definir la evolución del precio inicial se proyecta un incremento del precio citado originado en los niveles de inflación del mercado. Según el Relevamiento de Expectativas del Mercado (REM) definido por el BCRA para Enero de 2019 se espera una inflación promedio del 28,5% en el primer año del proyecto. A partir del segundo año se proyecta en un 19%, lo cual se mantiene constante en los restantes años del horizonte de presupuestación. Considerando estas variables, se definen a continuación los ingresos esperados por ventas de leche anuales.

Tabla 11 Ingresos por venta de leche

INGRESOS POR VENTAS LECHE (\$)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Litros	2.847.000,00	3.382.236,00	4.019.015,00	4.774.589,82	5.668.878,07
Precio	\$ 11,30	\$ 14,52	\$ 17,28	\$ 20,56	\$ 24,47
Total Neto	\$ 32.171.100,00	\$ 49.111.757,84	\$ 69.446.147,70	\$ 98.177.407,92	\$ 138.713.768,79
IVA	\$ 6.755.931,00	\$ 10.313.469,15	\$ 14.583.691,02	\$ 20.617.255,66	\$ 29.129.891,45
Ingresos brutos anuales	\$ 38.927.031,00	\$ 59.425.226,98	\$ 84.029.838,71	\$ 118.794.663,58	\$ 167.843.660,24

Fuente: Elaboración Propia.

La principal causa que define el aumento de los ingresos se encuentra asociada a la inflación que modifica el precio unitario, además del mínimo aumento de los niveles de producción y ventas.

El proyecto cuenta con una actividad secundaria vinculada a la venta de los terneros que nacen en el establecimiento. Se considera que los mismos se venden

totalmente luego de una recría de 9 meses, hasta alcanzar un kilaje promedio de 160 kg. El precio de mercado relevado al 28 de febrero de 2019 asciende a \$ 67 + IVA, considerando que la evolución del mismo se mantiene con los mismos criterios de inflación definidos para la leche. En la siguiente tabla se presentan los ingresos obtenidos por la actividad secundaria.

Tabla 12 Ingresos por venta de terneros

INGRESOS POR VENTAS TERNEROS (\$)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00
Kg. vivo	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
Precio	\$ 67,00	\$ 86,10	\$ 102,45	\$ 121,92	\$ 145,08
Total Neto	\$ 214.400,00	\$ 289.279,20	\$ 360.634,74	\$ 448.662,40	\$ 557.121,65
IVA	\$ 22.512,00	\$ 30.374,32	\$ 37.866,65	\$ 47.109,55	\$ 58.497,77
Ingresos brutos anuales	\$ 236.912,00	\$ 319.653,52	\$ 398.501,38	\$ 495.771,95	\$ 615.619,43

Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto a las terneras nacidas en el establecimiento, un 80% Se destina a la recría para luego reponer el plantel, y el sobrante (20%) se vende. Se estimará el mismo kilaje que para los terneros y el precio inicial de \$ 70 + IVA actualizará mediante la tasa de inflación estimada anteriormente. En la siguiente tabla se presentan los ingresos por esta actividad.

Tabla 13 Ingresos por venta de terneras

INGRESOS POR VENTAS TERNERAS (\$)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad	36,00	38,00	40,00	42,00	44,00
Kg. vivo	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
Precio	\$ 70,00	\$ 89,95	\$ 107,04	\$ 127,38	\$ 151,58
Total Neto	\$ 403.200,00	\$ 546.896,00	\$ 685.059,20	\$ 855.981,47	\$ 1.067.123,57
IVA	\$ 42.336,00	\$ 57.424,08	\$ 71.931,22	\$ 89.878,05	\$ 112.047,97
Ingresos brutos anuales	\$ 445.536,00	\$ 604.320,08	\$ 756.990,42	\$ 945.859,52	\$ 1.179.171,54

Fuente: Elaboración Propia.

Las vacas de descarte son las vacas viejas, las cuales tienen problemas de mastitis crónica, problemas productivos (no quedan preñadas), poca producción de leche, problemas en las patas como por ejemplo pietin, lo que conlleva a una baja en la producción. Las mismas son apartadas del tambo se las engorda hasta llegar a 600 kg y se las comercializa en el mercado local. El precio inicial se estima en \$ 20 + IVA, con el incremento derivado de la inflación estimado para los restantes conceptos. En la siguiente tabla se presentan tales ingresos.

Tabla 14 Ingresos por venta de vacas

INGRESOS POR VENTAS VACAS DESCARTE (\$)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad	63,00	66,15	69,45	72,90	76,50
Kg. vivo	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Precio	\$ 20,00	\$ 25,70	\$ 30,58	\$ 36,39	\$ 43,31
Total Neto	\$ 756.000,00	\$ 1.020.033,00	\$ 1.274.393,61	\$ 1.591.863,50	\$ 1.987.864,11
IVA	\$ 79.380,00	\$ 107.103,47	\$ 133.811,33	\$ 167.145,67	\$ 208.725,73
Ingresos brutos anuales	\$ 835.380,00	\$ 1.127.136,47	\$ 1.408.204,94	\$ 1.759.009,17	\$ 2.196.589,84

Fuente: Elaboración Propia.

En general, la actividad secundaria vinculada a la venta de hacienda se realiza a través de un consignatario local. El mismo toma a su cargo el flete de las cabezas destinadas al remate en una feria a cambio de una comisión equivalente al 8% del precio neto de venta.

En relación a la producción de leche, la misma se desarrolla a través de un contrato con un tambero mediero, quien dispone del equipo necesario para el ordeño. La retribución del mismo equivale al 12% de la producción de leche.

En la siguiente tabla se presentan los ingresos netos totales vinculados con las actividades que se desarrollan en el establecimiento.

Tabla 15 Ingresos por ventas totales

INGRESOS TOTALES (\$)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Leche	32.171.100,00	49.111.757,84	69.446.147,70	98.177.407,92	138.713.768,79
Ventas Terneros	214.400,00	289.279,20	360.634,74	448.662,40	557.121,65
Ventas terneras	\$ 403.200,00	\$ 546.896,00	\$ 685.059,20	\$ 855.981,47	\$ 1.067.123,57
Ventas Vacas	\$ 756.000,00	\$ 1.020.033,00	\$ 1.274.393,61	\$ 1.591.863,50	\$ 1.987.864,11
Total Hacienda	\$ 1.373.600,00	\$ 1.856.208,20	\$ 2.320.087,55	\$ 2.896.507,37	\$ 3.612.109,33
Total Leche	\$ 32.171.100,00	\$ 49.111.757,84	\$ 69.446.147,70	\$ 98.177.407,92	\$ 138.713.768,79
Comisiones	\$ -109.888,00	\$ -148.496,66	\$ -185.607,00	\$ -231.720,59	\$ -288.968,75
Tamboero	\$ -3.860.532,00	\$ -5.893.410,94	\$ -8.333.537,72	\$ -11.781.288,95	\$ -16.645.652,25
Ingresos Netos anuales	\$ 29.574.280,00	\$ 44.926.058,44	\$ 63.247.090,51	\$ 89.060.905,75	\$ 125.391.257,12

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.6. Costo de Producción.

A los fines del proyecto, se considera como referencia el costo de producción aportado por el grupo CREA Villa María, definidos en relación al litro de leche producido. Este costo es considerado estándar para el sistema compost barn, el cual será actualizado con la tasa de inflación aplicada sobre los ingresos. Se presenta a continuación el detalle de los conceptos que integran el costo unitario inicial.

Tabla 16 Costo unitario inicial

COSTO POR LITRO DE LECHE (\$)	
Costo alimentación V.O	4,132
Sanidad	0,2909
Costo energía eléctrica	0,1654
Control lechero	0,0034
Mantenimiento equipos y limpieza	0,04
Inseminación Artificial	0,05
Otros gastos directos	1,7831
Estructura	0,2722
Costo Unitario Total	\$ 6,74

Fuente: CREA Villa María, Febrero 2019

El costo del personal no se encuentra definido en la tabla debido a que las tareas de ordeño se encuentran delegadas al tambero.

Adicionalmente se consideran los costos vinculados a la recría equivalentes al 18% de los ingresos por ventas de hacienda. Además, el sistema de compost barn requiere un costo adicional equivalente a \$ 100.000 anuales, vinculados al agregado de insumos al establecimiento para mantener activo el compostaje.

Todos los costos mantienen la evolución definida para los niveles de inflación estimados en el horizonte de presupuestación. En la siguiente tabla se definen los costos totales del proyecto.

Tabla 17 Costos anuales

COSTOS ANUALES					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Litros de leche	2.847.000,00	3.382.236,00	4.019.015,00	4.774.589,82	5.668.878,07
Ingresos Hacienda	1.373.600,00	1.856.208,20	2.320.087,55	2.896.507,37	3.612.109,33
Costo unitario leche	\$ 6,74	\$ 8,66	\$ 10,30	\$ 12,26	\$ 14,59
Costos leche	\$ 19.180.239,00	\$ 29.280.169,25	\$ 41.403.424,52	\$ 58.532.849,31	\$ 82.700.412,42
Costos Hacienda (18%)	\$ 247.248,00	\$ 334.117,48	\$ 417.615,76	\$ 521.371,33	\$ 650.179,68
Costos Compost barn	\$ 100.000,00	\$ 128.500,00	\$ 152.915,00	\$ 181.968,85	\$ 216.542,93
Costos netos producción	\$ 19.527.487,00	\$ 29.742.786,73	\$ 41.973.955,27	\$ 59.236.189,48	\$ 83.567.135,03
IVA	\$ 4.100.772,27	\$ 6.245.985,21	\$ 8.814.530,61	\$ 12.439.599,79	\$ 17.549.098,36
Costos totales producción	\$ 23.628.259,27	\$ 35.988.771,94	\$ 50.788.485,88	\$ 71.675.789,27	\$ 101.116.233,39

Fuente: Elaboración Propia

Las estimaciones realizadas permiten identificar que el proyecto requiere de un capital de trabajo equivalente a los costos de producción de leche de los primeros 60 días, lo cual equivale a \$ 2.000.000. Este concepto permite disponer de los recursos necesarios para iniciar la producción satisfaciendo las necesidades de la hacienda.

3.3. Estudio Legal

El análisis de los aspectos jurídicos que definen el proyecto de inversión requiere de la definición de los siguientes aspectos:

1. Forma Jurídica
2. Inscripciones y organismos
3. Contratos y documentos
4. Aspectos impositivos

En los próximos apartados se definen tales aspectos a los fines de incluir los costos vinculados en el análisis de la viabilidad financiera y económica.

