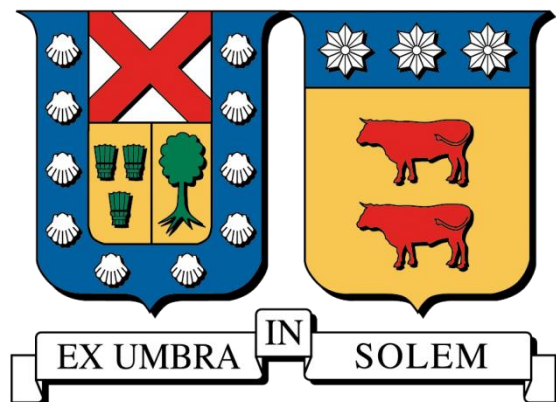




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

**MODELO DE NEGOCIO Y ESTUDIO ECONÓMICO PARA EMPRESA
ORIENTADA A SERVICIOS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL BOVINA EN LA
REGIÓN DE LOS LAGOS, CHILE.**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

AUTOR
MARÍA CARLOTA REYES MARTÍNEZ

PROFESOR GUÍA
CRISTÓBAL FERNÁNDEZ

VALPARAÍSO, 28 DE JUNIO, 2019

*En agradecimiento a mi familia,
amigos y profesores que me ayudaron
en este largo y satisfactorio proceso.*

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de tecnologías para el mejoramiento genético tales como la Inseminación Artificial (IA) permiten satisfacer las actuales y emergentes necesidades de la industria ganadera, pues la implementación de este tipo de técnicas aumenta la productividad del sector ofreciendo mayores beneficios al productor cárnico o lácteo. Dado esto, en Chile se han presentado varias estrategias a lo largo de los años con el fin de expandir el mejoramiento genético de manera agresiva y de esta manera aumentar las ventajas competitivas de la industria, sin embargo, los avances en esta materia no han sido suficientes. Por tanto, CORFO en su propuesta “*Estrategia de Biotecnología al 2030*” lanzada en marzo de 2018, al exponer que aún existe limitada transferencia de resultados al mercado, y manifestar que la Agroindustria es uno de los sectores productivos más relevantes donde impactan los desarrollos biotecnológicos, asegura fomentar el emprendimiento, innovación e inversión de biotecnología para este sector.

Bajo este contexto se evalúa la viabilidad económica de Clonatec Chile LTDA empresa comercializadora de biotecnología reproductiva animal, constituida como una sociedad de responsabilidad limitada, cuyo fin en primera instancia es obtener beneficios mediante la oferta de servicios de inseminación artificial para el mejoramiento genético bovino en la región de Los Lagos Chile. Por consiguiente, los principales objetivos para este proyecto son determinar y cuantificar el mercado de la inseminación artificial bovina, desarrollar un modelo de negocio que permita aprovechar las oportunidades que presenta la demanda, por último, evaluar la rentabilidad económica del proyecto mediante el cálculo de indicadores financieros y la realización de un análisis de sensibilidad que permita finalmente determinar el riesgo y justificar la viabilidad del negocio.

De igual modo los objetivos descritos en el párrafo anterior componen las principales etapas del proceso de investigación del proyecto, cuya metodología utilizada es basa principalmente en los libros: “*Preparación y Evaluación de Proyectos*” de los autores Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain y “*Generación de modelo de negocios*” que expone la metodología CANVAS de Alexander Osterwalder e Yves Pigner. Por otro lado, los programas Microsoft office Excel, Bizagi Modeler y el software Crystal Ball son las principales herramientas computacionales utilizadas en el desarrollo del proyecto.

Dentro de los principales resultados obtenidos se tiene brecha de demanda decreciente de un 90% de la demanda total estudiada, equivalente a 149.485 cabezas de ganado bovino al primer año, lo que indica una cuantificación positiva del mercado del proyecto, pues la capacidad del negocio equivale sólo al 2% de la demanda insatisfecha, por consiguiente se trabaja en una propuesta de valor que reside principalmente en otorgar al productor ganadero bovino de producciones cárnicas o lácteas, servicios de I.A; control del ganado, sincronización de celos, registro y análisis de datos de la productividad del material genético entregado, y bajo un rol social-ambiental proporcionar rentabilidad, calidad, eficiencia, cercanía y confianza, para fidelizar al cliente y captar a los potenciales. Por tanto, comprometida una alta inversión inicial de la cual un 30 % es financiada mediante la obtención de un crédito de consumo a 5 años y en base a una tasa de descuento de un 7.1%, se obtiene un VAN de \$9.103.104 y un TIR de un 10.84% mayor a la tasa de descuento aplicada, lo que justifica la rentabilidad del negocio durante un horizonte de tiempo de seis años.

Sin embargo, al año uno se estiman ventas alrededor de los 2.517 servicios, de los cuales sólo el 29% corresponden a ventas que generarían beneficios, porcentaje que decrece además

en promedio un 11% anual, apreciando de esta manera un escaso nivel de solvencia del proyecto durante los últimos años, por otro lado se debe tener en cuenta el alto riesgo económico implicado pues el análisis de sensibilidad indica que las posibilidades de que el Valor Actual Neto sean menores a cero son mayores a un 50%, además, se determina que el precio es el factor con más repercusión en la rentabilidad del proyecto.

Por todo lo anterior se recomienda: evaluar el aumento de la capacidad del proyecto o plantear estrategias que incrementen los ingresos esperados, centrar estrategias orientadas a la venta de productos o servicios de mayor aporte económico, por ejemplo, incrementar ventas de semen de alta calidad genética en empresas medianas y grandes del sector ganadero. Finalmente, para futuros proyectos se aconseja añadir al estudio, el análisis de las variaciones de precios del semen bovino en el mercado a lo largo del tiempo y evaluar su efecto en la rentabilidad del negocio, pues se concluye que es una de las importantes limitaciones del actual proyecto, además se recomienda evaluar el negocio con una tasa de descuento entre un 10% y 15% a modo de castigar el proyecto y obtener mayor certeza de la viabilidad ante posibles escenarios.

INDICES

Índice General

RESUMEN EJECUTIVO	3
INDICES	6
Índice General.....	6
Índice de Tablas	9
Índice de Gráficos	13
Índice de Ilustraciones	15
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPITULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACION	17
1.1. Descripción de la Problemática	17
1.2. Objetivos.....	20
1.2.1. Objetivo General.....	20
1.2.2. Objetivos Específicos	20
1.3. Alcance	20
CAPITULO 2: ANTECEDENTES GENERALES	22
2.1. Marco General de la Biotecnología Reproductiva.....	22
2.2. Biotecnología Reproductiva en Chile y Latino América	25
2.3. Potenciales Nichos de Aplicación en Chile	27
2.3.1. Ganadería Sector Cárnico.....	31
2.3.2. Ganadería Sector Lácteo.....	35
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	39
3.1. Etapas del Proceso de Investigación	39
3.2. Estudio de mercado.....	41
3.3. Modelo de Negocio.....	44
3.4. Evaluación económica	51
3.4.1. Flujo de Caja.....	52
3.4.2. Análisis de Sensibilidad	60
CAPITULO 4: ESTUDIO DE MERCADO.....	61
4.1. Definición del Producto/ Servicio.....	61

4.1.1.	Inseminación Artificial Bovina	61
4.1.2.	Ventajas y Desventajas de la inseminación artificial bovina	62
4.1.3.	Proceso de Inseminación Artificial	65
4.1.4.	Importancia de la Detección de Celos	67
4.1.5.	Semen Congelado y Descongelado	71
4.1.6.	Materiales Necesarios para la Inseminación Artificial.....	74
4.1.7.	Sincronización de Celos	76
4.2.	Mercado Objetivo	78
4.2.1.	Análisis de la industria ganadera	79
4.3.	Análisis de la Demanda	94
4.3.1.	Análisis del Sector Geográfico/Localización	94
4.3.2.	Análisis del Consumidor	98
4.3.3.	Proyección de la Demanda	105
4.4.	Análisis de la Oferta	109
4.4.1.	Análisis de la Competencia	109
4.4.2.	Proyección de la Oferta	125
4.5.	Estimación de la Demanda Insatisfecha	127
CAPITULO 5: MODELO DE NEGOCIO		129
5.1.	Segmentos de mercado	129
5.1.1.	Descripción del segmento de mercado	130
5.2.	Propuesta de valor.....	134
5.3.	Canales.....	136
5.4.	Relaciones con clientes.....	138
5.5.	Fuentes de ingresos	139
5.5.1.	Capacidad Productiva	139
5.5.2.	Precios por Servicio.....	141
5.5.3.	Ingresos Estimados	143
5.6.	Recursos clave	144
5.6.1.	Recursos Económicos.....	144
5.6.2.	Recursos Físicos	144
5.6.3.	Recursos Humanos	147

5.7. Actividades clave.....	150
5.8. Asociaciones clave.....	150
5.9. Estructura de costes	151
5.9.1. Costos variables.....	151
5.9.2. Costos fijos de Fabricación	152
5.9.3. Gastos de administración y ventas.....	153
5.9.4. Inversiones.....	156
5.10. Lienzo.....	158
CAPITULO 6: EVALUACION ECONOMICA.....	159
6.1. Inversión en Capital de Trabajo.....	159
6.2. Depreciación de Activos	160
6.3. Valor de Desecho.....	162
6.4. Financiamiento.....	163
6.5. Parámetros de Evaluación.....	164
6.5.1. Horizonte de Evaluación	164
6.5.2. Tasa de Descuento	164
6.6. Flujo de Caja Puro	167
6.6.1. Análisis de Punto de Equilibrio.....	169
6.6.2. Indicadores Claves de Evaluación (Flujo de caja puro)	173
6.7. Flujo de Caja Financiado	173
6.7.1. Indicadores Claves de Evaluación (Flujo de caja financiado).....	175
6.8. Análisis de Sensibilidad.....	176
6.8.1. Identificación de Variables Claves	176
6.8.2. Resultados y observaciones mediante método de Monte Carlo	177
6.8.3. Resultados y observaciones mediante análisis en Excel.	187
CAPITULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	191
REFERENCIAS	197

Índice de Tablas

Tabla 1: Existencias de ganado bovino, ovino y equino 1993-2007	34
Tabla 2: Tipos de canal y fases dentro del modelo de negocio.	46
Tabla 3: Estructura de Flujo de Caja	52
Tabla 4 : Métodos de cálculo del valor de desecho	56
Tabla 5: Materiales necesarios para la inseminación artificial.	74
Tabla 6: Producción mensual de carne en vara bovina 2008-2013 (miles de toneladas)	79
Tabla 7: Precio real de carne bovina, según nivel de comercialización. 2008-2013 (\$/Kilogramos s/IVA, en moneda de febrero 2014)	80
Tabla 8: Consumo unitario aparente de carne Bovina 2008-2013	81
Tabla 9: Recepción industrial de leche y número de plantas según región 2013	82
Tabla 10: Elaboración de productos lácteos en industria Láctea Mayor	83
Tabla 11: Evolución del precio promedio real ponderado de leche al productor. 2008-2013 (moneda febrero 2014 s/IVA)	84
Tabla 12: Comercio exterior de productos lácteos, 2008-2013	85
Tabla 13: Consumo unitario aparente de leche 2008-2013	85
Tabla 14: Número de empresas por rubro y proporción con respecto al total, año 2015	87
Tabla 15: N° de empresas por sub rubro y proporción, año 2015	87
Tabla 16: Número de empresas por Actividad ligado a la cría de animales y proporción, año 2015	88
Tabla 17: Tendencia N° de empresas asociadas a la cría de animales, producción leche y carne 2005-2015	88
Tabla 18: Tendencia N° de empresas asociadas a la cría de animales, producción leche y carne por tramo, 2005-2015	89
Tabla 19: Número de empresas de cría de ganado para producción lechera y de carne o como ganado reproductor 2015	91
Tabla 20: Población total año 2002 y Proyección de población año 2015	95
Tabla 21: Población según pobreza por ingresos CASEN 2011 y 2013	95
Tabla 22: Número de empresas según tamaño en la comuna de Rio Negro, Región de los Lagos, Chile.	96

Tabla 23: Número de empresas por rama de actividad	96
Tabla 24: Superficie de explotaciones silvoagropecuarias 2007	97
Tabla 25: N. de Empresas de cría de ganado en la Región de los Lagos, 2015.	99
Tabla 26: Estimación lineal de la población bovina en Chile en base a datos históricos INE.	105
Tabla 27: Demanda histórica del segmento objetivo.....	107
Tabla 28: Proyección de la demanda del segmento objetivo	107
Tabla 29: Boletas digitadas, Cooprinsem, Región de Los Lagos, 2017.....	111
Tabla 30: Tipo de Toro utilizado Cooprinsem, Región de los Lagos, 2017.....	112
Tabla 31: Inseminaciones artificiales por raza, Región de Los Lagos, 2017, Cooprinsem.	113
Tabla 32: Proyección de la oferta	125
Tabla 33: Proyección de la demanda insatisfecha	127
Tabla 34: N. de Empresas ganaderas por tamaño en la Región de los Lagos	129
Tabla 35: Tiempo estimado por inseminación y número de bovinos por viaje a inseminar	139
Tabla 36: Tiempo promedio ponderado de movilización por cliente desde Rio Negro.....	140
Tabla 37: Carga laboral por cliente en horas	140
Tabla 38: Número de clientes e inseminaciones por año.	140
Tabla 39: Descripción servicios principales	141
Tabla 40: Precios de servicios principales.....	142
Tabla 41: Precios servicios post venta.....	142
Tabla 42: Precio servicio para no clientes.	142
Tabla 43: Tabla resumen, precio promedio por servicio.	143
Tabla 44: Proyección de Ingresos a 6 años (CLP)	143
Tabla 45: Presupuesto inmueble y vehículo	144
Tabla 46: Presupuestos muebles y equipos de oficina	145
Tabla 47: Presupuestos útiles de aseo y oficina	145
Tabla 48: Presupuestos de equipos de laboratorio e instrumental.....	146
Tabla 49: Presupuestos materiales para inseminación artificial.	146
Tabla 50: Presupuestos materia prima para inseminación artificial	147

Tabla 51: Capital humano operativo	148
Tabla 52: Capital humano administrativo	148
Tabla 53: Proyección de costos variables.....	152
Tabla 54: Proyección costos fijos de fabricación.	152
Tabla 55: Sueldos administrativos.....	153
Tabla 56: Gastos vehículo	153
Tabla 57: Servicios básicos	154
Tabla 58: Publicidad.....	154
Tabla 59: Útiles de oficina y aseo	155
Tabla 60: Gastos de organización.....	155
Tabla 61: Proyección gastos de administración y ventas	156
Tabla 62: Inversiones.....	156
Tabla 63: Inversión en Activo Intangible	157
Tabla 64: Inversión en Capital de Trabajo	159
Tabla 65: Depreciación de activos	161
Tabla 66: Amortización de activo intangible	161
Tabla 67: Depreciación de Activos en el horizonte de evaluación.	161
Tabla 68: Amortización de Intangibles en el horizonte de evaluación.....	162
Tabla 69: Valor de desecho	162
Tabla 70: Financiamiento externo	163
Tabla 71: Amortización del crédito de largo plazo a cuotas constantes.....	163
Tabla 72: Valores rentabilidad del mercado y tasa libre de riesgo.....	165
Tabla 73: Valor beta del sector Biotecnología	165
Tabla 74: Leverage financiero del proyecto	165
Tabla 75: Valor Beta apalancado del proyecto.....	166
Tabla 76: Valor tasa de costos del capital propio o patrimonial	166
Tabla 77: Valor Tasa de costo de capital de terceros	167
Tabla 78: Coste promedio ponderado de capital	167
Tabla 79: Parámetros de evaluación del proyecto sin financiamiento	167
Tabla 80: Flujo de Caja puro del proyecto (Año 0 – Año 3).....	168
Tabla 81: Flujo de Caja puro del proyecto (Año 4 – Año 6).....	169

Tabla 82: Punto de Equilibrio Proyecto puro	170
Tabla 83: Punto de equilibrio proyecto puro año uno.	170
Tabla 84: Porcentaje de beneficios respecto al punto de equilibrio versus demanda esperada.	172
Tabla 85: Indicadores clave de evaluación flujo de caja puro.....	173
Tabla 86: Parámetros de evaluación del proyecto con financiamiento externo	174
Tabla 87: Flujo de Caja Financiado (Año 0- Año3).....	174
Tabla 88: Indicadores clave de evaluación flujo de caja financiado con deuda.....	176
Tabla 89: Variables clave en análisis de sensibilidad.....	177
Tabla 90: Variación del VAN respecto a la variación porcentual de las variables de interés	187

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Principales áreas disciplinares donde se han distribuido los fondos de apoyo a la I+D aplicada de CORFO, FONDEF Y FIA.	28
Gráfico 2: Principales Exportaciones Chilenas	31
Gráfico 3: Tendencia de ganado bovino, ovino y equino 1993-2015	35
Gráfico 4: Precios reales a productor y al por mayor de novillo. 2008-2013 (moneda febrero 2014 s/IVA).....	80
Gráfico 5: Consumo unitario aparente de carne Bovina 2008-2013	82
Gráfico 6: Evolución precio real leche a productor, promedio anual. 2008-2013 (moneda febrero 2014 s/IVA)	84
Gráfico 7: Evolución del consumo unitario aparente de leche 2008-2013.....	86
Gráfico 8: Tendencia N° de empresas asociadas a la cría de animales, producción leche y carne 2005-2015.....	89
Gráfico 9: Tendencia N° de empresas asociadas a la cría de animales, producción leche y carne por tramo, 2005-2015	90
Gráfico 10: Porcentaje de empresas de cría de ganado bovino lechero por tramo, 2015.....	91
Gráfico 11: Porcentaje de empresas de cría de ganado de carne y reproducción por tramo, 2015.....	92
Gráfico 12: Número de cabezas de ganado por especie, Rio Negro, 2007	98
Gráfico 13: Proporción de empresas dedicadas al rubro de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura en la región de los lagos, ...	100
Gráfico 14: Número de cabezas de ganado bovino por región, 2015.....	101
Gráfico 15: Número de cabezas de ganado bovino por categoría, total país 2015.....	102
Gráfico 16: Número de cabezas de ganado bovino por raza total país 2015.....	103
Gráfico 17: Estimación lineal de la población bovina en Chile	106
Gráfico 18: Proyección de la demanda bovina del segmento objetivo.....	108
Gráfico 19: Porcentaje por Rubro, Cooprinsem, Región de los Lagos, 2017	112
Gráfico 20: Porcentajes de dosis de semen pertenecientes a toros de leche vendidas en la región de los lagos, Cooprinsem	113
Gráfico 21: Porcentajes de dosis de semen pertenecientes a toros de carne vendidas en la región de los lagos, Cooprinsem	114

Gráfico 22: Proyección de la oferta de inseminación artificial por cabeza de ganado bovino	126
Gráfico 23: Proyección de la demanda insatisfecha en n. de cabezas de ganado bovino ..	128
Gráfico 24: Locación de grandes empresas ganaderas	130
Gráfico 25: Locación de la mediana empresa ganadera	132
Gráfico 26: Locación de la micro y pequeña empresa ganadera.	133
Gráfico 27: Punto de equilibrio proyecto puro año uno.	171
Gráfico 28: Curvas Punto de Equilibrio y Demanda Esperada.	172
Gráfico 29: Van v/s Variación porcentual de la demanda.	188
Gráfico 30: Van v/s Variación porcentual de la tasa de descuento.	189
Gráfico 31: Van v/s Tasa de Descuento	189
Gráfico 32: Van v/s Variación porcentual del precio.	190

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Estudio de viabilidad del proyecto	39
Ilustración 2: Esquema del proceso de investigación	40
Ilustración 3: Lienzo de modelo de negocio.....	51
Ilustración 4: Proceso de Inseminación Artificial en Bovinos	66
Ilustración 5: Localización geográfica de la comuna de Río Negro.....	94
Ilustración 6: Cooprinsem. Página web.....	111
Ilustración 7: Logo empresa Cooprinsem.....	114
Ilustración 8: Logo empresa ABS Chile.....	116
Ilustración 9: ABS. Catálogo Otoño- invierno 2018	119
Ilustración 10: ABS. Página web.....	120
Ilustración 11: Logo empresa Imagro Ltda.	121
Ilustración 12: Imagro. Página web.....	122
Ilustración 13: Logo empresa INVESVET.....	122
Ilustración 14: INVESVET. Alianzas estratégicas.....	123
Ilustración 15: INVESVET. Página web	124
Ilustración 16: Estructura Organizacional Sección Inseminación Artificial Bovina.....	148
Ilustración 17: Lienzo, modelo de negocio “CANVAS”	158
Ilustración 18: Reporte Crystal Ball	178
Ilustración 19: Distribución de probabilidad, hoja de cálculo, reporte Crystal Ball.	179
Ilustración 20: Estadísticas, hoja de cálculo, reporte Crystal Ball.	180
Ilustración 21: Percentiles, hoja de cálculo, reporte Crystal Ball.....	180
Ilustración 22: Resumen de resultados de análisis de sensibilidad, Crystal Ball.	181
Ilustración 23: Suposiciones, hoja de cálculo, reporte Crystal Ball.	182
Ilustración 24: Vista de datos de sensibilidad.	182
Ilustración 25 : Contribución a la varianza, Crystal Ball.	183
Ilustración 26: Correlación, Crystal Ball.....	183
Ilustración 27: Correlación VAN v/s demanda.	184
Ilustración 28: Correlación VAN v/s Precio.	184
Ilustración 29: Correlación VAN v/s Tasa de descuento.	185

INTRODUCCIÓN

La biotecnología es, según la Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) “la aplicación de los principios científicos y de ingeniería al procesado de materiales por agentes biológicos con el fin de obtener conocimiento, productos y servicios”. Esto implica una fuerte interacción entre actividades innovadoras, producción y comercialización, por ello en Chile tiene un potencial enorme, sobre todo en sectores industriales estratégicos como la minería y la agricultura.

Es sabido que biotecnologías de reproducción animal tales Inseminación Artificial (AI), Transferencia de Embriones (ET) y Fecundación in Vitro (IVF), permiten a un país posicionar de manera competitiva los mercados de leche y carne, no obstante Chile, destaca tercero en América del Sur, después de Brasil y Argentina en cuanto a capacidad de investigación en biotecnología, a pesar de tener prácticamente las mismas facultades, por ello a lo largo de los años se han presentado varias iniciativas que fomentan este desarrollo. Recientemente CORFO ha impulsado la propuesta “*Estrategia de biotecnología al 2030*” que fomenta el emprendimiento e inversión en los sectores productivos donde la biotecnología impacta positivamente.

A raíz de esto, el actual informe describe los objetivos, metodología, desarrollo, conclusiones y recomendaciones para la elaboración del modelo de negocio y evaluación económica para empresa Clonatec Chile. LTDA. Comercializadora de biotecnología reproductiva animal, orientada a entregar servicios de Inseminación Artificial bovina en la región de Los Lagos, a fin de determinar la rentabilidad y viabilidad económica del negocio.

CAPITULO 1: PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Descripción de la Problemática

Hace aproximadamente 11 años un grupo de científicos de la Universidad Austral de Valdivia logró obtener la gestación de embriones clonados de células somáticas en bovinos por primera vez en Chile (Díaz, M., Gatica, R., Correa, J. E., & Eyestone, W., 2007). Dos años después en la Universidad de Concepción se logró replicar una vaca como parte de un proyecto de conservación de especies amenazadas, a la cual llamaron Julieta, "Uno de los cuatro clones desarrollados por el grupo de Biotecnología animal de la facultad de Medicina del Campus Chillan" (Universidad de Concepción, s.f.).

Si bien este hito tuvo una repercusión positiva en Chile y en la industria ganadera, es importante señalar que en Argentina esta misma tecnología se desarrolló seis años antes. (Hernandez, 2004).

Actualmente Chile se destaca tercero en América del Sur después de Brasil y Argentina, presentando como mayor debilidad el pequeño número de empresas investigadoras y comercializadoras de biotecnología, esto producto de la falta de innovación e integración tecnológica a nivel nacional.

Tanto el desarrollo como la comercialización de tecnologías de reproducción animal tales como Inseminación Artificial (AI), Transferencia de Embriones (ET) y Fecundación in Vitro (IVF), entre otras, permiten a un país satisfacer las necesidades emergentes y a su vez posicionar de manera competitiva los mercados de leche y carne.

Expuesto lo anterior, Chile ha presentado varias estrategias a fines, con el objetivo de expandir el mejoramiento genético de manera agresiva, para solventar las demandas del sector y las ventajas competitivas del país.

El Control Lechero, por ejemplo, ha tenido avances desde la década de los 60' cuyo fin principal es el mejoramiento genético, lo que permite controlar los volúmenes de leche producidos por el animal y del mismo modo mejorar la sanidad de los rebaños, aumentando la sustentabilidad de la industria (Ministerio de Agricultura, 2012).

Más adelante en 2007 se anunció la puesta en marcha del Consejo Nacional de Mejoramiento Genético de Ganado desarrollado por el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) cuyo fin solo cubrió un 3% de las vacas a manos de la pequeña agricultura.

En el presente marzo de 2018, CORFO lanzó la propuesta de Estrategia de Biotecnología al 2030, iniciativa conjunta pública-privada-académica que busca potenciar la innovación, el emprendimiento y la inversión en biotecnología a nivel nacional, lo que resultará favorable para áreas como Agropecuaria-Forestal, Pesca-Acuicultura y Salud-Ciencias de la vida que denotan mayor impacto en el uso de los fondos de apoyo a la I+D.

Mencionado lo anterior ¿Qué condiciones favorables se encuentran en Chile para el desarrollo de una empresa comercializadora de biotecnología reproductiva animal?, ¿Qué factores afectan en la viabilidad económica de una empresa de estas características? ¿Podría ser rentable la venta de servicios de inseminación artificial (AI) para el mejoramiento genético bovino?

Los avances estratégicos por expandir las ventajas competitivas del país sumado el pequeño número de empresas comercializadoras de biotecnología reproductiva presentes y

la sumida proliferación de un mercado que podría ser económicamente viable, ¿Significan oportunidades de desarrollo para futuros emprendedores que deseen involucrarse, invertir y arriesgarse en esta área de la biotecnología en Chile?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar la rentabilidad y viabilidad económica de Clonatec Chile LTDA. Empresa comercializadora de biotecnología reproductiva animal orientada en primera instancia al servicio de inseminación artificial bovina en la región de Los Lagos mediante una investigación de mercado, aplicación de modelo de negocio y evaluación económica.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Estudiar, determinar y cuantificar el mercado del proyecto.
- Desarrollar un modelo de negocio que permita aprovechar las oportunidades que presente la demanda.
- Evaluar la factibilidad económica del negocio, mediante la estimación de costos e ingresos y la realización de un flujo de caja que permita el cálculo de indicadores financieros.
- Realizar un análisis de sensibilidad que permita evidenciar las variables que intervienen en la rentabilidad del proyecto.

1.3. Alcance

El propósito de la investigación es evaluar la rentabilidad económica de una empresa comercializadora de biotecnología reproductiva animal orientada en la venta de servicios de inseminación artificial bovina en la región de Los Lagos.

Para ello se propone un modelo de negocio y un estudio económico, para el cual:

- No se considera el análisis de variación en el mercado del precio de semen bovino, ni el análisis de la intención de compra del consumidor.
- No se considera la investigación de proveedores de insumos, ni de alianzas estratégicas con organizaciones en particular, sino más bien se habla de ello como ideas en general.
- Se supone que todo el ganado bovino que compone la demanda es inseminado, tanto por monta natural o artificialmente, para reproducción o mejoramiento genético.
- Finalmente, la evaluación económica no considera las variaciones del IPC para el desarrollo del flujo de caja.
- Hay que considerar que sólo se evalúa la primera fase del negocio, correspondiente al área o departamento de Inseminación Artificial bovina.

CAPITULO 2: ANTECEDENTES GENERALES

2.1. Marco General de la Biotecnología Reproductiva

Durante las últimas décadas, el perfeccionamiento y desarrollo de nuevas técnicas en la biotecnología reproductiva, junto a su comercialización han generado mayores oportunidades tanto en la industria de la agricultura como de la biomédica a nivel mundial.

Varias técnicas han sido comercializadas de manera masiva en todo el mundo empezando en los años 80 con el perfeccionamiento de la Inseminación Artificial (AI), cuyo progreso dio paso al desarrollo de toros de elite satisfaciendo en esos momentos las necesidades crecientes en los campos de la leche y de la carne.

Pocos años más tarde el progreso de la biotecnología reproductiva se centró en técnicas tales como la Transferencia de Embriones (ET) y Fecundación in Vitro (IVF), cuyo desarrollo comercial se realizó en gran medida en Estados Unidos, Canadá, Alemania, Italia, Francia y Holanda, luego en Brasil, Argentina, Australia y Nueva Zelanda, cuyo principal propósito comercial consiste en obtener embriones viables de hembras que pueden no ser capaces de producir descendientes a través de técnicas convencionales.

Ya en 1987 por Transferencia Nuclear o clonación se producen los primeros terneros mostrando al mundo la capacidad de los investigadores de manipular genéticamente los embriones y el ADN, admitiendo el desarrollo de animales resistentes a enfermedades o con cualidades especiales, mejorando la calidad de la leche y de la carne (D.C Faber, 2003).

Pocos años más tarde se desarrolla la técnica de Preselección Sexual o Semen Sexado con la cual es posible acelerar el mejoramiento genético y con ello aumentar considerablemente la eficiencia y rentabilidad de la industria ganadera y de la leche, puesto

que el productor posee la alternativa de escoger si producir hembras para el mercado de la leche o machos para la producción de carne, cubriendo en definitiva las demandas específicas de producción comercial de la industria.

A medida que las tecnologías reproductivas avanzan y se vuelven más eficientes, se despliegan nuevas oportunidades en la aplicación a especies alternativas y no tradicionales, dando paso a nuevos mercados que requieren modelos empresariales únicos que aborden cuestiones de bienestar animal y aceptación de los consumidores en un nivel muy diferente al del sector ganadero (C.R. Long, 2003).

La industria Equina, por ejemplo, centrada principalmente en la gama de deportes y actividades de ocio involucrando asociaciones de razas o deportivas que rigen la utilización de técnicas y tecnologías reproductivas. Asociaciones tales como, The Thoroughbred Association (TBA) y Jockey Club trabajan en la cría de animales de forma tradicional no permitiendo una selección genética por reproducción asistida, por lo que las mejoras en los promedios de finalización del ganador en los ámbitos deportivos mejoran a pasos lánquidos durante los años, esto debido a la incapacidad de los criadores de seleccionar de manera precisa los rasgos específicos que afectan la capacidad de los equinos en las carreras, tomando decisiones basadas probablemente en las ganancias totales de los premios de los atletas equinos para seleccionar las parejas de apareamiento.

Sin embargo, asociaciones como American Quarter Horse Association (AQHA) y la United States Polo Association (USPA), admiten la Inseminación Artificial y la Transferencia de Embriones u ovocitos (C.R Long, 2003), lo que les permitirá obtener animales más fuertes, rápidos y saludables en las próximas generaciones, dando marcha posiblemente, al aumento en la aprobación de estas tecnologías en la industria.

La Transferencia Nuclear por otra parte, en la industria equina es objeto de considerable análisis ya que este sería un método costos de reproducción asistida y su comercialización eventualmente iría dirigida sólo a aquellos caballos de altísimo valor genético.

Por otro lado, es novedoso mencionar la proliferación de un nuevo mercado asociado a la utilización de tecnologías reproductivas en animales de compañía, el cual económicamente se piensa que existe potencial para generar beneficios, esto debido a que estos animales poseen un gran valor para sus propietarios individuales, sin embargo, a raíz de lo anterior nace la dificultad o limitación por establecer un valor monetario.

No es raro ver caballos vendiendo por millones de dólares, ganado por cientos de miles, incluso cabras u ovejas por decenas de miles. Sin embargo, en el caso de perros y gatos, sólo los animales de élite se venderán por decenas de miles de dólares. Unos cuantos miles de dólares serían un precio alto, y cientos de dólares para un perro o gato serían más comunes para el dueño promedio de una mascota. Sin embargo, la demanda de ventas de semen de perros ha ido en aumento, y el American Kennel Club ahora se encuentra en la lista de los 148 centros comerciales de recolección y almacenamiento de semen congelado canino (C.R Long, 2003).

Desde otra perspectiva surge a nivel mundial la necesidad y el interés por resucitar o cuidar de especies amenazadas usando la clonación, lo que despertaría potenciales mercados para el uso de estas tecnologías y el desarrollo de nuevas.

2.2. Biotecnología Reproductiva en Chile y Latino América.

En los años 80, sin embargo, en Chile se desarrollaba de manera incipiente y escasa la producción industrial de enzimas biofarmacéuticos y kits de diagnósticos gracias a una modesta capacidad local de investigación y desarrollo (Solleiro & Castañón, 1999).

Y mucho más tarde, en 2007, un grupo de científicos de la Universidad Austral de Valdivia logró obtener la gestación de embriones clonados de células somáticas en bovinos por primera vez (Martínez Díaz, Gatica, Correa, & Eyestone, 2007). Las Universidades y/o instituciones de educación superior juegan en este punto un rol principal, la investigación recae netamente en ellas y de modo marginal en la industria, no solo en Chile si no también en el resto de Latino América. (Solleiro & Castañón, 1999)

La distribución de empresas de biotecnología en América se correlaciona con la investigación existente y capacidad de desarrollo de sus diferentes países. Así, los países más grandes tienen un mayor número de empresas de biotecnología, mientras que los países más pequeños presentan un menor número (Solleiro & Castañón, 1999)

Por otro lado, producto de acuerdos comerciales, de desarrollo de infraestructura y reformas políticas se posicionan Brasil, Argentina y Chile como los mejores candidatos en términos de su potencial para desarrollar biotecnología (Hernandez, 2004).

Brasil alberga 350 empresas de biotecnología que representaron US \$ 7 mil millones en ventas en 2002. La mayoría de las actividades de biotecnología se llevan a cabo en el sur al este del país, Sao Paulo y Minas de Gerais, representando un 72% de la capacidad instalada. Tal como señala Hernandez en “Strategies to capture biotechnology opportunities in Chile” la innovación científica y la industria biotecnológica es considerablemente más sustancial

que el de Argentina y Chile en general, Brasil invierte una mayor proporción de su PIB en Investigación y Desarrollo.

En Brasil el área de la biotecnología de la reproducción animal domina las principales metodologías basados en núcleos en diferentes unidades de investigación de EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria), su principal centro de investigación, y en diversas universidades, en todo el país. En función de costos elevados, la mayoría de esas tecnologías están siendo utilizadas en hatos de ganado de elite, pudiendo multiplicar animales con valor genético muy superior a la media del país. (Peralta, 2014)

También señalado por Hernández (2004) Argentina alberga 250 empresas de biotecnología que representaron US \$ 75 millones en ventas en 2002. A pesar de que Argentina tiene la mitad del número de investigadores e invierte una proporción menor de su PIB en Investigación y Desarrollo, tiene casi el mismo número de empresas de biotecnología como Brasil. Sin embargo, estas empresas engloban una industria que es aproximadamente 94 veces más pequeña que el presente en Brasil.

No obstante, en 2002 en Argentina una compañía privada por medio de la clonación produce la primera ternera transgénica, 6 años antes que en Chile.

En la misma línea, siguiendo el estudio de Hernández (2004), Chile alberga 31 empresas biotecnológicas que representan US \$ 10 millones en ventas en 2002. Teniendo en cuenta tamaño de Chile y, en consecuencia, el tamaño de su industria biotecnológica, Chile es 11 y 2,5 veces más pequeño que Brasil y Argentina, respectivamente, en términos de población.

A pesar de esta diferencia, Chile y Argentina tienen una muy proporción similar de los ingresos totales de la industria por empresa de biotecnología (aproximadamente US \$ 0,3

millones por compañía), lo que sugiere que la industria de la biotecnología en Chile es similar al de Argentina en términos de ingresos, pero más pequeño en términos de tamaño total.

Tal como cita Hernández, los autores Bustamante y Bowra (2002) consideraron que el pequeño número de empresas de biotecnología presente en Chile refleja la principal debilidad competitiva de los chilenos producto de la falta de innovación e integración tecnológica en una cesta de exportación dominada por productos basados en recursos naturales.