3.3.1. Forma Jurídica

Considerando la relevancia del proyecto y los montos necesarios para la inversión inicial resulta conveniente la limitación de la responsabilidad al aporte realizado. A tal fin, la constitución de una Sociedad anónima (SA) en la jurisdicción de la provincia de Córdoba ofrece una dinámica accesible a la regularización de este tipo de sujetos. La normativa vigente ofrece los siguientes tipos jurídicos en materia de sociedades comerciales de capital:

- Sociedad de Responsabilidad Limitada: admite la integración de un capital definido por los socios, sin mínimos ni máximos. El proceso de constitución requiere de

la intervención judicial previa al otorgamiento de la personería jurídica, lo cual puede resultar en demoras comparadas con los restantes tipos societarios. En relación a los socios, la responsabilidad queda limitada al aporte, evitando los riesgos vinculados a las obligaciones emergentes de la actividad empresarial.

- Sociedad Anónima: según la Ley de Sociedades Comerciales, este tipo jurídico no posee máximo de socios, limita la responsabilidad al aporte y requiere de la integración de un capital mínimo. La constitución de este tipo societario se realiza en forma directa ante la Dirección de Inspección de Personas Jurídicas, obviando el trámite judicial. Recientemente, se han incorporado nuevas modalidades para la constitución de este tipo societario, entre las cuales se identifican:

- Sociedad Anónima Simplificada (SAS): creadas por la Ley N° 27.349. El trámite para la obtención de la personería jurídica se realiza vía on line, con el estatuto generado a través de la plataforma virtual de la Dirección de Inspección de Personas Jurídicas. Admite un capital suscrito en efectivo, con un mínimo de \$ 22.600 integrando en el acto de suscripción el 25% del mismo. El trámite requiere la adopción del estatuto preestablecido en la plataforma, sin modificaciones en la redacción.
- Sociedad Anónima Express: se realiza el trámite en similares condiciones que las SAS, con el mínimo de capital suscrito equivalente a \$ 300.000, el cual debe integrarse en un 25% con el acto de constitución. Requiere la incorporación de todos los datos vinculados al trámite a través de la generación de la foja cero, documento que debe presentarse físicamente ante la DIPJ. Previamente debe realizarse la reserva de denominación para verificar la existencia de una razón

social existente. En este caso, el trámite mantiene la agilidad y celeridad de las SAS sin tasas retributivas de servicios, aunque la disposición de efectivo es mayor por el requisito de integración inicial.

- Sociedad Anónima: cuando el aporte de capital se realiza en especie, no se admiten formas simplificadas de constitución. En tal caso, se realiza la reserva de denominación sin cargo, luego de confirmado el nombre asignado se confecciona el formulario foja cero y se redacta el contrato constitutivo. En este sentido, el mismo admite un contenido definido por los socios, sin obligación de adoptar un modelo propuesto. El capital mínimo es de \$ 300.000 y admite el aporte en especie.

Considerando la magnitud de la inversión inicial y los movimientos de realizar con la actividad, se adopta la forma jurídica de la SA. Los costos estimados por la constitución se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 18 Costos SA

COSTO CONSTITUCIÓN SA	
Gastos	Importe
Reserva de denominación	\$ -
Certificación firmas	\$ 2.500,00
Publicación en edictos en el B.O.	\$ 2.800,00
Tasa de Constitución ante la IGJ.	\$ 1.000,00
Honorarios Profesionales	\$ 20.000,00
Gastos administrativos	\$ 2.000,00
Libros Sociales	\$ 2.500,00
Certificación contable inicial	\$ 10.000,00
Costo total constitución SA	\$ 40.800,00

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Inscripciones y organismos

AFIP: luego de tramitar el CUIT y clave fiscal del Presidente de la SA corresponde la tramitación de la CUIT de la sociedad, habilitación de las relaciones para que la misma sea operada por el representante legal, altas impositivas y previsionales.

DGR: considerando la actividad primaria que realiza la SA, frente a este organismo debe inscribirse aunque se encuentra exenta del IIBB. Asimismo, deberá presentar una declaración jurada informativa anual con el detalle de las operaciones y una declaración jurada mensual con el consumo de combustible.

RENSPA: es un registro obligatorio para todas las actividades de producción primaria del sector agropecuario. El responsable sanitario de la actividad debe declarar sus datos personales, los del establecimiento y los datos de la explotación.

El servicio de “preinscripción” se ofrece para los campos que aún no han sido registrados por el productor. Permite la carga de datos e impresión de la planilla de preinscripción al registro nacional sanitario de productores agropecuarios (RENSPA).

Para la “preinscripción” se accede directamente a un formulario electrónico disponible en la página web de senasa, una vez completados los datos requeridos por parte del productor, se genera un Número de trámite.

El trámite ha de finalizarse en la oficina correspondiente a la jurisdicción del establecimiento, a partir del n° asignado por el sistema. Sólo en esa instancia y en la oficina de senasa se registra el n° de rensa, se imprime y firma la declaración jurada y se entrega la credencial al productor o apoderado. La obtención del número de RENSPA es requisito obligatorio para operar en la producción de hacienda y leche.

SENASA: se debe registrar la empresa como persona jurídica que será la responsable legal respecto los productos que registre. El registro de una firma consiste en acreditar la existencia de dicha persona física o jurídica, como así también su amplitud para desarrollar las tareas para las cuales solicite inscripción.

Además se realiza el registro de los establecimientos, lo cual consiste en su habilitación técnica, es decir en la evaluación de sus aptitudes en relación con las tareas que se desarrollarán en tales instalaciones, a la luz de la reglamentación vigente.

Todas las personas físicas o jurídicas que soliciten su inscripción deben disponer de instalaciones adecuadas para desarrollar las actividades para las cuales solicitan dicha inscripción. Esas instalaciones pueden ser propias (por derecho de propiedad o alquiladas), o de terceros ya habilitados que prestan su conformidad.

Se estima un costo de \$ 10.000 por la ejecución de los trámites de inscripción a realizar.

3.3.3. Contratos y documentos

La comercialización de la leche se realiza a través de una liquidación mensual única Comercial e Impositiva. La misma es un documento electrónico emitido por el receptor de la producción, al finalizar cada mes.

La comercialización de hacienda se documenta a través de una liquidación de venta directa emitida por el productor, en la cual se consignan detalladamente el número de cabezas, categoría, raza y especie vendida.

Por otra parte, la modalidad a utilizar para la explotación tambera se realiza a través de un contrato de mediería. La Ley 25169 de Contrato Asociativo de Explotación Tambera, vigente desde noviembre de 1999, define la condición de independencia que

opera entre el empresario, propietario de la hacienda y el tambero a cargo de la extracción de leche.

Las partes están definidas en la ley, siendo el empresario titular, la persona física o jurídica que en calidad de propietario, poseedor, arrendatario o tenedor o cualquier título legítimo, dispone del predio rural, instalaciones, bienes o hacienda, que se afecten a la explotación tambera. Del otro extremo de la relación jurídica se encuentra el tambero asociado que es la persona física que ejecuta las tareas necesarias destinadas a la explotación del tambo, pudiendo a tal fin contribuir con equipos, maquinarias, tecnología, enseres de su propiedad y con o sin personal a su cargo, siendo dicha tarea personal e indelegable. El objeto exclusivo de la explotación es la producción de leche fluida proveniente de un rodeo, cualquiera fuere la raza del ganado mayor o menor, su traslado, distribución y destino. Se incluye como actividad anexa la cría y recría de hembras con destino a su reposición o venta y permite incluir como adicional la venta del producto de las crías macho reproductores que se remplacen y los despojos de animales muertos.

La obligación principal del empresario titular es la de tener exclusivamente a su cargo la dirección y administración tambera, pudiéndola delegar parcialmente en el tambero asociado, pues la responsabilidad jurídica por las compraventas, créditos, movimientos de fondos, es indelegable. Otra obligación y correlativo derecho de la contraparte es la prestación de una vivienda para uso exclusivo del tambero y su familia u otras personas dependientes. El tambero-asociado deberá prestar conformidad en la elección de la empresa donde se efectúe la venta de lo producido. Ante la falta de conformidad, el empresario titular asumirá el riesgo por la falta de pago en tiempo y forma de la empresa. Además, el tambero será responsable del cuidado de todos los bienes que

integren la explotación, debiendo observar las normas de higiene en las instalaciones del tambo, implementos de ordeño y animales. Asimismo, tendrá que aceptar las nuevas técnicas racionales de la explotación que se incorporen en la empresa. Es a cargo del empresario, el deber de prestar conformidad a la contraparte para la incorporación del personal que estará afectado al desarrollo de la prestación principal del contrato.

Se estima que el costo de elaboración del contrato con el tambero mediero y el impuesto a los sellos correspondiente asciende a \$ 6.000 al inicio del proyecto.

3.3.4 Aspectos impositivos

A los fines de la inclusión de los aspectos impositivos vinculados a la actividad tampera y ganadera, se realizan las siguientes consideraciones:

1. IVA: las operaciones se encuentran alcanzadas por este tributo, aunque el mismo no constituye un costo impositivo para la empresa, considerando su carácter de indirecto. Las ventas de leche se encuentran alcanzadas a la alícuota del 21% mientras que la comercialización de hacienda aplica una alícuota del 10,5%. En general, todas las compras y gastos que se realizan con Responsables Inscriptos se encuentran gravadas con la alícuota del 21%. Considerando el carácter de la actividad primaria, la legislación admite el pago anual del impuesto, opción que se practica a los fines de concentrar la totalidad de las erogaciones cuando finaliza el año. En el Anexo III se presentan las liquidaciones de IVA, con los saldos correspondientes en cada año.
2. Impuestos Provinciales: la producción de leche y hacienda se encuentra definida por el código tributario provincial como actividad primaria. La misma se encuentra exenta del impuesto sobre los ingresos brutos. Asimismo, debe presentarse una declaración jurada anual informativa respecto de los movimientos anuales de la explotación. Los

impuestos inmobiliarios y sellos carecen de análisis en el proyecto, considerando que los mismos dependen de la condición del productor respecto de la tierra.

3. Impuestos Municipales: los municipios aplican tasas sobre la actividad comercial, industrial y servicios. En general, la producción primaria carece del acceso a tales prestaciones por lo que se encuentra fuera de la órbita de tales tributos.

4. Impuesto sobre los bienes personales: este tributo se aplica sobre el activo de personas físicas y sucesiones indivisas al 31 de diciembre de cada año. La SA no constituye un sujeto pasivo del mismo, aunque debe actuar como responsable sustituto, aplicando la alícuota del 0,25% sobre el patrimonio neto de la sociedad a tal fecha. El costo de este impuesto se encuentra incluido en el análisis, considerando que incide directamente sobre la actividad objeto del presente proyecto. El cálculo del mismo se incluye en el Anexo IV.

5. Impuesto sobre los débitos y créditos bancarios: En el marco de la llamada "ley de competitividad" 25.413 (B.O. 26.03.01) se crea un impuesto con una alícuota del 6 por mil sobre los créditos y débitos efectuados en cuentas –cualquiera sea su naturaleza– abiertas en las entidades regidas por la Ley de Entidades Financieras. La recaudación del impuesto se efectúa a través de la entidad bancaria sobre los sujetos que soportan la carga tributaria, es decir, a cargo de los titulares de las cuentas bancarias.

El art 13 del Decreto 380/2001 que admite el cómputo como pago a cuenta del impuesto a las ganancias hasta el 34% de los importes liquidados y percibidos por el agente de percepción en relación a tal gravamen, generado por las sumas acreditadas en las cuentas bancarias alcanzadas por la alícuota del 6 por mil. En caso de existir un remanente no

compensado, no podrá ser objeto de compensación con otros gravámenes a cargo del contribuyente o de solicitudes de reintegro o transferencia a favor de terceros.

Las empresas categorizadas como Pymes acceden al beneficio de compensar la totalidad del impuesto con el impuesto a las ganancias siendo nula su incidencia como costo.

6. Impuesto a las ganancias: las sociedades de capital se encuentran alcanzadas a una alícuota del 35% sobre el resultado neto. A los fines de definir la base imponible se elabora el Estado de Resultados en la evaluación económica.

En síntesis, los costos y conceptos asociados al estudio legal del proyecto se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 19 Aspectos legales

ASPECTOS LEGALES	
Concepto	Importe
Constitución SA	\$ 40.800,00
Inscripciones	\$ 10.000,00
Contratos y documentos	\$ 6.000,00
IVA	Gravado, costo cero
IIBB	EXENTO
0	EXENTO
Impuesto a las ganancias	Gravado, a definir
Impuesto sobre los bienes personales	Responsable sustituto
Impuesto sobre los débitos y créditos	Compensable , costo cero
Costo total definido	\$ 56.800,00

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Estudio Organizacional

La estructura organizativa con la que opera el establecimiento se define en la siguiente figura

Figura 11 Estructura de la Organización



Fuente: elaboración propia

La composición de los recursos humanos afectados a la actividad supone el desarrollo de las siguientes funciones y responsabilidades:

- ✓ Director: a cargo de la gestión estratégica de la actividad y la representación legal de la sociedad. La retribución pactada asciende a \$ 80.000 mensuales.
- ✓ Estudio Contable: a cargo del cumplimiento de las obligaciones ante los diversos organismos que inciden en la actividad. Realiza la auditoría externa, elabora los Estados Contables y asesora en la toma de decisiones. Honorarios mensuales \$ 15.000 netos de IVA.

**Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación
compost barn en tambos de la zona de Villa María**



- ✓ Veterinario: asiste en forma permanente a la hacienda afectada a la actividad. Realiza los controles, define las dietas, verifica el estado de salud general, define celos e inseminaciones, asume el rol del director técnico del establecimiento. Honorarios mensuales equivalentes a 10.000 litros de leche.
- ✓ Tambero: celebra un contrato de mediería por el cual participa en un 12% del total de la producción de leche. Posee un equipo de peones que realizan las tareas de ordeño, los mismos se encuentran a su cargo, deslindando de responsabilidad al propietario de la hacienda.
- ✓ Peón: a cargo del cuidado y asistencia de la hacienda. Es contratado en relación de dependencia bajo los términos de la ley 26.727. En el Anexo V se presenta el detalle de remuneraciones correspondientes al primer año y el costo laboral para la empresa.
- ✓ Administrativo: a cargo de la registración de las operaciones, cobranzas, pagos y gestiones comerciales en general. Es contratado en relación de dependencia bajo los términos del CCT 130/75, correspondiente al gremio de comercio. En el Anexo V se presenta el detalle de las remuneraciones del primer año.

Tabla 20 Costo Recursos humanos

COSTOS RECURSOS HUMANOS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal en relación de dependencia	979.395,38	1.258.523,06	1.497.642,44	1.782.194,51	2.120.811,46
Estudio contable	180.000,00	231.300,00	275.247,00	327.543,93	389.777,28
Veterinario	\$ 113.000,00	\$ 145.205,00	\$ 172.793,95	\$ 205.624,80	\$ 244.693,51
Director	\$ 960.000,00	\$ 1.233.600,00	\$ 1.467.984,00	\$ 1.746.900,96	\$ 2.078.812,14
Costo Total Neto	\$ 2.232.395,38	\$ 2.868.628,06	\$ 3.413.667,39	\$ 4.062.264,20	\$ 4.834.094,40
IVA	\$ 61.530,00	\$ 79.066,05	\$ 94.088,60	\$ 111.965,43	\$ 133.238,87
Erogaciones totales	\$ 2.293.925,38	\$ 2.947.694,11	\$ 3.507.755,99	\$ 4.174.229,63	\$ 4.967.333,26

Fuente: Elaboración Propia

A los fines de las estimaciones, se aplicaron los mismos índices de inflación considerados en la evolución de los precios de ventas y costos de producción.

3.5. Estudio Ambiental

La lechería como muchas otras actividades, genera emisiones de carbono que contribuyen a acelerar el calentamiento global y el cambio climático. Según los cálculos de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), el 18 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG, Green House Gas), están relacionados con el sector ganadero.

El Dr. Pierre Gerber, investigador de la FAO, destacó la contribución que realiza la cadena alimenticia a la emisión de gases al aportar 7.100 millones de toneladas equivalentes de CO₂ que representa ese 18% del total de emisiones de GHG. Estas emisiones son generadas en sus 2/3 parte por sistemas extensivos mientras que la 1/3 parte restante de los intensivos. El investigador enumeró que esta contribución al efecto invernadero por parte de la agricultura se puede explicar en un 36% por el uso de la tierra, 31% por el manejo de efluentes, 25% por las emisiones directas de los animales, 7% de la producción en alimentos y apenas el 1% por el transporte y el procesamiento.

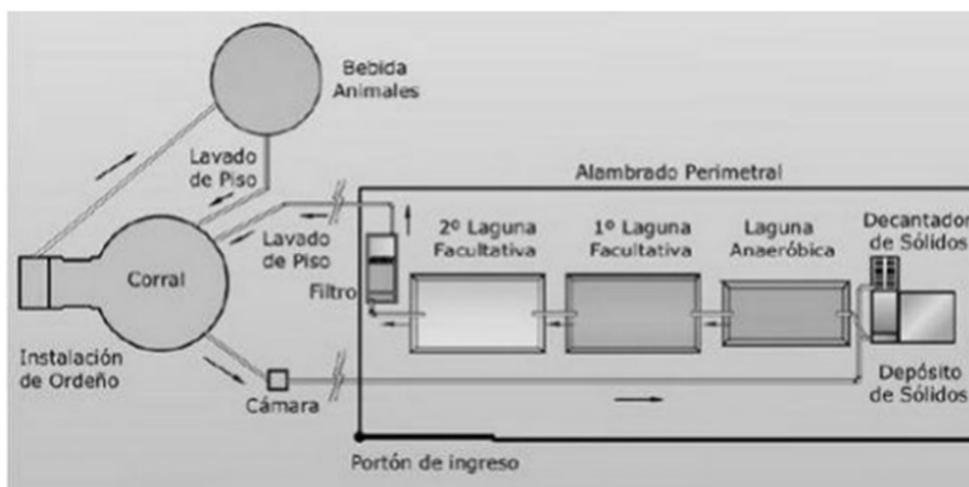
El plan de gestión ambiental recomendado por la FAO incluye las siguientes acciones a implementar:

- ✓ Práctica de la siembra directa.
- ✓ Practica de rotación de cultivos.
- ✓ Evitar la compactación con el uso excesivo de maquinarias pesadas.
- ✓ Instalar curvas de nivel

- ✓ Realizar el encalado y fertilizado de las parcelas de acuerdo a resultado de análisis de suelo.

A continuación se ilustrará el método que INTA, plantea a los productores para un correcto tratamiento de efluentes.

Figura 12: Sistema de Lagunas para el tratamiento de Efluentes.



Fuente: INTA Rafaela.

Dicho sistema, proporciona los siguientes beneficios:

- ◆ Prevenir la contaminación del agua subterránea y superficial
- ◆ Eliminar y evitar zonas de acumulación de materia orgánica, crecimiento de insectos, proliferación de plagas y roedores.
- ◆ Proporcionar un ambiente de trabajo seguro para el operador
- ◆ Procurar un mantenimiento y costos operativos bajos
- ◆ Respetar requerimientos legales

Otra cuestión a tener en cuenta es hasta dónde llega la legislación o control en la actualidad. La Ing. P.A. Msc. Verónica Charlón en un informe brindado a la Revista Infortambo “para los tambos no hay una legislación específica, sin embargo, si algún

productor vierte los efluentes en un curso de agua o un canal público, rige la ley de vertidos de efluentes”.

Las aguas producto del lavado y desinfección del tambo y anexos se destinarán a una fosa o cava situada a una trayectoria moderado del perímetro de las instalaciones. Los efluentes se derivarán por entubamiento o zanja sobre el terreno, correspondiendo en este último caso hallarse cubierta desde su comienzo hasta una distancia mínima de 10 (diez) metros, mediante cualquier material (cemento, empalizada, durmientes) de tal forma que se eviten rendijas o filtraciones. Dicha cava o fosa deberá encontrarse rodeada por alambre o cualquier material que impida el paso de cualquier animal. Deberán mantenerse sus alrededores libres de malezas y pasto cortado.

En el caso de aplicarse un sistema de recolección del estiércol (estercoleros) deberá hallarse montado fuera del perímetro de las instalaciones de ordeño y dispuesto de tal forma que no perturbe el medio ambiente. Los estercoleros deberán proporcionar la adecuada evacuación de los desechos a su destino final y/o para su utilización como abono de los potreros u otros destinos que no afecten los establecimientos. (INTA, Villa María).

El establecimiento a construir, bajo el sistema llave en mano, con la disposición de galpones para el compost barn y un tambo estilo calesita para el ordeño de la hacienda cumple con todos los lineamientos definidos en la legislación en materia de efluentes y residuos.

3.6 Evaluación económica

Como resultado de las estimaciones realizadas y las premisas definidas en apartados anteriores, se presenta a continuación el Estado de Resultado en cada año del horizonte de presupuestación.