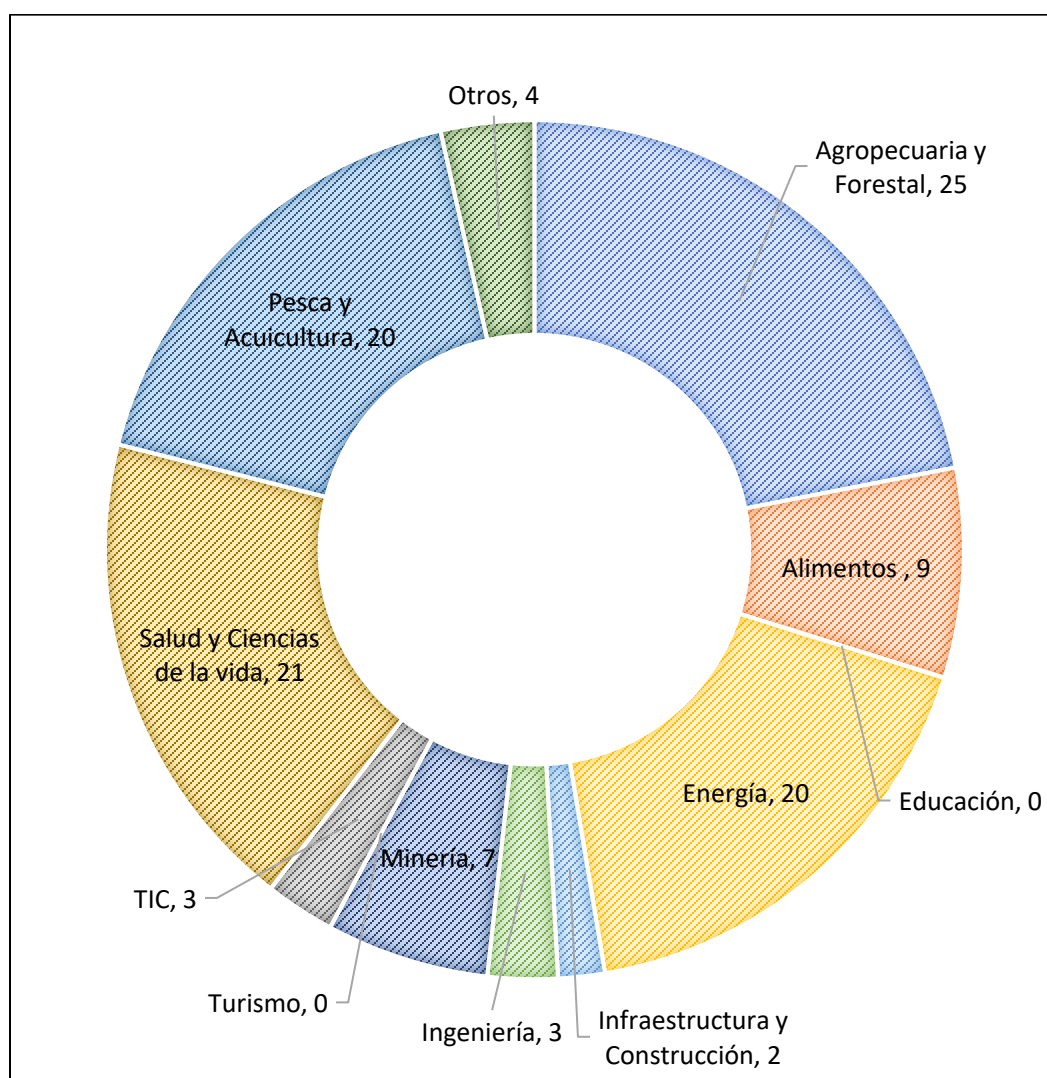
En cuanto a la capacidad de investigación en biotecnología, Chile destaca tercero en América del Sur después de Brasil y Argentina, Sin embargo, Chile tiene prácticamente el mismo porcentaje de investigadores biológicos como una proporción de la población que Brasil y un mayor índice de publicación científica identificado a través de Medline por investigador biológico de Brasil y Argentina. De hecho, Chile presenta prácticamente el mismo número de científicos publicación por investigador biológico que EE. UU. (0.3 publicación por investigador biológico). Sin embargo, como señaló la Comisión chilena para el Desarrollo de Biotecnología, Chile ya tiene ciertas capacidades que pueden ser útiles para desarrollar una biotecnología estratégica destinada a expandir las ventajas competitivas del país. (Hernandez, 2004)

2.3. Potenciales Nichos de Aplicación en Chile

En marzo de 2018 se exhibió la Iniciativa de Fomento Integrada Estratégica en Biotecnología cuyo principal objetivo recae en potenciar la innovación, el emprendimiento y la inversión en biotecnología, poniendo en valor la inversión pública y privada que Chile ha hecho en los últimos 15 años. Dentro del diagnóstico realizado, CORFO señala que más del 50% de la inversión en I+D publica se basa en desarrollo de productos/servicios o

procesos asociados a biotecnología con fondos públicos en I+D del orden de \$258.734 millones, cuyas principales áreas disciplinares donde se han distribuido estos fondos de apoyo a la I+D aplicada de CORFO, FONDEF Y FIA se encuentra el sector Agropecuario y forestal con un 25% (ver gráfico 1).

Gráfico 1: Principales áreas disciplinares donde se han distribuido los fondos de apoyo a la I+D aplicada de CORFO, FONDEF Y FIA.



Fuente: Transferencia Tecnológica de Chile.

Además, CORFO indica que las empresas biotecnológicas chilenas se distribuyen principalmente en el sector Agroindustrial (41%) y de Salud-Diagnóstico Humano (27%), el

32% restante se distribuye en empresas dedicadas a la acuicultura, alimentos, bioprocesos y biotecnología industrial.

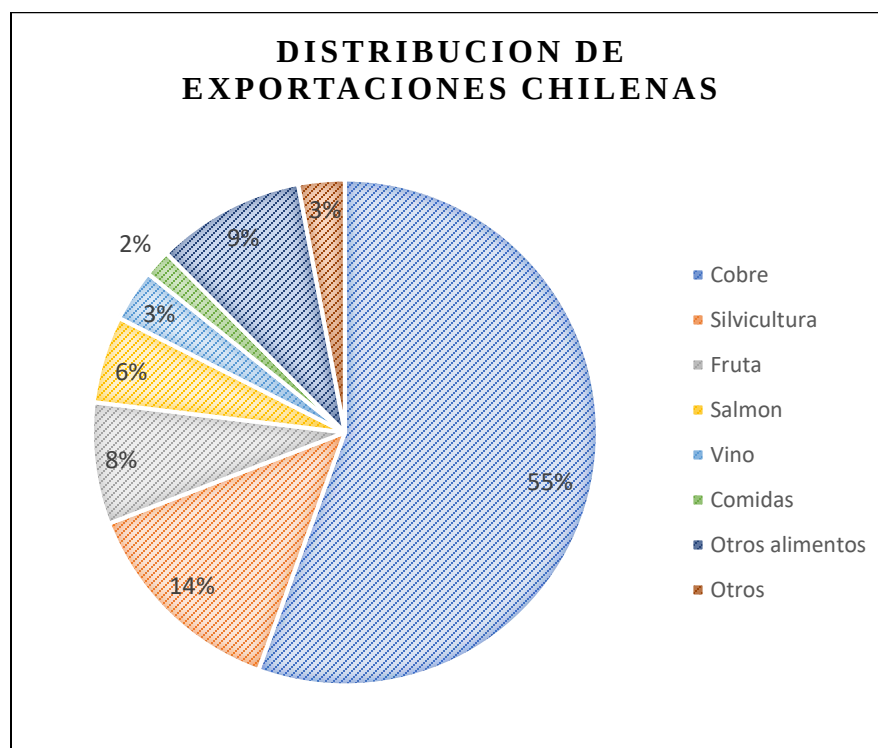
Bajo el mismo estudio se expone que la industria crece al 14% compuesto anual por los últimos 10 años, y sectores como la agroindustria, acuicultura y salud son los sectores productivos más relevantes donde impactan los desarrollos biotecnológicos, otorgando 1244 empleos en capital humano altamente calificado y pese a que el 57% aún se encuentra en fase de desarrollo de producto y no poseen ventas directas se establece que se pronostiquen 42 mil millones de pesos en ventas anuales como potencial futuro en ventas.

Sin embargo, aún existen limitantes; la inversión pública no ha tenido una contraparte significativa en inversión privada en áreas asociadas a biotecnología, un 43% de los emprendimientos biotecnológicos actuales tiene ventas y existen pocas iniciativas que llegan a internacionalizarse. A raíz de esto, la propuesta para el 2030 entrega una visión en donde posiciona a Chile como un polo de desarrollo de la biotecnología aplicada a los recursos naturales y salud basado en un ecosistema vigoroso y bien articulado de universidades, centros, emprendedores, empresas innovadoras, aceleradoras e inversionistas que logra impactar la productividad de los sectores productivos nacionales y generar negocios biotecnológicos con alcance global, generando tres ejes estratégicos centrados en Emprendimiento e innovación, Condiciones habilitantes e Infraestructura y capital humano. (CORFO, 2018).

Las exportaciones de recursos naturales y sus derivados son el principal motor para el crecimiento de los países de la región incluido Chile, por lo que la Biotecnología abre nuevas oportunidades para la economía sobre todo en el sector pecuario, donde se han establecido estrategias enfocadas a aumentar la productividad y calidad de estos sistemas con el fin de

competir con mayores ventajas en los mercados internacionales y alentar el crecimiento y desarrollo de esta actividad. (Peralta, 2014)

El sector alimentario representa casi el 10% del PIB chileno tal como muestra el gráfico 2 y es uno de los sectores con más potencial de desarrollo en el país. Con más de US\$12 mil millones en exportaciones alimentarias, Chile es un actor relevante en el escenario mundial de la alimentación y adquiere aún más importancia cuando se observa que el país ha firmado acuerdos comerciales con 58 naciones y está comercializando sus productos con más de 150 países. Es líder continental en exportación de fruta fresca y 5° en el mundo como exportador de vinos. Dentro de esta área se encuentran los productos como la fruta el salmón, vino y carne lo cual tiene relación con la agricultura, ganadería y acuicultura (Montoya, 2011).

Gráfico 2: Principales Exportaciones Chilenas

Fuente: CORFO

2.3.1. Ganadería Sector Cárnico

La producción chilena de carne bovina representa tan solo un 0,5% del volumen total producido en el mundo cifra señalada en Directorio de capacidades de investigación en Chile CORFO, el cual declara que esta actividad se fundamenta en 300.000 propietarios y 88 plantas afanadoras, cuya generación de empleo para el 2005 alcanza a 135.000 personas en el sector primario y 12.000 personas en el sector de faena y elaboración, además para el año 2007 se identificaron 3.788.516 cabezas de ganado número menor a lo identificado en 1997 según el Censo Nacional Agropecuario igual a 4.140.247 cabezas de ganado bovino tal como indica la tabla 1, por consiguiente el gráfico 3 expone la tendencia decreciente que ha presentado el ganado en los últimos años.

Por otro lado, para el año 2005 la exportación chilena de carne bovina consigue un volumen de 18.749 toneladas y un valor de US\$ 54,4 millones.

Producto de las emergentes oportunidades presentes en Chile y las bajas cifras en comparación con Argentina y Brasil, el país ha hecho una apuesta por posicionar la carne bovina en los mercados de exportación, por ello se ha entablado la necesidad de un desarrollo tecnológico que contribuya a lograr una producción ganadera capaz de responder a los requerimientos de cantidad y calidad de los mercados externos. (CORFO, 2007)

Desde 2007 cuando se anunció la puesta en marcha del Consejo Nacional de Mejoramiento Genético de Ganado desarrollado por Indap el cual sólo cubrió un 3% de las vacas a manos de la pequeña agricultura, es que se piensa expandir el mejoramiento de manera agresiva traducido en más “kilos de carne por hectárea”. Con el fin de solventar las demandas de carne que hoy inquietan a la industria.

La pequeña agricultura en este ámbito es fundamental ya que, del total de explotaciones pecuarias, un 84% está en poder de los pequeños y microempresarios campesinos; y del total de cabezas de ganado bovino, el 42% está en predios de pequeños agricultores, es por ello que es necesaria la optimización de la producción y la eficiencia del stock de ganado, y poner énfasis en establecer metas en producción, considerando el retorno y la inversión en base a la tecnología del mejoramiento genético, para ello Chile cuenta con una gran diversidad genética producto de que por años se ha introducido y adaptado una gran cantidad de especies y razas ganaderas, “Aquella diversidad es la materia prima para cualquier programa de mejoramiento genético” señala el investigador en Genética y Biotecnología Animal de Inia Carillanca, Jaime Piñeira. (Revista del Campo Sureño, 2011)

En Chile tecnologías enfocadas a la reproducción animal son predominantes. Estas técnicas incluyen la fertilización in vitro, sexaje de embriones, criopreservación de semen y de embriones, estudios de función de espermatozoides e inmunomodulación de la reproducción, que es el cambio en el sistema inmunitario del cuerpo causado por sustancias que activan o debilitan su función; dichas técnicas se han aplicado en bovinos, caprinos, ovinos y camélidos. (Peralta, 2014).

El último censo ganadero realizado en 2015 mostró un registro de 2.735.857 cabezas de ganado bovino a nivel nacional, cantidad menor a la registrada en el año 2007 exponiendo un claro descenso a lo ya mencionado con respecto a la cifra de 1997.

Por otro lado, es significativo agregar que gran parte de estas existencias se concentran en la región de Los Lagos con 894.998 cabezas de ganado bovino y en menor medida en la región de Los Ríos y Araucanía con 492.630 y 372.512 respectivamente. Además del total, un 27.3% corresponde a la raza bovina Overo Colorado, raza principalmente utilizada en la producción de la carne y en segundo lugar a la de leche. (INE, 2015-2016)

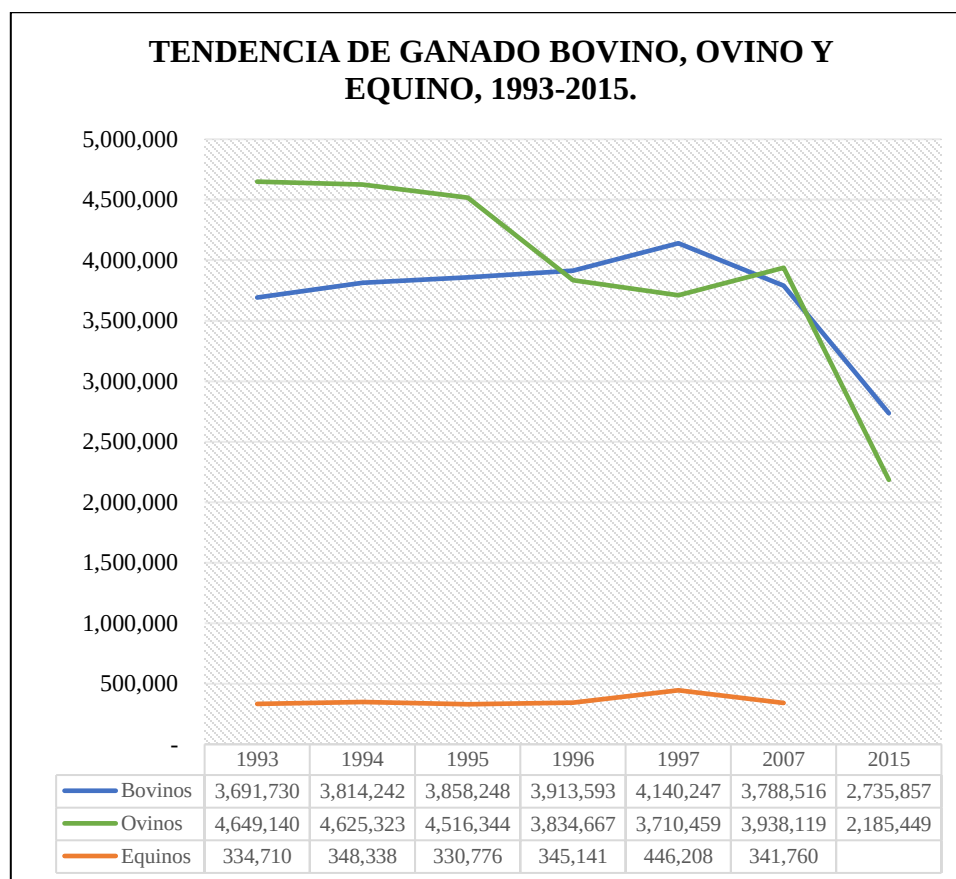
Tabla 1: Existencias de ganado bovino, ovino y equino 1993-2007

Existencias de ganado bovino, ovino y equino ¹							
Número de animales							
Especie		1993	1994	1995	1996	1997 ²	2007 ⁴
Bovinos ³		3.691.730	3.814.242	3.858.248	3.913.593	4.140.247	3.788.516
Vacas		1.317.480	1.366.520	1.394.979	1.431.400	1.562.571	1.453.564
Vaquillas		556.820	589.681	602.583	599.587	619.560	541.675
Terneros		474.440	503.820	493.545	508.148		529.246
Terneras		444.760	463.570	472.425	495.755		493.711
Terneros (as)						1.019.386	
Novillos hasta 2 años		473.290	463.361	499.768	482.505		
Novillos más de 2 años		222.260	221.564	194.852	190.640		
Novillos (todos)						676.151	586.462
Toros		55.460	57.521	55.975	60.679	70.532	62.796
Bueyes		147.220	148.205	144.121	144.879	190.853	121.062
Ovinos		4.649.140	4.625.323	4.516.344	3.834.667	3.710.459	3.938.119
Equinos		334.710	348.338	330.776	345.141	446.208	341.760

Fuente: elaborado por ODEPA con antecedentes del INE.

1. A partir del año 1997 fue discontinuada la encuesta de existencias de ganado.
2. Cifras de 1997 provienen del VI censo nacional agropecuario. Incluye tierras ganaderas y forestales.
3. En 1997 la suma de bovinos incluye 1.194 animales del altiplano y precordillera de la Primera Región no consultados por categoría.
4. Cifras de 2007 provienen del VII censo nacional agropecuario. Incluye tierras ganaderas y forestales.

Gráfico 3: Tendencia de ganado bovino, ovino y equino 1993-2015



Fuente: INE, Elaboración propia.

2.3.2. Ganadería Sector Lácteo

Según lo señalado por CORFO (2007) en cuanto a la producción mundial de leche, Chile ha mantenido una participación estable generando alrededor del 0,4% del volumen total producido, cuya industria se basa en una superficie estimada de 890.000 hectáreas, centradas principalmente en las zonas centro sur y sur del país.

De forma más exacta las regiones que encabezaron la elaboración de productos lácteos fueron Los Lagos con un 31.6%, Biobío y Metropolitana con 25.5% y 21.3% respectivamente. (INE, 2015-2016)

La industria de los, en 2005 la producción chilena alcanzo 2.300 millones de litros, de los cuales un 75% se destinó a plantas lecheras para su transformación. Las exportaciones por otro lado alcanzaron el 2005 un volumen de 231 millones de litros equivalentes (10% del volumen producido) y un valor de US\$ 114 millones, que representó cerca del 13% del valor de la producción nacional. Estas exportaciones se concentraron en quesos, leche condensada y leche en polvo, productos que representan aproximadamente el 94% del volumen exportado por esta industria. (CORFO, 2007)

Otro aspecto que se ha ido trabajando en Chile desde la década de los 60` es el Control Lechero (CL), cuyo fin principal es el mejoramiento genético, esta herramienta es utilizada masivamente en países desarrollados la que permite seleccionar a las vacas por volumen y solidos de la leche por fertilidad, así como también por resistencia a enfermedades, además de seleccionar toros, que a través de su descendencia incrementan significativamente estas características. Este control permitirá además conocer la cantidad de leche que produce el animal considerando que la producción de leche no es uniforme a lo largo de toda la lactancia y del mismo modo mejorar la sanidad de los rebaños, aumentando así la competitividad y sustentabilidad de la industria nacional (Ministerio de Agricultura, 2012).

Este servicio comparado con otros países es ofrecido por organizaciones privadas financiadas principalmente por el productor de la leche, cubriendo un porcentaje menor de la masa total aproximadamente solo un 15% de los animales en producción, no así en países lecheros de la Unión Europea que puede alcanzar un 85 a 90% de los rebaños.

Por otro lado, los programas de introducción de material genético al país no tienen una planificación, ni evaluación genética y obedecen a agresivas campañas comerciales de las asociaciones de criadores de estas razas en sus países de origen. Ocasionalmente se hacen

evaluaciones fenotípicas que miden cambio genético y ambiental en forma conjunta, sin discriminar entre ambos factores (INIA, 2003).

Considerando que el país tiene como una de sus metas de desarrollo, a mediano plazo, llegar a ser una “potencia agroalimentaria y forestal”, es relevante la realización de investigación usando el CL como una herramienta de incremento de la producción y fertilidad del rebaño lechero. El incremento de la producción y de la calidad de la leche nacional se justifica plenamente considerando las posibilidades de aumentar las exportaciones de leche y quesos, dada la gran demanda futura estimada, debido tanto al aumento del consumo mundial (China), como a la disminución de la producción de Australia, por problemas climáticos, y de la Unión Europea, por aumento de los precios de sus forrajes (INIA, 2003).

Una estimación de la producción lechera chilena, de acuerdo con información proporcionada por INIA (2003), corresponde a 1.800 millones de litros provenientes de un rebaño nacional de 600 vacas, con una producción promedio de 3.000 l/vaca masa. A modo de comparación, Argentina producía 4.000 litros y Uruguay 3.500 litros.

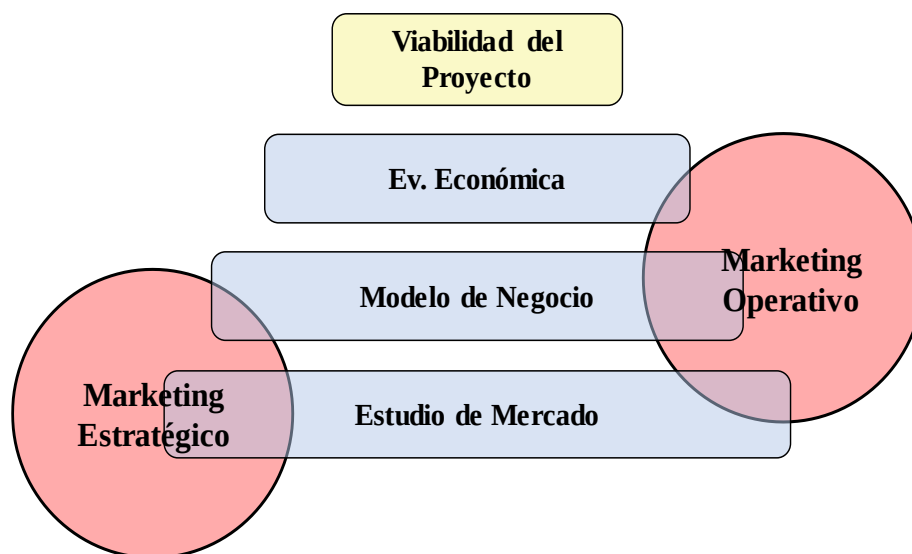
De esta manera el mejoramiento genético a través del control lechero (CL) en bovinos de leche de un país, depende de la eficiencia de los registros que garanticen la genealogía de sus animales por raza y aseguren registros de parámetros relevantes de producción. Los antecedentes relativos a producción y genealogía impulsan el desarrollo de distintas razas lecheras en el país y generan interés en los productores nacionales por el mejoramiento genético de los animales. Chile cuenta con sistemas modernos de CL, sin embargo, éste es realizado por diferentes entidades, por lo que se carece de un sistema centralizado que cuente con normas únicas, de modo que sus datos sean comparables a fin de establecer categorías de animales probados nacionalmente, que puedan ser genéticamente superiores a los

importados. Chile podría exportar semen y embriones obtenidos de sus propios animales, que, al ser evaluados mediante un CL eficiente, mostraría también su eficiencia genética. (Ministerio de Agricultura, 2012)

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Etapas del Proceso de Investigación

Ilustración 1: Estudio de viabilidad del proyecto

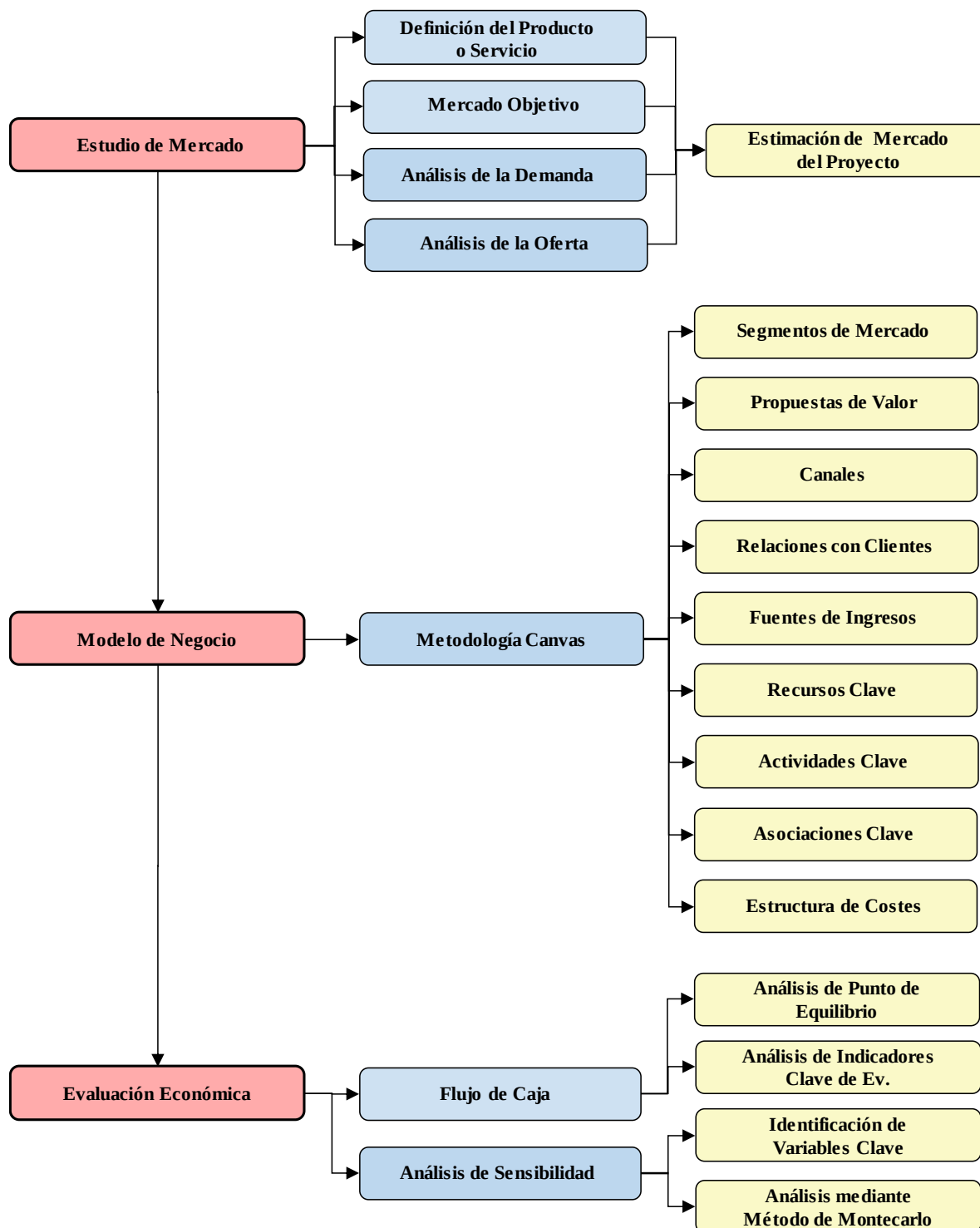


Fuente: Elaboración propia

La metodología utilizada se compone de tres importantes etapas: Estudio de mercado, modelo de negocio y evaluación económica, lo que en conjunto permitirá evidenciar la viabilidad o rentabilidad económica del proyecto, tal como indica la ilustración 1.

Para ello a continuación la ilustración 2 describe en detalle las etapas del proceso de investigación:

Ilustración 2: Esquema del proceso de investigación



Fuente: Elaboración propia

3.2. Estudio de mercado

Según los autores Nassir y Reinaldo Sapag Chain (2008) el estudio de mercado es una investigación desde la perspectiva del preparador de proyectos, en el cual se estudian los aspectos económicos específicos que repercuten, de una u otra manera, en la composición del flujo de caja del mismo, además los objetivos particulares de este estudio, serán corroborar la posibilidad real de colocar el producto o servicio que elaboraría el proyecto en el mercado.

Para ello los autores proponen que la manera más simple de definir o guiar el proceso del estudio, es aquella en orden cronológico donde se definen tres aspectos base: Análisis histórico del mercado, análisis de la situación vigente y un análisis de la situación proyectada, de tal manera que el pronóstico o la situación proyectada parta de una situación dada, para lo cual se estudia la situación vigente que a su vez es el resultado de una serie de hechos pasados.

- a) Análisis Histórico:** El objetivo de llevar a cabo este análisis radica inicialmente en la recopilación información de carácter estadístico como crecimiento de demanda, oferta o precio, u otro factor que se considere importante conocer a futuro. Luego es importante evaluar el resultado de algunas decisiones tomadas por otros agentes del mercado para identificar los efectos positivos o negativos que se lograron con el fin de reconocer la relación causa efecto en los resultados de la gestión comercial. De igual manera medir el efecto de ciertas medidas gubernamentales sobre el sector, estrategias comerciales, resultados logrados por actuales empresas competidoras, lealtad de los consumidores, hábitos de consumo, entre otros, permitirán una estimación más adecuada.

A modo concluyente, en este estudio será de suma importancia conocer, entre otras, la participación que han tenido las empresas en el mercado, las características y la evolución de la oferta de productos similares y sustitutos, la composición y la evolución de la demanda. Para cada uno de estos aspectos, llegar a explicar la relación causa-efecto que determinó las variaciones en el pasado debe ser un objetivo prioritario, aunque difícil de lograr (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).

b) Análisis de la situación vigente: Este análisis se considera importante puesto que es la base de la predicción, sin embargo, su importancia relativa es baja, puesto que el uso de esta información es limitada, debido principalmente a la naturaleza evolutiva del mercado, cualquier estudio de la situación actual puede tener cambios sustanciales cuando el proyecto se esté implementando.

c) Análisis de la situación proyectada o futura: Los anteriores estudios permiten proyectar una situación en la que se mantienen varios aspectos que, al efectuar el proyecto deberían cambiar por lo que, esto obliga a que la situación proyectada difiera de la situación futura sin el proyecto y luego con la participación de él, para concluir con la nueva definición de mercado. La demanda proyectada basada en datos estadísticos vigentes e históricos sin el proyecto podría encontrarse sujeta a cambios que dependen de las estrategias comerciales propias del proyecto ya sean, dirigidas a quitar consumidores a la competencia o aumentar la demanda total, en tal circunstancia, la proyección de demanda con el proyecto difiere de la proyección hecha sin él. De igual modo el estudio de las condiciones potenciales de competencia en el que se encuentra inserto el proyecto concluye una nueva definición de mercado.

Basado en estos tres aspectos, el estudio de mercado para el presente informe se desarrolla en los siguientes pasos:

1) Definición del producto o servicio:

En este ítem se definirán los aspectos principales que describen el servicio que se pretende abordar, acompañado de las normas o aspectos legales definidos por la secretaria del estado o ministerio.

2) Identificación del mercado objetivo:

Además, es importante identificar y retratar el mercado en el cual el proyecto se ve envuelto con el fin de determinar aspectos sociales o económicos de la industria, que definan el mercado, tales como capacidad de consumo, hábitos sociales, aspectos políticos, ambientales, entre otros.

3) Análisis de la Demanda:

En este análisis se reúnen datos e información de fuentes secundarias de aquellos escenarios históricos y actuales que permitan proyectar un escenario futuro de demanda. Además, se describe al consumidor y los aspectos económicos y demográficos de la región en la cual se envuelve, con el fin de obtener la información necesaria para elaborar estrategias comerciales que precisen finalmente el mercado del proyecto.

4) Análisis de la Oferta:

Al igual que en el punto anterior se precisa reunir información de aquellos escenarios históricos y actuales que permitan proyectar un escenario futuro de oferta, principalmente de la competencia en cuanto a volúmenes de venta, participación de mercado, casos de éxito y fracaso al igual que el estudio de productos sustitutos. Además, este análisis al igual que al anterior entregará aquellos aspectos que permitirán elaborar estrategias de comercialización.

5) Estimación de la Demanda Insatisfecha:

Una vez proyectados ambos escenarios de demanda y oferta será posible estimar y cuantificar aquella brecha de demanda que aún no ha sido cubierta por la oferta, dado este escenario y junto a las estrategias adecuadas se cuantifica finalmente el mercado del proyecto.

3.3. Modelo de Negocio

“Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor” (Osterwalder & Pigneur, 2010)

En el presente informe se trabaja el modelo de negocio bajo la metodología proporcionada por Osterwalder (2010) conocida como, modelo “Canvas” que consiste en describir un modelo de negocio en nueve módulos básicos, que reflejen la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos. Estos nueve módulos cubren las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica.

Durante el desarrollo de cada módulo se estarán definiendo los fundamentos estratégicos comerciales que se aplicarán en todos los sistemas y procesos de la organización.

Los nueve módulos se describen a continuación:

- i. Segmentos de mercado (SM):** En este módulo se definen los diferentes grupos de personas o entidades a los que se dirige una empresa.

Los grupos de clientes pertenecen a segmentos diferentes si:

- Sus necesidades requieren y justifican una oferta diferente.
- Son necesarios diferentes canales de distribución para llegar a ellos.
- Requieren un tipo de relación diferente.
- Su índice de rentabilidad es muy diferente
- Están dispuesto a pagar por diferentes aspectos de la oferta.

- ii. Propuestas de valor (PV):** En este módulo se describe el conjunto de productos y servicios que crean valor para un segmento de mercado específico. Su Objetivo es solucionar los problemas de los clientes y satisfacer sus necesidades mediante propuestas de valor.

¿Qué valor proporcionamos a nuestros clientes?, ¿Qué problema de nuestros clientes ayudamos a solucionar?, ¿Qué necesidades de los clientes satisfacemos?, ¿Qué paquete de productos o servicios ofrecemos a cada segmento de mercado? Son preguntas que se precisa dar respuesta en este punto con el fin de realizar un completo análisis de la propuesta de valor.

- iii. Canales (C):** En este módulo se explica el modo en que una empresa se comunica con los diferentes segmentos de mercado para llegar a ellos y proporcionarles una propuesta de valor. Los canales de comunicación, distribución y venta establecen el contacto entre la empresa y los clientes. Son puntos de contacto con el cliente que desempeñan un papel primordial en su experiencia.

Los canales presentan entre otras. Las siguientes funciones:

- Dar a conocer a los clientes los productos y servicios de una empresa.
- Ayudar a los clientes a evaluar la propuesta de valor de una empresa.
- Permitir que los clientes comprendan productos y servicios específicos.
- Proporcionar a los clientes una propuesta de valor.
- Ofrecer a los clientes un servicio de atención postventa.

Los canales tienen cinco fases distintas, y se puede distinguir entre canales propios y canales de socios comerciales, tal como indica la tabla 2.

Tabla 2: Tipos de canal y fases dentro del modelo de negocio.

Tipos de canal			Fases de canal				
Propio	Directo	Equipo comercial	1. Información ¿Cómo damos a conocer los productos y servicios de nuestra empresa?	2. Evaluación ¿Cómo ayudamos a los clientes a evaluar nuestra propuesta de valor?	3. Compra ¿Cómo pueden comprar los clientes nuestros productos y servicios?	4. Entrega ¿Cómo entregamos a los clientes nuestra propuesta de valor?	5. Posventa ¿Qué servicio de atención posventa ofrecemos?
		Ventas en internet					
Socio	Indirecto	Tiendas propias					
		Tiendas socios					
		Mayoristas					

Fuente: (Osterwalder & Pigneur, 2010)

- iv. Relaciones con clientes (RCI):** En este módulo se describen los diferentes tipos de relaciones que establece una empresa con determinados segmentos de mercado.

Las relaciones con los clientes pueden estar basadas en:

- Captaciones de clientes,
- Fidelización de clientes
- Estimulación de ventas.

Bajo esto, el desarrollo de este punto debe dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de relación esperan los diferentes segmentos de mercado?, ¿Qué tipo de relaciones hemos establecido?, ¿Cuál es su coste?, ¿Cómo se integran en nuestro modelo de negocio?

Existen varias categorías de relaciones con clientes que pueden coexistir en las relaciones que una empresa mantiene con un segmento determinado, entre ellas se encuentra: asistencia personal, asistencia personal exclusiva, autoservicio, servicios automáticos, comunidades y creación colectiva.

- v. **Fuentes de ingresos (FI):** Las fuentes de ingresos se generan cuando los clientes adquieren las propuestas de valor ofrecidas. Este módulo se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado.

Las empresas deben preguntarse lo siguiente: ¿Por qué valor está dispuesto a pagar cada segmento de mercado? Contestado esto, la empresa podrá crear una o varias fuentes de ingresos en cada segmento de mercado.

Un modelo de negocio puede implicar dos tipos diferentes de fuentes de ingresos:

1. Ingresos por transacciones derivados de pagos puntuales de clientes.

2. Ingresos recurrentes derivados de pagos periódicos realizados a cambio del suministro de una propuesta de valor o del servicio posventa de atención al cliente.