Tabla 21 Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas netas	29.574.280,00	44.926.058,44	63.247.090,51	89.060.905,75	125.391.257,12
Costo Ventas	-19.527.487,00	-29.742.786,73	-41.973.955,27	-59.236.189,48	-83.567.135,03
Resultado bruto	10.046.793,00	15.183.271,71	21.273.135,24	29.824.716,27	41.824.122,09
Costo personal	-2.232.395,38	-2.868.628,06	-3.413.667,39	-4.062.264,20	-4.834.094,38
Depreciaciones	-3.521.500,00	-3.521.500,00	-3.521.500,00	-3.521.500,00	-3.521.500,00
Gastos constitución	-11.360,00	-11.360,00	-11.360,00	-11.360,00	-11.360,00
Resultado antes Ig	4.281.537,62	8.781.783,65	14.326.607,85	22.229.592,07	33.457.167,71
Impuesto a las ganancias	-1.498.538,17	-3.073.624,28	-5.014.312,75	-7.780.357,22	-11.710.008,70
Resultado Neto	2.782.999,45	5.708.159,37	9.312.295,10	14.449.234,85	21.747.159,01

Fuente: Elaboración Propia

Desde el punto de vista económico, se puede inferir que el resultado de la actividad es positivo en todos los años analizados. Lo cual demuestra que el proyecto posee capacidad para generar ganancias. A los fines de otorgar al inversor un indicador de rentabilidad se presentan los resultados y su vinculación con la inversión.

Tabla 22 Rentabilidad sobre la inversión

RENTABILIDAD SOBRE LA INVERSIÓN					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INVERSIÓN INICIAL	42.490.000,00	42.490.000,00	42.490.000,00	42.490.000,00	42.490.000,00
CAPITAL DE TRABAJO	2.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00
CONSTITUCION	56.800,00	56.800,00	56.800,00	56.800,00	56.800,00
DEPRECIACIONES	-3.532.860,00	-7.065.720,00	-10.598.580,00	-14.131.440,00	-17.664.300,00
TOTAL ACTIVO	41.013.940,00	37.481.080,00	33.948.220,00	30.415.360,00	26.882.500,00
RESULTADO CONTABLE	2.782.999,45	5.708.159,37	9.312.295,10	14.449.234,85	21.747.159,01
Rentabilidad	6,79%	15,23%	27,43%	47,51%	80,90%

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos indican que el proyecto otorga un retorno sobre la inversión del 7,83% en el primer año. Al cabo del quinto año, cuando la inversión se encuentra en proceso de amortización, la rentabilidad alcanza un 80,90%. Si bien este indicador se encuentra con cierto desfase por el efecto de la inflación, considerando el mismo a valores del año 1 equivale al 33,89% $(1+0.8090)^5$, lo cual resulta atractivo para el aporte de fondos al proyecto.

Estos indicadores fueron comparados con un estudio realizado por el Monitor Agro de Córdoba, en el cual se obtuvo un ROA (rendimiento sobre activos) equivalente al 9% anual para un tambo de la cuenca villamariense. (Extraído de http://magya.cba.gov.ar/upload/Monitor_Agro_Gobierno_Cordoba_Nro7_Febrero_2016.pdf Fecha de consulta 01/03/2019)

En principio, la propuesta de compost barn mejoraría los niveles de actividad y productividad superando ampliamente este indicador.

3.7. Evaluación financiera

A los fines de la evaluación de las capacidades financieras del proyecto se obtiene el siguiente flujo de fondos netos

Tabla 23 Flujo de fondos netos

FLUJO NETO FONDOS						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial	\$ -49.071.400,00					
Capital de trabajo	\$ -2.000.000,00					
Constitución SA	\$ -56.800,00					
Ventas leche		38.927.031,00	59.425.226,98	84.029.838,71	118.794.663,59	167.843.660,24
Ventas terneros		236.912,00	319.653,52	398.501,38	495.771,95	615.619,43
Ventas terneras		445.536,00	604.320,08	756.990,42	945.859,52	1.179.171,54
Ventas Vacas		835.380,00	1.127.136,47	1.408.204,94	1.759.009,17	2.196.589,84
Costo producción		-23.628.259,27	-35.988.771,94	-50.788.485,88	-71.675.789,27	-101.116.233,39
Costos personal		-2.293.925,38	-2.947.694,11	-3.507.755,99	-4.174.229,63	-4.967.333,26
Costos IG		-1.498.538,17	-3.073.624,28	-5.014.312,75	-7.780.357,22	-11.710.008,70
Costo IBP		-102.534,85	-93.702,70	-84.870,55	-76.038,40	-67.206,25
Pago dj IVA		0,00	-339.776,47	-5.918.681,00	-8.369.823,71	-11.826.825,71
Valor de Desecho						41.864.806,25
Flujo neto fondos	\$ -51.128.200,00	\$ 12.921.601,33	\$ 19.032.767,54	\$ 21.279.429,28	\$ 29.919.065,99	\$ 84.012.240,00

Fuente: Elaboración Propia

Como se expone en el cuadro, los fondos son positivos en todos los años. Lo cual demuestra, que no será necesario la adición de fondos. A los fines del análisis se considera que el aporte de fondos se realiza con recursos propios, sin el acceso a la financiación de terceros.

3.7.1. Tasa de corte

La tasa de corte se estima como un costo de oportunidad respecto de alternativas de inversión disponibles en el mercado. En este sentido, se considera que la actividad por la que se desarrolla el proyecto para la instalación de un establecimiento tambero con el sistema compost barn posee un horizonte de presupuestación superior al de cinco años. A los fines de simplificar el análisis, ajustando las premisas de estimación se realizan los cálculos para este período, aunque se espera un amplio potencial con la inversión

realizada. Con la misma, es factible mantener los niveles de productividad hasta por un período de 10 años.

Según el análisis de los costos estimados de producción realizado por el Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA) para Enero de 2019 se define que la rentabilidad esperada para el productor es del 12%. (extraído de <http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/13270259-costos-regionales-de-produccion-de-leche-valores-actualizados-a-enero-de-2019>, fecha de consulta 05/03/2019)

Considerando este indicador, ajustado por la inflación estimada en el 21% anual, se obtiene una tasa de corte equivalente al 33% con la cual se actualizan los flujos de fondos obtenidos.

3.7.2. VAN y TIR

Considerando los flujos netos de fondos y la tasa de corte definida en el apartado anterior se obtienen los siguientes indicadores financieros.

Tabla 24 Indicadores financieros

INDICADORES						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FLUJOS NETOS	\$ -51.128.200,00	\$ 12.921.601,33	\$ 19.032.767,54	\$ 21.279.429,28	\$ 29.919.065,99	\$ 84.012.240,00
TASA CORTE	33%					
VAN	\$ 7.727.581,63					
TIR	39%					

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede valorar, la Tasa Interna del Proyecto es del 39 %, lo cual demuestra la factibilidad del proyecto respecto de las expectativas de rendimiento del productor. El VAN resulta positivo indicando que en 5 años la inversión es recuperada en

su totalidad, lo cual representa un indicador favorable si se evalúan los beneficios de continuar en el mercado a largo plazo.

3.7.3. Índice de Rentabilidad

El índice de rentabilidad es el cociente entre el valor del proyecto y su costo. Es la cantidad de pesos generados por cada peso de inversión inicial.

Tabla 25 Índice de rentabilidad

Valor Actual	\$ 7.727.581,63
Inversión Inicial	\$ 51.128.200,00
IR	15,11%

Como quedó expresado en los apartados anteriores, el proyecto analizado en cinco años presenta mínimos indicadores de factibilidad, aunque todos coinciden en la potencialidad del mismo en el largo plazo.

3.7.4 Período de Recuperación

El periodo de recupero es el tiempo que tarda un proyecto en generar los flujos de efectivo necesarios para recuperar la inversión inicial.

Tabla 26 Período de recupero

Año	Costo y Beneficios	Valores Actualizados	VAN
0	-51.128.200	-51.128.200	
1	12.921.601,33	9.695.079,03	-41.433.120,97
2	19.032.767,54	10.714.501,63	-30.718.619,34
3	21.279.429,28	8.988.040,56	-21.730.578,78
4	29.919.065,99	9.481.741,16	-12.248.837,62
5	84.012.240,00	19.976.419,25	7.727.581,63
PR= 4 + 12.251.377,26/(12.251.377,26+7.725.646,11) = 4,26 Años			

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar el proyecto se recupera prácticamente al final del año 5. Otra modalidad de análisis se presenta a través del coeficiente beneficios sobre costo.

Tabla 27 Beneficio sobre costo

Año	Costo y Beneficios	Valores Actualizados	VAN
0	-51.128.200	0	-51.128.200
1	12.921.601,33	9.695.079,03	
2	19.032.767,54	10.714.501,63	
3	21.279.429,28	8.988.040,56	
4	29.919.065,99	9.481.741,16	
5	84.012.240,00	19.976.419,25	
VAN		58.855.781,63	
BC= 58.853.846,11/51.128.200= 1,151			

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo calculado, el proyecto es aceptable ya que valor del coeficiente beneficio costo es mayor a 1.

3.7.5. Análisis de Sensibilidad

En las condiciones que opera el mercado, la actividad se encuentra expuesta a diversos escenarios que dependen del comportamiento de las variables macro y micro económicas.

A los fines de realizar un correcto análisis, se identifican las variaciones que se producen en los indicadores planteados considerando como crítico el precio de la leche. Este factor no depende del productor sino que es definido por la planta receptora y modifica sustancialmente las potencialidades de la actividad.

El análisis realizado fue planteado con un escenario probable, aunque esta variable puede comportarse en dos sentidos adicionales:

- Escenario Optimista: Se planteará un aumento del precio de la leche de un 30% anual, considerando los pronósticos respecto a la definición de precios de referencia en el mercado nacional.
- Escenario Pesimista: El incremento del precio de la leche se espera en un 15% anual, es decir, por debajo de los niveles de inflación esperados.
- Escenario probable: el precio de la leche se ajusta con el mismo nivel de los costos, es decir, impacta en forma automática el efecto inflacionario.

Se presentan a continuación los principales indicadores con cada escenario.

Tabla 28 Análisis de sensibilidad

Sensibilidad			
Período	Escenario probable (Precio incrementado según inflación)	Escenario Optimista (Precio incrementado 30% anual)	Escenario pesimista (Precio Incrementado 15% anual)
Tasa Costo	33,00%	33,00%	33,00%
VAN	\$ 7.727.581,63	\$ 21.803.932,51	\$ -4.924.140,62
TIR	39%	48%	29%

Fuente: Elaboración Propia

Los indicadores obtenidos evidencian la sensibilidad del proyecto frente al precio de comercialización de la leche. En el escenario probable se identifican con la mayor razonabilidad posible el precio al que el productor deberá acceder para operar en el mercado. Las variaciones en menor proporción a los niveles de inflación esperados producirán desfases negativos para el sector.

Conclusiones

El presente trabajo se realizó con el fin de analizar el comportamiento de un proyecto de inversión para la producción de leche en la cuenca villamariense. El mismo se desarrolla con un sentido práctico, dirigido a aquellos productores agropecuarios que se encuentran en constante análisis de las alternativas que el mercado primario ofrece.

La producción de leche y la comercialización de hacienda de propia producción se desarrolla en un mercado incidido por diversas variables macroeconómicas. En particular, se identifican los siguientes factores como determinantes en el sector lechero:

- **Costos de producción:** las variación en el tipo de cambio afecta directamente a los costos de producción. La mayor parte de los insumos poseen cotización internacional lo cual dificulta las estimaciones y proyecciones para el corto plazo.
- **Productividad:** los factores climáticos impactan sobre los niveles de rendimiento y producción de leche y hacienda. La actividad ganadera se presenta con amplias oportunidades para el productor primario debido a que puede integrarse hacia delante o hacia atrás. De este modo, el propietario de la tierra o el capital, dispone de recursos naturales para la producción de alimentos, el procesamiento de la producción, la incorporación de actividades complementarias, así como diversas opciones vinculadas a la extracción de bienes de la naturaleza. Asimismo, estas actividades se encuentran expuestas a los riesgos asociados a factores exógenos de difícil estimación, con altos niveles de inversión, lo cual se traduce en mayores pérdidas frente a situaciones adversas. Esta situación ha limitado las expectativas de los productores primarios, quienes se mantienen adversos al riesgo, minimizando los niveles de inversión, optando por

actividades con retornos en el corto plazo, aun cuando por ello deban resignar parte de la rentabilidad esperada.

- Precios: este factor resulta determinante para la lechería Argentina. La mayoría de los productos primarios posee un mercado transparente donde la comercialización no requiere esfuerzos de venta y el precio es definido por la interacción de la oferta y la demanda. En este sentido, la venta de hacienda, cereales y oleaginosas poseen mercados que hasta permiten estimar las cotizaciones en el corto plazo, luego del análisis de las variables que inciden sobre los mismos. No ocurre lo mismo con la producción de leche, la cual es entregada a una usinas láctea con precios definidos al final de cada mes, según las condiciones del mercado que resulten convenientes para el sector industrial. En este contexto, el productor lechero se encuentra con mínimas posibilidades de negociación, siendo el precio de venta de la leche un factor crítico para la definición del éxito del negocio.

El desarrollo del presente proyecto se sustenta en la producción de leche y hacienda con un sistema confinado de compost barn. El mismo ofrece condiciones de comodidad y satisfacción para la hacienda que se traducen en mayores niveles de producción de leche y menores costos de mantenimiento de las áreas afectadas al confinamiento.

El proyecto requiere de una inversión inicial de \$ 51.128.200 para la instalación del sector productivo con la modalidad compost barn y un establecimiento para el ordeño sistematizado a través de lo que se conoce como “tambo calesita”. La construcción del establecimiento se plantea con un sistema de llave en mano y las fuentes de financiamiento no fueron objeto de análisis en el proyecto.

Considerando una capacidad promedio de 500 cabezas destinadas a tambo con la recría de terneros y el crecimiento del plantel a través de la incorporación de las hembras de propia producción se calcularon los indicadores financieros y económicos que definen las potencialidades del proyecto.

En relación al horizonte de presupuestación, se aplicó un estándar de cinco años, aunque se considera mínimo este tiempo teniendo en cuenta los niveles de actividad y crecimiento que presenta la actividad ganadera a largo plazo. Asimismo, por cuestiones de objetividad respecto de las estimaciones se considera válido este tiempo para analizar la capacidad financiera y económica del proyecto.

Entre los principales indicadores, se obtiene que el nivel de rentabilidad sobre la inversión en el primer año asciende a un 7,83%, siendo estimado para el año cinco en un 34% en términos reales.

Respecto de la capacidad económica del mismo, se espera la obtención de resultados positivos desde el primer año, operando bajo la forma jurídica de una Sociedad Anónima para limitar la responsabilidad al aporte realizado.

Desde el punto de vista financiero se verifica que los flujos que genera el proyecto son suficientes para compensar con las erogaciones del mismo. En todo el horizonte de presupuestación se obtienen flujos netos positivos, con un VAN de \$ 7.727.581,632 y una TIR del 39% que supera en un punto el nivel de rendimiento esperado para el proyecto.

En síntesis, la producción de leche a través del sistema de ordeño mecanizado y la implementación de un proceso de confinamiento a través de camas de compostaje hace óptimos los resultados que potencialmente obtendría un inversor. Asimismo, el precio de

venta de la leche resulta un factor determinante para el éxito del negocio, siendo el proyecto altamente sensible a su evolución.

Se recomienda la ejecución del proyecto de inversión que otorga la posibilidad de recuperar lo invertido en los primeros cinco años, con posibilidad de mantenerse operando sin inversiones adicionales por cinco años más. Asimismo, resulta indispensable el monitoreo de las variables vinculadas al costo y precios de comercialización de la leche como aspectos claves para la intervención del presidente en pos de mejorar las condiciones de competitividad.

Bibliografía

Nassir Sapag Chain, “Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa” (2001).

Spidalieri, Roque Martín. Planificación y Control de Gestión, Scorecards en Finanzas. Editorial Brujas - Primera Edición - Córdoba (Argentina) – (2010).

Nassir Sapag Chain. Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación. Editorial Prentice Hall - Primera Edición - México – (2007).

Semyraz, Daniel. Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Editorial Buyatti - Primera Edición - Buenos Aires – (2006).

Pimentel Edmundo, “Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión – Aspectos Teóricos y Prácticos” (2008).

Castillo, M. F. Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación. México. Pearson Educación de México S.A. de C.V (2007).

Porter, M.E. (ed.) Competition in Global Industries, Harvard Business School Press, Boston, 1986.

Kelety Alcaide, Andrés. “Análisis y evaluación de Inversiones” (2000)

Baca Urbina Gabriel, “Evaluación de Proyectos” (1998)

Brealey R. Fundamentos de financiación empresarial / R. Brealey, S Myers.-España: Mc Graw-Hill, (1998)

BUELINK D, SCHALLER A., LABRIOLA S. (Octubre 1996) “Principales Cuencas Lecheras Argentinas” Secretaria de Agricultura, Pesca y alimentación. Subsecretaria de Alimentación. Departamento de Lechería. Buenos Aires. Recuperado de:

*Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación
compost barn en tambos de la zona de Villa María*



http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/lacteos/miscelaneas/Cuencas_Lacteas/CuencasLecherasArgentinas.pdf

Comeron E., Sneider G. (12/09/2002) “El Tambo versus la agricultura: el país de los extremos, 2da parte”. Publicación INTA Rafaela. Recuperado de : rafaela.inta.gov.ar/publicaciones/miscelaneas/tambo_vs_agricultura.htm

Galetto, A. (2007). “El mercado internacional de leche y productos lácteos: situación actual y factores que explican su comportamiento” Manual del XXI curso nacional de lechería para profesionales de América Latina. Pag. 6 a 12.

Mancuso, W. Teran, J.C - (2006) XXI Curso internacional de lechería para profesionales de América Latina. El sector lácteo argentino (p.13)

Ministerio de Economía Secretaría de Planificación y Política Económica – Gobierno de Santa Fe. Datos Estadísticos. (2014). Gacetilla. Estimación de la producción de leche. Recuperado de: <https://www.santafe.gob.ar/index.php/web/content/download/223896/1172875/file/Gacetilla-Estimacion%20LECHE.pdf>

OROSCO D., QUAINO O., ZEHNDER R., (2001) “Informe de situación de los tambos de la cuenca central Santa Fe-Cordoba y cuenca Villa María” Anuario 2001 Economía. Recuperado de: http://anterior.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos/anuarios/anuario2001/a2001_151.htm

Presidencia de la Nación – Ministerio de Agroindustria – Secretaría de Agricultura, ganadería y pesca – subsecretaría de lechería. (2014) Tablero de control

sectorial. Recuperado de:

http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/

Presidencia de la Nación – Ministerio de Agroindustria – Secretaría de
Agricultura, ganadería y pesca – subsecretaría de lechería. (2014) Precios. Mercado
Externo. Recuperado de:

[http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/_03_precios/index.p
hp](http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/_03_precios/index.php)

SANCHEZ C., Castignani H., Marino M., Suero M., Teran J.C. (2012) “La
Lechería Argentina: estado Actual y su evolución (2008 a 2011)”. Asociación Argentina
de Economía Agraria. Publicación INTA. Recuperado de:

[http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-
la_lecheria_argentina_estado_actual_y_su_evolucion.pdf](http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-la_lecheria_argentina_estado_actual_y_su_evolucion.pdf)



ANEXOS

Anexo I: Establecimiento compost barn

El establecimiento a construir posee las siguientes características:

-Orientación del galpón: E-O es la orientación ideal para que el sol no incida en ningún momento sobre la cama. También es importante orientarlo de acuerdo a la dirección de los vientos predominantes, tratando de que los mismos circulen de lateral a lateral para asegurar una buena ventilación.

-Dimensión del galpón: el largo es función de la cantidad de metros de comedero y el ancho de los metros cuadrados de cama a asignar por vaca (mínimo 9,5 m²/vaca). El pasillo del comedero debe ser de 4 a 5 m de ancho para asegurar un libre movimiento de las vacas.

-Altura mínima del galpón: 8 metros en la parte central y 4,5 en los laterales. Esto último tomado desde que termina el muro de contención.

-Muro de contención para la cama: 0,3 a 1,2 m de altura.

-Alero: para prevenir la entrada de agua por los laterales el techo se puede diseñar un alero, el cual debe ser de 1/3 la altura del lateral (desde donde termina el muro hasta el techo).

-Pendiente del techo: pendiente adecuada para lograr efecto chimenea es de 3 a 4 /12. Junto con esto se sugiere que los extremos del techo sean cerrados para lograr este efecto.

-Cumbrera: idealmente la cumbrera debe ser totalmente abierta o cubierta con techo a dos aguas. El ancho de la misma debe ser igual al ancho del galpón dividido por cuarenta. En caso de tener cubierta de techo a dos aguas, la abertura de la misma deberá ser del 75% del ancho de la cumbrera.

-Cantidad de cama: el mínimo sugerido es 9,5 m²/VC, variando el mismo de acuerdo a la producción y tamaño de la vaca, el costo de las instalaciones, el costo de la cama. Para mantener una cama en condiciones óptimas de temperatura y humedad tengo que asignar más metros cuadrados por vaca o agregar más cama.

-Calidad de la cama: el proceso de compostaje consiste en la degradación aeróbica de la materia orgánica (materia fecal y orina) produciendo CO₂, agua y calor. Para lograr esto la cama debe tener una temperatura y humedad adecuada que asegura que la misma pueda compostar. Para garantizar este proceso el rango de humedad objetivo es de 40 a 60 (ideal 45 a 55). La misma se evalúa haciendo una pequeña bola con la mano ya que los medidores no funcionan bien. En cuanto a la temperatura el objetivo es que tenga más de 40°C (Ideal 43 a 66°C) a los 20 cm de profundidad.