Existen varias formas de generar fuentes de ingresos: Venta de activos, cuota por uso, cuota de suscripción, préstamo/alquiles/leasing/, concesión de licencias, gastos de corretaje, publicidad, entre otras.

- vi. **Recursos clave (RC):** Los recursos clave son los activos necesarios para ofrecer y proporcionar los elementos antes descritos. En este módulo se describen los activos más importantes para que un modelo de negocio funcione.

En este módulo se precisa dar respuesta a las preguntas: ¿Qué recursos clave requieren nuestras propuestas de valor, canales de distribución, relaciones con clientes y fuentes de ingresos?

Los recursos clave se pueden dividir en las siguientes categorías: Físicos, intelectuales, humanos y económicos.

- vii. **Actividades clave (AC):** Las actividades clave son aquellas actividades necesarias para ofrecer y proporcionar los elementos antes descritos. En el presente módulo se describen las acciones más importantes que debe emprender una empresa para que su modelo de negocio funcione.

En este módulo se debe dar respuesta a las preguntas: ¿Qué actividades clave requieren nuestras propuestas de valor, canales de distribución, relaciones con clientes y fuentes de ingresos?

Las actividades clave se pueden dividir en las siguientes categorías:
Producción, resolución de problemas y plataforma/red.

viii. Asociaciones clave (AsC): Algunas actividades se externalizan y determinados recursos se adquieren fuera de la empresa. En este módulo se describe la red de proveedores y socios que contribuyen al funcionamiento de un modelo de negocio.

Las empresas crean alianzas para optimizar sus modelos de negocio, reducir riesgo o adquirir recursos. Estas alianzas pueden ser explicadas en cuatro tipos de asociaciones:

1. Alianzas estratégicas entre empresas no competidoras.
2. Competición: asociaciones estratégicas entre empresas competidoras.
3. Joint Ventures: (empresas conjuntas) para crear nuevos negocios.
4. Relaciones cliente-proveedor para garantizar la fiabilidad de los suministros.

En este módulo se debe dar respuesta a las preguntas: ¿Quiénes son nuestros socios clave?, ¿Quiénes son nuestros proveedores clave?, ¿Qué recursos clave adquirimos a nuestros socios?, ¿Qué actividades clave realizan los socios?

Además, se distinguen tres motivaciones para establecer asociaciones: Optimización y economía de escala, reducción de riesgos e incertidumbre y compra de determinados recursos y actividades.

ix. Estructura de costes (EC): Los diferentes elementos del modelo de negocio conforman la estructura de costes. En este módulo se describen todos los costes que implica la puesta en marcha de un modelo de negocio.

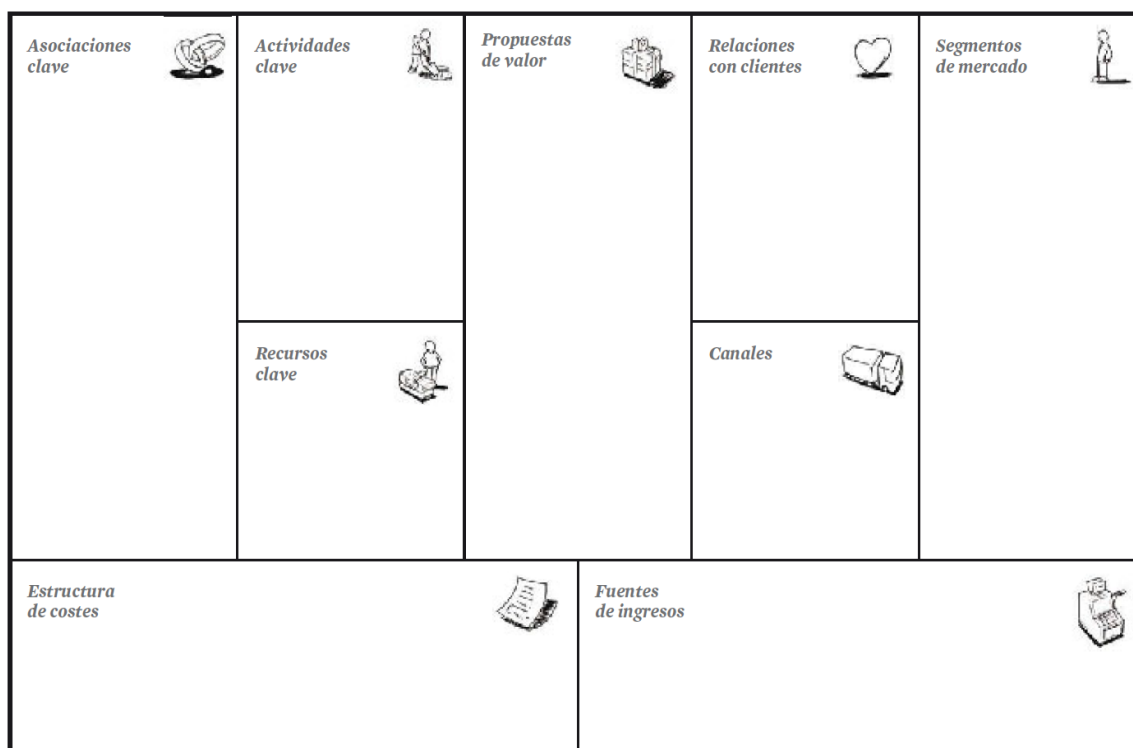
Además, se precisa dar respuesta a las preguntas: ¿Cuáles son los costes mas importantes inherentes a nuestro modelo de negocio?, ¿Cuáles son los recursos clave más caros y ¿Cuáles son las actividades clave más caras? Por otro lado, es importante distinguir entre dos amplias clases de estructuras de costes: según costes y según valor.

Características de las estructuras de costes: Costes fijos, costes variables, economías de escala y economías de campo.

“Los nueve módulos del modelo de negocio forman la base de una herramienta útil: el lienzo de modelo de negocio” (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Los autores recomiendan imprimir el lienzo de modelo de negocio en formato grande, de modo que los participantes puedan anotar y comentar en grupo los elementos del modelo con notas autoadhesivas o rotuladores. Tratándose finalmente de una herramienta práctica que fomenta la comprensión, el debate, la creatividad y el análisis. A continuación, la ilustración 3 expone El “Lienzo” de modelo de negocio con metodología CANVAS.

Ilustración 3: Lienzo de modelo de negocio.



Fuente: (Generación de modelo de negocio, 2010)

3.4. Evaluación económica

La evaluación económica del presente proyecto será tratada mediante la construcción de un flujo de caja y posterior análisis de sensibilidad, lo que determinará finalmente la rentabilidad de la inversión y viabilidad económica del negocio. Por otro lado, gran parte de la teoría estará basada en el libro de los autores Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain, “Preparación y Evaluación de Proyectos”, Quinta edición 2008.

3.4.1. Flujo de Caja

3.4.1.1. Estructura y Elementos de un Flujo de Caja

Para un proyecto que busca medir la rentabilidad de la inversión, el ordenamiento propuesto para la generación de un flujo de caja se indica en la tabla 3.

Tabla 3: Estructura de Flujo de Caja

Estructura Flujo de Caja
+Ingresos afectos a impuestos
-Egresos afectos a impuestos
-Gastos no desembolsables
=Utilidad antes de impuesto
-Impuesto
=Utilidad después de impuesto
+Ajustes por gastos no desembolsables
-Egresos no afectos a impuestos
+Beneficios no afectos a impuestos
=Flujo de caja

Fuente: (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008). Elaboración propia

a. Ingresos afectos a impuestos:

Todo aquello que aumenta la utilidad contable de la empresa, están constituidos por los ingresos esperados de las ventas de la propuesta de valor o por la venta de algún activo fijo.

b. Egresos afectos a impuestos:

Todo aquello que disminuye la utilidad contable de la empresa, corresponden a los costos variables resultantes del costo de fabricación unitario por las unidades producidas, el costo anual fijo de fabricación, la comisión de ventas y los gastos fijos de administración y ventas.

c. **Gastos no desembolsables:**

Gastos que para fines tributarios son deducibles, pero que no ocasionan salidas de caja, como la depreciación, la amortización de un activo intangible o el valor libro de un activo que se venda. Por no ser salidas de caja, se restan primero para aprovechar su descuento tributario, y se suman en el ítem **Ajuste por gastos no desembolsables**, con lo cual se incluye sólo su efecto tributario.

- **Depreciación:** Definido por los autores como pérdida contable de valor de activo fijo, el mismo concepto referido a un activo intangible o nominal se denomina amortización del activo intangible.
- **Valor libro:** Para determinar la utilidad contable en la venta de un activo, deberá restarse del precio de venta un costo que sea aceptado por el fisco, en términos contables esto se denomina valor libro de los activos.

d. **Impuesto:**

Se determina como el 25% de las utilidades antes de impuesto y corresponde al impuesto a la Renta de Primera Categoría (Artículo 20 Ley de Impuesto a la Renta).

e. **Egresos no afectos a impuestos:**

Inversiones, puesto que no aumentan ni disminuyen la riqueza de la empresa por el solo hecho de adquirirlos. Generalmente se incluyen las inversiones por reposición o un aumento simultaneo de activo con un pasivo (máquina y endeudamiento).

- **Inversión Inicial:** Se consideran todos los desembolsos que se realicen previamente a la puesta en marcha del proyecto, las cuales se pueden agrupar en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

- **Inversión en activo fijo:** Son todas aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.
- **Inversión Inicial en Intangibles:** Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Constituyen inversiones intangibles susceptibles de amortizar y, al igual que la depreciación, afectarán el flujo de caja indirectamente por la vía de una disminución en la renta imponible y, por tanto, de los impuestos pagaderos. Los principales ítems que configuran esta inversión son los gastos de organización, las patentes y licencias, los gastos de puesta en marcha, la capacitación, las bases de datos y los sistemas de información preoperativos (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).
- **Capital de trabajo:** La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo. Los principales métodos para el cálculo del capital de trabajo son el contable, el periodo de desfase y el déficit acumulado máximo.

En el presente informe el método utilizado es el **déficit acumulado máximo** el cual supone calcular para cada mes los flujos de ingresos y egresos proyectados y determinar su cuantía como el equivalente al déficit acumulado máximo.

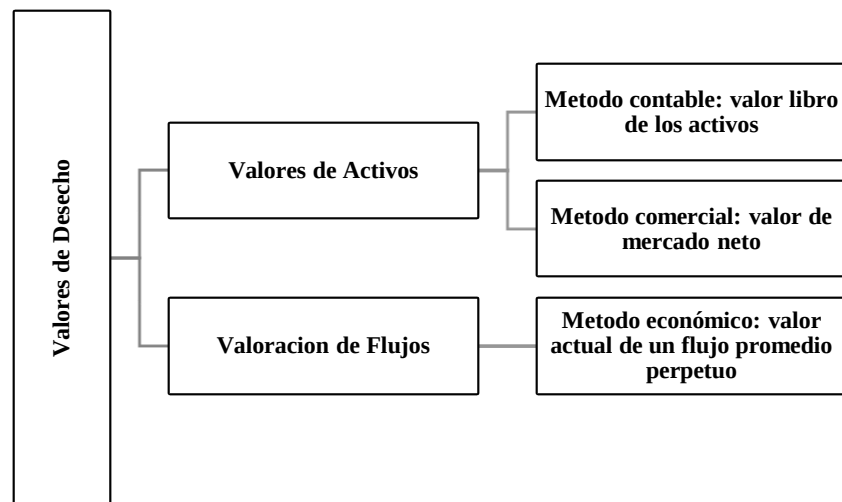
f. Beneficios no afectos a impuestos:

Son el valor de desecho del proyecto y la recuperación del capital de trabajo, si el valor de desecho se calculó por el mecanismo de valoración de activos, ya sea contable o comercial.

- **Valor de Desecho:**

El valor de desecho representa el valor de los activos de los cuales el inversionista va a ser propietario por el solo hecho de haber invertido en el proyecto, por ello para medir la conveniencia de una inversión, no sólo se debe considerar el flujo de beneficios operacionales en un plazo dado, sino que además el valor de lo que al momento final de la evaluación va a ser de su propiedad.

Al respecto existen tres métodos posibles de usar para calcular el valor remanente que tendrá la inversión en el horizonte de su evaluación, y aunque cada uno conduce a un resultado diferente, su inclusión aporta, en todos los casos, información valiosa para tomar la decisión de aceptar o rechazar el proyecto. Dos de ellos valoran activos y el tercero la capacidad futura de generación de recursos (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008) . Aquellos tres métodos son el método contable, método comercial y el método económico, tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4 : *Métodos de cálculo del valor de desecho*

Fuente: (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008). *Elaboración propia.*

En el presente informe el valor de desecho será calculado en base al método contable, que se deduce mediante la suma de los valores libro de los activos, permitiendo así la recuperación de capital de trabajo al final del horizonte de evaluación.

3.4.1.2. Parámetros de Evaluación

- Horizonte de evaluación:** Depende de las características de cada proyecto. Si el proyecto tiene una vida útil esperada posible de prever y si no es de larga duración, lo más conveniente es construir el flujo en ese número de años. Si la empresa que se creará con el proyecto no tiene objetivos de permanencia en el tiempo, se puede aplicar la convención generalmente usada de proyectar los flujos a diez años, a la cual el valor de desecho refleja el valor remanente de la inversión (o el valor del proyecto) después de ese tiempo.

- **Tasa de Descuento:** Es aquel costo de capital que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares. En el presente informe el cálculo de esta tasa se obtiene mediante el Modelo de Valorización de Activos de Capital (CAPM o WACC) cuya formula y formulas relacionadas son las siguientes:

$$WACC = Ke * \frac{P}{A} + Kd * \frac{D}{A} * (1 - t)$$

Ecuación 1: Coste promedio ponderado de capital

Ke : Tasa de costo de capital propio

Kd : Tasa de costo de capital de terceros

t : Tasa impositiva

D : Componente de deuda en la estructura de una empresa

P : Componente de patrimonio en la estructura de una empresa

A : Componente de activos en la estructura de una empresa (patrimonio más deuda)

$$Ke = rf + \beta_{ap} * (Rm - rf)$$

Ecuación 2: Tasa de costo de capital propio

Rm : Rentabilidad del mercado

rf : Tasa libre de riesgo

β_{ap} : Beta apalancada

$$\beta_{ap} = \beta_o * \left(1 + \frac{D}{P}\right) * (1 - t)$$

Ecuación 3: Beta apalancado

β_0 : Beta del mercado o beta desapalancado.

3.4.1.3. Indicadores Clave de Evaluación Económica

- **Punto de Equilibrio:** Este permite determinar el nivel de ventas necesario para cubrir los costos totales; costos fijos y variables. El punto de equilibrio o también llamado punto de apalancamiento cero o de quiebre, permite además conocer la solvencia del negocio si se relaciona con el factor tiempo. La fórmula que permite calcular el punto de equilibrio se presenta a continuación:

$$P.E = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \left(\frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ventas Totales}} \right)}$$

Ecuación 4: Punto de equilibrio en valor.

$$P.E = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Ventas Totales} - \text{Costos Variables}}$$

Ecuación 5: Punto de equilibrio en volumen.

- **Valor Actual Neto (VAN):** Es un indicador económico utilizado como criterio de inversión, el cual se calcula llevando los flujos de caja al momento presente descontándolos a una tasa determinada, para así conocer si el negocio resulta ser rentable, para ello se maneja la siguiente ecuación y criterio:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+k)^t} - I_0$$

Ecuación 6: Valor Actual Neto

Ft: Flujo de caja en el periodo t.

k: Tasa de descuento.

I_0 : Inversión inicial.

- $VAN > 0$: *EL proyecto es rentable.*
- $VAN = 0$: *El proyecto de inversion no genera perdidas ni beneficios.*
- $VAN < 0$: *EL proyecto no es rentable y debe rechazarse.*

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** Esta tasa es la tasa de interés o de rentabilidad que ofrece una inversión, la cual también se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero o la tasa de descuento límite entre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión dado. La ecuación que permite su cálculo se expone a continuación:

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I_0$$

Ecuación 7: Tasa Interna de Retorno

- $TIR > k$: *EL proyecto no es rentable y debe rechazarse.*
- $TIR = k$: *EL proyecto de inversion no genera perdidas ni beneficios.*
- $TIR < k$: *EL proyecto de inversion es rentable.*

- **Índice de Valor Actual Neto (IVAN):** Este índice permite seleccionar proyectos bajo condiciones de racionamiento, puesto que no siempre es posible realizar todos aquellos proyectos que cuentan con un VAN positivo, bajo estos casos, se deberá optar por aquel que cuenta con el máximo VAN posible por cada peso invertido.

$$IVAN = \frac{VAN}{I_0}$$

Ecuación 8: Índice de Valor Actual Neto

3.4.2. Análisis de Sensibilidad

Los autores Sapag Chain (2008), en su libro Preparación y Evaluación de Proyectos, destacan la importancia del análisis de sensibilidad debido al hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación económica del proyecto pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados. El análisis de sensibilidad, por medio de diferentes modelos, muestra el efecto que tienen las variaciones sobre la rentabilidad en los pronósticos de las variables relevantes.

- **Modelo multidimensional de la sensibilización del VAN, simulación de Monte Carlo:** El análisis multidimensional, a diferencia del unidimensional, además de incorporar el efecto combinado de dos o más variables, busca determinar de qué manera varía el VAN frente a cambios en los valores de esas variables como una forma de definir el efecto en los resultados de la evaluación de errores en las estimaciones. La simulación de Monte Carlo permite considerar una gran cantidad de combinaciones posibles respecto de las variables que afectan los resultados del proyecto. Es una técnica basada en la simulación de distintos escenarios inciertos, los que permiten estimar los valores esperados de distintas variables no controlables, por medio de una selección aleatoria, en la cual la probabilidad de escoger entre todos los resultados posibles está en estricta relación con sus respectivas distribuciones de probabilidades (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008). Para la implantación de este modelo en el presente proyecto se utiliza el software Crystal Ball.

CAPITULO 4: ESTUDIO DE MERCADO

4.1. Definición del Producto/ Servicio

Clonatec Chile LTDA es una empresa comercializadora de biotecnología reproductiva animal orientada en primera instancia a brindar asesorías y servicios de inseminación artificial bovina, como herramienta para el mejoramiento genético, incentivando la ganadería y producción en la Región de los Lagos.

Actualmente Clonatec Chile LTDA tiene domicilio en la ciudad de Río Negro, comuna ubicada en la provincia de Osorno, de una superficie aproximada de 1200 km² y con una población que no supera los 14 mil habitantes, cuya principal actividad económica es representada por la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.

La información a continuación se encuentra referenciada principalmente en el material técnico presentado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias para el manejo de la Inseminación artificial escrito por Dr. Daniel Jaime, el cual será usado para definir y exponer las ventajas y desventajas de la inseminación artificial, manejo y factores.

4.1.1. Inseminación Artificial Bovina

La inseminación artificial bovina es una actividad que consiste en el depósito de semen macho semental bovino en el tracto de la hembra bovina de forma artificial en el momento apropiado, donde la participación del macho semental bovino queda limitado únicamente al aporte de esperma.

“El objetivo del inseminador, es llegar a lo que en I.A. se llama “blanco” del inseminador, lugar donde se debe depositar el semen para obtener los índices más altos de preñez” (Dr. Jaime, 2018).

La técnica llamada intracervical profunda es la más usada actualmente para la inseminación artificial (Dr. Jaime, 2018) y consiste en atravesar con una cánula todo el canal cervical, deteniéndose en el lugar preciso donde termina el cervix y comienza el útero (blanco del inseminador). El blanco del inseminador es el lugar adecuado para realizar la siembra dado que es donde existen mayores posibilidades de preñez por:

- a) Los espermatozoides avanzan por ambos cuernos y sus respectivas trompas, cubriendo así posibilidades de fecundar el óvulo proveniente de uno u otro ovario.
- b) Si bien la inseminación en el canal cervical da muy buenas posibilidades de preñez, son óptimas en el blanco dado que el espermatozoide insume menor tiempo en llegar a la trompa siendo el pasaje a través del cervix de mayor duración.

4.1.2. Ventajas y Desventajas de la inseminación artificial bovina

Ventajas de la inseminación artificial bovina

A. Mejoramiento genético masivo

La principal ventaja de este método de reproducción es la posibilidad de mejora genética masiva de grandes poblaciones de ganado, utilizando semen de reproductores seleccionados. El menor costo del semen pone a disposición de la mayoría de los productores el valioso aporte genético de estos animales. Hay una mejora rápida en los rasgos

económicamente importantes de facilidad de parto, tasa de crecimiento, habilidad maternal y calidad de la res (Gonzalez, 2018).

B. Utilización de semen bovino de alta fertilidad

Los reproductores utilizados en inseminación artificial son animales de alta fertilidad. Animales de excelente aptitud productiva con fertilidad regular, son por lo general, eliminados como dadores de semen, a menos que la baja fertilidad se deba al envejecimiento del reproductor (Gonzalez, 2018).

C. Mejor control de los vientres

La inseminación artificial requiere una observación cotidiana de los vientres. Esto facilita el control de los mismos, el estudio del comportamiento sexual y la sanidad. Presume la previa adopción de medidas tendientes a eliminar los vientres improductivos y posibilita la detección de aquellos animales que no ciclan normalmente, teniéndolos en cuenta para su eliminación o tratamiento (Gonzalez, 2018).

D. Reducción de transmisión de enfermedades en el ganado

Reducción de problemas sanitarios y un menor riesgo de transmisión de enfermedades venéreas; con una técnica de IA apropiada, se puede eliminar virtualmente la difusión de enfermedades reproductivas de vaca en vaca (Gonzalez, 2018).

E. Evita las dificultades del manejo de toros

Muchos usan actualmente la inseminación artificial como único método para servir a sus vacas y así han evitado las dificultades que acarrea el manejo de toros; preñeces en

categorías muy jóvenes, accidentes, alambrados rotos, así como la disponibilidad de un potrero exclusivo para el mismo. (Dr. Jaime, 2018)

F. Permite el uso de toros aun después de muertos, así como de toros extranjeros

(Dr. Jaime, 2018) .

Desventajas de la inseminación artificial bovina

1. Desventajas fisiológicas

La expresión del celo, su duración y momento del día en que la vaca lo manifiesta, condiciona la tasa de detección del estro (época de celo donde las hembras están receptivas sexuales), incidiendo negativamente sobre el índice de concepción, pudiendo este ser menor que el obtenido con servicio natural (Gonsalez, 2018).

2. Limitaciones de Personal

El uso de la IA requiere de técnicos y/o personal especializado, que interprete adecuadamente el comportamiento de la vaca en celo, maneje herramientas de ayuda para la detección, esté capacitado como inseminador y sea capaz de llevar registros adecuados (Gonsalez, 2018).

3. Limitaciones Económicas

Es necesaria una inversión inicial en termo para la conservación del semen, dosis de semen e instalaciones mínimas (Gonsalez, 2018).

4. Desventajas de Manejo

Puede potenciar la aparición de taras (defecto congénito) por el uso de reproductores defectuosos o de baja puntuación. Además, puede contribuir indeseadamente a la diseminación de enfermedades (no registrado a la fecha, pero posible) si el toro donante está infectado (Gonsalez, 2018).

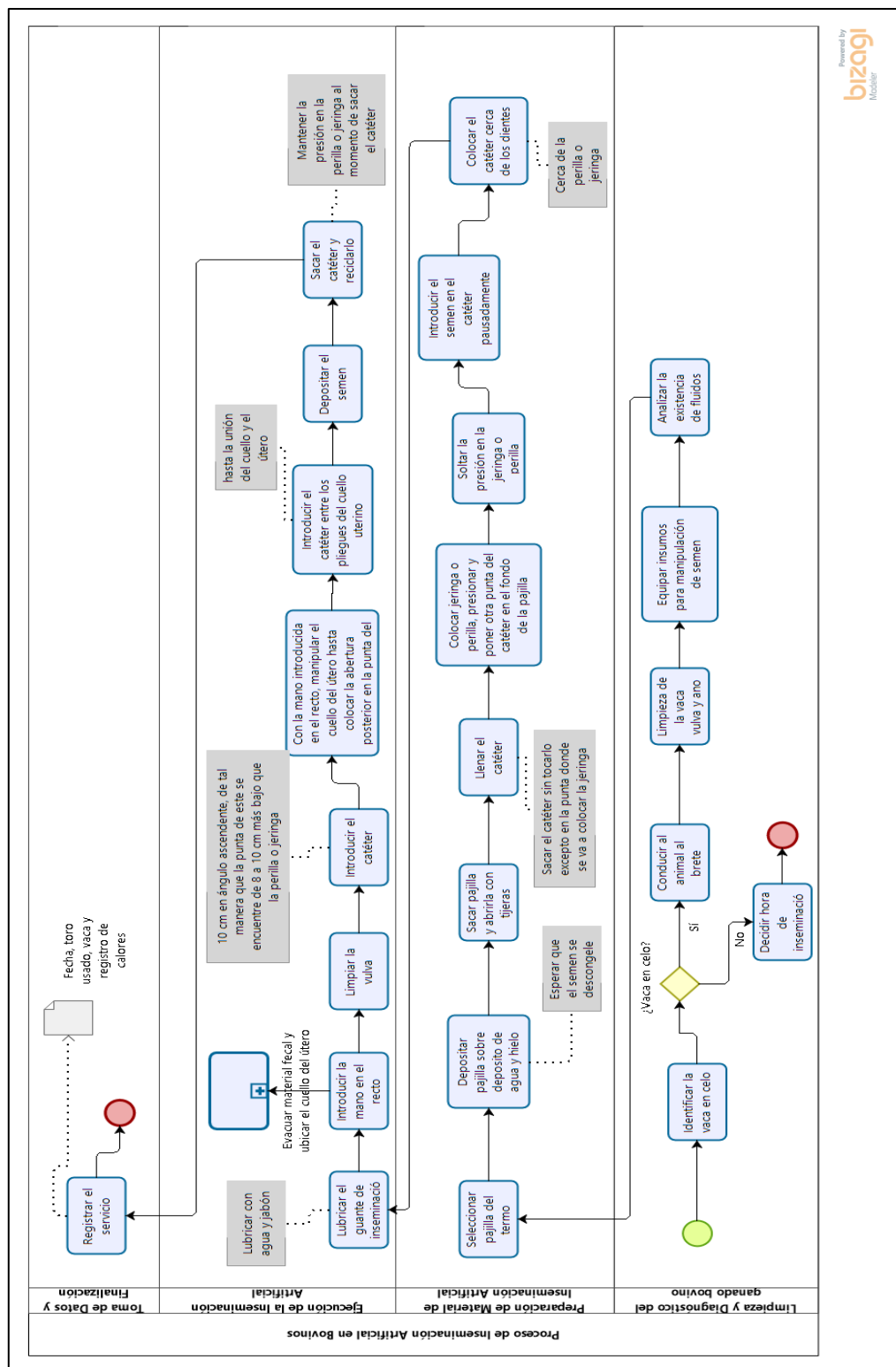
4.1.3. Proceso de Inseminación Artificial

El proceso de inseminación artificial se subdivide principalmente en las siguientes etapas:

- i. **Limpieza y diagnóstico del ganado bovino:** Es fundamental identificar que la vaca a inseminar se encuentre en el punto óptimo del estro para obtener una inseminación exitosa, de lo contrario las probabilidades de preñez son bajas, en el caso de no encontrarse la vaca en buenas condiciones se agenda una hora para volver a diagnosticar, en el caso contrario es necesaria la limpieza de la vaca para la posterior inseminación.
- ii. **Preparación de materiales de inseminación:** En esta etapa el inseminador prepara los utensilios e insumos para la inseminación.
- iii. **Ejecución de la inseminación artificial:** Se introduce el semen bajo la técnica adecuada con delicadeza y control.
- iv. **Toma de datos y finalización:** Una vez finalizada la inseminación se procede a registrar el servicio dado, fecha, toro usado, número de vaca y el registro del celo o calor.

En más detalle la ilustración 4 expone el proceso de I.A, elaborado utilizando la herramienta computacional Bizagi Project Modeler.

Ilustración 4: Proceso de Inseminación Artificial en Bovinos



Fuente: Manual del ganadero actual autores Durán Felipe y Durán J. (2004), elaboración propia.

4.1.4. Importancia de la Detección de Celos

Todo productor de leche o carne debe saber que sus vacas tendrán que parir a intervalos aproximados de 12 a 13 meses, de lo contrario la eficiencia productiva y reproductiva se verá disminuida. El objetivo en el ganado de carne es obtener un ternero por vaca y por año; en ganado de lechería, una lactación por vaca y por año (Dr. Jaime, 2018).

Detectar las vacas que están en celo diariamente es de gran importancia en la inseminación artificial, dado que para inseminar una vaca ésta debe estar en celo. La falta de servicios, como consecuencia de observación inadecuada, es un error muy frecuente en las lecherías. Cada celo no observado son aproximadamente 21 días perdidos en producción (carne o leche). La pérdida de celos tiende a alargar el período interpartos, medida de eficiencia muy importante en el manejo de los rodeos lecheros. Los intervalos interpartos largos no sólo llevan a disminuir la producción, sino que además perjudican el mejoramiento genético, dado que se obtienen menor número de terneros en la vida útil lo cual limita la selección (Dr. Jaime, 2018) .

Signos de Celos

Una vaca está en celo cuando:

- a)** Se deja montar por otros animales y permanece quieta. La vaca que monta puede o no estar en celo; hay que observarla.
- b)** La vulva está hinchada y húmeda.

- c) Por la vulva fluye un moco claro, filante y pegajoso como clara de huevo, que cuelga como hilos de la cola, pegoteando los pelos de la misma y de los cuartos traseros.
- d) Muge con frecuencia.
- e) Muestra inquietud y nerviosismo.
- f) Camina y orina con frecuencia.
- g) Trata de montar otras vacas, persiguiéndolas y olfateándolas.
- h) El pelo sobre la base de la cola está revuelto o raspado en algunos sitios.
- i) Disminuye la producción de leche.

Antes y después del celo, la vaca muestra alguna inquietud, y se da cabezazos suaves con otras vacas. Dos o tres días después del celo, algunas vacas muestran pequeña o gran cantidad de sangre en la vulva. Esto no significa que haya o no quedado preñada, sino simplemente que ese animal estuvo en celo, por lo que conviene verificar con la planilla si fue inseminada (Dr. Jaime, 2018).

Frecuencia en la detección de celos

El celo en la vaca dura 10 a 20 horas con un promedio de 18 hrs. Esto indica que deberán realizarse 2 detecciones diarias, de lo contrario habrá vacas en celo que no serán vistas. Las mismas se realizarán con un intervalo aproximado de 12 horas promedio, en la mañana temprano y en la tarde. Es aconsejable una hora de observación en cada una de las jornadas. Cuando se siguen estas normas de manejo se ha comprobado que se puede detectar un porcentaje mayor al 90% de vacas en celo (Dr. Jaime, 2018) .

Errores en la detección de celos

Las causas más comunes propuestas son:

- a) Por observación inadecuada. Cuando el tiempo de observación no es el indicado se realiza una sola detección diaria muchos celos no serán vistos.
- b) Identificación errónea, lo que lleva a inseminar vacas que fueron apartadas como en celo y no lo estaban.
- c) Errores en la interpretación de signos.

Métodos de detección

- a) **Detección visual.** Es el método más usado en el medio y muy eficaz cuando es realizado por una persona observadora y consciente de la importancia de su labor. Consiste en reunir el ganado en un lugar estratégico que puede ser un juntadero natural, donde el ganado pastorea habitualmente, una esquina del potrero que permita el aparte en forma sencilla, un corral grande que permita trabajar cómodamente, etc. El tiempo de observación es una hora en la mañana y una hora en la tarde (Dr. Jaime, 2018).
- b) **Animales detectores de celo.** Son animales sexualmente activos, a los que se les coloca un bozal marcador con un depósito de pintura. El mismo tienen acoplado una válvula de bola, similar a un bolígrafo, en su parte inferior por donde sale la pintura. Cuando el animal detector monta la vaca en celo, deja varias marcas de pintura en el lomo de ésta. Los animales marcados son apartados dos veces al día sin necesidad de parar rodeo. Los animales usados como detectores pueden ser toros retarjos (a los que se les han cortado los conductos deferentes); también pueden usarse vacas tratadas

con hormonas masculinas (testosterona), es decir vacas machorras. Cualquiera de las dos categorías se usa en un porcentaje de 2% (Dr. Jaime, 2018).

- c) **Parche detector de celos.** Consiste en un dispositivo plástico que se coloca con pegamento sobre la columna vertebral entre los huesos de la cadera. Cuando las vacas son montadas por otro animal, la presión que ejerce sobre el parche hace que este cambie de color.

Consideramos que la detección visual es la que tiene más ventajas y menos errores cuando se realiza con conciencia y responsabilidad (Dr. Jaime, 2018).

Consideraciones para comprender cual es mejor horario para inseminar

- a) El celo dura 18 horas.
- b) La ovulación se produce alrededor de 12 horas luego de finalizado el celo, es decir 30 horas de comenzado el mismo.
- c) El óvulo tiene una vida media de 8 horas.
- d) El espermatozoide vive un promedio de 24 horas en el aparato genital de la vaca. }

El momento más apropiado para inseminar va desde las 6 horas de iniciado el celo hasta 6 horas luego de terminado (Dr. Jaime, 2018).

Como regla:

La vaca que es encontrada en celo en la mañana se insemina a la tarde, y la vaca encontrada en la tarde se insemina en la mañana siguiente (Dr. Jaime, 2018).

4.1.5. Semen Congelado y Descongelado

Semen Congelado

La congelación de semen es una técnica que ha permitido una mayor difusión y desarrollo de la inseminación artificial.

Originalmente la inseminación se realizaba con semen fresco, sistema que no permitía la utilización del semen más allá de los tres o cuatro días de su extracción, lo que exigía, además de la presencia del toro la uniformidad y regularidad en el servicio del semental, un voluminoso equipo y un nivel técnico elevado en el inseminador.

El semen congelado simplificó las operaciones necesarias para la siembra y permitió utilizar semen de calidad uniforme. Simultáneamente terminó con la limitación en el tiempo y en el espacio que afectaba al semen fresco, logrando mayores posibilidades de aprovechamiento de un toro (Dr. Jaime, 2018).

Existe dos grandes tipos de presentación de semen congelado:

1. Pajuelas
2. Pastillas o pellet

Cada uno de estos sistemas tienen ventajas y desventajas que se considerarán a continuación

1. Pajuela o Paillet

Dentro de esta presentación se consideran tres variaciones a saber:

- Pajuela grande o pajuela propiamente dicha
- Pajuela mediana o minipajuela

- Minitub.

Ventajas:

- Identificación permanente y confiable
- Mayor capacidad de almacenamiento frente a la ampolla
- Menor costo de producción que la ampolla
- Higiene perfecta, ya que no está expuesta a contaminación en ningún momento.

Desventajas:

- Tiene gran superficie de contacto con el exterior por lo que es muy vulnerable al shock. Esto no ocurre con la pastilla y la ampolla.

“Consideramos que este tipo de presentación de semen es muy práctico en su manejo, así como en el ahorro de tiempo, ya que no lleva dilución. Nos brinda además gran seguridad en la higiene dado que el semen pasa directamente al cérvix” (Dr. Jaime, 2018).

2. Pastillas o Pellets

Es una gota de semen diluido, de un volumen aproximado de 0.1 – 0.2cc que se forma al dejarla caer en pequeñas depresiones practicadas sobre un bloque de hielo seco, que al solidificarse toma la forma de una pequeña bolita.

Ventajas:

- Bajo costo de producción
- Requiere poco espacio de almacenamiento

Desventajas:

- Al no tener envoltura o protección alguna es fácilmente contaminable.
- Falta de identificación confiable que acompañe permanentemente la dosis.
- Su necesaria redilución hace más factible la contaminación y se emplea mayor tiempo.

Descongelación

Algunos aspectos importantes a tener en cuenta en la descongelación y manejo del semen según Dr. Jaime.

1. Bajo ningún concepto se puede volver a congelar un semen que haya sido descongelado.
2. La descongelación debe ser un proceso rápido, donde el inseminador debe trabajar con destreza para invertir el menor tiempo posible.
3. Evitar tener el canastillo con semen en el cuello del termo durante más de 10 segundos. Si en ese tiempo no se puede localizar el semen, descender el canastillo durante unos segundos y hacer otro intento.
4. El semen debe llegar rápidamente al baño de descongelación.
5. El agua mata los espermatozoides, por lo que se debe tener cuidado con el secado de los tubos y que no entre agua del baño a los mismos.
6. La orinan, la sangre, los desinfectantes, así como la luz directa del sol también dañan severamente el semen.
7. No mover el baño durante la descongelación. Los movimientos bruscos del semen descongelado producen daños irreversibles.