Es importante que el material de la cama, sea aserrín, paja, cáscara de maní, etc. tenga baja humedad para que logre una alta absorción de agua (15% máximo). En caso de usar paja o rastrojos es importante que tenga un tamaño reducido (2,5 cm) para que el laboreo de la cama no la arrastre y acumule en diferentes partes del galpón.

-Ventilación: los ventiladores pueden ser de techo o de pared y se usan para enfriar la vaca y la cama. Lo importante es garantizar buena velocidad del aire. El objetivo sería 2 m/seg ya que a más velocidad no tiene un efecto significativo sobre la pérdida de calor.

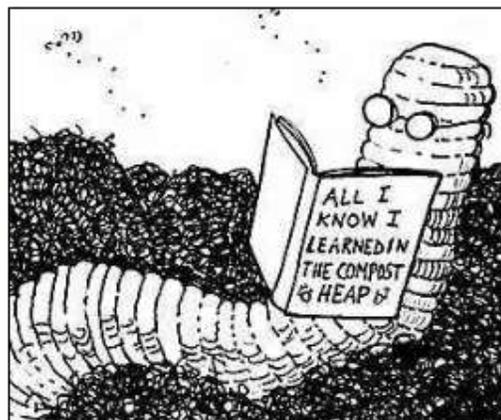
Un ventilador de techo equivale a 8 de pared. El espacio entre los ventiladores debe ser como máximo de 2,5 el diámetro del ventilador en el caso de los de techo y 8 veces su diámetro en el caso de los de pared.

Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación compost barn en tambos de la zona de Villa María



Se presentan a continuación, los aspectos técnicos definidos por Umberto Francesa en el siguiente sitio <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/estabulacion-vacas-compost-bedded-t40173.htm>, publicado el 13/2/2017.

La mayoría de los establos utilizan camas orgánicas, con ingredientes como: aserrín, virutas de madera, cascarillas de arroz y aun papel molido. En América Tropical, existen algunos subproductos de la industria agrícola; tales como la cascarilla de arroz, cascarilla de café y el bagazo de caña que podrían muy bien adaptarse con estos sistemas. El material inorgánico que mejor se adapta a este sistema es la arena, la cual puede ser lavada y reusada más tarde.



El pastoreo es un método tradicional en uso desde que vacunos fueron domesticados por el hambre. Es el método mejor adaptable al comportamiento natural de estos animales; sin embargo, es un sistema que emplea mucha tierra, comodidad que cada día es más difícil de adquirir en América Tropical. Sistemas intensivos semi y estabulados, funcionan en áreas de terreno más pequeñas; situación a considerar, cuando

alguien quiere iniciarse en esta actividad y se encuentra con que el costo de la tierra haría la recuperación del capital y tiempo invertido bastante difícil, aun a largo plazo.

En los países Latinoamericanos las fincas, estancias y ranchos, pertenecen en su mayoría a grupos familiares muy tradicionales, relegando la actividad de la ganadería en sus diversas formas, a miembros de la familia que adquirieron la tierra de la generación anterior. Este tipo de propiedad posee un valor cultural muy arraigado (no vendo lo que es de mis hijos), lo que empeora el problema de tierra accesible a “*finqueros de primera generación*”, que quisieran iniciarse en la empresa ganadera, muchos de ellos profesionales en agricultura y ganadería que han sido entrenados en la aplicación de métodos intensivos modernos para explotar la tierra y los animales.

Otro factor contribuyente de gran importancia, es la posición que gobiernos en la región asumen al respecto; en general, ni estimulan con financiamiento y nueva tecnología, ni tampoco detrimentan esta industria con colección de impuestos; ambas políticas, estimulan la persistencia tradicional de explotar la tierra y sus animales, asegurando la tenencia de la tierra en la familia.

En los países industrializados, las fincas pagan impuestos altos y si no se trabajan eficientemente para pagar esos impuestos, el propietario se ve forzado a venderla; dando así, oportunidad a nuevos inversionistas.

Conforme la población mundial aumenta, así lo hacen los medios de comunicación, con lo que el público se entera más rápidamente de lo que sucede en su medio ambiente y el mundo entero.

Los países más educados están a la vanguardia en la protección de los derechos de aquellos animales utilizados en la producción de alimentos y esta población es bastante

sensitiva, cuando se enteran de situaciones de maltrato en animales utilizados en la cadena alimenticia. Es por este motivo que muchos productores evitan las visitas del público en sus instalaciones, temiendo que los mismos lleguen a divulgar vía internet, animales en alguna forma de estrés que podría ser mal interpretado por una gran parte de la población (going viral).

La percepción pública en como los animales (particularmente aquellos utilizados para alimento) son tratados por sus captores, está teniendo y será uno de los factores más importante en nuevas explotaciones de animales domésticos en cautividad.

A partir de Febrero 2017, los EEUU implementara un nuevo programa de regulaciones (FARM), con el fin de corregir algunos de los errores que las fincas lecheras están causando al bienestar de los animales explotados. La meta es simplemente la reducción de “dolor” en los animales; debido a prácticas obsoletas de manejo y que el consumidor norteamericano se ha estado quejando a las autoridades gubernamentales. Inspectores del gobierno harán recomendaciones finca por finca, multas serán emitidas cuando estas recomendaciones no sean cumplidas a su debido tiempo (6 meses) y licencias para producir leche serán revocadas a aquellos productores que en 3 años no completaron las recomendaciones.

Programas como estos son inevitables en aquellos países desarrollados y son bien recibidas; tanto por el consumidor, como la mayoría de los productores interesados en el bienestar de sus animales y que entienden muy bien el impacto económico que noticias de maltrato están causando a la industria lechera.

Este es el tipo de instalaciones que vamos a describir en detalle y que en inglés tienen el nombre de “bedded packs”. Están llamando más y más la atención con productores de leche que ponen atención al comportamiento que las vacas exhiben en los mismos. Observan, que las vacas están más cómodas y descansan en un medio ambiente muy semejante al pastoril. Aquellas afecciones podales, uno de los problemas de confort, que ocasionan “*dolor*” en vacas mantenidas en estabulación sobre concreto húmedo con estiércol, prácticamente desaparecen del hato.

El mismo comportamiento sexual de las vacas se exhibe mejor en estos sistemas de estabulación y hace posible la detección de estros naturales más simple. Resumiendo, los animales muestran mejor bienestar; tanto psicológico, como físico al compararse con rebaños sobre superficies duras de concreto. Un mayor incremento en la producción de leche se ha demostrado en fincas en Kentucky, según records del DHIA, que compararon hatos sobre cama suave y en cubículos.



La carga de bacterias patógenas en instalaciones que utilizan materia orgánica semi composted es alta. Coliformes y Staphylococcal species prosperan en condiciones como el composting. Streptococcal especies podrían ser más susceptibles al calor que el proceso de composting genera. Resumiendo, es probable que bacteria y otros microorganismos prosperen en condiciones de alta humedad y calor.

A pesar de que el compost orgánico utilizado como cama en este sistema de estabulación contiene gran cantidad de microorganismos patógenos, los records de salud demuestran que en general estos rebaños tienen en promedio: cuentas celulares somáticas (CCS's) y casos clínicos de mastitis recientes, muy similares a los reportados en vacas estabuladas en cubículos (freestalls). No se sabe cuál o cuáles las razones científicas que lo explicarían; sin embargo, se especula que podría ser debido al menor estrés que los animales manifiestan bajo este sistema de estabulación.

DHIA records en Producción y SCC			
Parámetros	Antes	Transición	Después
Producción diaria de leche, lbs	64.5 ± 0.6	66.2± 0.6	67.5± 0.6
Producción promedio rebaño, Lbs	19,661 ± 174a	20,227 ± 161b	20,687 ± 163b
SCC, células/ml	411,230 ± 20,209a	305,410 ± 19,704b	275,510 ± 20,080b

Antes, representa 12 meses antes de mover las vacas en la cama suave.

Transición, representa 12 meses después de mover las vacas en la cama suave.

Después, representa 13-24 meses después de mover las vacas en la cama suave.

El cortisol sérico ocasionado por dolor y estrés afecta la respuesta inmunológica al reto de los microorganismos patógenos. Ya mencionamos que anatómicamente, las patas de las vacas no están diseñadas para caminar en superficies duras y húmedas. La humedad y los ácidos del estiércol suavizan la queratina del casco y el peso del animal

sobre un casco blando tiene tremendas repercusiones en la integridad de los mismos. Aunado a esto, están las infecciones adquiridas por contacto directo con el estiércol sobre estas superficies duras, en ocasiones acumulado ahí por horas; en corto, dolor es producido en estos animales y es una situación que ha estado molestando por largo tiempo a productores, veterinarios y recientemente, grupos de activistas que son muy sensibles al maltrato de los animales y están llevando este mensaje al público en general.

Las siguientes fotografías describen las diferencias fundamentales en dos sistemas modernos de estabulación. La fotografía de la izquierda muestra vacas echadas en una superficie suave, en donde echarse o levantarse no ofrece gran esfuerzo. La diferencia con la otra fotografía es significativa, en donde es apreciable las superficies duras de concreto con pasillos húmedos en estiércol y echaderos no exactamente un ejemplo en confort.

Establo con vacas en una cama suave de tipo orgánico y en cubículos sobre arena



Otra diferencia fundamental son los costos involucrados en la construcción entre estos dos sistemas de confinamiento. Free-stalls son extremadamente caros y en general es un sistema más popular con rebaños grandes, en donde la idea es separar el rebaño de

acuerdo a producción y días en leche. Confinamiento en cama suave (Bedded Packs) funciona mejor con pequeños productores, en donde la dieta en vacas de producción es la misma. Al no haber movimiento de vacas entre diferentes grupos (como en free-stalls), se evita el inconveniente de “jerarquías” en ese rebaño o grupo. Este es un problema de manejo muy común en free-stalls. Disrupciones entre la jerarquía del rebaño es un problema de comportamiento animal muy bien establecido en freestalls y causa de preocupación entre productores y personal de la finca, las vacas más viejas de estar ahí golpean a aquellas que están recién entrando en el grupo, ocasionando estrés y dolor en las mismas.

En general las razas grandes como Holstein y Pardo Suizo requieren al menos 100 pies cuadrados por animal (≥ 10 mts) y las razas más pequeñas alrededor de 65 pies cuadrados (≥ 8 mts) por animal, no incluido el pasillo de alimentación que debería medir entre 12-14 pies de ancho (4-4.5 mts). Las paredes de contención de la cama deberían ser 2.5 pies de altura (0.75mt), más altas bloquearían la ventilación natural exterior. Hay establos en que no se construyen estas paredes de contención; sin embargo, si la acumulación de material orgánico llega a ser muy alta en determinado momento, accidentes en las vacas podrían ocurrir. Estas dimensiones han sido calculadas con el fin de que el establo pueda ser limpiado 2 veces al año en aquellos países en donde cae nieve y con la meta de esparcir la cama sobre el campo de cultivo, antes de que empiecen las labores culturales de la tierra en la Primavera y 6 meses después en Otoño.