8. La temperatura y tiempo para inseminar luego de descongelado el semen no debe ser mayor de 20 minutos.
9. Recordar que el tiempo para inseminar luego de descongelado el semen no debe ser mayor de 20 minutos.
10. No es conveniente descongelar más de una pastilla o pajuela por vez.
11. No usar pastillas que hayan caído al piso.
12. No usar tubos sucios, ni cánulas o vainas ya usadas.

4.1.6. Materiales Necesarios para la Inseminación Artificial

Higiene de Materiales

“Una vez que termina cada inseminación (por la mañana y por la tarde), deben lavarse correctamente los tubos e redilución, si estos no son descartables. Usar cepillo y agua caliente. Los tubos deben estar bien secos antes de usarse” (Dr. Jaime, 2018).

Materiales Necesarios para la Inseminación Artificial

Tabla 5: Materiales necesarios para la inseminación artificial.

Materiales para inseminar con:		
Pastillas	Pajuelas	Materiales comunes para ambos
Cánulas	Tijeras, hoja de afeitar o corta pajuelas	Termo
Adaptadoras	Jeringa inseminadora de acero inoxidable	Termómetro
Jeringas	Vainas plásticas desechables	Baño de descongelación, recipiente de espumaplast, bols o similares
Tubos de redilución	Alcohol desinfectante	Pinza o cuchara
Diluyente		Termo con agua caliente
Cepillo para lavado de tubos		Papel higiénico
		Guantes

Fuente: Dr. Jaime, 2004. Elaboración propia.

Termos o Biostatos

Son recipientes metálicos de aluminio o acero inoxidable que permiten la conservación de semen por períodos de tiempo indefinido. Constan de una pared exterior o carcasa y un recipiente interior (botellón). El mismo está suspendido de la carcasa por el tubo del cuello. Entre ambos existe un supervación que se obtiene a través de la válvula situada en el hombro del termo; hay también un material aislante. La capacidad es variable y lleva nitrógeno líquido que es necesario reponer periódicamente.

En su interior lleva comúnmente seis recipientes metálicos llamados canastillos. Los mismos se encuentran suspendidos por un mango aislante, de la parte superior del termo calado en un aro numerado. En la parte inferior los mismos calzan en una estructura apropiada denominada araña. Ambos mecanismos impiden el movimiento de los canastillos durante el transporte. El aro numerado ayuda en la identificación de cada canastillo, lo que facilita la ubicación del semen. El nitrógeno que lleva en el interior se encuentra en estado líquido, a una temperatura de 196 grados bajo cero. Este elemento en la naturaleza se encuentra en estado gaseoso formando el 78% del aire. En estado líquido es uno de los productos más fríos que se conocen; es incoloro, insípido e inodoro, no es tóxico, ni irritante ni inflamable. Es muy inestable y vuelve al estado gaseoso. Debido al super aislamiento logrado en el termo la evaporación es lenta.

Los termos son unidades sólidas y resistentes a vibraciones, fáciles de transportar en el interior de vehículos o portaequipajes. Sin embargo, deben protegerse y cuidarse muy bien ya que una caída, sacudida violenta o golpes pueden causar fisuras a nivel del cuello con pérdida del vacío (pinchado del termo); como consecuencia el termo “suda” en las paredes, perdiendo rápidamente el nitrógeno. Se recomienda que los cuidados sean máximos dados

su alto costo, la imposibilidad de reparación, así como el riesgo que corre la conservación del semen en tales situaciones.

4.1.7. Sincronización de Celos

Consiste en concentrar los celos de las vacas en un periodo de tiempo relativamente corto, mediante el uso de una hormona llamada prostaglandina. Estas sustancias normalmente son producidas por el útero vacío y causan la atrofia del cuerpo lúteo a partir del día 16-17 del ciclo.

Es importante que los programas de sincronización de celos estén supervisados por un médico veterinario por las siguientes razones:

- La aplicación de estas hormonas en vacas preñadas produce aborto.
- No tiene efecto en vacas que no están ciclando como consecuencia de mal estado nutritivo o sanitario.
- Los animales deben tener correcta identificación.
- Estas hormonas no hacen alzar las vacas, simplemente altera el ciclo sexual en aquellos animales que se están alzando normalmente.
- Son productos caros y la aplicación inadecuada lleva a fracasos.

“Las prostaglandinas son un excelente auxiliar para la inseminación artificial cuando su uso es correcto, de lo contrario puede producir pérdidas económicas importantes. Su uso se ha generalizado tanto en establecimiento de carne como lecheros” (Dr. Jaime, 2018).

Ventajas de la sincronización de celo

- Menor duración de los trabajos de inseminación artificial.
- Terneras más parejas
- Particiones concentradas en ganado de carne.
- Permite concentrar particiones según disponibilidad de alimento.
- Facilita el manejo de los terneros durante el destete y yerra.
- La parición concentrada en vaquillonas permite alargar el período de descanso post parto lo que beneficia la fertilidad según los servicios lo que beneficia la fertilidad según los servicios, debido al mayor tiempo de recuperación del vientre.

“Si bien la prostaglandina representa un costo importante, el mismo es compensado ampliamente por la disminución del período de tiempo que dura la inseminación, disminuyendo por consecuencia, costos fijos: alquiler de termo, nitrógeno, personal, etc”
(Dr. Jaime, 2018).

4.2. Mercado Objetivo

La inseminación artificial bovina apunta a satisfacer necesidades principalmente de la industria ganadera asociadas a producción, eficiencia, manejo y control de ganado.

Estudio realizado por la Universidad de Chile (Köbrich, Catalán F, Martinez, & Maino, 2018), que apunta a medir la rentabilidad de la inversión en mejoramiento genético del ganado bovino lechero bajo condiciones chilenas, declara que; **si bien el mejoramiento genético del rebaño constituye una estrategia importante en el aumento de los ingresos, incrementado el volumen de leche producido por vaca y modificando la composición láctea**, es necesario considerar los costos que ello implica, la inversión en semen de toros con un potencial genético superior y un aumento en los costos por concepto de alimentación, son factores importantes a evaluar puesto que el **caso chileno desconoce la rentabilidad de la inversión en mejoramiento genético**.

Bajo el mismo análisis se expone que la mayor parte del material genético para inseminación artificial en Chile corresponde a semen Holstein importado desde Estados Unidos y la decisión de compra de este semen se basa únicamente en la información entregada por las empresas importadoras, las que a su vez utilizan estimaciones elaboradas en el país de origen, principal razón por la cual los resultados del mejoramiento genético difieren de las predicciones, debido al efecto de interacción genotipo ambiental.

Ya expuesto lo anterior, es importante resaltar que la inseminación artificial bovina **beneficia a la industria chilena ganadera**, si bien es posible que la rentabilidad de la inversión en mejoramiento genético sea sobreestimada, ello no implica que el beneficio no exista.

Muchos de los ganaderos consideran que los costos de la inseminación artificial valen la pena, puesto que se ha comprobado que las vacas productoras de leche nacidas por inseminación artificial producen más leche, las productoras de carne producen mejor descendencia y los toros concebidos por inseminación artificial de productos lácteos y la carne traen ofertas mucho más altas en la subastas ante sus competidores concebidos de forma natural, además de las ventajas ya mencionadas en el ítem anterior, relacionadas a la disminución de enfermedades transmitidas y manejo de toros lo que, reduce en parte los costos del mejoramiento genético.

4.2.1. Análisis de la industria ganadera

4.2.1.1. Producción de Carne en Vara Bovina

Tabla 6: Producción mensual de carne en vara bovina 2008-2013 (miles de toneladas)

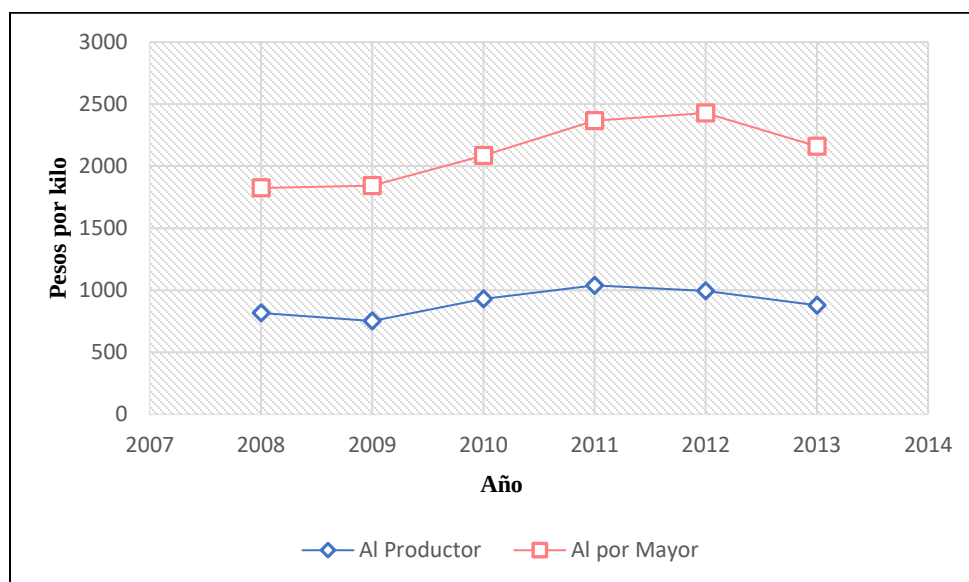
Mes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Variación 2013/2012
Total, Anual	240.3	209.9	210.7	191	197.6	206.3	
Variación %	-0.6	-12.7	0.4	-9.4	3.5	4.4	
Enero	20.8	18.8	16.4	14.4	16.6	16.8	1.2
Febrero	21.1	17.9	16.9	14.7	16.8	16.6	-1.2
Marzo	19	19.1	17.1	19.3	17.5	16.9	-3.4
Abril	21.8	16.9	18.2	14.6	15.6	18	15.4
Mayo	22.5	15.7	19.8	17.2	17.8	18.7	5.1
Junio	21.5	18.4	19	15.9	16.2	16	-1.2
Julio	21.6	19	18.2	15.3	15.8	17.1	8.2
Agosto	19.7	17.3	18.5	16.5	18.8	18.1	-3.7
Septiembre	17.1	14.9	15.8	14.2	14	14.5	3.6
Octubre	16.3	16.8	15.5	14.7	17.2	17.3	0.6
Noviembre	17.5	16.4	17.2	16.6	14.9	17.4	16.8
Diciembre	21.4	18.7	17.7	17.5	16.2	19	17.3

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). Elaboración propia.

Tabla 7: Precio real de carne bovina, según nivel de comercialización. 2008-2013 (\$/Kilogramos s/IVA, en moneda de febrero 2014)

Año	Precio a productor Novillo	Precio al por mayor Carne en vara Novillo Categoría V
2008	816	1824
2009	752	1844
2010	930	2086
2011	1039	2366
2012	994	2428
2013	879	2161

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). Elaboración propia.

Gráfico 4: Precios reales a productor y al por mayor de novillo. 2008-2013 (moneda febrero 2014 s/IVA)

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). Elaboración propia.

En el año 2013 los envíos al exterior redujeron su volumen en 7,0%, totalizando 1.769 toneladas. En cuanto al valor de las exportaciones también disminuyó 39,6%, sumando US\$10,2 millones FOB. En 2013, los principales compradores de acuerdo al valor exportado, fueron Alemania (27,6%), Cuba (17,2%), Corea del Sur (15,6%), Costa Rica (6,0%), Francia

(4,8%), Japón (3,7%), España (3,5%), y Reino Unido (3,4%), los cuales concentran el 81,1% de los envíos (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014) .

Por otra parte, durante el año 2013 el volumen de las compras de carne bovina en el exterior creció 15,1%, totalizando 149.973 toneladas, lo que corresponde al 50% del consumo nacional, aproximadamente. El monto pagado creció 7,4%, correspondiente a US\$866,1 millones CIF. Las internaciones están conformadas por 140.145 toneladas de carne refrigerada (US\$817,8 millones) y 9.828 toneladas de carne congelada (US\$48,3 millones). Los países de origen son Brasil -con una participación en valor de 46,7%- Argentina (21,3%), Paraguay (13,3%), EE. UU. (7,5%), Uruguay (6,7%) y Australia (4,5%) (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014) .

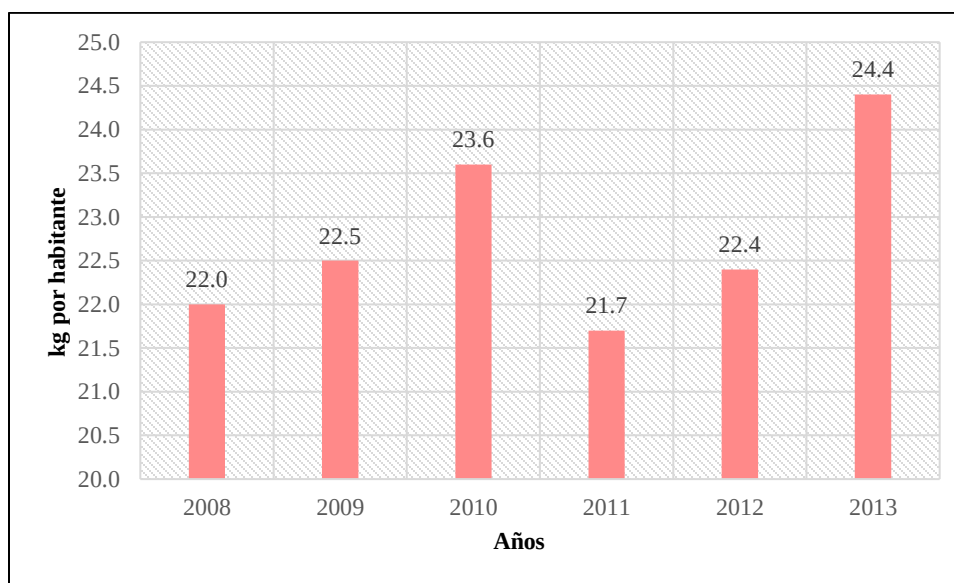
En el año 2013 el consumo per cápita de carne bovina registro un aumento con respecto al año anterior con una variación del 8,9%, considerada una variación positiva importante a nivel histórico (ver tabla 8 y gráfico 5).

Tabla 8: Consumo unitario aparente de carne Bovina 2008-2013

Año	Consumo (Kilogramos/habitante)	Variación Anual (%)
2008	22	-6.4
2009	22.5	2.3
2010	23.6	4.9
2011	21.7	-8.1
2012	22.4	2.8
2013	24.4	8.9

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). Elaboración propia.

Gráfico 5: Consumo unitario aparente de carne Bovina 2008-2013



Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). Elaboración propia

4.2.1.2. Producción de Leche

Tabla 9: Recepción industrial de leche y número de plantas según región 2013

Región	Número de Plantas	Recepción año 2013	
		Millones de litros	%
Total	148	2470.7	100
Arica y Parinacota. Coquimbo y Valparaíso	6	20.1	0.8
Metropolitana	17	180.6	7.3
O'Higgins	5	6.3	0.3
Maule	10	10.8	0.4
Biobío	33	250.8	10.2
La Araucanía	15	192.6	7.8
Los Ríos	31	677.8	27.4
Los Lagos	31	1131.7	45.8

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). Elaboración propia

En cuanto a la elaboración de productos lácteos por la Industria Láctea Mayor, durante 2013 los principales incrementos anuales se observaron en el manjar (10,9%), quesos (8,2%), leche cultivada (5,8%) y leche en polvo (3,0%). Registraron retrocesos crema

(14,4%), suero en polvo (12,6%), leche condensada (8,9%) y mantequilla (2,9%) (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014) .

Tabla 10: Elaboración de productos lácteos en industria Láctea Mayor

Producto	Unidad	Años		Variación (%)
		2012	2013	
Leche fluida	Millones de litros	389.02	398.12	2.30
leche en polvo	Millones de toneladas	93.20	95.99	3.00
Quesillos	Millones de toneladas	9.05	9.10	0.60
Quesos	Millones de toneladas	82.31	89.05	8.20
Yogur	Millones de litros	230.00	228.59	-0.60
Leche cultivada	Millones de litros	11.64	12.31	5.80
Crema	Millones de toneladas	34.45	29.49	-14.40
Mantequilla	Millones de toneladas	22.21	21.57	-2.90
Suero en polvo	Millones de toneladas	26.72	23.37	12.60
Leche condensada	Millones de toneladas	39.83	36.30	-8.90
Manjar	Millones de toneladas	26.69	29.59	10.90

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). Elaboración propia.

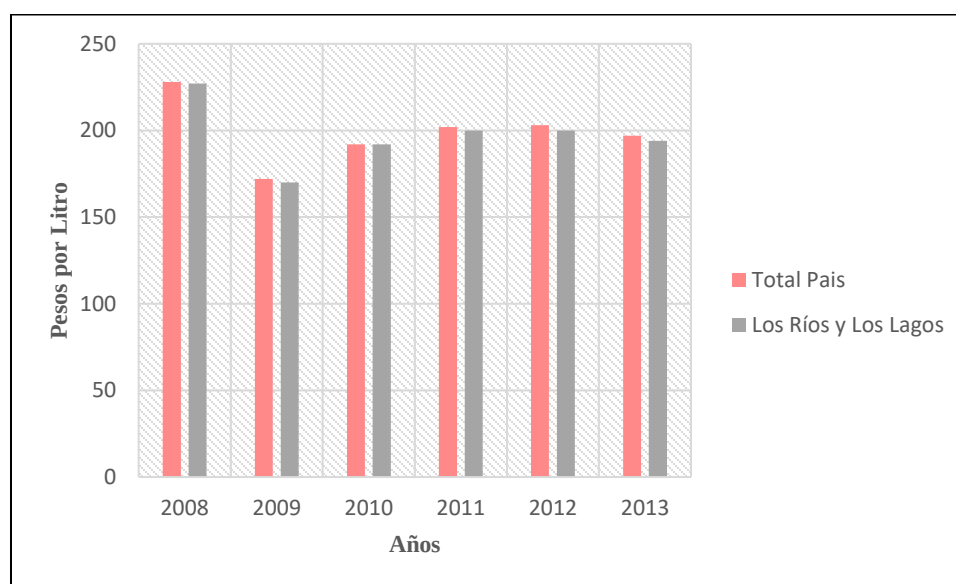
En cuanto a la Industria Láctea Menor, sus principales productos son los quesos frescos y los madurados. Durante 2013 su producción de quesos frescos alcanzó a 14,3 mil toneladas, superando a la oferta de la Industria Láctea Mayor, ya que ostenta una participación mayoritaria del 61,1%. También muestra una significativa oferta en la elaboración de quesos madurados, con una producción anual de 27,3 mil toneladas y una participación nacional de 23,5% (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014).

En el año 2013, los precios reales la leche al productor tuvieron un descenso con variación de -3,0 por ciento tal como indica la tabla 11 y gráfico 6.

Tabla 11: Evolución del precio promedio real ponderado de leche al productor. 2008-2013 (moneda febrero 2014 s/IVA)

Año	Total País	Variación (%)	Los Ríos y Los Lagos	Variación (%)
2008	228	4.4	227.0	4.9
2009	172	-24.6	170.0	-25.1
2010	192	11.6	192.0	13.0
2011	202	5.2	200.0	4.2
2012	203	0.5	200.0	0.0
2013	197	-3.0	194.0	-3.0

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). *Elaboración propia*

Gráfico 6: Evolución precio real leche a productor, promedio anual. 2008-2013 (moneda febrero 2014 s/IVA)

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014). *Elaboración propia.*

En el año 2013 se registró un significativo aumento anual de 16,8% en el monto de los productos lácteos importados, los cuales subieron desde US\$187,7 millones en el año 2012, a US\$219,2 millones. Las internaciones de queso y leche en polvo explican el 49% de dicho monto. Los principales países de origen son Argentina, con una participación de 28,8%, Nueva Zelanda (27,3%), EE. UU. (21,9%), México (5,9 %), Brasil (3,4%) y una quincena de países más. En cuanto a las exportaciones, éstas registraron en 2013 un alza anual de 27,1%,

desde US\$212,2 millones en 2012, a US\$269,7 millones. Los principales destinos corresponden a México con una participación de 20,2%. Le siguen en orden de importancia Emiratos Árabes (12,3%), China (9,5%), Perú (7,5%), Brasil (7,2%) y Nicaragua (4,9%) (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014).

Tabla 12: Comercio exterior de productos lácteos, 2008-2013

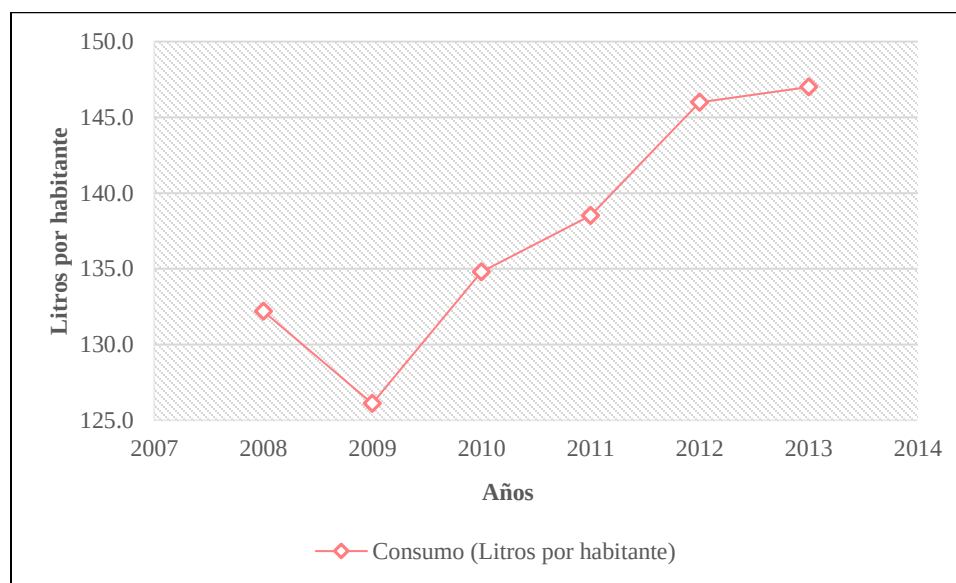
Año	Importaciones		Exportaciones	
	Valor	Variación	Valor	Variación
	(miles US\$ CIF)	(%)	(miles US\$ FOB)	(%)
2008	87.571	39.6	226.339	30.6
2009	63.318	-27.7	129.44	-42.8
2010	73.392	15.9	159.1	22.9
2011	128.986	75.7	201.828	26.9
2012	187.701	45.5	212.167	5.1
2013	219.231	16.8	269.748	27.1

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014)

Tabla 13: Consumo unitario aparente de leche 2008-2013

Año	Consumo (Litros por habitante)	Variación anual (%)
2008	132.2	4.5
2009	126.1	-4.6
2010	134.8	6.9
2011	138.5	2.7
2012	146.0	5.4
2013	147.0	0.7

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014)

Gráfico 7: Evolución del consumo unitario aparente de leche 2008-2013

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile, 2014)

4.2.1.3. Estadísticas de Empresas por Rubro, Sub rubro, Tamaño y Actividad.

Según las estadísticas entregadas por SII, 2015-2016, las empresas asociadas a agricultura, ganadería, caza y silvicultura, tal como indica la tabla 14. corresponden al 10% del total, de ello es importante mencionar que el 14% corresponde a empresas asociadas a la cría de animales (ver tabla 15). Más específicamente dentro de este 14% un 23% y 41% a empresas con actividades asociadas a la cría de ganado bovino para la producción lechera y cría de ganado para producción de carne, o como ganado reproductor, respectivamente (ver tabla 16) evidenciando un mayor número de empresas asociadas al sector cárnico respecto al lácteo.

Tabla 14: Número de empresas por rubro y proporción con respecto al total, año 2015

Rubro	2015	%
a - agricultura, ganadería, caza y silvicultura	109526	10%
b - pesca	4986	0%
c - explotación de minas y canteras	5880	1%
d - industrias manufactureras no metálicas	55459	5%
e - industrias manufactureras metálicas	37273	3%
f - suministro de electricidad, gas y agua	3955	0%
g - construcción	82381	8%
h - comercio al por mayor y menor, rep. veh.automotores/enseres domésticos	351793	33%
i - hoteles y restaurantes	51091	5%
j - transporte, almacenamiento y comunicaciones	106971	10%
k - intermediación financiera	57995	5%
l - actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	127294	12%
m - adm. publica y defensa, planes de seg. social afiliación obligatoria	515	0%
n - enseñanza	11109	1%
o - servicios sociales y de salud	22565	2%
p - otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	41422	4%
q - consejo de administración de edificios y condominios	854	0%
r - organizaciones y órganos extraterritoriales	29	0%
sin información	2942	0%
Total, general	1074040	100%

Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Tabla 15: N° de empresas por sub rubro y proporción, año 2015

Agricultura, ganadería, caza y silvicultura / Sub rubro	2015	%
011 - cultivos en general, cultivo de productos de mercado, horticultura	71807	66%
012 - cría de animales	15097	14%
013 - cultivo prod. agrícolas en combinación con cría de animales	6411	6%
014 - actividades de servicios agrícolas y ganaderos	9622	9%
015 - caza ordinaria y mediante trampas, repoblación, act. servicio conexas	17	0%
020 - silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas	6572	6%
Total, general	109526	100%

Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Tabla 16: Número de empresas por Actividad ligado a la cría de animales y proporción, año 2015

012-Cría de animales / Actividad	2015	%
012111 - cría de ganado bovino para la producción lechera	3540	23%
012112 - cría de ganado para producción de carne, o como ganado reproductor	6254	41%
012120 - cría de ganado ovino y/o explotación lanera	616	4%
012130 - cría de equinos (caballares, mulares)	180	1%
012210 - cría de porcinos	110	1%
012221 - cría de aves de corral para la producción de carne	172	1%
012222 - cría de aves de corral para la producción de huevos	238	2%
012223 - cría de aves finas o no tradicionales	101	1%
012230 - cría de animales domésticos, perros y gatos	107	1%
012240 - apicultura	2725	18%
012250 - ranicultura, helicultura u otra actividad con animales menores o insectos	79	1%
012290 - otras explotaciones de animales no clasificados en otra parte, incluido sus subproductos	975	6%
Total, general	15097	100%

Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Por otro lado, es posible observar tanto en la tabla 17 y 18, como el gráfico 8, que existe una leve tendencia a la baja, acentuada en los últimos años, en el número de empresas asociadas a la cría de ganado bovino para la producción lechera y cría de ganado para producción de carne o como ganado reproductor.

Tabla 17: Tendencia N° de empresas asociadas a la cría de animales, producción leche y carne 2005-2015

Cría de animales / Actividad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
012111 - cría de ganado bovino para la producción lechera	3833	3890	4063	4007	3896	3841	3819	3746	3703	3659	3540
012112 - cría de ganado para producción de carne, o como ganado reproductor	6316	6580	6181	6118	6142	6076	6094	6521	6455	6361	6254
Total, general	10149	10470	10244	10125	10038	9917	9913	10267	10158	10020	9794

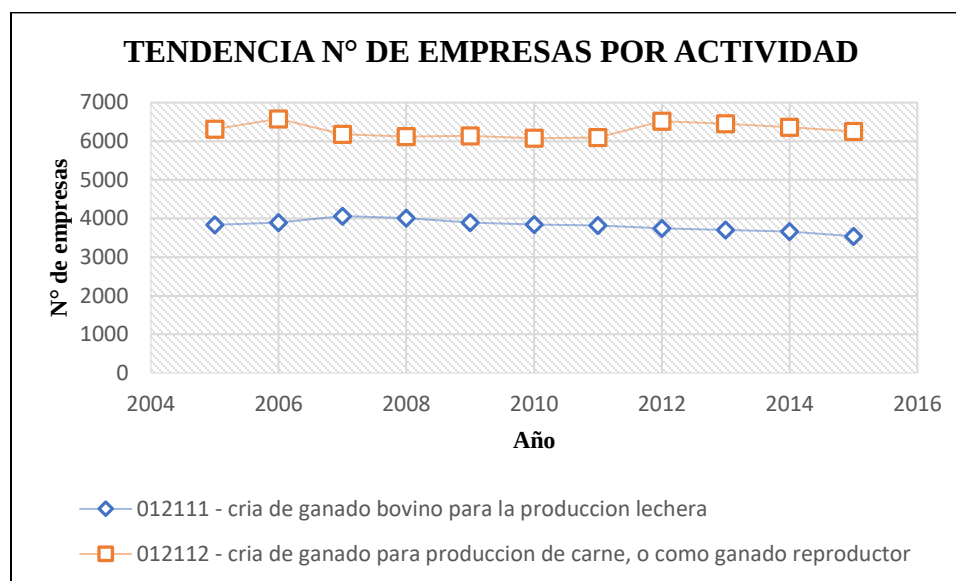
Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Tabla 18: Tendencia N° de empresas asociadas a la cría de animales, producción leche y carne por tramo, 2005-2015

012111 y 012112 / Tramo	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Grande	24	26	30	35	30	44	41	56	55	65	68
Mediana	149	165	234	256	209	253	275	291	297	311	274
Micro	6543	6575	6233	6088	6125	5786	5664	5910	5762	5790	5633
Pequeña	1967	2087	2113	2163	1941	2104	2226	2307	2297	2221	2134
Sin ventas / sin información	1466	1617	1634	1583	1733	1730	1707	1703	1747	1633	1685
Total, general	10149	10470	10244	10125	10038	9917	9913	10267	10158	10020	9794

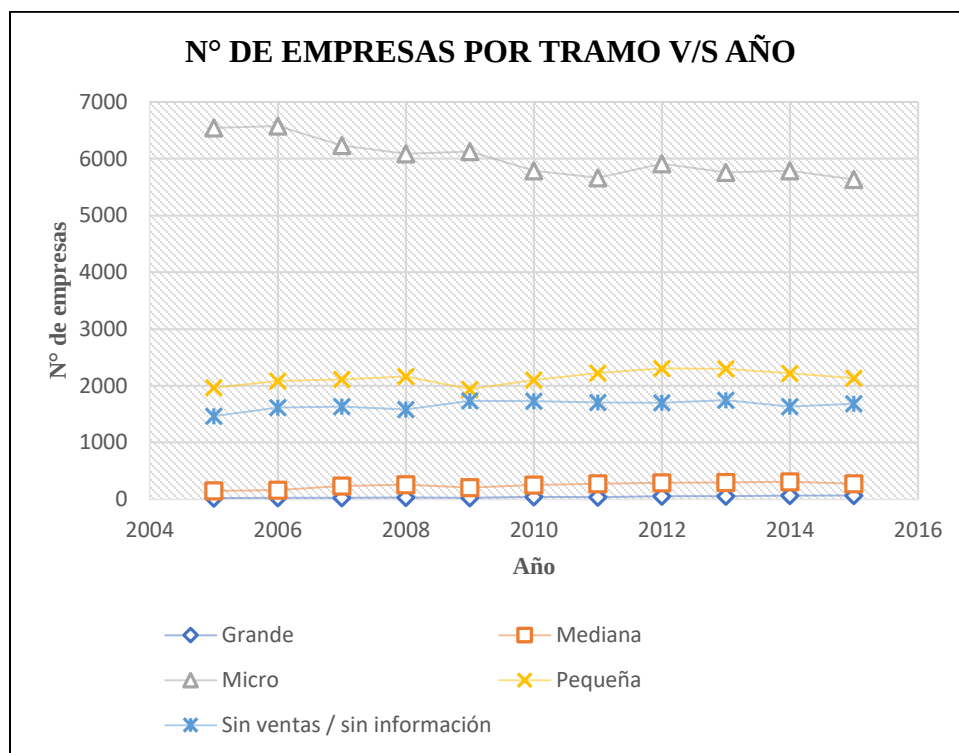
Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Gráfico 8: Tendencia N° de empresas asociadas a la cría de animales, producción leche y carne 2005-2015



Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Gráfico 9: Tendencia N° de empresas asociadas a la cría de animales, producción leche y carne por tramo, 2005-2015



Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Al observar el gráfico 9 es posible concluir que la industria ganadera históricamente ha sido representada principalmente por micro y pequeñas empresas ganaderas, situación que no es distinta en el año 2015, pues es posible apreciar que en el sector lácteo las micro empresas conforman un 57% y las pequeñas un 23%, de igual modo en el sector cárnico las micro empresas representan un 58% y las pequeñas un 21%, por otro lado, las grandes empresas sólo representan un 1% en ambos sectores y las medianas un 4% y un 2% (ver tabla 19, gráficos 10 y 11).

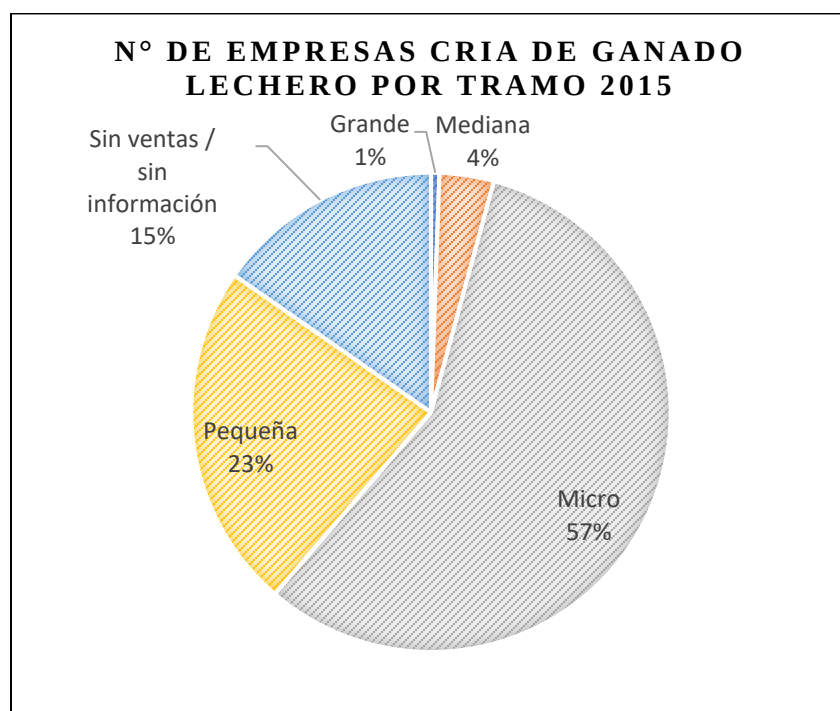
Tabla 19: Número de empresas de cría de ganado para producción lechera y de carne o como ganado reproductor 2015

012111-Cría de ganado bovino para la producción lechera / Tramo	2015	%
Grande	20	1%
Mediana	130	4%
Micro	2020	57%
Pequeña	828	23%
Sin ventas / sin información	542	15%
Total, general	3540	100%

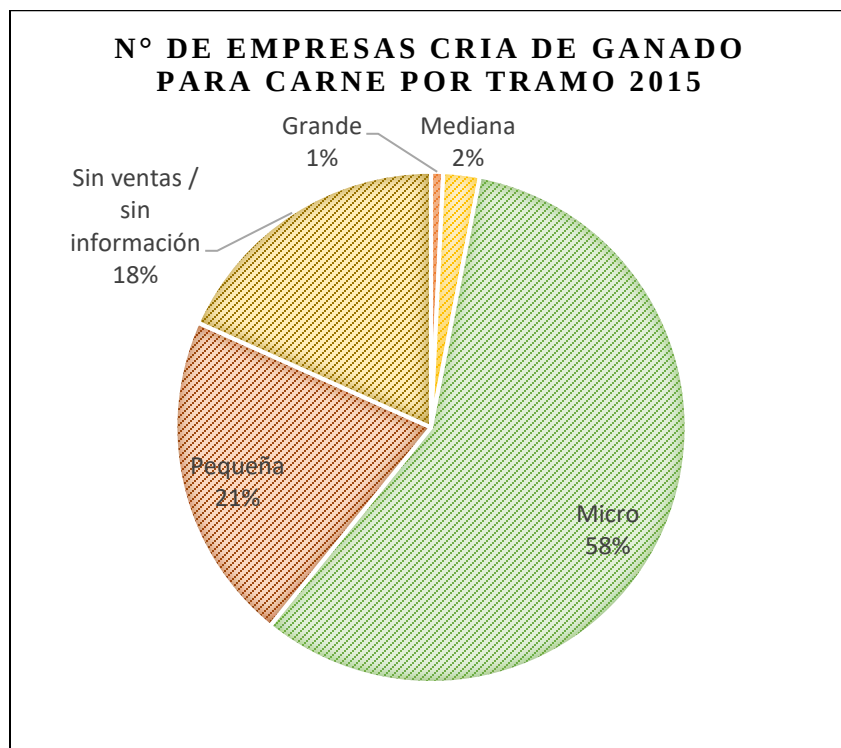
012112-Cría de ganado para producción de carne, o como ganado reproductor / Tramo	2015	%
Grande	48	1%
Mediana	144	2%
Micro	3613	58%
Pequeña	1306	21%
Sin ventas / sin información	1143	18%
Total, general	6254	100%

Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Gráfico 10: Porcentaje de empresas de cría de ganado bovino lechero por tramo, 2015



Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Gráfico 11: Porcentaje de empresas de cría de ganado de carne y reproducción por tramo, 2015

Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Si bien Chile posee características geográficas y climáticas muy similares a países productores como Nueva Zelanda cuyo principal motor económico es la ganadería, no es novedad mencionar que hace algunos años los productores ganaderos del país y del sur principalmente están sujetos a problemas económicos derivados en gran medida a las sequías en verano y la notoria disminución del precio que las plantas elaboradas pagan por la leche, por el lado del sector lácteo.