En América Tropical habría que planear de acuerdo a las condiciones climatológicas del área, que no son siempre predecibles meteorológicamente. Al no existir bajas temperaturas, es muy posible que el material utilizado como cama; cuando

es biodegradable, continúe el proceso de descomposición ininterrumpidamente a través de todo el año, situación que no sucede en aquellos países más meridionales, en donde el proceso de fermentación aeróbica de la materia orgánica, disminuye durante la estación fría.

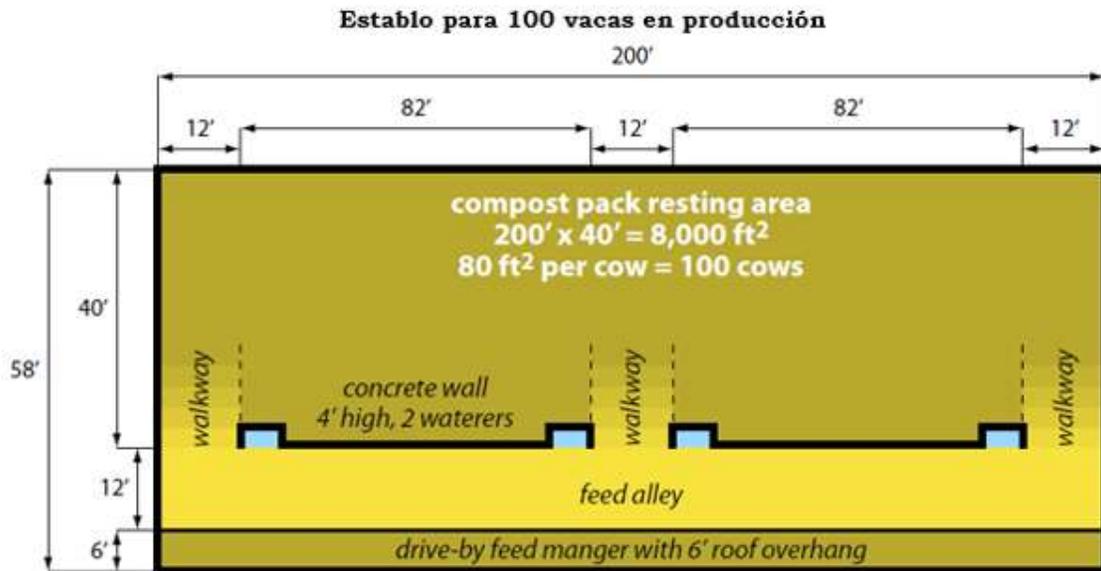
Es el momento de aclarar muy bien que el material orgánico utilizado en un establo de cama suave, nunca va a alcanzar la etapa de curado dentro de estas instalaciones. En su lugar, lo que se obtiene es un semi compost que tiene dos caminos: a) esparcirlo en la propiedad de la finca o b) terminar de compostarlo apropiadamente en otro lugar.

Los pisos de estos establos podrían ser de concreto, arcilla o un lastre pesado de mínima porosidad.

Los animales regresan del ordeno y entran al pasillo de alimentación, donde permanecen ahí comiendo por un espacio de 45-60 minutos. Este procedimiento se emplea también en free-stalls y la razón detrás del mismo, es para darle tiempo al esfínter de la teta de llegar a cerrarse antes de que los animales empiecen a echarse.

También es la perfecta oportunidad para aprovechar y realizar ahí, mientras las vacas están comiendo, aquellas operaciones de manejo programadas para ese día.

El pasillo de alimentación recoge aproximadamente el 25% del estiércol fresco diario, el cual se limpia y deposita separadamente 2-3 veces al día cuando las vacas están en la sala de ordeno.



Consideraciones en el diseño.

- Selección del sitio de construcción
- Maximizar ventilación natural durante la estación de mayor calor
- Considerar la dirección de los vientos
- Considerar la dirección y cantidad de humedad en la estación lluviosa
- Moderadamente elevado (drenaje)
- Arcilla o concreto para piso
- Las dimensiones del establo estiman extra espacio para el pasillo de alimentación y el espacio de las pilas de agua

Desafortunadamente, la orientación depende de las condiciones topográficas del terreno en aquellas áreas montañosas. Paredes altas (4.25 mts) permiten una buena ventilación. Las paredes de contención no deben ser más altas que 0.75 mts.

*Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación
compost barn en tambos de la zona de Villa María*



Las pilas de agua deben de instalarse en el pasillo de alimentación y separadas del área de descanso, estando así protegidas del material orgánico empleado como cama. Deberá planearse la localización de las mismas en forma tal, que no estorben las labores de mantenimiento diarias en el área de descanso. Deberán estar sentadas sobre concreto, en forma tal que el equipo utilizado en la limpieza no vaya a dañarlas. Seguir las recomendaciones que las universidades de Wisconsin y Pennsylvania han creado al respecto. Pilas muy bajas invitan los animales a meter las patas delanteras durante los días calurosos.



Una cama de buena calidad es aquella que retiene humedad y que es económicamente accesible durante el año. El producto más usado en Norteamérica son los derivados del aserrado de madera. La capa inicial es de 18-24 pulgadas de espesor, esparcida antes de que los animales entren. En América Tropical, se pueden usar materiales orgánicos como las cascarillas del arroz y del café, el bagazo de caña y el aserrín de aserradero. Agregar cama seca cuando las vacas empiezan a mostrar cama adherida a la piel o periódicamente, siempre tomando en cuenta la higiene de los animales. En general se agregan 4-8 pulgadas cada 2-5 semanas. Durante alta humedad relativa constante, estas cantidades irían a variar. Es por esto que la finca deberá construir instalaciones que sirvan para almacenamiento de la cama fresca durante la época lluviosa o cuando las situaciones de oferta y demanda fluctúan.

El productor debería establecer contratos legales con las industrias que van a proveer estos materiales, asegurarse de las cantidades disponibles, cambios en precios y el transporte de los mismos. Planeamiento debería incluir instalaciones de almacenamiento de material de cama, en cantidades suficientes para confrontar emergencias de escasez.



La cama es trabajada con un rotiller y con arado de ganchos cuando los animales están en la sala de ordeno, esta deberá ser una operación simple, en donde “consistencia” es lo importante. Esta es una operación que no deberá nunca posponerse, de ahí que el equipo involucrado deberá estar en perfectas condiciones de operación. El arado de ganchos se pasa primero, después el rototiller que desmenuza los terrones.

Durante el ordeno, se observara la cantidad de materia orgánica adherida a la piel de la ubre y se reporta de inmediato al encargado en mantenimiento.



Conforme el espesor de la cama aumenta, no va a ser posible el revolver más allá de 8-12 pulgadas de profundidad, dejando las capas más profundas sin aire. Esta situación hace que el material orgánico utilizado no se composta adecuadamente y es por esto que en la práctica, la cama utilizada en estos sistemas no van a rendir un “compost per se”, y no deberá ser utilizado como tal; en su lugar, hay que asumir que es un material semi composted, que necesitaría más tiempo y trabajo para llegar a reunir las cualidades de un compost curado de tipo comercial.

Reglas a observar

- Temperatura 43-66°C. Tener un termómetro disponible en ese establo.
- Humedad entre 45-55%.
- Suave, desmenuzable al caminar sobre esta.
- Amplia distribución de los animales sobre toda el área de descanso.
- Vacas limpias. Sin cama pegada a los pelos de la piel.
- Cuenta de Células Somáticas y casos nuevos de mastitis bajo control
- Recordar siempre que Staph. aureus, E. coli y Klesbsiella prosperan en estas condiciones.

Una cama muy seca o muy húmeda tendría problemas en mantener la temperatura ideal.



Gérmenes, olores y moscas abundan en materia orgánica en descomposición y esta es precisamente la situación que se presentaría en bedded packs, en donde la cuenta bacteriana es elevada. Estas bacterias son específicas a la descomposición de materia orgánica y no son patógenas; sin embargo, como el estiércol está almacenado directamente en contacto con la ubre del animal, el riesgo a infecciones de la ubre por patógenos ambientales es un riesgo siempre presente y de ahí la importancia de las labores

culturales ya mencionadas. Adicionalmente, el rebaño deberá estar bajo un régimen de vacunaciones supervisado por un Veterinario. Higiene durante el ordeno es de la mayor importancia, sobre todo la cobertura de las tetas con el adecuado desinfectante antes y después de cada ordeno.

Estos establos en general no huelen a gas amoniacal aunque el mismo se están produciendo en grandes cantidades en las capas inferiores de la cama; sin embargo, este amonio nitrogenado es capturado al ser absorbido por el material utilizado como cama, de ahí la importancia de utilizar materiales absorbentes y secos.

Ventilación del establo, natural o artificial ayuda a dispersar estos gases y es requisito fundamental al diseñar estos establos.

Las moscas son un problema en cualquier rebaño; sin embargo, efectuando las laborales culturales cada vez que los animales se ordenan, ejerce un efecto dilatorio en los huevos depositados en la cama.

El estiércol fresco bovino es de escaso valor como fertilizante, contiene una gran cantidad de humedad y tanto los nutrientes como el contenido microbiológico es despreciable, más importante aún es su relación C: N, que no reúne las condiciones ideales para una fermentación aeróbica eficiente, ya que el Carbono en la misma es muy bajo. Sin embargo, mediante el proceso de composting, el agua es reducida en un 50-60% y la calidad biológica es aumentada proporcionalmente, dejando un producto que los agrónomos de suelos consideran de gran valor edafológico. Hoy en día hay empresas que se dedican específicamente a producir un compost comercial, que se utiliza en jardines e invernaderos para la producción de hortalizas, flores, etc.

Ya mencionamos que el material orgánico utilizado como cama en el sistema de estabulación que estamos describiendo, no es exactamente un “*compost curado*”, por lo tanto de poco valor comercial. Sin embargo, podría ser la materia prima, para llegar a obtener un compost de excelente calidad. En general, los productores esparcen el producto semi compostado tan pronto como es retirado del establo por razones puramente prácticas.

Es aquí en donde se la ha abierto una gran posibilidad a los productores de leche, que ya poseen el equipo agrícola y el cual podrá ser adaptado fácilmente para continuar el composteo de esta materia prima, hasta obtener un producto que reúna las características comerciales de un “*compost curado*”.