Esta situación afecta considerablemente a los medianos y pequeños productores, los cuales en últimas temporadas han trabajado con fuertes pérdidas económicas, por lo que algunos productores han decidido cambiar el rubro de sus exportaciones, liquidando su empresa lechera para incursionar en cultivos. Otros han dado en arriendo sus campos a

productores lecheros de mayor tamaño, que no han sufrido el problema con la misma intensidad (Claro, 2016).

Los lecheros de gran tamaño reciben mejores precios por su leche, puesto esta es de mejor calidad en parámetros de contenido de proteína y sólidos y además porque suelen entregar altos volúmenes, en parte es por ello por lo que el problema común de sequía y bajos precios no les afecta de igual manera.

Los lecheros de gran tamaño se encuentran capitalizados y con mayor disponibilidad de financiamiento por lo que han podido implementar tecnologías de punta, lo que les permite conseguir mayor eficiencia productiva. Estas tecnologías son incorporadas en la mayor parte de los procesos lo que se traduce en; mejores praderas, gracias a suelos bien fertilizados, siembra de maíz como suplemento alimenticio, asesorías técnicas de veterinarios y agrónomos de forma personalizada y permanente, salas de ordeña modernas, incluso robotizadas, riego y personal capacitado, etc. (Claro, 2016).

Es por ello por lo que los lecheros de gran tamaño pueden soportar la crisis mencionada y soportar un par de años de bajos precios, gracias a que sus costos por litro de leche producida son menores al promedio de los productores y que sus precios de venta son superiores y el impacto de las sequías se amortigua en primavera cuando sus praderas tienen alta producción permitiéndoles conservar gran parte del forraje en épocas críticas.

“La situación de la mayor parte de los productores de carne bovina no es mejor, e incluso puede ser más grave, dado que es un rubro con menores beneficios económicos que la producción de leche, aunque con un manejo mucho más simple” (Claro, 2016).

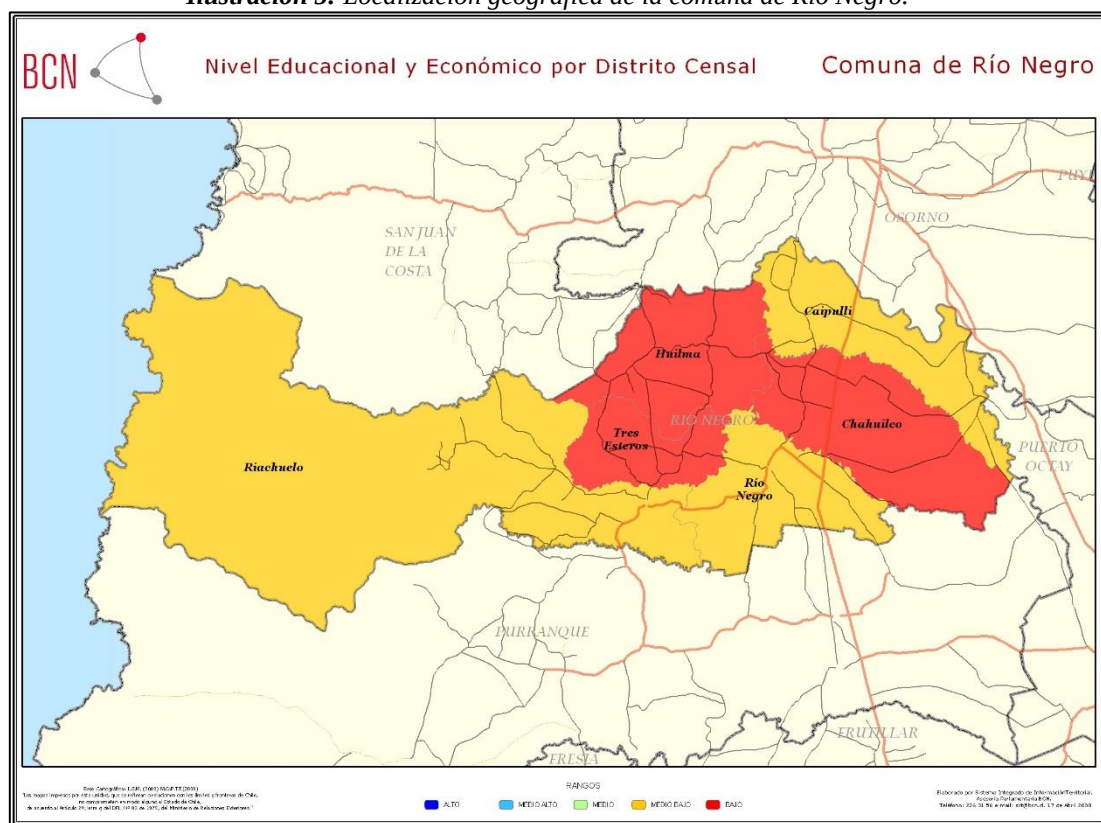
La ganadería del sur es un caso preocupante, la permanente disminución de los inventarios de ganado y en particular el ganado de carne refleja malos resultados económicos generalizados durante años y tanto la sequía, como los bajos precios son problemas puntuales que agravan esta situación.

4.3. Análisis de la Demanda

4.3.1. Análisis del Sector Geográfico/Localización

La empresa Comercializadora de Biotecnología Limitada “Clonatec Chile LTDA” tiene su domicilio en la localidad de Río Negro (ver ilustración 5), comuna chilena ubicada en la Provincia de Osorno, en la Región de los Lagos.

Ilustración 5: Localización geográfica de la comuna de Río Negro.



Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional

4.3.1.1. Indicadores Demográficos y Sociales

La Comuna de Rio Negro tiene una superficie aproximada de 1200 km² y una población que no supera los 14 mil habitantes según censo 2017, la tabla 20 indica que para el año 2015 la población se reduce a 13.674 personas, de las cuales cerca de un 20% se encuentran en situación de pobreza por ingresos (ver tabla 21).

Tabla 20: Población total año 2002 y Proyección de población año 2015

Territorio	Año 2002	Año 2015	Variación (%)
Comuna de Rio Negro	14.732	13.674	-7
Región de los Lagos	716.739	841.123	17
País	15.116.435	18.006.407	19

Fuente: Reporte estadístico comunal 2015.

Tabla 21: Población según pobreza por ingresos CASEN 2011 y 2013

Territorio	% de Personas en Situación de Pobreza por Ingresos	
	2011	2013
Comuna de Rio Negro	26,71	23,51
Región de los Lagos	27,00	17,60
País	22,20	14,40

Fuente: Reporte estadístico comunal 2015.

4.3.1.2. Indicadores Económicos

Económicamente en la región de los Lagos para el año 2013 existían 51.155 empresas (ver tabla 22) de las cuales el 68% corresponden a empresas de tamaño micro, un 16% a empresas de tipo pequeña y el resto a grandes, medianas y sin ventas. Del total un 11% ofrecen servicios ligados a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, siendo esta rama predominante en la mayoría de los sectores de la región (ver tabla 23), por consiguiente, el

número de trabajadores en el área se estima en 30.560 de un total de 290.804 correspondiente a un 11% del total. (INE, 2015).

Tabla 22: Número de empresas según tamaño en la comuna de Rio Negro, Región de los Lagos, Chile.

Tamaño Empresa	Comuna Rio Negro			Región de los Lagos			País		
	2009	2011	2013	2009	2011	2013	2009	2011	2013
Grande	2	2	1	296	358	373	10.203	12.101	13.320
Mediana	15	21	21	715	863	1.017	20.191	23.928	26.884
Micro	533	559	569	32.709	33.648	34.822	613.638	626.694	647.395
Pequeña	129	157	167	6.435	7.456	8.439	137.570	160.841	179.820
Sin Ventas	112	136	149	6.091	6.249	6.504	131.826	135.017	145.740
Total	791	875	907	46.246	48.574	51.155	913.428	958.581	1.013.159

Fuente: Reporte estadístico comunal 2015.

Tabla 23: Número de empresas por rama de actividad

Origen	Comuna			Región			País		
	2009	2011	2013	2009	2011	2013	2009	2011	2013
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	343	365	345	5.877	5.703	5.552	90.268	87.514	84.625
Pesca	0	0	0	1.004	938	860	3.270	2.968	2.652
Explotación de minas y canteras	8	10	9	115	127	149	5.657	5.932	6.131
Industrias manufactureras no metálicas	33	40	45	2.179	2.447	2.822	48.942	52.047	56.986
Industrias manufactureras metálicas	9	15	14	1.352	1.595	1.821	30.139	33.056	36.913
Suministro de electricidad, gas y agua	7	7	8	206	229	270	3.025	3.158	3.637
Construcción	31	37	45	3.563	3.927	4.600	61.402	68.047	79.086
Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos	187	209	224	16.404	17.151	17.452	337.229	346.123	354.631
Hoteles y restaurantes	23	25	25	2.916	3.004	3.279	40.063	43.166	47.014
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	65	67	71	5.448	5.614	5.804	96.966	100.205	101.263
Intermediación financiera	15	13	10	714	824	897	39.349	45.506	54.446
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	28	39	36	3.467	3.802	4.087	93.911	103.049	109.317
Adm. pública y defensa, planes de seg. social									
afiliación obligatoria	1	2	1	38	40	37	554	572	498
Enseñanza	6	6	10	371	467	478	8.920	10.030	10.589
Servicios sociales y de salud	6	7	7	705	795	826	17.307	19.226	20.083
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	28	31	55	1.845	1.824	2.175	36.862	37.170	45.075
Consejo de administración de edificios y condominio	0	0	1	6	7	30	462	550	1.028
Organizaciones y órganos extraterritoriales	0	0	0	1	2	0	36	33	25
Sin información	1	2	1	35	78	16	1.537	2.300	483
Total	791	875	907	46.246	48.574	51.155	915.899	960.652	1.014.482

Fuente: Reporte estadístico comunal 2015.

Tal como indica la tabla 24 la superficie explotada para el desarrollo Agropecuario en la Región de los Lagos corresponde a 2.523.093 (Has.), del mismo modo en la comuna de Rio Negro la superficie explotada para esta rama corresponde a 74.058 (Has.) correspondiente a un 57% de la superficie total de la localidad de Rio Negro (INE, 2007).

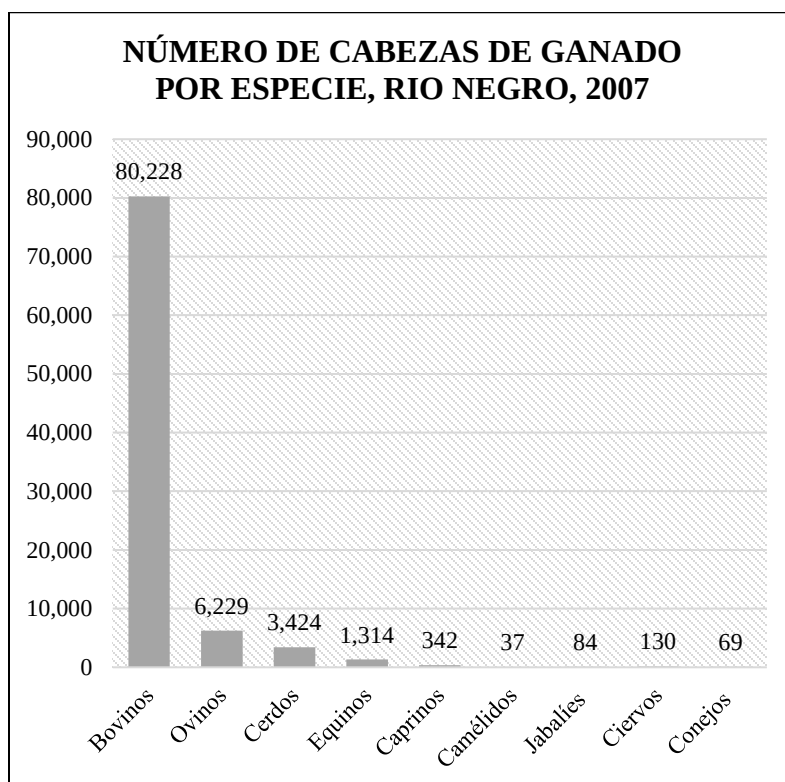
Tabla 24: Superficie de explotaciones silvoagropecuarias 2007

Tipo de explotaciones	Comuna Rio Negro_2007	Región de lo Lagos_ 2007	País 2007
Superficie Agropecuaria	74.058	2.523.093	29.781.691
Superficie Forestal	56.501	1.337.100	6.657.842
Superficie Total	130.559	3.860.192	36.439.533

Fuente: Reporte estadístico comunal 2015.

Se estima que en la región se concentran 894.998 cabezas de ganado bovino correspondiente a un 33% del ganado nacional, de los cuales un 27.3% corresponden a la raza bovina Overo Colorado, raza principalmente utilizada en la producción de la carne y en segundo lugar a la de leche. (INE, 2015-2016)

El número de cabezas de ganado bovino en la comuna de Rio Negro redondea los 80.228 cabezas siendo esta la especie preponderante con un 87% del total de especies, entre ellos ovinos que destaca segundo lugar representando solo un 7%, cerdos, equinos, caprinos, ciervos, entre otros (ver gráfico 12).

Gráfico 12: Número de cabezas de ganado por especie, Rio Negro, 2007

Fuente: Censo Agropecuario 2007, elaboración propia.

Es sabido además que la Región de los Lagos lidera la elaboración de productos lácteos con un 31,6 % según reporte entregado por la INE “Síntesis agropecuarias intercensales 2015”.

4.3.2. Análisis del Consumidor

El consumidor en su mayoría corresponde a empresarios del sector ganadero poseedores de ganado productor bovino, vale decir ganaderos con producciones cárnicas y/o lácteas que necesiten de la biotecnología reproductiva animal, para mejorar la sanidad del ganado y elevar la productividad y competitividad en su producción. En la región de los Lagos existen alrededor de 51.155 empresas de las cuales 4.563 basan sus ingresos en la cría de ganado, ya sea para la producción de leche o carne, representando un 42% por un 50%

respectivamente del total de empresas el sub rubro de la cría de animales, tal como muestra la tabla 25.

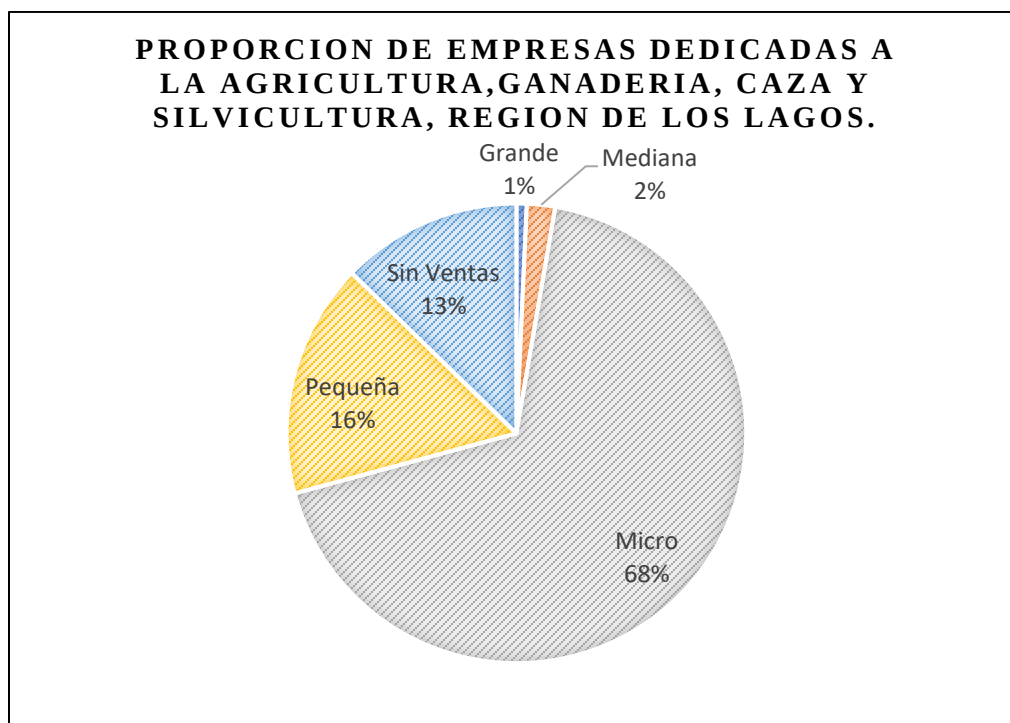
Tabla 25: N. de Empresas de cría de ganado en la Región de los Lagos, 2015.

ID_Región: X De los Lagos	
ID_Rubro: Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	
ID_Subrubro: 012-Cría de animales	
Año Comercial: 2015	
ID_Actividad	N. de Empresas
012111 - cría de ganado bovino para la producción lechera	2094
012112 - cría de ganado para producción de carne, o como ganado reproductor	2469
012120 - cría de ganado ovino y/o explotación lanera	69
012130 - cría de equinos (caballares, mulares)	18
012210 - cría de porcinos	20
012221 - cría de aves de corral para la producción de carne	14
012222 - cría de aves de corral para la producción de huevos	6
012223 - cría de aves finas o no tradicionales	4
012230 - cría de animales domésticos, perros y gatos	3
012240 - apicultura	118
012250 - ranicultura, helicicultura u otra actividad con animales menores o insectos	6
012290 - otras explotaciones de animales no clasificados en otra parte, incluido sus subproductos	134
Total, general	4955

Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

Porcentualmente, como se ha mencionado anteriormente, en mayor cuantía destacan la micro y pequeña empresa como principal representante de la industria ganadera, y al igual que a nivel país, en la región de Los Lagos ellas representan un 68% y 16% del total de empresas en el rubro (ver gráfico 13).

Gráfico 13: Proporción de empresas dedicadas al rubro de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura en la región de los lagos,



Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia

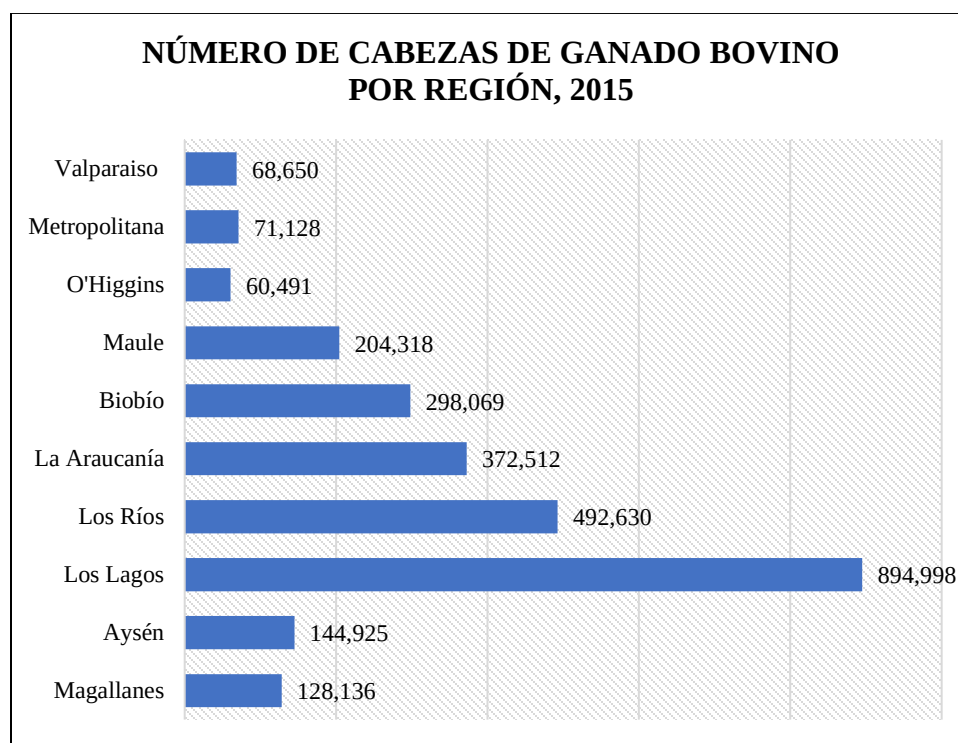
En resumen, **gran parte de los potenciales consumidores locales son representados por micros y pequeñas empresas ganaderas** las cuales por definición no superan las 25.000 (UF) en ventas anuales.

4.3.2.1. Segmento de Mercado

Aquellos consumidores, pequeños, medianos y grandes, centrados en cría de ganado bovino para producciones cárnicas o lácteas, que cuentan con predios de ganado a lo largo de la región de Los Lagos, su demanda potencial por el servicio de inseminación artificial se cuantificará bajo el siguiente análisis:

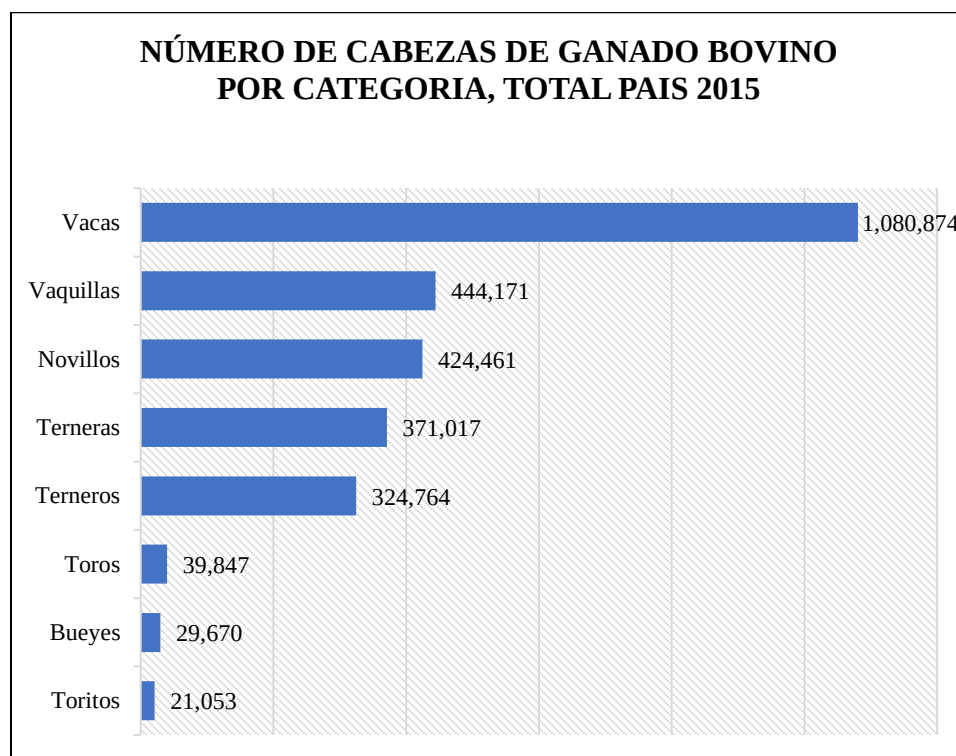
Como se ha mencionado anteriormente, Chile según el último censo ganadero realizado el 2015 consta de 2.735.857 cabezas de ganado bovino, predios concentrados en las zonas centro y sur del país y tal como se muestra en el gráfico 14, sólo la región de los Lagos acapara un 33% del ganado, utilizado principalmente para la producción lechera.

Gráfico 14: Número de cabezas de ganado bovino por región, 2015



Fuente: Encuestas intercensales 2015-2016, INE

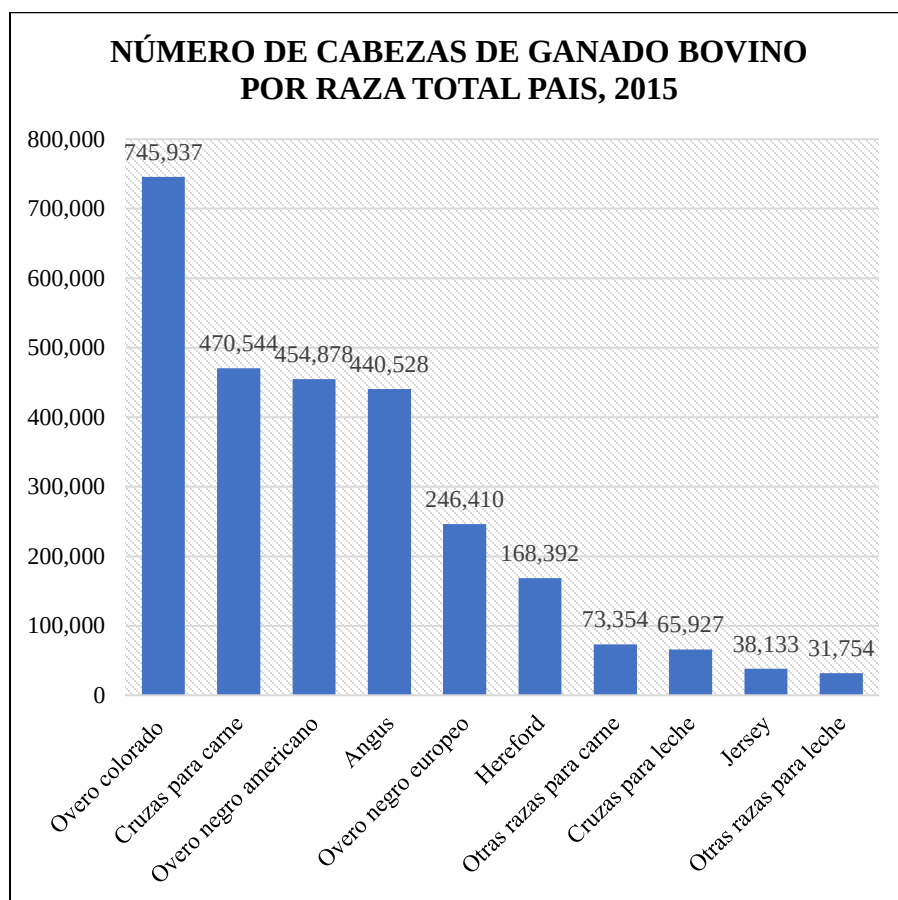
Sin embargo, para el cálculo se considerará sólo aquel ganado bovino hembra dentro de la edad fértil, es decir vaquillas y vacas (de 2 a 6 años). Por ello es importante establecer que, según las encuestas intercensales 2015-2016 a nivel nacional, existen alrededor 1.080.874 vacas y 444.171 vaquillas, tal como indica el gráfico 15, representando un 40% y 16% respectivamente del total del ganado.

Gráfico 15: Número de cabezas de ganado bovino por categoría, total país 2015

Fuente: Encuestas intercensales 2015-2016, INE

La encuesta intercensal 2015-2016 presentó el número de cabezas de ganado bovino por raza total país, de los cuales 745.937 corresponden a raza overo colorado, tal como indica el gráfico 16, representando un 27% del ganado bovino total país.

Es interesante mencionar que la raza de bovino más utilizado en Chile idóneo para utilizarlo como madre (overo) es preferida, puesto que se ha adaptado a las condiciones climáticas y además porque produce mucha leche, por ello esta raza de doble propósito (leche-carne) es la base de la producción de carne de la Agricultura Familiar Campesino (AFC), por ende, es la más atractiva para ser inseminada artificialmente, no obstante, no es la única.

Gráfico 16: Número de cabezas de ganado bovino por raza total país 2015

Fuente: Encuestas intercensales 2015-2016, INE

Por otro lado, el estudio de la ganadería bovina 2005 contabilizó alrededor de 722.284 cabezas de ganado bovino pertenecientes a explotaciones de cría de ganado para producción cárnica o láctea en la Región de los Lagos contabilizando las provincias de Osorno, Llanquihue y Chiloé, basándose en el censo agropecuario de 1997. Dicho esto, se estima que el 55% del ganado bovino se encuentra en manos de explotaciones ganaderas para la producción de leche o carne.

Descrito esto, para el cálculo de la demanda potencial se considerará el número de cabezas de ganado bovino hembra en edad fértil (vacas y vaquillas), en la región de Los Lagos, pertenecientes a explotaciones o empresas que tengan como objetivo la producción de leche, carne o reproductor, con la suposición de que el total de la segmentación es inseminada tanto por monta natural o artificial una vez al año, pues su periodo de gestación es de 9 meses.

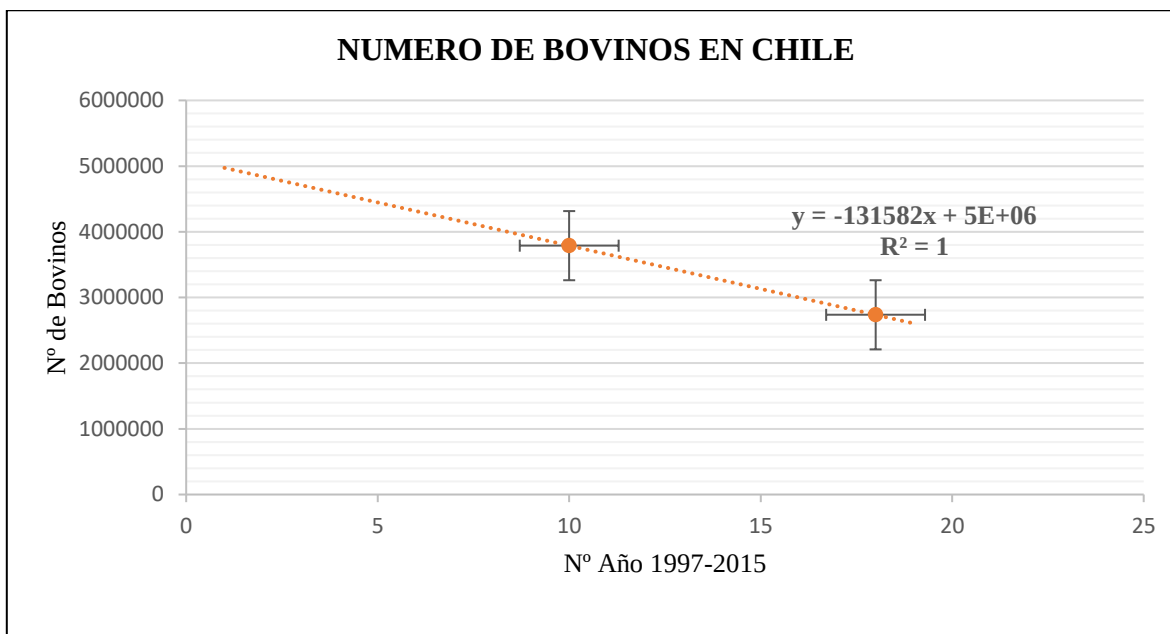
4.3.3. Proyección de la Demanda

Puesto que históricamente se hallan datos puntuales de población (ver tabla 26), es decir discontinuos en el tiempo, se realiza una regresión lineal para encontrar aquella ecuación que estime la población bovina a lo largo de los años de forma continua, tal se expone en el gráfico 8.

Tabla 26: Estimación lineal de la población bovina en Chile en base a datos históricos INE.

ESTIMACIÓN POBLACIÓN BOVINA EN CHILE EN BASE A DATOS HISTORIOS INE				
		Censo INE	$Y = -76266X + 4 \cdot (10^6)$ $R^2 = 0,8859$	
Nº Año	Año	Bovinos	Estimación	Error
0	1997	4.140.247	4.000.000	3%
1	1998		3.923.734	
2	1999		3.847.468	
3	2000		3.771.202	
4	2001		3.694.936	
5	2002		3.618.670	
6	2003		3.542.404	
7	2004		3.466.138	
8	2005		3.389.872	
9	2006		3.313.606	
10	2007	3.788.516	3.237.340	15%
11	2008		3.161.074	
12	2009		3.084.808	
13	2010		3.008.542	
14	2011		2.932.276	
15	2012		2.856.010	
16	2013		2.779.744	
17	2014		2.703.478	
18	2015	2.735.857	2.627.212	4%

Fuente: Datos INE, elaboración propia

Gráfico 17: Estimación lineal de la población bovina en Chile**Fuente:** Elaboración propia

Obtenida una regresión lineal representativa con un coeficiente de determinación cercano a uno, se obtiene la demanda histórica del segmento objetivo correspondiente al 7% de la población total bovina en Chile, tal como indica la tabla 27. En base a esto se proyecta la demanda a un horizonte de tiempo de 6 años, cuyos valores estimados pueden observarse en la tabla 28.

Tabla 27: Demanda histórica del segmento objetivo

BOVINOS					X Región Lagos	Vacas (Hembras)	Hembras (edad fértil) Región de los Lagos	Hembras (edad fértil) X Región de empresas ganaderas
		Censo INE	$Y = -76266X + 4 \cdot (10^6)$ $R^2 = 0,6126$		33%	40%	13%	7%
Nº Año	Año	Bovinos	Estimación	Error	Estimación bovinos	Estimaciones vacas	Estimaciones vacas	Estimaciones vacas
0	1997	4,140,247	4,000,000	3%	1,320,000	1,600,000	528,000	286,000
1	1998		3,923,734		1,294,832	1,569,494	517,933	280,547
2	1999		3,847,468		1,269,664	1,538,987	507,866	275,094
3	2000		3,771,202		1,244,497	1,508,481	497,799	269,641
4	2001		3,694,936		1,219,329	1,477,974	487,732	264,188
5	2002		3,618,670		1,194,161	1,447,468	477,664	258,735
6	2003		3,542,404		1,168,993	1,416,962	467,597	253,282
7	2004		3,466,138		1,143,826	1,386,455	457,530	247,829
8	2005		3,389,872		1,118,658	1,355,949	447,463	242,376
9	2006		3,313,606		1,093,490	1,325,442	437,396	236,923
10	2007	3,788,516	3,237,340	15%	1,068,322	1,294,936	427,329	231,470
11	2008		3,161,074		1,043,154	1,264,430	417,262	226,017
12	2009		3,084,808		1,017,987	1,233,923	407,195	220,564
13	2010		3,008,542		992,819	1,203,417	397,128	215,111
14	2011		2,932,276		967,651	1,172,910	387,060	209,658
15	2012		2,856,010		942,483	1,142,404	376,993	204,205
16	2013		2,779,744		917,316	1,111,898	366,926	198,752
17	2014		2,703,478		892,148	1,081,391	356,859	193,299
18	2015	2,735,857	2,627,212	4%	866,980	1,050,885	346,792	187,846

Fuente: Elaboración propia

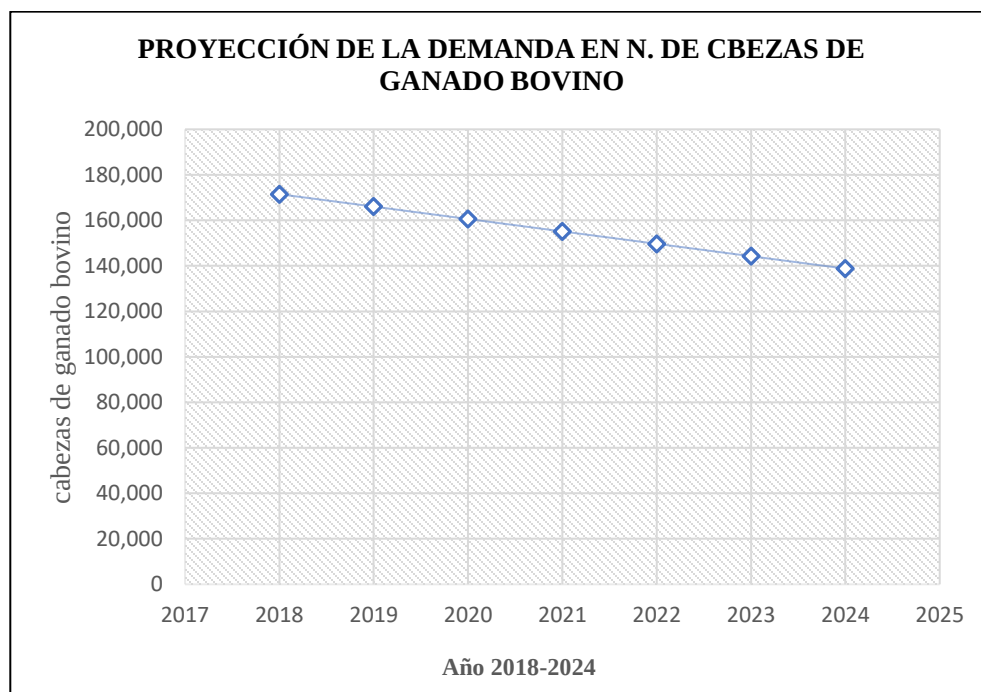
Tabla 28: Proyección de la demanda del segmento objetivo

Proyección de Demanda		
Nº Año	Año	Demanda
0	2018	171,487
1	2019	166,034
2	2020	160,581
3	2021	155,128
4	2022	149,675
5	2023	144,222
6	2024	138,768

Fuente: Elaboración propia

Tal como se espera, la proyección de demanda decrece (ver gráfico 18), acorde a la preocupante disminución de masa ganadera vista durante los últimos años, cuya principal región afectada es sin duda la Región de los Lagos, puesto que es en ella donde se concentra la industria nacional de producción de lácteos.

Gráfico 18: Proyección de la demanda bovina del segmento objetivo



Fuente: Elaboración propia

4.4. Análisis de la Oferta

4.4.1. Análisis de la Competencia

El mejoramiento genético bovino es realizado por distintas entidades, de diferentes formas, que no dan el uso científicamente adecuado a la información que generan, y, por supuesto, no es realizado en forma centralizada. En un sistema debidamente implementado, la información debiera estar a disposición para ser utilizada de diferentes maneras, proveyendo información estadística y promedios de producción por razas, por edades, por lactancias, por regiones, entre otras. (Ferreira, y otros, 2010)

Comparado con otros países latinoamericanos, el grado de desarrollo de Chile en sistemas de control lechero es tratado principalmente por organizaciones privadas que, financiadas completamente por el productor de leche, controlan aproximadamente 160.000 vacas/mes, valor muy bajo comparado con el control lechero que se realiza, por ejemplo, en los países lecheros de la Unión Europea, que puede alcanzar a un 85 a 90% de los rebaños lecheros (Ferreira, y otros, 2010).

Actualmente en Chile el porcentaje de ganado bovino de carne que es inseminado artificialmente no supera el 8% anual, del total de las hembras, a pesar de que existe consenso de que la inseminación artificial (IA) es la técnica más apropiada para general avance genético y aumentar el retorno económico del sistema de producción de carne. (Gonzalez Tapia, 2017)

Es importante mencionar que el programa de mejoramiento genético alcanza un progreso anual de 1%. (Ferreira, y otros, 2010).

A continuación, se exponen las principales empresas competidoras en el rubro de la reproducción genética bovina a nivel país y región.

4.4.1.1. Cooperativa Regional de Servicios de Inseminación Ltda. Cooprinsem

Cooperativa Regional de Servicios de Inseminación Ltda. (Cooprinsem). Empresa de mayor importancia en el rubro, de cobertura nacional, la cual posee actualmente el 70% de la participación de mercado, importó aproximadamente 274.000 dosis de semen en el año 2010, siendo esta, además, la mayor importadora de semen bovino en Chile (Ferreira, y otros, 2010). Nace en 1968 con el objetivo de hacer factible el uso la inseminación artificial bovina en Osorno.

- **Visión:** Ser una Cooperativa reconocida como innovadora, confiable y líder en generar soluciones sustentables para el progreso y competitividad del sector agropecuario, integrando tecnologías, productos y servicios de excelencia (Cooprinsem, 2018).
- **Misión:** Proveer tecnologías, servicios y productos de la manera más eficiente posible para maximizar la rentabilidad de sus cooperados y clientes, manteniendo una cooperativa sólida, al servicio del sector agropecuario (Cooprinsem, 2018).
- **Página web:** Cooprinsem cuenta con una completa página web en la cual se puede encontrar variedad de información importante para el consumidor (ver ilustración 6)

Ilustración 6: Cooprinsem. Página web



Fuente: (Cooprinsem, 2018)

- **Precios:** Los precios por dosis de semen disponibles, rondan entre los \$5.000 a \$30.000, los cuales difieren por la calidad genética del producto.
- **Volúmenes de ventas:** Cooprinsem concede datos de los servicios entregados en la región de los Lagos durante 2017 por número de bovinos inseminados, disponibles en su página web.

Tabla 29: Boletas digitadas, Cooprinsem, Región de Los Lagos, 2017.

Servicios Entregados (2017)			
Cooprinsem Región de los Lagos			
Zona	Dosis Entregadas	Cantidad boletas	% Boletas v/s Dosis
Chiloé	1861	592	32%
Llanquihue	7753	1604	21%
Osorno	2915	1728	59%
Total	12529	3924	31%

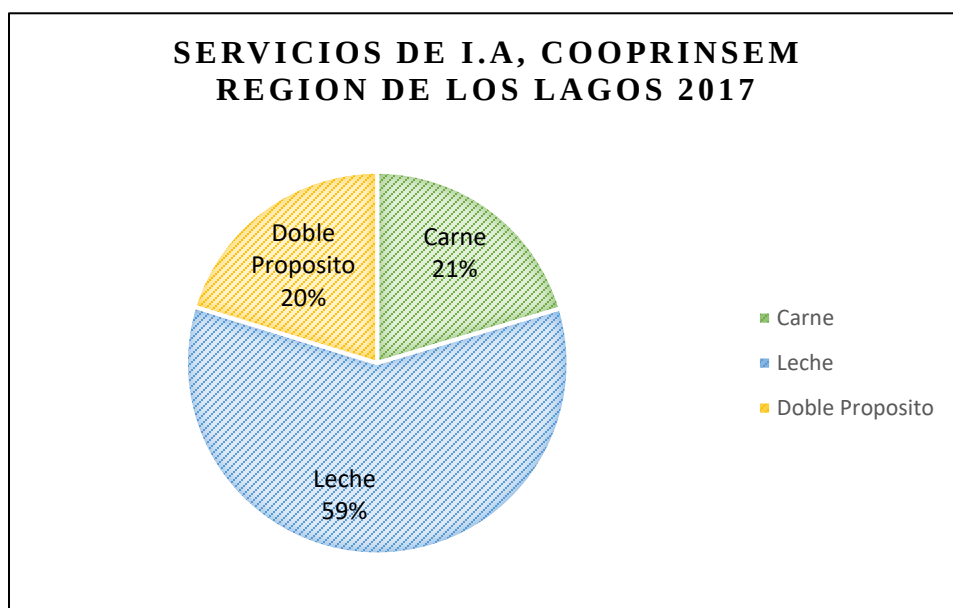
Fuente: (Cooprinsem, 2018)

Tabla 30: Tipo de Toro utilizado Cooprinsem, Región de los Lagos, 2017.

Servicios Entregados (2017)		
Cooprinsem Región de los Lagos		
Rubro	Cantidad	%
Carne	800	20%
Leche	2330	59%
Doble Propósito	794	20%
Total	3924	100%

Fuente: (Cooprinsem, 2018)

Gráfico 19: Porcentaje por Rubro, Cooprinsem, Región de los Lagos, 2017



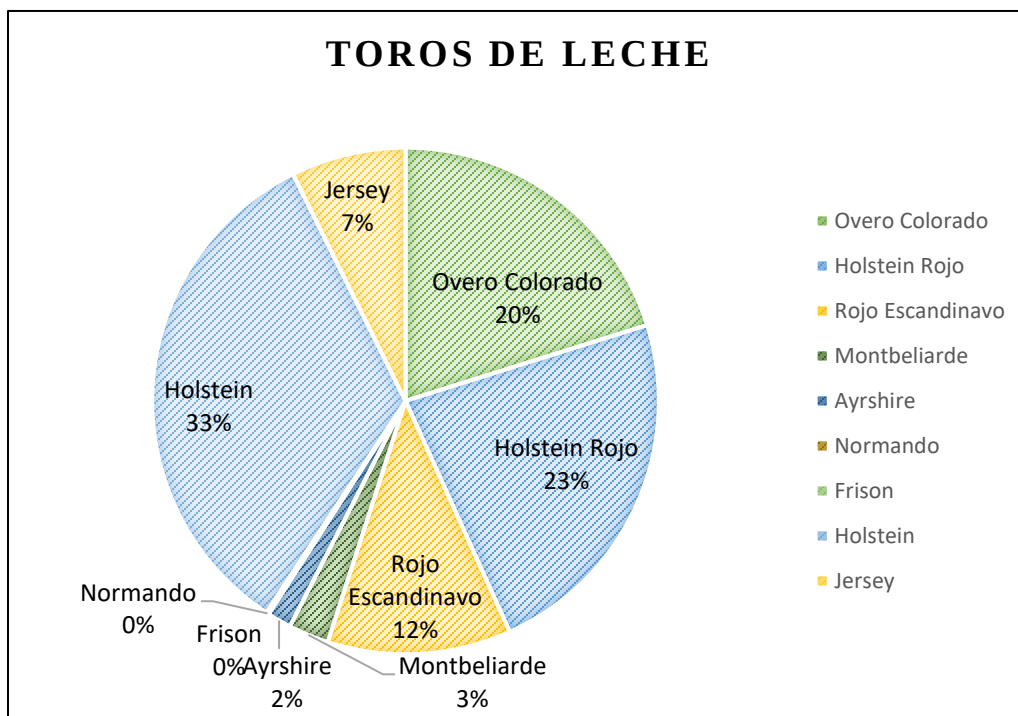
Fuente: (Cooprinsem, 2018)

Tabla 31: Inseminaciones artificiales por raza, Región de Los Lagos, 2017, Cooprinsem.

Servicios Entregados (2017)		
Cooprinsem Región de los Lagos		
Raza	Cantidad	%
Holstein	958	24%
Holstein Rojo	662	17%
Overo Colorado	578	15%
Angus Rojo	448	11%
Angus Negro	316	8%
Rojo Escandinavo	336	9%
Fleckvieh	154	4%
Jersey	210	5%
Overo Negro	135	3%
Ayshire	44	1%
Montbeliarde	74	2%
Normando	5	0%
Hereford	4	0%
Total	3924	100%

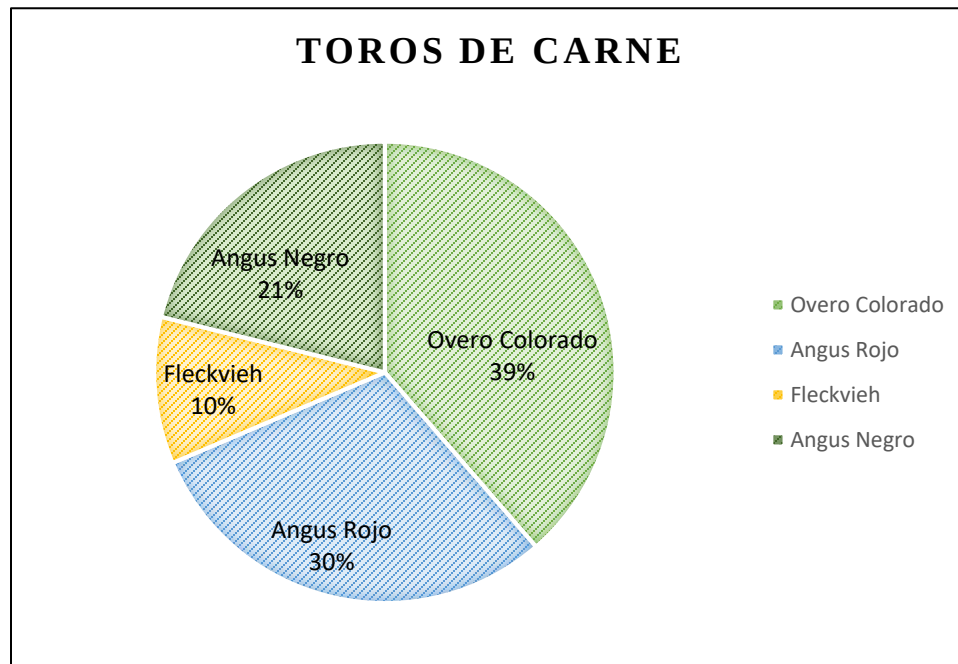
Fuente: (Cooprinsem, 2018)

Gráfico 20: Porcentajes de dosis de semen pertenecientes a toros de leche vendidas en la región de los lagos, Cooprinsem



Fuente: (Cooprinsem, 2018)

Gráfico 21: Porcentajes de dosis de semen pertenecientes a toros de carne vendidas en la región de los lagos, Cooprinsem



Fuente: (Cooprinsem, 2018)

Ilustración 7: Logo empresa Cooprinsem.



Fuente: (Cooprinsem, 2018)

4.4.1.2. ABS Global

ABS Global es el proveedor líder en el mundo de la genética bovina, servicios y tecnologías de reproducción, y productos de cuidado de la ubre. Comercialización en más de 70 países de todo el mundo, ABS ha estado a la vanguardia de la genética y la tecnología animal desde su fundación en 1941. En genética bovina, ABS presta servicios a más de 40.000 clientes a nivel mundial, incluyendo algunos de los principales productores de carne

y leche del mundo. ABS Global posee pernos de toros en Europa, América del Norte, América Latina y la India, la venta de la genética a los clientes de leche y carne en América del Norte, América Latina, Asia y Europa (ABS Global, 2018).

ABS Global, EE.UU. Se convirtió en parte de Genus plc en 2005, la facturación de Genus es de 399.7 millones de euros, y ABS contribuye con el 49% de ella. Actualmente el volumen de ventas de ABS Global es alrededor de 10 millones de dosis de semen, comercializado en más de 70 países, en comparación es importante mencionar que La Asociación Nacional de Criadores de Animales de EE. UU vende unos 31 millones de dosis de semen al año para 92 países, a un valor de US \$ 48.871.000. Además, la industria estadounidense prueba unos 1000 toros Holstein, mientras que ABS prueba alrededor de 450 toros Holstein anualmente. El aumento de los precios medios del semen en 2005-2006 en un 12% en el sector de la carne y un 10% en el de los lácteos hace que ABS Global se vea profundamente beneficiado.

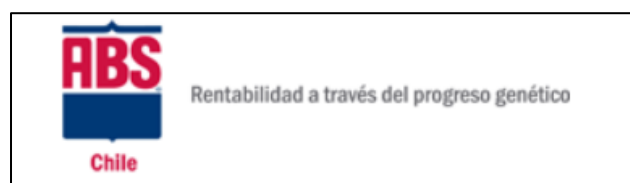
Los objetivos de ABS Global se concentran en el proceso de concentración de granja previsto en Europa, el mercado chino, donde los programas de sensibilidad pública desencadenan un aumento de los productos lácteos es probablemente el mercado de semen de ganado con más rápido crecimiento. Desde 2006, ABS Global tiene un representante exclusivo en China, Alta Exports Internacional.

- **Estrategia de Integración: From genetics to factory farm to fork:** Unirse a la experiencia genética en varias especies es el enfoque integral más reciente, la compañía de cría de ganado más grande del mundo; ABS compró a Sygen, un especialista en genética cuantitativa de cerdos y camarones. Empresa de cría Genus

plc, ahora compuesto por ABS, PIC y SyAqua, reúne el mayor negocio de genes de ganado, porcino y acuicultura del mundo.

ABS Chile se encuentra domiciliada en Huechuraba, región Metropolitana y cuenta con una red de vendedores a lo largo del país.

Ilustración 8: Logo empresa ABS Chile.



Fuente: (ABS Global, 2018)

- **Historia:** Agrotec Limitada fue fundada por cuatro socios en el año 1975. Durante sus primeros años de vida, Agrotec se dedicó a ofrecer asistencia técnica y consultoría a empresas relacionadas al sector agropecuario. Producto de los buenos resultados como consultores, en el año 1977 Agrotec decidió expandir sus servicios e incorporar la distribución de productos relacionados a la industria lechera y ganadera. Por este motivo, se firmó un convenio de distribución exclusiva con la empresa American Breeders Service para ser su representante en nuestro país. En 1990 Ricardo Campos quien fuese Gerente y socio de la división Inseminación Artificial, decidió comprar a sus socios parte de la empresa y es así como nació Agrotec ABS Ltda. A partir de esta fecha, Agrotec ABS, basó su crecimiento y desarrollo en el mejoramiento genético. Fueron años de gran crecimiento y desarrollo que permitieron a Agrotec posicionarse como una de las empresas líderes en el mercado nacional. En el año 2004, Genus plc, actual propietario de ABS Global comenzó a aumentar su presencia

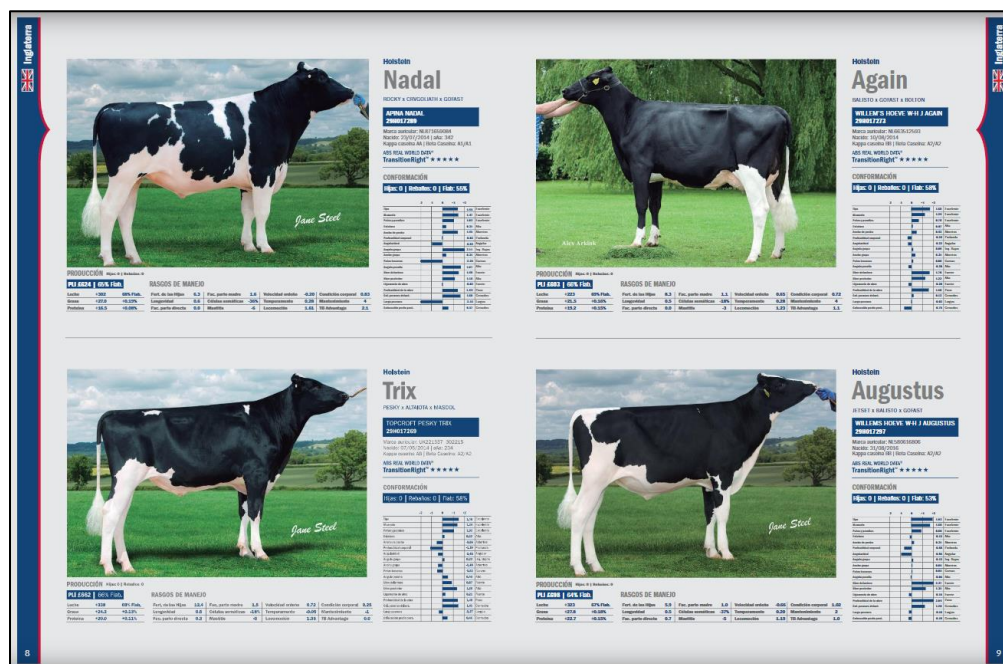
y proceso de expansión en América Latina fijando como principal objetivo aquellos países donde ABS tuviera realmente un rol protagónico. Es por este motivo, que Genus plc, decidió adquirir Agrotec ABS limitada y dar nacimiento a su tercera empresa en América Latina; ABS Chile. En la actualidad ABS Chile trae la mejor genética para Usted desde: Canadá, Alemania, Italia, Nueva Zelanda, Australia, Holanda, EEUU y el Reino Unido. ABS por su parte, dentro de su misión y objetivos, tiene por finalidad ser una organización líder, que se compromete en la entrega de genética bovina y soluciones innovadoras para el mayor beneficio de la industria alimentaria. (ABS Global, 2018)

- **Enfoque en los clientes:** Somos un sólo equipo dedicado a ayudar a prosperar a los clientes. Anticiparnos sus necesidades y los ayudamos a aprovechar las oportunidades, actuando como socios para mejorar la calidad, eficiencia y producción total Si no agregamos valor a nuestros clientes, nos detenemos y lo intentamos de nuevo (ABS Global, 2018).
- **Orientado a resultados:** Tenemos iniciativa y estamos determinados a ser los mejores y a exceder las expectativas. Nosotros redefinimos los estandartes para nosotros mismos, nuestros clientes y nuestra industria. Cada uno de nosotros se enorgullece de ofrecer el mayor nivel de desempeño. Si algo puede mejorarse, buscamos una manera sencilla y mejor de hacerlo (ABS Global, 2018).
- **Red de ventas:** ABS cuenta con una extensa red de ventas a lo largo de Chile, ABS cuenta con equipos y agentes zonales que desarrollan asistencia técnica y facilitan

además la llegada del servicio en cada región de Chile, centrándose en la zona centro y sur del país.

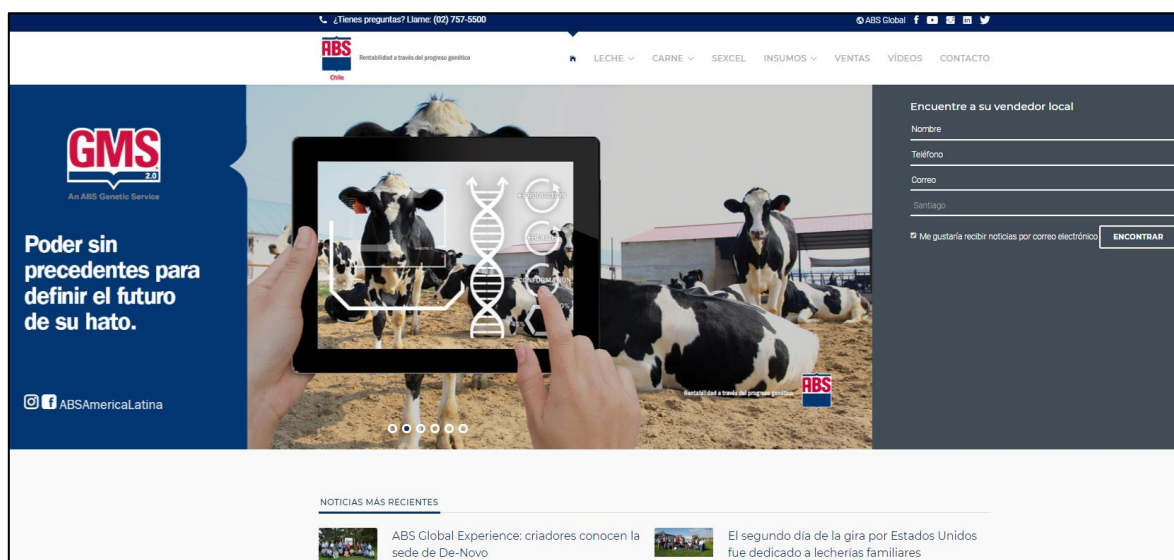
- **Sexcel:** Sexcel™ es la genética sexada de ABS, producida utilizando nuestra propia tecnología del siglo XXI, que es menos agresiva con las células y nos permite entregar un producto que ayuda a contribuir a un mejor desempeño de su hato. Esta nueva tecnología fue desarrollada por los científicos y el equipo de investigación internos de ABS y es la más avanzada desde que se introdujo el semen clasificado hace años (ABS, 2018).
- **Real World Data:** Hemos probado y validado extensamente Sexcel para estar seguros de su rendimiento. Hemos logrado hacer esto a través de ABS Real World Data® (RWD™), que representa resultados reales de los clientes reales. La base de datos RWD™ contiene más de 30 millones de registros de vacas de más de 2,000 hatos ubicados en mercados de leche clave en todo el mundo. Las evaluaciones de Real World Data de ABS se actualizan mensualmente, lo que significa que las herramientas de selección genética utilizadas por los clientes de ABS siempre se mantienen al día, produciendo selecciones genéticas más oportunas y precisas (ABS, 2018).
- **Catálogos:** ABS cuenta con catálogos de excelente calidad en cuanto a contenido, se mantienen catálogos por temporada ya sea de toros para producción de leche o carne, ellos se puede obtener las características tales como origen de semen, conformación del toro, producción esperada, rasgos de manejo, entre otros (ver ilustración 9).

Ilustración 9: ABS. Catálogo Otoño- invierno 2018



Fuente: (ABS Global, 2018)

- **Precios:** Los precios por dosis de semen disponibles en ABS rondan entre los \$5.000 y \$45.000, dependiendo de la calidad genética del producto o su fin (leche o carne).
- **Página web:** ABS cuenta con una excelente página web, que contiene información de importancia para el consumidor, en ella se puede encontrar información detallada, de los catálogos de toros por temporada, contacto para gestión de ventas, servicios entregados, videos que relatan la experiencia del consumidor, entre otros ver ilustración 10).

Ilustración 10: ABS. Página web

Fuente: (ABS Global, 2018)

4.4.1.3. Otras Empresas Competidoras en Chile

I. Importadora Imagro Ltda

Importadora **Imagro** Ltda., nace en 1996 asumiendo la representación exclusiva para Chile del Centro de Inseminación Artificial del U.S.A. Sire Power Inc. Gracias al apoyo y reconocimiento de los productores a la gestión técnica y de servicio desarrollado por Imagro, se consolida su crecimiento, logrando en 1998 la representación exclusiva para Chile de Select Sires Inc., el Centro de Inseminación Artificial más grande de U.S.A., lo cual significó un cambio relevante para el crecimiento y desarrollo de la oferta genética de leche y carne en el país, esto a través de la evaluación y cruzamientos genéticos dirigidos a través de aplicaciones de software especialmente generados para tal efecto. En el año 2000, Select Sires Inc. Se fusiona con Sire Power Inc. Convirtiéndose en la empresa líder a nivel mundial en Inseminación Artificial, y reconocido como el Centro de mayor contribución genética.

Select Sires Inc. Fue fundada en 1965, y es propiedad de 10 cooperativas de productores, en distintos estados de U.S.A. Históricamente se ha caracterizado por la búsqueda de toros con un gran equilibrio en producción y tipo, y dispone de una gran cantidad de toros líderes a nivel mundial, tanto en razas de leche como de carne. (Imagro ltda., 2018).

Imagro Chile se encuentra ubicada en Santiago, región Metropolitana.

Ilustración 11: Logo empresa Imagro Ltda.



Fuente: (Imagro ltda., 2018)

- **Servicios:** Inseminación artificial, cursos de inseminación artificial y talleres de formación de capacidades en IA. El curso está diseñado para incrementar las competencias de Inseminadores de Bovinos, dando especial énfasis a la capacitación práctica tanto en los aspectos relacionados directamente con el manejo de la hembra bovina, como con los cuidados del equipo de trabajo, manejo del semen y su descongelación. El curso incluye manejo y mantención de registros reproductivos y análisis básicos de los mismo, anatomía y fisiología reproductiva del bovino, enfermedades relacionadas con la fertilidad bovina (Imagro ltda., 2018).
- **Página web:** Es una página de web simple, entre la información relevante para el consumidor se encuentra el semen de los toros que ofrece, historia de la empresa y contacto (ver ilustración 12).

Ilustración 12: Imagro. Página web

Fuente: (Imagro Ltda., 2018)

II. Invesvet Asesores en Gestión Veterinaria

Invesvet es una empresa de especialistas en medicina veterinaria, que entrega servicios en reproducción asistida en bovinos, equinos y caninos, sumado el área de animales exóticos y bienestar animal. Creada en 2012 es representante exclusivo de AGTECH Inc importante empresa de reproducción animal en USA.

Ilustración 13: Logo empresa INVESVET

Fuente: (INVESVET, 2018)

- **Servicios:** Crio preservación de semen, recuperación de semen, asesoría de bienestar, asesorías y gestión, biotecnología de la reproducción, clínica de la reproducción, venta de equipos y productos veterinarios, sexado de semen, clínica y manejo de animales exóticos, importación de semen congelado, cursos seminarios y talleres.

- **Misión:** Transformarnos en el área de extensión del cliente, forjando, desarrollando y transfiriendo tecnologías y conocimientos científico-técnicos sobre bases de sostenibilidad económica y ambiental, dentro del campo de la reproducción, la biotecnología y la genética animal que posibiliten y/o contribuyan a la preservación de los recursos zoo genéticos y al crecimiento en la producción de modo eficiente, sostenible y creciente en el tiempo, con el cuidado adecuado de los animales desde su bienestar hasta su salud. (INVESVET, 2018)
- **Visión:** Entregar los mejores servicios veterinarios en el área de la reproducción y la biotecnología animal, abarcando las áreas imprescindibles del bienestar animal para lograr una mejor productividad con el íntegro cuidado de los animales (INVESVET, 2018).
- **Alianzas Estratégicas**

Ilustración 14: INVESVET. Alianzas estratégicas



Fuente: (INVESVET, 2018)

- **Página Web:** La página web de INVESVET aporta información relevante del negocio, y de total interés del consumidor, en ella se puede encontrar un detalle de los servicios entregados,

plan estratégico (misión y visión), portafolio, especialistas y principales productos, entre otros (ver ilustración 15)

Ilustración 15: INVESVET. Página web



Fuente: (INVESVET, 2018)

4.4.1.4. Principales Empresas Genéticas en la crianza del ganado global

“El mercado mundial del semen de toros lecheros está cada vez más controlado por menos compañías” (Gura, 2007)

- **ABS Global:** Con volúmenes de venta de alrededor de 10 millones de dosis de semen comercializadas en 70 países.
- **Alta Genetics Inc:** Opera en más de 60 países con programas de cría en Estados Unidos, Europa, y Canadá. En el año 2000, Alta Genetics fue incorporado al Koepon Holding en los países bajos.
- **Semex Alliance:** En Canadá, vende más de 6 millones de dosis al año y prueba 350 toros por año, cuenta con filiales en Hungría, Estados Unidos, Sadáfrica, Argentina y

Brasil. Su predecesor, Semex Canadá se formó en 1973 para la comercialización internacional para la inseminación artificial canadiense.

- **DANSIRE Internacional A/S:** Es propiedad del Centro Danés de Inseminación Artificial, suministra semen y embriones a más de 50 países y prueba 450 toros cada año, DANSIRE cubre el 70% del ganado lechero danés.

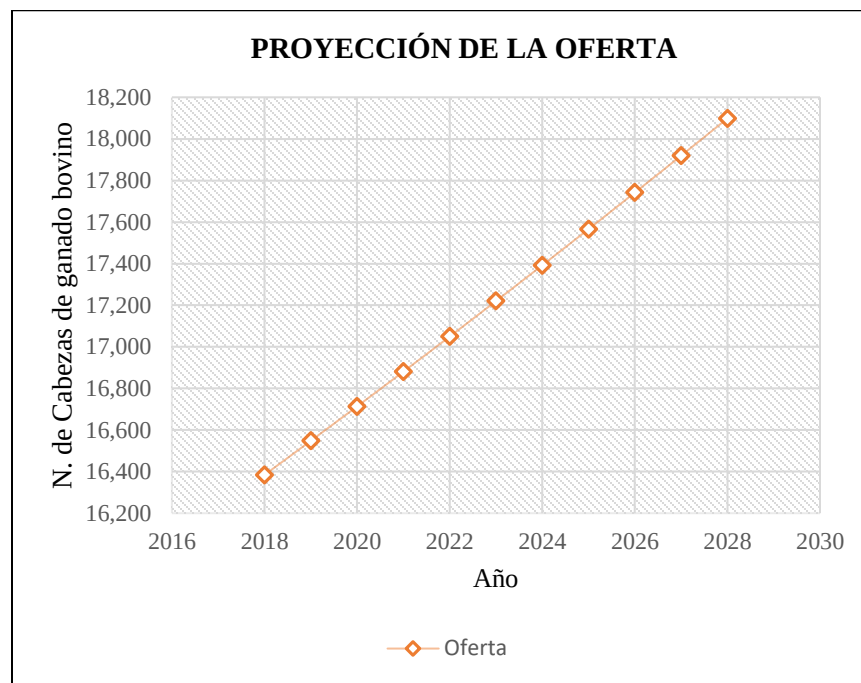
4.4.2. Proyección de la Oferta

Considerando los datos mencionados, la oferta actual en la Región de los Lagos se estima en 16.222 vacas inseminadas anualmente, lo que corresponde al 9% de la demanda, además dado un aumento del 1% anual la proyección de la oferta en un horizonte de tiempo de 6 años se expone en la tabla 32 y gráfico 22.

Tabla 32: Proyección de la oferta

Proyección de Oferta		
Nº Año	Año	Oferta
0	2018	16,384
1	2019	16,548
2	2020	16,714
3	2021	16,881
4	2022	17,050
5	2023	17,220
6	2024	17,392

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 22: Proyección de la oferta de inseminación artificial por cabeza de ganado bovino

Fuente: Elaboración Propia

Si bien el número de ganado bovino se encuentra decreciendo, a lo largo de los años son más ganaderos que optan por dejar el método convencional de monta natural como método de inseminación de su ganado, aumentando el uso de técnicas más tecnológicas como la inseminación artificial lo que permite mayor eficiencia en sus producciones de leche o carne, por consiguiente, se obtiene una recta de oferta creciente en el tiempo.

4.5. Estimación de la Demanda Insatisfecha

Con el fin de estimar la magnitud del mercado del proyecto en estudio, se procede a cuantificar la demanda insatisfecha, la cual resulta al restar la Demanda y la Oferta anual, ya antes proyectadas (ver tabla 33).

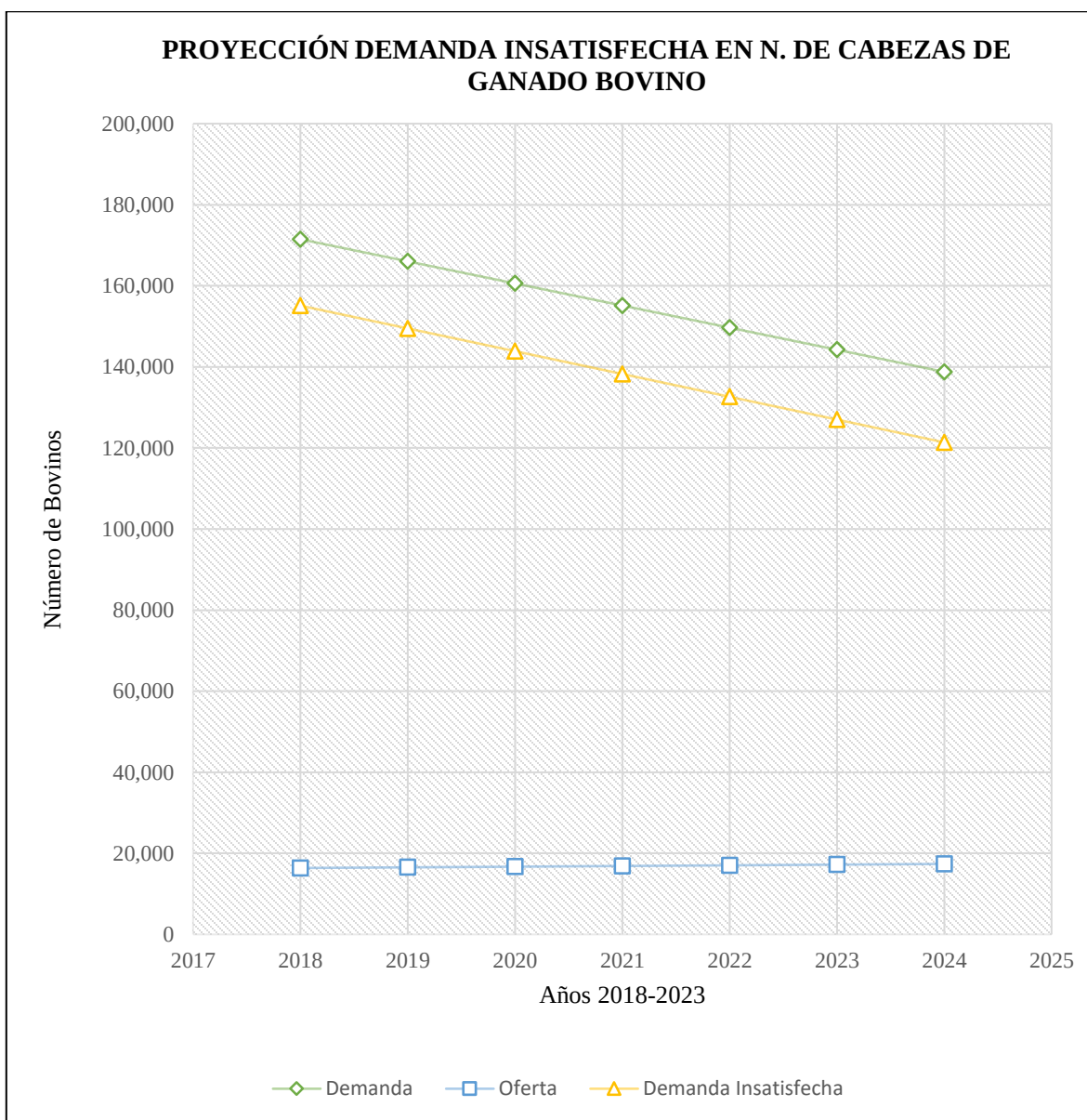
Tabla 33: Proyección de la demanda insatisfecha

Proyección de Demanda Insatisfecha				
Nº Año	Año	Demanda	Oferta	Demanda Insatisfecha
0	2018	171,487	16,384	155,102
1	2019	166,034	16,548	149,485
2	2020	160,581	16,714	143,867
3	2021	155,128	16,881	138,247
4	2022	149,675	17,050	132,625
5	2023	144,222	17,220	127,001
6	2024	138,768	17,392	121,376

Fuente: Elaboración Propia

Puesto que el número de cabezas de ganado bovino decrece en mayor cuantía, de lo que crece la oferta, la suma de ambas curvas resultan en una curva decreciente de demanda insatisfecha, tal como indica el gráfico 23. Además, es importante mencionar que tal brecha de demanda corresponde a un 90% de la demanda total (para mayor detalle ver anexo 1.1).

Gráfico 23: Proyección de la demanda insatisfecha en n. de cabezas de ganado bovino



Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO 5: MODELO DE NEGOCIO

5.1. Segmentos de mercado

Se consideran empresarios pequeños, medianos y grandes del sector ganadero, domiciliados en la Región de los lagos, que cuenten con la necesidad latente de adquirir servicios de inseminación artificial bovina, con el objetivo de aumentar la eficiencia productiva de su ganado.