El aserrín y la viruta de madera son residuos de la industria forestal que presentan una relación $C: N > 100$, son ricos en carbono de lenta descomposición (celulosa y lignina) y absorben agua, lo que mejora la mezcla con materiales más húmedos (estiércol y orines); por ello son muy utilizados en el mundo en mezclas con materiales orgánicos ricos en N y fácilmente degradables (Haga, 2001; Banegas et al., 2007; Hubbe et al.,

2010). Han sido utilizados en experiencias de compostaje de lodos cloacales, eviscerado de pescados, residuos sólidos urbanos y estiércol de gallina (Laos et al., 2002; Tognetti et al., 2007b; Leconte et al., 2009), y se están usando a escala industrial.

La degradabilidad del material y la capacidad para liberar nutrientes es esencial para establecer las dosis de aplicación de los compost. La capacidad de mineralizar C y N es menor en compost que en estiércoles frescos, porque durante el compostaje se pierden C y N fácilmente mineralizables, y los compuestos remanentes son más estables.

Algunas normas como las de Francia han incluido estudios de mineralización de C y N en ensayos de laboratorio con compost en suelos, a fin de evaluar su efecto a corto plazo (Houot et al., 2005). Las normas de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) y la Unión Europea han reglamentado tradicionalmente la aplicación de las enmiendas con base en su contenido y capacidad de mineralización de N y las necesidades de los cultivos. Sin embargo, actualmente se está recomendando, aun cuando no está reglamentado, considerar en primera instancia al P para evitar problemas de contaminación difusa y eutrofización, ya que el P inorgánico en estiércoles compostados y sin compostar, puede representar 75-90% del P total y aproximadamente 70-85% está disponible en el suelo dentro del primer año de aplicado (Sharpley & Moyer, 2000; Eghball et al., 2002).



El contenido en nutrientes orgánicos en la cama depende directamente de la composición de la dieta los animales están recibiendo, siendo la concentración en N-P-K y otros minerales mayor en animales recibiendo más granos. Concentrados tienen una influencia mayor en el Nitrógeno(N). Después de haber limpiado el bedded-pack, investigadores en Minnesota encontraron un contenido N-P-K de 22-7-15 (Russelle et al. 2009). También la clase de material empleado como cama, influye la cantidad de nutrientes en la materia orgánica. Cama con un tamaño menor en la partícula, retienen mejor el nitrógeno que aquellas partículas mayores. El aserrín de la industria maderera tiene una radio C:N de 400:1 y este radio necesita caer a 30:1 para así prevenir que el contenido de Nitrógeno este amarrado al aserrín al ser esparcido en el campo, de aquí se deduce la importancia en continuar el proceso del composting, después de que la cama ha sido removida del bedded-pack en otra localidad, dándole más tiempo al aserrín y materiales altos en celulosa a ser descompuestos por los microbios y enzimas contenidos en el composting activo. Siguiendo estas normas ya establecidas experimentalmente, obtendríamos radios en material compostado de 19:1(C: N).

Estimaciones de Nitrógeno (N) y Fosforo (P) excretado por una vaca Holstein adulta y su re emplazo.

Lbs de N en estiércol producidas/año.			Lbs de P en estiércol producidas/año			
Producción de leche/año	Vaca Madura	Reemplazos	Total	Vaca Madura	Reemplazos	Total
20.000	305	56	361	54	9	63
25.000	326	56	382	54	9	63

- (1) Asume: estiércol + orines
- (2) $P = P_{205} \times 2.29$
- (3) Lactación = 305 días + 60 días de secado
- (4) Re emplazo = 6-24 meses y 0-6 meses

El N de la orina es sujeto a rápida volatilización, debido a que la urea es hidrolizada enzimáticamente a amonio (NH_3). Camas orgánicas como las descritas ligan el amonio, reduciendo así las pérdidas por volatilización. Hay un estimado de 30-40% pérdidas de N por volatilización amoniacal, en estabulación en cubículos o free-stalls. Estiércol de vaca es relativamente alto en P, y cuando es usado como única fuente de este nutriente, su aplicación al suelo basada solamente en las necesidades en N, se iría a correr el riesgo de acumulaciones altas de P en el suelo. Es por esta razón que la aplicación de estiércol al suelo; ya sea compostado o semi compostado, deberá calcularse en las necesidades de fosforo en ese cultivo y balancear las necesidades extras del Nitrógeno con un fertilizante químico comercial.

Los suelos de América Tropical son en general bajos en P y la situación anterior tardaría más tiempo en presentarse; sin embargo, debido a las lluvias persistentes que se presentan a menudo, lavado de P a los ríos y aguas frías es muy posible, con la consecuente contaminación de las aguas. Esto es un problema de logística, que el

*Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación
compost barn en tambos de la zona de Villa María*



productor deberá tomar en cuenta al esparcir estiércol compostado. Es aquí en donde el consejo de un profesional en suelos es de suma importancia.

Anexo II Amortizaciones

INSTALACIONES COMPOST BARN			
Rubro	Valor de origen	años VU	Amortización anual
Tinglado o galpón	\$ 15.000.000,00	50	\$ 300.000,00
Comederos	\$ 550.000,00	10	\$ 55.000,00
Material para compost	\$ 350.000,00	10	\$ 35.000,00
Estructuras de hormigón armado	\$ 430.000,00	10	\$ 43.000,00
Movimiento de suelo y preparación suelo	\$ 1.200.000,00	10	\$ 120.000,00
Instalación eléctrica	\$ 340.000,00	10	\$ 34.000,00
Instalación de agua	\$ 180.000,00	10	\$ 18.000,00
Piletas de pvc p/ bebederos	\$ 120.000,00	10	\$ 12.000,00
Ventiladores	\$ 290.000,00	10	\$ 29.000,00
Tractor	\$ 850.000,00	10	\$ 85.000,00
Mixer e implementos	\$ 600.000,00	10	\$ 60.000,00
TOTAL	\$ 19.910.000,00		\$ 791.000,00
INSTALACIONES TAMBO			
Rubro	Neto	años VU	Amortización anual
Sistema informático	\$ 100.000,00	10	\$ 10.000,00
Equipos de Frío	\$ 650.000,00	10	\$ 65.000,00
Maquinaria Tambo	\$ 1.200.000,00	10	\$ 120.000,00
Material veterinaria	\$ 230.000,00	10	\$ 23.000,00
Instalaciones tambo	\$ 1.500.000,00	10	\$ 150.000,00
TOTAL	\$ 3.680.000,00		\$ 368.000,00
HACIENDA			
Rubro	Neto	años	TOTAL
Vacas (420)	\$ 18.900.000,00	8	\$ 2.362.500,00
TOTAL	\$ 18.900.000,00	8	\$ 2.362.500,00
TOTAL AMORTIZACIONES	\$ 42.490.000,00		\$ 3.521.500,00

Fuente: elaboración propia

*Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación
compost barn en tambos de la zona de Villa María*



Anexo III Liquidaciones IVA

LIQUIDACIÓN ANUAL DE IVA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
DÉBITO FISCAL		6.900.159,00	10.508.371,01	14.827.300,21	20.921.388,94	29.509.162,93
CRÉDITO FISCAL						
Inversión inicial	-6.581.400,00					
Costo producción		-4.100.772,27	-6.245.985,21	-8.814.530,61	-12.439.599,79	-17.549.098,36
Honorarios		-61.530,00	-79.066,05	-94.088,60	-111.965,43	-133.238,86
Saldo técnico		-2.737.856,73	-3.843.543,27	0,00		
Saldo DJ	-6.581.400,00	0,00	339.776,47	5.918.681,00	8.369.823,71	11.826.825,71

*Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación
compost barn en tambos de la zona de Villa María*



Anexo IV Liquidación IBP

IMPUESTO SOBRE LOS BIENES PERSONALES					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INVERSIÓN INICIAL	42.490.000,00	42.490.000,00	42.490.000,00	42.490.000,00	42.490.000,00
CAPITAL DE TRABAJO	2.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00
CONSTITUCION	56.800,00	56.800,00	56.800,00	56.800,00	56.800,00
DEPRECIACIONES	-3.532.860,00	-7.065.720,00	-10.598.580,00	-14.131.440,00	-17.664.300,00
TOTAL ACTIVO	41.013.940,00	37.481.080,00	33.948.220,00	30.415.360,00	26.882.500,00
IBP	\$ 102.534,85	\$ 93.702,70	\$ 84.870,55	\$ 76.038,40	\$ 67.206,25

*Factibilidad económica de la inversión en un sistema de instalación
compost barn en tambos de la zona de Villa María*



Anexo V Costo Laboral

Costos personal (anual)			
Concepto	Peón	Administrativo	TOTAL
Sueldo Básico	\$ 16.562,26	\$ 27.854,84	\$ 44.417,10
Presentismo	\$ 0,00	\$ 2.320,31	\$ 2.320,31
SAC Proporcional	\$ 1.380,19	\$ 2.514,60	\$ 3.894,78
Vacaciones proporcionales	\$ 3.312,45	\$ 6.035,03	\$ 9.347,48
Subtotal	\$ 21.254,90	\$ 38.724,77	\$ 59.979,67
Jubilación (11%)	\$ 2.338,04	\$ 4.259,73	\$ 6.597,76
Ley 19.032 (3%)	\$ 637,65	\$ 1.161,74	\$ 1.799,39
Obra Social (3%)	\$ 637,65	\$ 1.161,74	\$ 1.799,39
Cuota CEC (3%)	\$ 0,00	\$ 1.161,74	\$ 1.161,74
Cuota Sindical (2%)	\$ 531,37	\$ 968,12	\$ 1.499,49
Seguro de sepelio (1,5%)	\$ 318,82	\$ 0,00	\$ 318,82
Neto a abonar	\$ 16.791,37	\$ 30.011,70	\$ 46.803,07
Contribución Seg Social (17,5%)	\$ 3.719,61	\$ 6.776,84	\$ 10.496,44
Contribución Obra Social (6%)	\$ 1.275,29	\$ 2.323,49	\$ 3.598,78
ART (12%)	\$ 2.550,59	\$ 4.646,97	\$ 7.197,56
Seguro de Vida	\$ 12,00	\$ 13,00	\$ 25,00
Contribución RENATRE (1,5%)	\$ 318,82	\$ 0,00	\$ 318,82
Total erogaciones personal	\$ 16.791,37	\$ 30.011,70	\$ 46.803,07
Total Erogaciones AFIP	\$ 11.170,82	\$ 20.343,51	\$ 31.514,33
Total Erogaciones sindicales	\$ 1.169,02	\$ 2.129,86	\$ 3.298,88
TOTAL Mensual	\$ 29.131,21	\$ 52.485,07	\$ 81.616,28
TOTAL anual	\$ 349.574,56	\$ 629.820,82	\$ 979.395,38