En consecuencia, la tabla 34 expone la existencia de 4563 empresas en el rubro de la cría de animales, en la región de Los Lagos.

Tabla 34: N. de Empresas ganaderas por tamaño en la Región de los Lagos

Región: X de Los Lagos		
Rubro: Agricultura, caza y silvicultura		
Sub Rubro: Cría de animales		
Actividad: Cría de ganado bovino para la producción lechera y Cría de ganado para la producción de carne, o como ganado reproductor.		
Tamaño	%	N. De empresas
Grande	1%	32
Mediana	3%	128
Micro	58%	2624
Pequeña	22%	994
Sin ventas/Sin Información	17%	785
Total	100%	4563

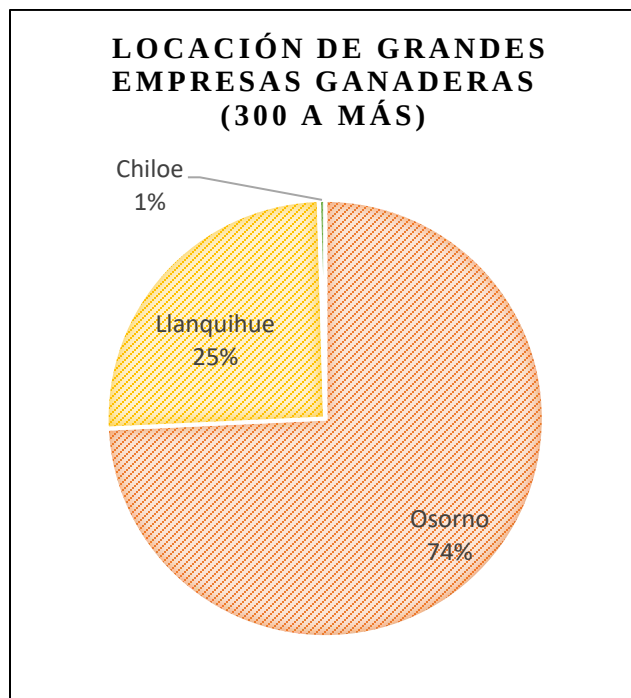
Fuente: Estadísticas SII 2015-2016. Elaboración propia.

5.1.1. Descripción del segmento de mercado

5.1.1.1. Empresas grandes del sector ganadero.

Las empresas de gran tamaño en la industria ganadera representan únicamente un 1%, ellas cuentan con bastos predios que guardan alrededor de 300 o más cabezas de ganado bovino, registran volúmenes de ventas sobre los 100.000,01 UF, localizadas principalmente en las provincias de Osorno, Llanquihue y en menor cuantía en la provincia de Chiloé (ver gráfico 24).

Gráfico 24: Locación de grandes empresas ganaderas



Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas, 2006). *Elaboración propia*

Este segmento de mercado cuenta con el capital necesario para adquirir tecnologías que los ayuden en sus procesos productivos, entre ellos, el uso de la inseminación artificial es el método reproductivo optado por excelencia. La necesidad por adquirir semen de alta

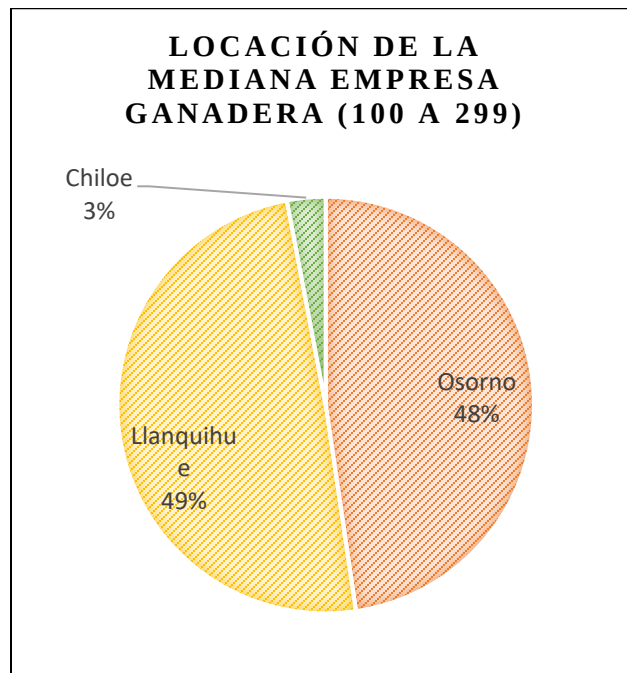
calidad o semen sexado de altos precios es un hecho, sin embargo, además la asistencia técnica de los veterinarios es de suma importancia puesto que las gestiones en el control de calor o celo y gestación de un gran número de ganado, es un reto, por ello es necesario mantener un exhaustivo, detallado y cauteloso registro de cada vaca en el predio y su ciclo estral, manteniendo servicios personalizados y permanentes.

Las empresas grandes del sector ganadero son los clientes que figuran mayor valor para el modelo, debido a su alta capacidad adquisitiva, su mayor predisposición a adquirir mejoras en tecnología y el gran número de ganado que concentran en sus predios, deducen mayores ventas de dosis de alto precio por un mismo cliente.

Sin embargo, son estos clientes los más difíciles de captar, debido a la probabilidad de que se encuentren ya fidelizados con la competencia.

5.1.1.2. Empresas medianas del sector ganadero.

Las empresas medianas del sector ganadero representan un 3% de 4.563 empresas en la región de los lagos con actividad de cría de ganado bovino para explotación láctea o cárnica, ellas cuentan con predios que guardan alrededor de 100 a 299 cabezas de ganado bovino, registran volúmenes de ventas entre 25.000 UF a 100.000 UF y al igual que el caso anterior, estas empresas se concentran en las localidades de Osorno, Llanquihue y en menor proporción en la provincia de Chiloé (ver gráfico 25).

Gráfico 25: *Locación de la mediana empresa ganadera*

Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas, 2006). *Elaboración propia*

Estas empresas cuentan con un capital suficiente para adquirir mejoras con tecnologías, entre ellas la inseminación artificial, optando por semen de alto calidad genética que se ajuste a sus requerimientos, de igual modo la asistencia técnica, manejo y control del ganado bovino es de suma importancia en predios de esta envergadura.

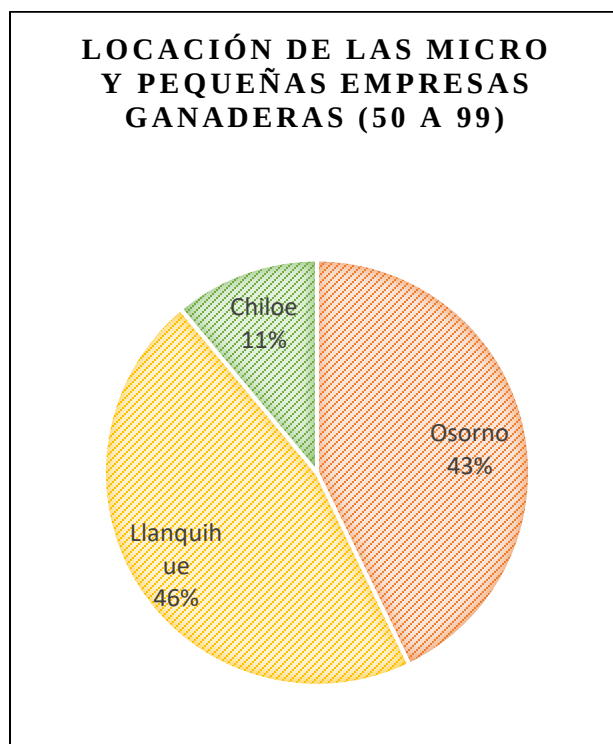
Estos clientes buscan obtener tecnologías acordes a la rentabilidad de su inversión, por lo que son más propensas al cambio ante la entrega de un mejor servicio que además se ajuste a su bolsillo.

5.1.1.3. Micro y Pequeñas empresas del sector ganadero.

Las micro y pequeñas empresas representan un 58% y 22% respectivamente siendo estas sin dudas las de mayor porción, ellas almacenan alrededor de 50 a 99 cabezas de ganado

bovino, registran volúmenes de ventas anuales entre 50 UF a 25.000 UF y se ubican principalmente en las localidades de Llanquihue, luego Osorno y Chiloé (ver gráfico 26).

Gráfico 26: *Locación de la micro y pequeña empresa ganadera.*



Fuente: (INE. Instituto Nacional de Estadísticas, 2006). *Elaboración propia*

Las micro y pequeñas empresas del sector ganadero en muchas ocasiones, es probable que no cuenten con el capital necesario para invertir en mejoramiento genético, puesto que obtener mejoras en sus praderas, siembra de maíz o en sus salas de ordeñas podría parecer más urgente. Algunas de estas empresas incluso carecen de la información oportuna y necesitan asesoramiento acerca de estas tecnologías de mejoramiento genético que se encuentran hoy en día a su alcance.

La alta concentración de las micro y pequeñas empresas ganaderas en la Región de los Lagos y su gran ánimo por adquirir mejoras en tecnologías para mejorar su producción

las convierte en el grupo con mayor potencial de compra. La gran competencia existente en el mercado las hará inclinarse por el uso de la inseminación artificial, puesto que la reproducción por monta natural en la industria está cada vez más obsoleta y la inseminación artificial más accesible, permitiéndoles obtener ventajas competitivas por sobre el resto del grupo.

5.2. Propuesta de valor

Clonatec Chile LTDA. Empresa comercializadora de biotecnología reproductiva animal, ofrece servicios centrados en el mejoramiento genético.

En primera instancia los servicios se centran en la inseminación artificial bovina en la Región de los Lagos, provincias de Osorno, Llanquihue y Chiloé, ofreciendo semen importado y nacional de alta calidad genética y asistencia técnica con precios que se ajustan al mercado, apoyado del avance y progreso tecnológico desarrollado en los últimos años y fundado bajo los cimientos de la sostenibilidad ambiental, económica y de bienestar animal.

Clonatec Chile es una empresa innovadora que cuenta con médicos veterinarios especializados en reproducción animal, capaz de adaptarse a las distintas necesidades y exigencias presentes. El portafolio de servicios está confeccionado para satisfacer las necesidades de empresarios micro, pequeños, medianos y grandes del sector ganadero que buscan suplir necesidades netamente productivas

Es fundamental que los servicios y productos entregados sean de alta calidad, la rigurosidad y la excelencia son la clave para permanecer en el tiempo, mantener y captar potenciales clientes, puesto que se trabaja con la base productivas de ellos.

- **Sincronización de Celos**

Ya que se desea abarcar clientes con extenso número de ganado, es necesario entregar servicios que permitan desarrollar un proceso eficiente de inseminación artificial, por ello Clonatec trabaja en base a un sistema de sincronización de celos, el cual permite concentrar las pariciones del ganado, obteniendo terneras más parejas y disminuyendo considerablemente el tiempo en la inseminación artificial y por ende el costo del servicio.

- **Control de ganado**

Por otro lado, para mayor eficiencia se completará una base de datos, en la cual se registrará el número de ganado por cliente, rasgos, particularidades, enfermedades, peso, alimentación, ciclo estral, entre otras variables de interés, con el fin de evidenciar un panorama por cliente, el cual permita pronosticar un calendario de inseminación y de esta manera aumentar las probabilidades de preñez de los predios por cliente, puesto que la inseminación será convenida por el profesional veterinario y no cuando el cliente lo estime.

Luego de 25 días posteriores a la inseminación artificial se entregan servicios basados en diagnósticos de preñez, en el cual consta de una ecografía e informe por vaca inseminada, que podrán ser vistos de manera online visitando la página web de Clonatec.

Posteriormente cada mes se realizarán visitas a los predios para obtener registros de campo que completen y detallen la situación del ganado de cada cliente.

- **Plan de evaluación de semen entregado**

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, hoy en día es desconocida la rentabilidad real de las empresas ganaderas chilenas que invierten en mejoramiento genético,

puesto que la calidad de semen y sus capacidades son evaluadas bajo condiciones que difieren en algunos casos, de las circunstancias nacionales, ya sea clima, alimentación etc. Por ello en base al desarrollo de la base de datos por clientes antes sugerida, se pretende evaluar el resultado real obtenido por semen entregado ya sea importado o nacional y de esta manera ofrecer a nuevos clientes, en un largo plazo, indicadores que se ajusten a sus condiciones, ofreciéndoles mayor seguridad a la hora de la elección de sus productos.

- **Rol social**

Clonatec Chile con rol social, anhela generar cultura de emprendimiento y mejora educando al pequeño ganadero frente a las ventajas y virtudes del mejoramiento genético para corregir los defectos y mejorar la sanidad en sus ganados aumentando así sus índices de producción, favoreciendo la competitividad del productor chileno y entregándoles tecnología al alcance de su bolsillo.

5.3. Canales

En primera instancia Clonatec Chile Ltda. se dará a conocer mediante publicidad radial en alguna emisora local, a través de tarjetas de presentación, hojas volantes, promoción en ferias de ganado, seminarios agropecuarios, congresos de veterinaria, Instagram, Facebook, entre otros.

Clonatec además poseerá su propio establecimiento, en la cual se encontrarán catálogos de los productos a la venta, el administrador de la tienda dará al cliente la información relevante a la contratación del servicio, mientras que el asistente técnico dará las indicaciones técnicas del producto al cliente, para que este realice una elección prudente en base a sus necesidades y requerimientos.

De igual modo la propuesta de valor se dará a conocer mediante la página web de Clonatec, en ella se encontrarán los catálogos de los productos a la venta, principales servicios, valoración de clientes, calendario de seminarios, cursos y talleres, noticias relevantes del rubro ganadero e informes de interés, además de información esencial de la empresa como historia, misión, visión, dirección física y el contacto vía mail o telefónico, que entregará información más detallada del servicio como precios o contratación.

La contratación de los servicios en primera instancia se realizará de forma directa en el establecimiento pudiendo ser pagado a través de Transbank (tarjetas crédito o débito), en efectivo o cheques. Además, se darán facilidades de pago dependiendo del monto del o los productos y servicios contratados.

Una vez contratado el servicio, se realizará una visita a la finca previamente acordada con el cliente, donde se realizará el diagnóstico previo y registro de las vacas en celo, ya sea para realizar la inseminación al momento o acordar el día para llevarla a cabo. Para ello un operario técnico se dirigirá en camioneta al lugar pactado con el equipo, los productos comprados y los utensilios necesarios para realizar los servicios.

La garantía del servicio se da al momento del diagnóstico del profesional a cargo de la inseminación, en ese momento se dará un parte médico del estado reproductivo del ejemplar a inseminar y se evaluarán las probabilidades de preñez y no preñez y se recomendará algún tratamiento para mejorar las condiciones reproductivas, llegado el caso de que el ejemplar no se encuentra apto para inseminar se habrá cobrado el servicio completo, no obstante al momento que el animal vuelva a estar en celo se cobrará sólo el transporte.

Como servicio post venta una vez transcurrida la inseminación artificial, luego de 25 o 27 días se realizará una ecografía que comprobará que el animal se encuentre en estado de gestación. Además, se realizarán visitas mensuales para evaluar la salud del animal y obtener registros de la evolución de preñez y gestación de la vaca.

5.4. Relaciones con clientes

Los servicios ofrecidos por Clonatec Chile implican asistencia personal puesto que la relación se basa netamente en la interacción humana. Crear cercanía y confianza con el cliente son aspectos claves que permitirán mantener activo el negocio.

La relación con el cliente estará basada tanto en la captación como en la fidelización, para ello es necesario mantener un servicio impecable puesto que se trabaja interviniendo en animales vivos que componen la base de la producción y la rentabilidad del cliente ganadero.

La captación de clientes se realizará mediante la publicidad en la etapa cero del proyecto, basada en anuncios radiales de alguna emisora local y afiches en ferias de ganado o seminarios y anuncios en redes sociales, tal como se indicó en el ítem anterior, además el boca a boca jugará un rol principal dentro de las micro y pequeñas empresas ganaderas que conforman más del 50% de los clientes.

La fidelización del cliente será operada mediante la entrega de un servicio de calidad, la cercanía y confianza que se genere darán paso a la fidelización, sin embargo, es esencial tener un servicio post venta que le demuestre al cliente que el cuidado de su ganado es deber primordial para Clonatec, para ello como se menciona en el ítem anterior se realizarán visitas permanentes con el fin de evaluar el cuidado y evolución del feto.

Además, se trabajará en crear una comunidad “Clonatech” donde los usuarios registrados en la página web podrán ingresar a una plataforma donde podrán intercambiar conocimientos, realizar preguntas técnicas a algún asistente de Clonatec o ayudar a otros miembros respondiendo dudas o consultas, de esta manera Clonatec profundizará su relación con ellos, facilitando el contacto, y ayudando a la empresa a conocer mejor las necesidades de sus clientes.

5.5. Fuentes de ingresos

Los ingresos de Clonatec dependen principalmente del precio y número de ventas de servicio de inseminación artificial. Para la estimación del volumen de venta se desarrolló un estudio previo de la capacidad productiva del negocio.

5.5.1. Capacidad Productiva

- En primer lugar, se considera que el tiempo estimado por inseminación artificial es de 10 min y que la cantidad de inseminaciones promedio por cliente al día serán 5 (ver tabla 35).

Tabla 35: Tiempo estimado por inseminación y número de bovinos por viaje a inseminar

Tiempo estimado por inseminación	0.16 [hrs]
Número de bovinos por viaje	5

Fuente: Dr. Mario Martínez. Elaboración propia

- Las horas de movilización por cliente corresponden a 2.824 horas, resultado del cálculo del tiempo promedio ponderado de movilización ida y vuelta desde la localidad de Rio Negro, considerando que la mayor demanda vendrá de la provincia de Osorno en un 59%, luego Chiloé con un 32% y Llanquihue con un 21%, tal como indica la tabla 36. (Porcentajes obtenidos de la demanda de Cooprinsem)

Tabla 36: Tiempo promedio ponderado de movilización por cliente desde Rio Negro

Destino desde Rio Negro				
Ciudad	Distancia euclidiana [km]	Distancia [km]	hrs	Promedio ponderado [hrs]
Chiloé	283.7	380.19	3.4	1.088
Llanquihue	56	60.62	0.7	0.147
Osorno	25	35.18	0.3	0.177
Suma				1.412

Fuente: Elaboración propia

- Expuesto lo anterior, se considera que por cada cliente el tiempo estimado es de 3.624 horas, resultado de la suma de las horas de viaje ida y vuelta más en el tiempo de inseminar 5 vacas (ver tabla 37).

Tabla 37: Carga laboral por cliente en horas

Carga laboral por Cliente	
Horas de inseminación	0.8
Horas de movilización	2.824
Total, horas promedio por cliente	3.624

Fuente: Elaboración propia

- Considerando 8 horas diarias de trabajo y un operario en circulación, por día se podrán visitar en promedio 2 clientes, resultando en 530 clientes al año, traducido en 2649 inseminaciones por cabezas de ganado como capacidad máxima, tal como indica la tabla 38).

Tabla 38: Número de clientes e inseminaciones por año.

Promedio Clientes por:	
Día	2
Mes	44
Año	530
Total, Año Clientes	530
Total, año Inseminaciones	2649

Fuente: Elaboración propia

5.5.2. Precios por Servicio

Tabla 39: Descripción servicios principales

Servicio Principal I. A	
Servicios	Descripción
Venta de Semen bovino congelado nacional o internacional	Venta por catálogo de sémenes de reproductores de diferentes razas bovinas; lecheras, de carne o doble propósito.
Transporte de semen al lugar de destino	Por manos de un médico veterinario, que transportara el semen solicitado al sitio de destino para ser posteriormente utilizado por medio de inseminación artificial.
Inseminación Artificial y diagnostico reproductivo	Chequeo reproductivo por palpación rectal como rutina de inseminación artificial, parte médico favorable para la inseminación artificial y procede a la inseminación artificial o diagnostico desfavorable para ser inseminada por patología o trastorno reproductivo.
Ecografía confirmatoria de preñez	Proceso de confirmación por medio de ultrasonidos ecográficos observando embrión o feto, método rectal con sonda especializada para chequeo reproductivo en bovinos.
Control de ganado	Una vez al mes visita acordada con el cliente para el registro de datos de vacas para la elaboración de calendario de inseminación y control general

Fuente: Dr. Mario Martínez. *Elaboración propia*

Tabla 40: Precios de servicios principales

Precio por Servicio	Observaciones	Precio USD	Precio CLP s/IVA
Pajilla de Semen	Tipo 1	\$ 7.81	\$ 5,000
	Tipo 2	\$ 17.57	\$ 11,250
	Tipo 3	\$ 27.34	\$ 17,500
	Tipo 4	\$ 37.10	\$ 23,750
	Tipo 5	\$ 46.86	\$ 30,000
Transporte de Semen	Zona 1 (< 40 kilómetros)	\$ 4.24	\$ 2,715
	Zona 2 (40-80 kilómetros)	\$ 8.48	\$ 5,430
	Zona 3 (80 a 120 kilómetros)	\$ 12.72	\$ 8,145
	Zona 4 (120 a 400 kilómetros)	\$ 42.41	\$ 27,151
Inseminación Artificial y/o Diagnóstico	Inseminación artificial o palpación diagnóstica	\$ 7.00	\$ 4,481
Ecografía Diagnostico	Servicio cliente, 5 por ciclo de gestación al obtener una inseminación exitosa	\$ 5.00	\$ 3,201

*Fuente: Estudio de mercado. Elaboración propia***Tabla 41: Precios servicios post venta**

Precio por Servicio	Observaciones	Precio USD unidad	Precio CLP s/IVA
Ecografía Diagnostico	Servicio cliente, 5 por ciclo de gestación al obtener una inseminación exitosa	\$ 4.50	\$ 14,404
Control de ganado	Registro de datos mensual, pago anual medio dólar por número de cabeza de ganado del cliente	\$ 0.5	\$ 320,00

*Fuente: Estudio de mercado. Elaboración propia***Tabla 42: Precio servicio para no clientes.**

Precio por Servicio	Observaciones	Precio USD	Precio CLP s/IVA
Ecografía diagnostico	No cliente c/u	\$ 8.00	\$ 5,122

Fuente: Estudio de mercado. Elaboración propia

Tabla 43: Tabla resumen, precio promedio por servicio.

Precio promedio por vaca CLP		Min	Max
Precio por Inseminación (dosis semen más inseminación)	\$ 21,981	\$ 9,481	\$ 34,481
Transporte por inseminación	\$ 1,895.15	\$ 543.02	\$ 5,430.24
5 ecografías al año por inseminación	\$ 14,404.24	\$ 14,404.24	\$ 14,404.24
Control de ganado	\$ 320.00	\$ 320.00	\$ 320.00
Precio Promedio Total	\$ 38,601	\$ 24,749	\$ 54,636

Fuente: Elaboración propia

5.5.3. Ingresos Estimados

Los ingresos estimados se calculan en base al uso del 95% de capacidad durante el primer año hasta un 100% en el año 6 con precios promedios de servicio por inseminación artificial sin IVA (Los valores no se encuentran afectados a ajustes de IPC), tal como indica la tabla 44.

Tabla 44: Proyección de Ingresos a 6 años (CLP)

Ingresos Proyectados	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Precio por servicio		\$ 38,600.71	\$ 38,600.71	\$ 38,600.71
Número de Servicios		2517	2543	2570
Ingresos		\$97,140,858.58	\$98,163,393.93	\$99,185,929.29

Ingresos Proyectados	Año 4	Año 5	Año 6
Precio por servicio	\$ 38,600.71	\$ 38,600.71	\$ 38,600.71
Número de Servicios	2596	2623	2649
Ingresos	\$100,208,464.64	\$101,230,999.99	\$102,253,535.35

Fuente: Elaboración propia

5.6. Recursos clave

5.6.1. Recursos Económicos

Un capital de inversión es esencial para la puesta en marcha del negocio, ello dará la base para la obtención de los implementos o activos necesarios para la realización de los servicios. El capital inicial serán 50.000.000 correspondiente al valor del inmueble más 6.000.000 de aporte de los socios mientras para el resto de la inversión se evaluará el financiamiento externo con deuda.

5.6.2. Recursos Físicos

Herramientas, maquinaria, inmueble e insumos son necesarios para crear y ofrecer la propuesta de valor, ellos son indispensables para la puesta en marcha y el trabajo de campo. El presupuesto para los recursos físicos se expone de la siguiente manera:

- **Inmueble y vehículo:**

Tabla 45: Presupuesto inmueble y vehículo

Activo fijo		
Descripción	Cantidad	Valor Unitario (CLP)
Inmueble	1	\$ 50,000,000
Vehículo 1	1	\$ 7,219,611

Fuente: Dr. Mario Martínez. *Elaboración propia*

- **Muebles y equipos de oficina:**

Tabla 46: Presupuestos muebles y equipos de oficina

Muebles y equipos de oficina			
Descripción	Cantidad	Valor Unitario (CLP)	Valor Total (CLP)
Sillón de entrada	1	\$ 300,000	\$ 243,000
Muebles de oficina	2	\$ 70,000	\$ 113,400
Computador	2	\$ 350,000	\$ 567,000
Teléfono	2	\$ 10,000	\$ 16,200
Impresora	1	\$ 50,000	\$ 40,500
Estantería	1	\$ 200,000	\$ 162,000
Aire acondicionado	1	\$ 250,000	\$ 202,500
Tótem de placa de acero	1	\$ 100,000	\$ 1,500,000

Fuente: Dr. Mario Martínez. Elaboración propia

- **Útiles de aseo y de oficina:**

Tabla 47: Presupuestos útiles de aseo y oficina

Útiles		
Descripción	Valor USD	Valor CLP
Útiles de oficina	\$ 312.41	\$ 200,000
Útiles de aseo	\$ 234.31	\$ 150,000

Fuente: Dr. Mario Martínez. Elaboración propia

- **Equipos de laboratorio e instrumental:**

Tabla 48: Presupuestos de equipos de laboratorio e instrumental

Equipos de laboratorio e instrumental				
Descripción	Cantidad	Valor unitario (USD)	Valor Total (USD)	Valor Total (CLP)
Mesa Anti vibratoria de superficie lisa 750 x 1200 mm	1	\$ 7,083.84	\$ 7,657.15	\$ 4,902,020
Ecógrafo veterinario	1	\$ 1,825.52	\$ 1,825.52	\$ 1,168,677
Equipo de esterilización medico	1	\$ 1,290.45	\$ 1,290.45	\$ 826,131
Termo de Mantenimiento de Pajuelas IMV - 20/20 6 Canastillas	1	\$ 740.47	\$ 740.47	\$ 474,040
Microscopio	1	\$ 566.54	\$ 566.54	\$ 362,692
Estetoscopios y vaginoscopios	1	\$ 535.07	\$ 535.07	\$ 342,546
Placas petri	1	\$ 472.12	\$ 472.12	\$ 302,246
Termo de Transporte de Pajuelas - 2 KL 3 Canastillas - GP 2-30	1	\$ 402.90	\$ 402.90	\$ 257,932
Pistola de Inseminación Universal IMV	1	\$ 62.07	\$ 62.07	\$ 39,736
Caja de Herramientas	1	\$ 49.00	\$ 49.00	\$ 31,369
Termo Descongelador con Termómetro	1	\$ 47.37	\$ 47.37	\$ 30,326
Filtro de agua	1	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 448,132

Fuente: Dr. Mario Martínez. *Elaboración propia*

- **Materiales para Inseminación Artificial:**

Tabla 49: Presupuestos materiales para inseminación artificial.

Materiales para Inseminación Artificial	Costos (USD)	Costos (CLP)
Overol para I. A	\$ 280.00	\$ 179,253
Termo con nitrógeno liquido	\$ 124.30	\$ 79,575
Pistola de I.A Universal IMV	\$ 57.00	\$ 36,491
Botas de caucho	\$ 54.00	\$ 34,570
Mesa plástica	\$ 30.00	\$ 19,206
Pinza coge pajuelas de metal	\$ 17.00	\$ 10,883
Corta pajuelas	\$ 14.00	\$ 8,963
Delantal de caucho	\$ 12.00	\$ 7,682
Cepillo plástico	\$ 9.00	\$ 5,762
Regla para medir nitrógeno	\$ 5.50	\$ 3,521
Baldes para recolección de agua (1 balde anual)	\$ 5.00	\$ 3,201
Implementos de limpieza	\$ 5.00	\$ 3,201
Gel Lubricante - Galón	\$ 7.84	\$ 5,019

Fuente: Dr. Mario Martínez. *Elaboración propia*

- **Insumos para Inseminación Artificial:**

Tabla 50: Presupuestos materia prima para inseminación artificial

Materia prima para Inseminación Artificial	Unidad de Medida	Cantidad	Costo total USD	Costo Unitario USD	Cantidad por I. A	Costo por IA USD	Costo por IA CLP
Pajuelas de 0.5 cc. (Unidad)	Pajilla	1	\$ 19.49	\$ 19.49	1	\$ 19.49	\$ 12,476
Detector de calor	Unidad	1	\$ 2.00	\$ 2.00	1	\$ 2.00	\$ 1,280
Chemise (Unidad)	Unidad	100	\$ 28.00	\$ 0.28	1	\$ 0.28	\$ 179
Guantes sensitivos ginecológicos (unidad)	Unidad	100	\$ 11.50	\$ 0.12	2	\$ 0.24	\$ 154
Catéter I.A Bovinos (Paquete) anual	Unidad	50	\$ 5.50	\$ 0.11	1	\$ 0.11	\$ 70
Papel higiénico (40 metros- 1052 hojas)	Hojas	1052	\$ 8.67	\$ 0.01	8	\$ 0.08	\$ 51
Guantes látex (unidad)	Unidad	100	\$ 6.50	\$ 0.07	1	\$ 0.07	\$ 45
Papel secante toalla rollo 60 metros-400 hojas	Hojas	400	\$ 8.00	\$ 0.02	3	\$ 0.06	\$ 38
Fundas plásticas para basura (Unidad)	Unidad	20	\$ 0.60	\$ 0.03	0.019	\$ 0.00	\$ 0

Fuente: Dr. Mario Martínez. *Elaboración propia*

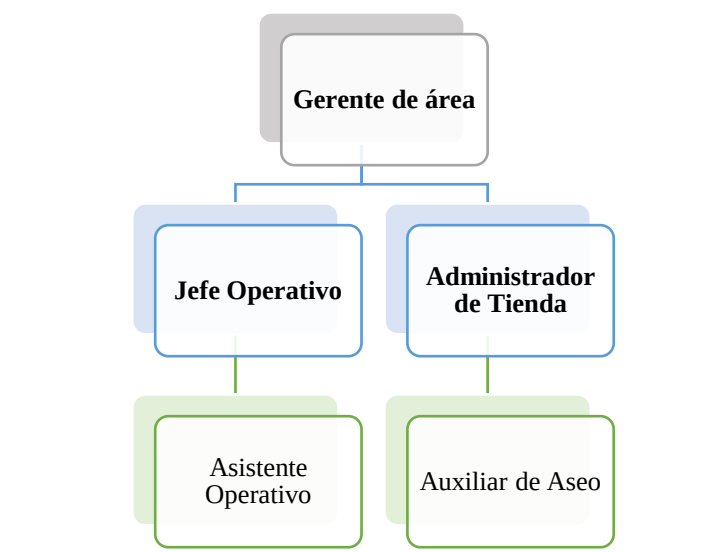
5.6.3. Recursos Humanos

Puesto que la realización de los servicios consta de alto nivel de conocimientos los recursos humanos son vitales, por ello médicos veterinarios conformaran la base del capital humano de Clonatec Chile. Los sueldos se basan en las remuneraciones de médicos veterinarios promedio del mercado y se consideran jornadas laborales de 8 horas diarias y 40 horas semanales.

Estructura Organizacional:

Se describe a continuación la estructura organizacional que se necesita para llevar a cabo el área de inseminación artificial bovina en la empresa (ver ilustración 16).

Ilustración 16: Estructura Organizacional Sección Inseminación Artificial Bovina



Fuente: Dr. Mario Martínez. Elaboración propia

Tabla 51: Capital humano operativo

Capital humano- Operario			
Descripción	Cantidad	Sueldo mensual (CLP)	Valor Total mensual (CLP)
Jefe Operativo	1	\$ 600,000	\$ 600,000
Asistente Operativo	2	\$ 450,000	\$ 900,000

Fuente: Dr. Mario Martínez. Elaboración propia

Tabla 52: Capital humano administrativo

Capital humano-Administración			
Descripción	Cantidad	Sueldo mensual	Valor Total (CLP)
Gerente de Área	1	\$ 750,000	\$ 750,000
Administrador de tienda	1	\$ 450,000	\$ 450,000
Auxiliar de aseo	1	\$ 288,000	\$ 288,000

Fuente: Dr. Mario Martínez. Elaboración propia

- **Gerente de Área:** El gerente de área, será el encargado de gestionar el rendimiento del área y desempeño de sus subordinados, vincular las tareas que se realizan en la sección y supervisar el cumplimiento de los objetivos conjuntos.
- **Jefe Operativo:** El jefe operativo es el encargado de administrar el calendario de inseminación y que este se lleve a cabo, realizar trabajos de laboratorio e investigación, realizar inseminaciones en el caso de que el asistente operativo no se encuentre disponible, realizar talleres y cursos de asesoramiento bienestar animal, gestionar el stock de productos e insumos entre otros.
- **Asistente Operativo:** Los asistentes operativos son los encargados de cumplir con el calendario del servicio, transportarán el semen hasta el lugar acordado y llevarán a cabo el diagnóstico y la inseminación, en general los asistentes operativos realizarán todos los trabajos de campo, además del control de ganado y registro de datos para la confección de la base datos. Se estima la contratación de dos asistentes operativos, trabajarán juntos en el caso que el cliente requiera inseminar a un gran número de vacas con el fin de disminuir el tiempo de servicio, de no ser así, trabajarán por turnos alternando el trabajo de campo mañana y tarde, a modo que un asistente quede libre en el caso de que se necesite asesoramiento técnico en el establecimiento o asistencia en laboratorio. El asistente operativo además tendrá como labor informar al cliente y entregar asesoramiento técnico, acerca de los productos que se ajustan a sus necesidades y requerimientos.
- **Administrador de tienda:** El administrador de tienda tiene como principales funciones la recepción de clientes, informar al cliente de los productos y servicios a disposición, informar acerca de métodos de pago y garantías, gestionar la venta y

agendar visita para diagnóstico e inseminación, registrar datos del cliente, mantener recepción con catálogos de productos disponibles, entre otras.

- **Auxiliar de aseo:** El auxiliar de aseo tendrá como labor mantener la higiene y orden de la totalidad del establecimiento.

5.7. Actividades clave

- Inseminación artificial, transporte y manejo de embriones, importación y exportación de semen, realizar controles gestacionales, cirugía menor y mayor, venta de productos y actividades relacionadas a la medicina veterinaria y engorda de ganado.
- Asesorías, cursos y talleres de capacitación de bienestar animal y generar proyectos para fondos de investigación.
- Marketing, desarrollo y mantención de sitio web, confección de catálogos de productos, afiches y pendones informativos, mantener participación en seminarios, ferias de ganado entre otros.
- Elaboración de base de datos de clientes y registro de ganado.
- Creación de comunidad “Clonatech”, mantener activo el sitio y participación en la comunidad.

5.8. Asociaciones clave

- **Proveedores de Insumos**

A fin de garantizar la fiabilidad de los suministros es necesario trazar relaciones cliente-proveedor, dicho esto es necesario establecer proveedores de

pajuelas de semen animal de alta calidad, proveedores de insumos para la inseminación artificial y transporte de embriones. Por otro lado, proveedores de suministros veterinarios generales productos para el cuidado animal.

- **Proveedores de equipos e instrumental de laboratorio**

Es esencial para la puesta en marcha de este negocio establecer proveedores para el equipamiento de laboratorio, como microscopios, equipos de esterilización, termos, contenedores, estetoscopios, mesas de laboratorio entre otros.

- **Proveedores de servicios**

Es necesario además entablar relaciones con proveedores de servicios básicos, tales como proveedores de agua, electricidad, gas y Transbank.

- **Alianzas Estratégicas**

Por otro lado, será necesario entablar alianzas estratégicas con instituciones del medio no competidoras ya sean clínicas veterinarias, fundaciones de animales, laboratorios de investigación, bancos de semen animal, clubes, entre otros. Este tipo de relaciones o alianzas significarán para la empresa en primera instancia mejora en la difusión de sus servicios, mayor credibilidad y vigencia en el mercado, ayudando además a Clonatec Chile en el cumplimiento de la oferta de sus servicios.

5.9. Estructura de costes

5.9.1. Costos variables

Los costos variables son constituidos principalmente por insumos o suministros que son esenciales o la hora de prestar el servicio, tal como, el costo del conjunto de elementos o materia prima para la inseminación artificial. El costo de transporte también se ha de

considerar variable puesto que es necesario movilizarse para entregar el servicio. Se consideran variable puesto que los costos aumentan a menudo que aumenta el volumen de servicios entregados.

Tabla 53: Proyección de costos variables

Costos Variables Proyectados	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Materia prima para I. A		\$ 14,294.06	\$ 14,294.06	\$ 14,294.06
Combustible-Transporte		\$ 1,448.06	\$ 1,448.06	\$ 1,448.06
Numero de Servicios		2517	2543	2570
Costos Variables		\$39,615,949.30	\$40,032,959.29	\$40,449,969.29

Costos Variables Proyectados	Año 4	Año 5	Año 6
Materia prima para I. A	\$ 14,294.06	\$ 14,294.06	\$ 14,294.06
Combustible-Transporte	\$ 1,448.06	\$ 1,448.06	\$ 1,448.06
Numero de Servicios	2596	2623	2649
Costos Variables	\$40,866,979.28	\$41,283,989.27	\$41,700,999.26

Fuente: Elaboración propia

5.9.2. Costos fijos de Fabricación

Los costos fijos de fabricación son constituidos principalmente por los costos de insumos, materiales y sueldos de operarios, puesto que se deberán pagar independiente de la cantidad de servicios entregados.

Tabla 54: Proyección costos fijos de fabricación.

Costos Fab. Fijos Proyectados	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Insumos y materiales para I. A		\$ 397,326.49	\$ 397,326.49	\$ 397,326.49
Sueldos operativos		\$ 18,000,000.00	\$ 18,900,000.00	\$ 19,845,000.00
Costos Fab. Fijos		\$18,397,326.49	\$19,297,326.49	\$20,242,326.49

Costos Fab. Fijos Proyectados	Año 4	Año 5	Año 6
Insumos y materiales para I. A	\$ 397,326.49	\$ 397,326.49	\$ 397,326.49
Sueldos operativos	\$ 20,837,250.00	\$ 21,879,112.50	\$ 22,973,068.13
Costos Fab. Fijos	\$21,234,576.49	\$22,276,438.99	\$23,370,394.61

Fuente: Elaboración propia

5.9.3. Gastos de administración y ventas

Los gastos de administración y venta se constituyen por sueldos de administrativos, publicidad, útiles de aseo y de oficina, servicios básicos, mantención de vehículo y gastos de organización como patentes, permisos y matriculas, tal como indican las tablas a continuación.

- **Sueldos administrativos:**

Tabla 55: Sueldos administrativos.

Gasto de Administración y Ventas			
Capital humano-mensual			
Descripción	Cantidad	Sueldo mensual	Valor Total (CLP)
Gerente General	1	\$ 750,000	\$ 750,000
Administrador de tienda	1	\$ 450,000	\$ 450,000
Auxiliar de aseo	1	\$ 288,000	\$ 288,000
Total			\$ 1,488,000

Fuente: Dr. Mario Martínez. Elaboración propia

- **Gastos vehículo:**

Tabla 56: Gastos vehículo

Gastos de Administración y Ventas		
Gastos Vehículo		
Descripción	Valor USD	Valor CLP
Seguros	\$ 468.61	\$ 300,000
Mantenimientos preventivos	\$ 312.41	\$ 200,000
Total	\$ 781.02	\$ 500,000

Fuente: Elaboración propia

- **Servicios básicos:**

Tabla 57: Servicios básicos

Gastos de Administración y Ventas		
Servicios Básicos-mensual		
Descripción	Valor USD	Valor CLP
Agua Potable	\$ 12.50	\$ 8,000
Electricidad	\$ 43.18	\$ 27,647
Teléfono-internet	\$ 39.05	\$ 25,000
Total	\$ 94.73	\$ 60,647

Fuente: Elaboración propia

- **Publicidad:**

Tabla 58: Publicidad

Gastos de Administración y Ventas		
Publicidad-anual		
Descripción	Valor USD	Valor CLP
Mantenimiento página web	\$ 312.41	\$ 200,000
Anuncio de radio	\$ 624.82	\$ 400,000
Redes sociales	\$ 1,874.45	\$ 1,200,000
Volantes	\$ 1,124.67	\$ 720,000
Pendones	\$ 93.72	\$ 60,000.00
Total	\$ 4,030.06	\$ 2,580,000

Fuente: Dr. Mario Martínez. Elaboración propia

- **Útiles de oficina y aseo:**

Tabla 59: Útiles de oficina y aseo

Gastos de Administración y Ventas		
Útiles-anual		
Descripción	Valor USD	Valor CLP
Útiles de oficina	\$ 312.41	\$ 200,000
Útiles de aseo	\$ 234.31	\$ 150,000
Total	\$ 546.71	\$ 350,000

Fuente: Dr. Mario Martínez. *Elaboración propia*

- **Gastos de organización:**

Tabla 60: Gastos de organización.

Gastos de Administración y Ventas	
Gastos de organización -anual	
Descripción	Valor CLP
Patente Municipal	\$ 165,000
Matricula Mercantil	\$ 210,000
Permisos Zoosanitarios	\$ 100,000
Total	\$ 475,000

Fuente: Dr. Mario Martínez. *Elaboración propia*

Tabla 61: Proyección gastos de administración y ventas

Gastos de Administración y Ventas	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Sueldos administrativos		\$ 17,856,000.00	\$ 18,748,800.00	\$ 19,686,240.00
Publicidad		\$ 2,580,000.00	\$ 2,580,000.00	\$ 2,580,000.00
Útiles		\$ 350,000.00	\$ 350,000.00	\$ 350,000.00
Servicios Básicos		\$ 727,758.00	\$ 727,758.00	\$ 727,758.00
Gastos Vehículos		\$ 500,000.00	\$ 500,000.00	\$ 500,000.00
Gastos de Organización		\$ 475,000.00	\$ 475,000.00	\$ 475,000.00
Gastos de Administración y Ventas		\$22,488,758.00	\$23,381,558.00	\$24,318,998.00

Gastos de Administración y Ventas	Año 4	Año 5	Año 6
Sueldos administrativos	\$ 20,670,552.00	\$ 21,704,079.60	\$ 22,789,283.58
Publicidad	\$ 2,580,000.00	\$ 2,580,000.00	\$ 2,580,000.00
Útiles	\$ 350,000.00	\$ 350,000.00	\$ 350,000.00
Servicios Básicos	\$ 727,758.00	\$ 727,758.00	\$ 727,758.00
Gastos Vehículos	\$ 500,000.00	\$ 500,000.00	\$ 500,000.00
Gastos de Organización	\$ 475,000.00	\$ 475,000.00	\$ 475,000.00
Gastos de Administración y Ventas	\$25,303,310.00	\$26,336,837.60	\$27,422,041.58

Fuente: Elaboración propia

5.9.4. Inversiones

La inversión inicial es constituida principalmente por; inversión en activo fijo, en intangibles y capital de trabajo, según lo indicado en la tabla 62.

Tabla 62: Inversiones

Inversiones	Año 0
Inversión en Activo Fijo	\$69,250,057.77
Equipos de laboratorio e instrumental	\$ 9,185,846.77
Muebles y equipos de oficina	\$ 2,844,600.00
Inmueble	\$ 50,000,000.00
Vehículo	\$ 7,219,611.00
Inversión en Activo Intangible	\$2,539,500.00
Gastos de Organización	\$1,749,500.00
Gastos en patentes y licencias	\$590,000.00
Gastos de puesta en marcha	\$200,000.00
Inversión en Capital de Trabajo	\$6,550,077.23

Fuente: Elaboración propia

- **Inversión en Activo Fijo**

La inversión en activo fijo se constituye por los costos en equipos e instrumental de laboratorio, vehículo, inmueble, muebles y enseres, computadores, similares, entre otros.

- **Inversión en Activo Intangible**

Tabla 63: Inversión en Activo Intangible

<i>Inversión Inicial</i>	
Activos Intangibles	
Descripción	Valor Total CLP
Gastos de organización	\$ 1,749,500.00
Escritura pública y protocolización	\$ 624,000.00
Inscripción registro Comercio del Conservador de Bienes Raíces	\$ 1,125,500.00
Publicación en diario oficial	\$ -
Tramites SII	\$ -
Gastos en patentes y licencias	\$ 590,000.00
Patente Municipal	\$ 280,000
Matricula Mercantil	\$ 210,000
Permisos Zoosanitarios	\$ 100,000
Gastos de puesta en marcha	\$ 200,000.00
Página web	\$ 200,000.00

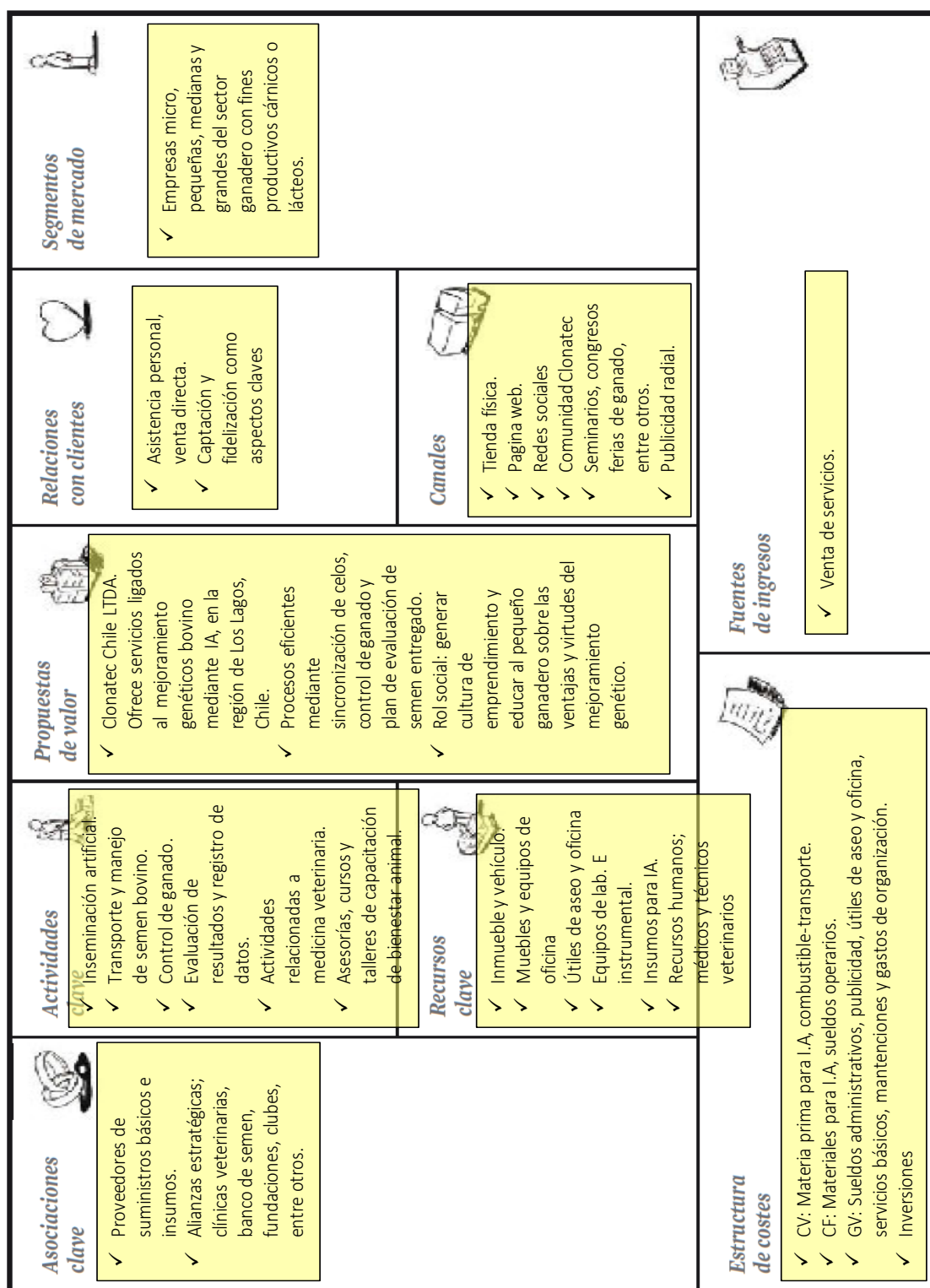
Fuente: SII. Elaboración propia

- **Inversión en Capital de Trabajo**

La inversión en capital de trabajo es valorizada en \$6.550.077,23, monto calculado mediante el método del déficit acumulado máximo (ver tabla 64).

5.10. Lienzo

Ilustración 17: Lienzo, modelo de negocio “CANVAS”



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 6: EVALUACION ECONOMICA

6.1. Inversión en Capital de Trabajo

El conjunto de recursos necesarios para la operación normal del proyecto conocido como capital de trabajo, es calculado mediante el método de déficit acumulado máximo, el cual expone que, durante el primer año de operación, específicamente en el cuarto mes (ver tabla 58), el flujo de caja muestra un saldo acumulado máximo negativo, este saldo correspondiente a \$6.550.077,23 refleja finalmente la inversión inicial necesaria para la operación del negocio durante el primer ciclo de operación en el cual se estima una demanda de 2517 inseminaciones.

Tabla 64: Inversión en Capital de Trabajo

Método del déficit acumulado máximo				
Inversión Inicial				
Inversión en Capital de Trabajo				
Mes	1	2	3	4
Número de servicios por mes		38	76	114
Ingresos	\$ -	\$ 1,471,831.19	\$ 2,943,662.38	\$ 4,415,493.57
Egresos	\$ -1,792,813.17	\$ -3,929,175.41	\$ -4,529,417.07	\$ -5,129,658.72
Materia prima para I. A	\$ -	\$ 545,027.50	\$ 1,090,055	\$ 1,635,082
Combustible-Transporte	\$ -	\$ 55,214.16	\$ 110,428	\$ 165,642
Insumos y materiales para I. A	-	\$ 36,121	\$ 36,121	\$ 36,121
Sueldos operativos	-	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000
Sueldos administrativos	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000
Publicidad	\$ 215,000	\$ 215,000	\$ 215,000	\$ 215,000
Útiles	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67
Servicios Básicos	\$ 60,647	\$ 60,647	\$ 60,647	\$ 60,647
Saldos	-\$ 1,792,813.17	-\$ 2,457,344.22	-\$ 1,585,754.69	-\$ 714,165.15
Saldos Acum.	-\$ 1,792,813.17	-\$ 4,250,157.39	-\$ 5,835,912.08	-\$ 6,550,077.23

Mes	5	6	7	8
Número de servicios por mes	153	191	229	267
Ingresos	\$ 5,887,324.76	\$ 7,359,155.95	\$ 8,830,987.14	\$ 10,302,818.33
Egresos	\$ -5,729,900.38	\$ -6,330,142.04	\$ -6,930,383.69	\$ -7,530,625.35
Materia prima para I. A	\$ 2,180,110	\$ 2,725,137	\$ 3,270,165	\$ 3,815,192
Combustible-Transporte	\$ 220,857	\$ 276,071	\$ 331,285	\$ 386,499
Insumos y materiales para I. A	\$ 36,121	\$ 36,121	\$ 36,121	\$ 36,121
Sueldos operativos	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000
Sueldos administrativos	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000
Publicidad	\$ 215,000	\$ 215,000	\$ 215,000	\$ 215,000
Útiles	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67
Servicios Básicos	\$ 60,647	\$ 60,647	\$ 60,647	\$ 60,647
SalDOS	\$ 157,424.38	\$ 1,029,013.92	\$ 1,900,603.45	\$ 2,772,192.99
SalDOS Acum.	-\$ 6,392,652.85	-\$ 5,363,638.93	-\$ 3,463,035.48	-\$ 690,842.49

Mes	9	10	11	12
Número de servicios por mes	305	343	381	419
Ingresos	\$ 11,774,649.52	\$ 13,246,480.72	\$ 14,718,311.91	\$ 16,190,143.10
Egresos	\$ -8,130,867.00	\$ -8,731,108.66	\$ -9,331,350.32	\$ -9,931,591.97
Materia prima para I. A	\$ 4,360,220	\$ 4,905,247	\$ 5,450,275	\$ 5,995,302
Combustible-Transporte	\$ 441,713	\$ 496,927	\$ 552,142	\$ 607,356
Insumos y materiales para I. A	\$ 36,121	\$ 36,121	\$ 36,121	\$ 36,121
Sueldos operativos	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000
Sueldos administrativos	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000	\$ 1,488,000
Publicidad	\$ 215,000	\$ 215,000	\$ 215,000	\$ 215,000
Útiles	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67	\$ 29,166.67
Servicios Básicos	\$ 60,647	\$ 60,647	\$ 60,647	\$ 60,647
SalDOS	\$ 3,643,782.52	\$ 4,515,372.05	\$ 5,386,961.59	\$ 6,258,551.12
SalDOS Acum.	\$ 2,952,940.03	\$ 7,468,312.08	\$ 12,855,273.67	\$ 19,113,824.79

Fuente: Elaboración propia

6.2. Depreciación de Activos

El cálculo de depreciación de Activo fijo se considera dividiendo el valor del activo por la vida útil de este, tal como indica la tabla 65. Cabe mencionar que la vida útil de los activos inmovilizados es obtenida de www.sii.cl. Página web del Servicio de Impuestos Internos (ver anexo 1.2).

Tabla 65: Depreciación de activos

Depreciación de Activo Fijo				
Descripción	Valor CLP	Porcentaje	Vida Útil	Depreciación
Equipos de laboratorio	\$ 8,076,106	13%	8	\$ 1,009,513.24
Vehículo	\$ 7,219,611	14%	7	\$ 1,031,373.00
Muebles y enseres	\$ 670,000	14%	7	\$ 95,714.29
Instrumental de laboratorio	\$ 1,109,741	33%	3	\$ 369,913.62
Inmueble	\$ 50,000,000	2%	50	\$ 1,000,000.00
Computadores y similares	\$ 988,200	17%	6	\$ 164,700.00

Fuente: Elaboración propia**Tabla 66:** Amortización de activo intangible

Amortización de Intangibles				
Descripción	Valor CLP	Porcentaje	Vida Útil	Amortización
Inversión en Activos Intangibles	\$ 2,539,500	17%	6	\$ 423,250.00

Fuente: Elaboración propia**Tabla 67:** Depreciación de Activos en el horizonte de evaluación.

Depreciación de Activos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Equipos de laboratorio		\$ 1,009,513.24	\$ 1,009,513.24	\$ 1,009,513.24
Vehículo		\$ 1,031,373.00	\$ 1,031,373.00	\$ 1,031,373.00
Muebles y enseres		\$ 95,714.29	\$ 95,714.29	\$ 95,714.29
Instrumental de laboratorio		\$ 369,913.62	\$ 369,913.62	\$ 369,913.62
Inmueble		\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
Computadores y similares		\$ 164,700.00	\$ 164,700.00	\$ 164,700.00
Total		\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15

Depreciación de Activos	Año 4	Año 5	Año 6
Equipos de laboratorio	\$ 1,009,513.24	\$ 1,009,513.24	\$ 1,009,513.24
Vehículo	\$ 1,031,373.00	\$ 1,031,373.00	\$ 1,031,373.00
Muebles y enseres	\$ 95,714.29	\$ 95,714.29	\$ 95,714.29
Instrumental de laboratorio	\$ 369,913.62	\$ 369,913.62	\$ 369,913.62
Inmueble	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00	\$ 1,000,000.00
Computadores y similares	\$ 164,700.00	\$ 164,700.00	\$ 164,700.00
Total	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68: Amortización de Intangibles en el horizonte de evaluación

Amortización de Intangibles	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Constitución y puesta en marcha		\$ 423,250.00	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00

Amortización de Intangibles	Año 4	Año 5	Año 6
Constitución y puesta en marcha	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00

Fuente: Elaboración propia

6.3. Valor de Desecho

El Valor de desecho corresponde a \$47.146.113,76, calculado en base al método contable, que se deduce mediante la suma de los valores libro de los activos expuestos a continuación (tabla 69).

Por otro lado, la recuperación de capital de trabajo se considera integra al final de horizonte de evaluación puesto que el valor de desecho ha sido calculado por el método mencionado.

Tabla 69: Valor de desecho

Método Contable			
Valor de Desecho	Vida Útil	Valor	Valor Libro
Equipos de laboratorio	8	\$ 8,076,106	\$ 2,019,026.47
Vehículo	7	\$ 7,219,611	\$ 1,031,373.00
Muebles y enseres	7	\$ 670,000	\$ 95,714.29
Instrumental de laboratorio	3	\$ 1,109,741	\$ -
Inmueble	50	\$ 50,000,000	\$ 44,000,000.00
Computadores y similares	6	\$ 988,200	\$ -
Total			\$ 47,146,113.76

Fuente: Elaboración propia

6.4. Financiamiento

Se evalúa el financiamiento externo del proyecto mediante la simulación de un crédito de largo plazo en Banco Chile por un monto de \$25.000.000 a una tasa de interés real anual de 10.80% (ver tabla 70), con el propósito de cubrir el 29% de la inversión total inicial, puesto que el 71% restante podría ser aportado por los socios, cuya cantidad corresponde al valor del inmueble más \$6.000.000 de capital inicial.

Tabla 70: Financiamiento externo

Financiamiento/ Cuota fija				
Banco Chile			Mes	Año
Monto solicitado	25,000,000.00	Plazo del crédito	60	5
Monto bruto	28,364,874.00	Cuota	616,189.00	7,394,268.00
Costo total del crédito	36,971,344.00	Taza de interés	0.90%	10.80%

Fuente: Banco de Chile

El crédito amortiza en cuotas fijas anuales de \$7.636.118 en un plazo de 5 años, cuyos montos de interés y amortización anual se muestran en la tabla 71.

Tabla 71: Amortización del crédito de largo plazo a cuotas constantes.

Amortización LP				
Año	Saldo deuda	Cuota	Interés	Amortización
0	28,364,874.00			
1	23,792,161.95	7,636,118.44	3,063,406.39	4,572,712.05
2	18,725,597.00	7,636,118.44	2,569,553.49	5,066,564.95
3	13,111,843.04	7,636,118.44	2,022,364.48	5,613,753.96
4	6,891,803.65	7,636,118.44	1,416,079.05	6,220,039.39
5	0.00	7,636,118.44	744,314.79	6,891,803.65

Cuota	7,636,118.44
--------------	--------------

Fuente: Elaboración propia

6.5. Parámetros de Evaluación

6.5.1. Horizonte de Evaluación

El horizonte de evaluación para el proyecto es de 6 años a modo de simplificar el estudio de reinversiones, puesto que 6 años es el promedio de la vida útil general de activos.

6.5.2. Tasa de Descuento

La Tasa descuento aplicada, se deduce en base a la teoría de Mercado de Capitales y a continuación, se exponen los valores de los principales parámetros que influyen en el cálculo de esta.

$$Ke = rf + \beta_{ap} * (Rm - rf)$$

Ecuación 9: Costo de capital propio

$$WACC = Ke * \frac{P}{P + D} + Kd * \frac{D}{P + D} * (1 - t)$$

Ecuación 10: Coste promedio ponderado de capital

- **Rentabilidad del Mercado IGPA y Tasa Libre de Riesgo:**

La rentabilidad del mercado es calculada usando datos mensuales del IGPA de los últimos 5 años, obtenidos de Investing.com. Por otro lado, la tasa libre de riesgo según valor obtenidos del Banco Central de Chile estima un promedio de 4%, tal como indica la tabla 72.

Tabla 72: Valores rentabilidad del mercado y tasa libre de riesgo

Rentabilidad del mercado IGPA (Rm)	
Mensual	0.64%
Anual	8.01%
Tasa libre de riesgo	
rf	4.00%

Fuente: Investing.com. Banco Central de Chile. Elaboración propia.

- **Beta del mercado (desapalancado):**

Este valor es obtenido de las betas Sectoriales entregados por IPSA Chile, para lo cual, la beta del sector de biotecnología es el más representativo.

Tabla 73: Valor beta del sector Biotecnología

Sector	Beta des apalancado
Biotecnología	0.51

Fuente: Betas IPSA Chile

- **Leverage Financiero:**

Leverage financiero es calculado mediante la relación de pasivos sobre patrimonio indicando como resultado que por cada peso en patrimonio se incurre en 0.40 pesos de deuda aproximadamente.

Tabla 74: Leverage financiero del proyecto

Leverage financiero	
D	28.52%
E	71.48%
Leverage	39.89%

Fuente: Elaboración propia

- **Beta apalancada:**

Al calcular la beta apalancada del proyecto mediante el uso de la ecuación 3 se obtiene un valor de 0.66 lo que indica que el proyecto es menos riesgoso que el riesgo del mercado.

$$\beta_a = \beta_o * \left(1 + \frac{D}{P}\right) * (1 - t)$$

Ecuación 11: Beta apalancado del proyecto

Tabla 75: Valor Beta apalancado del proyecto

Beta apalancada	
Ba	0.66

Fuente: Elaboración propia

- **Tasa de Costo del capital propio:**

Obtenidos los datos mencionados, se calcula la tasa de costo de capital propio reemplazando los valores en la ecuación 1. De ello se obtiene una tasa del 6.66%, el cual evalúa el costo para el inversionista al financiarse con recursos propios.

Tabla 76: Valor tasa de costos del capital propio o patrimonial

Tasa de costo de capital propio	
Ke	6.66%

Fuente: Elaboración propia

- **Tasa de Costo de Capital de Terceros:**

La tasa de costo de capital de terceros es obtenida mediante la evaluación de un crédito a 5 años por el monto asociado a un 29% de la inversión, prestado por

Banco Chile el cual exige una tasa de 10.80% real anual tal como se mencionó anteriormente.

Tabla 77: Valor Tasa de costo de capital de terceros

Tasa de costo de capital de terceros	
Kd	10.80%

Fuente: Banco de Chile

- **Coste Promedio Ponderado de Capital:**

El WACC o CPPC obtenido al reemplazar los parámetros mencionados en la ecuación 2 y utilizando una tasa impositiva del 25%, es de un 7.07%, el cual se utilizará para descontar los flujos de caja futuros del proyecto financiado.

Tabla 78: Coste promedio ponderado de capital

Coste Promedio Ponderado de Capital	
WACC	7.07%

Fuente: Elaboración propia

6.6. Flujo de Caja Puro

Los parámetros utilizados en el siguiente flujo de caja corresponden a una tasa de descuento de 6.66%, valor referente a la tasa de costo de capital propio (K_e), obtenida en el punto anterior, un horizonte de evaluación de 6 años y el impuesto a la renta de primera categoría correspondiente a un 25%, tal como indica la tabla 79.

Tabla 79: Parámetros de evaluación del proyecto sin financiamiento

Parámetros de Evaluación	
Taza de descuento	6.66%
Horizonte de evaluación	6
Impuesto	25%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 80: Flujo de Caja puro del proyecto (Año 0 – Año 3)

Partidas	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos		\$ 97,140,858.58	\$ 98,163,393.93	\$ 99,185,929.29
Costos variables		-\$ 39,615,949.30	-\$ 40,032,959.29	-\$ 40,449,969.29
Costos fab. Fijos		-\$ 18,397,326.49	-\$ 19,297,326.49	-\$ 20,242,326.49
Gastos administración y venta		-\$ 22,488,758.00	-\$ 23,381,558.00	-\$ 24,318,998.00
Depreciación		-\$ 3,671,214.15	-\$ 3,671,214.15	-\$ 3,671,214.15
Amortización intangible		-\$ 423,250.00	-\$ 423,250.00	-\$ 423,250.00
Interés				
Perdida ejercicio anterior				
Ingreso por venta de activo				
Valor libro				
Utilidad antes de impuesto		\$ 12,544,360.65	\$ 11,357,086.01	\$ 10,080,171.37
Impuesto		\$ -3,136,090.16	\$ -2,839,271.50	\$ -2,520,042.84
Utilidad neta		\$ 9,408,270.48	\$ 8,517,814.51	\$ 7,560,128.53
Depreciación		\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15
Amortización intangible		\$ 423,250.00	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00
Perdida ejercicio anterior				
Amortización				
Valor libro				
Inversión inicial	-\$ 69,250,057.77			
Inversión de reemplazo				-\$ 1,109,740.87
Inversión en activo intangible	-\$ 2,539,500.00			
Inversión capital de trabajo	-\$ 6,550,077.23			
Valor de desecho				
Recuperación de Capital de trabajo				
Flujo de Caja	\$ -78,339,634.99	\$ 13,502,734.63	\$ 12,612,278.65	\$ 10,544,851.80
Flujo de Caja Acumulado	\$ -78,339,634.99	\$ -64,836,900.36	\$ -52,224,621.71	\$ -41,679,769.91

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81: Flujo de Caja puro del proyecto (Año 4 – Año 6)

Partidas	Año 4	Año 5	Año 6
Ingresos	\$ 100,208,464.64	\$ 101,230,999.99	\$ 102,253,535.35
Costos variables	-\$ 40,866,979.28	-\$ 41,283,989.27	-\$ 41,700,999.26
Costos fab. Fijos	-\$ 21,234,576.49	-\$ 22,276,438.99	-\$ 23,370,394.61
Gastos administración y venta	-\$ 25,303,310.00	-\$ 26,336,837.60	-\$ 27,422,041.58
Depreciación	-\$ 3,671,214.15	-\$ 3,671,214.15	-\$ 3,671,214.15
Amortización intangible	-\$ 423,250.00	-\$ 423,250.00	-\$ 423,250.00
Interés			
Perdida ejercicio anterior			
Ingreso por venta de activo			
Valor libro			
Utilidad antes de impuesto	\$ 8,709,134.73	\$ 7,239,269.99	\$ 5,665,635.75
Impuesto	\$ -2,177,283.68	\$ -1,809,817.50	\$ -1,416,408.94
Utilidad neta	\$ 6,531,851.05	\$ 5,429,452.49	\$ 4,249,226.81
Depreciación	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15
Amortización intangible	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00
Perdida ejercicio anterior			
Amortización			
Valor libro			
Inversión inicial			
Inversión de reemplazo			
Inversión en activo intangible			
Inversión capital de trabajo			
Valor de desecho			\$ 47,146,113.76
Recuperación de Capital de trabajo			\$ 6,550,077.23
Flujo de Caja	\$ 10,626,315.19	\$ 9,523,916.64	\$ 62,039,881.94
Flujo de Caja Acumulado	\$ -31,053,454.72	\$ -21,529,538.08	\$ 40,510,343.86

Fuente: Elaboración propia

6.6.1. Análisis de Punto de Equilibrio

El análisis de punto de equilibrio a continuación permite determinar el nivel de ventas y por consiguiente el nivel de ingresos necesarios para cubrir los costos totales, durante el horizonte de tiempo convenido.

Tabla 82: Punto de Equilibrio Proyecto puro

Partidas	Año 1	Año 2	Año 3
Costos Fijos	\$ 40,886,084.49	\$ 42,678,884.49	\$ 44,561,324.49
Precio por servicio	\$ 38,600.71	\$ 38,600.71	\$ 38,600.71
Costos variables unitario	\$ 15,742.13	\$ 15,742.13	\$ 15,742.13
Materia prima para I. A	\$ 14,294.06	\$ 14,294.06	\$ 14,294.06
Combustible-Transporte	\$ 1,448.06	\$ 1,448.06	\$ 1,448.06
Margen de Contribución	\$ 22,858.58	\$ 22,858.58	\$ 22,858.58
Punto de Equilibrio en Volumen	1788.65	1867.08	1949.44
Punto de Equilibrio en Valor	\$ 69,043,296.21	\$ 72,070,752.21	\$ 75,249,581.00

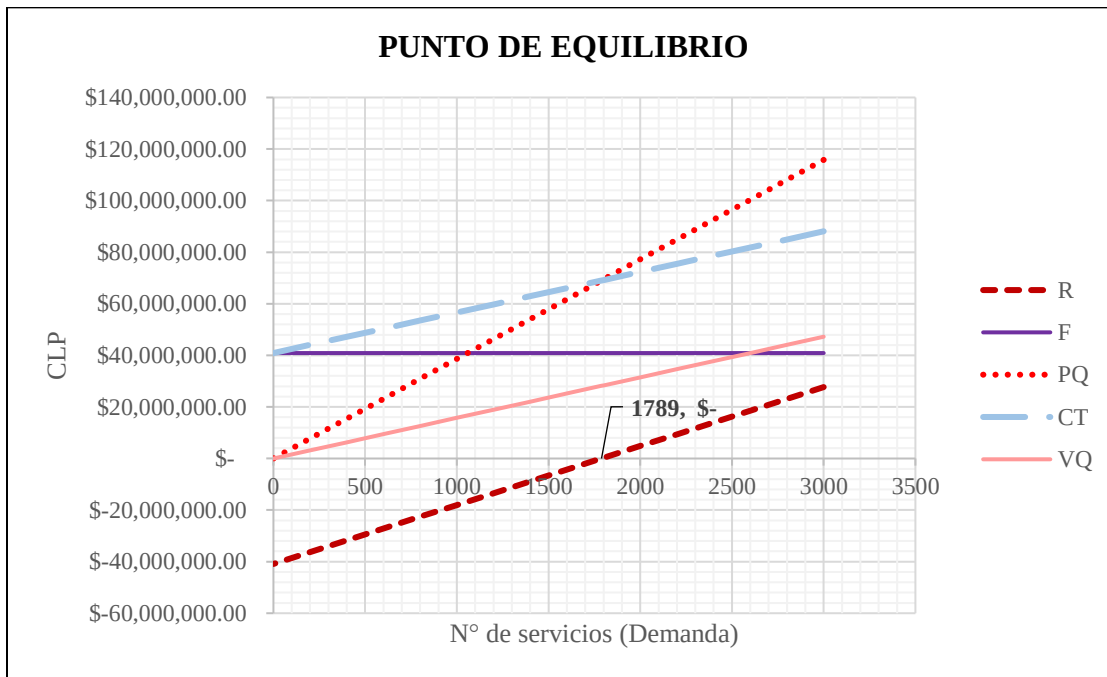
Partidas	Año 4	Año 5	Año 6
Costos Fijos	\$ 46,537,886.49	\$ 48,613,276.59	\$ 50,792,436.19
Precio por servicio	\$ 38,600.71	\$ 38,600.71	\$ 38,600.71
Costos variables unitario	\$ 15,742.13	\$ 15,742.13	\$ 15,742.13
Materia prima para I. A	\$ 14,294.06	\$ 14,294.06	\$ 14,294.06
Combustible-Transporte	\$ 1,448.06	\$ 1,448.06	\$ 1,448.06
Margen de Contribución	\$ 22,858.58	\$ 22,858.58	\$ 22,858.58
Punto de Equilibrio en Volumen	2035.90	2126.70	2222.03
Punto de Equilibrio en Valor	\$ 78,587,351.23	\$ 82,092,009.97	\$ 85,771,901.65

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 83: Punto de equilibrio proyecto puro año uno.**

Q	R	PQ	CT	F	VQ
3000	\$ 27,689,662.63	\$ 115,802,128.78	\$ 88,112,466.15	\$ 40,886,084.49	\$ 47,226,381.67
2800	\$ 23,117,946.15	\$ 108,081,986.86	\$ 84,964,040.71	\$ 40,886,084.49	\$ 44,077,956.22
2600	\$ 18,546,229.68	\$ 100,361,844.94	\$ 81,815,615.26	\$ 40,886,084.49	\$ 40,929,530.78
2400	\$ 13,974,513.20	\$ 92,641,703.02	\$ 78,667,189.82	\$ 40,886,084.49	\$ 37,781,105.33
2200	\$ 9,402,796.73	\$ 84,921,561.11	\$ 75,518,764.38	\$ 40,886,084.49	\$ 34,632,679.89
2000	\$ 4,831,080.26	\$ 77,201,419.19	\$ 72,370,338.93	\$ 40,886,084.49	\$ 31,484,254.44
1800	\$ 259,363.78	\$ 69,481,277.27	\$ 69,221,913.49	\$ 40,886,084.49	\$ 28,335,829.00
1789	\$ -	\$ 69,043,296.21	\$ 69,043,296.21	\$ 40,886,084.49	\$ 28,157,211.73
1600	\$ -4,312,352.69	\$ 61,761,135.35	\$ 66,073,488.04	\$ 40,886,084.49	\$ 25,187,403.55
1400	\$ -8,884,069.17	\$ 54,040,993.43	\$ 62,925,062.60	\$ 40,886,084.49	\$ 22,038,978.11
1200	\$ -13,455,785.64	\$ 46,320,851.51	\$ 59,776,637.15	\$ 40,886,084.49	\$ 18,890,552.67
1000	\$ -18,027,502.12	\$ 38,600,709.59	\$ 56,628,211.71	\$ 40,886,084.49	\$ 15,742,127.22
800	\$ -22,599,218.59	\$ 30,880,567.67	\$ 53,479,786.26	\$ 40,886,084.49	\$ 12,593,701.78
600	\$ -27,170,935.06	\$ 23,160,425.76	\$ 50,331,360.82	\$ 40,886,084.49	\$ 9,445,276.33
400	\$ -31,742,651.54	\$ 15,440,283.84	\$ 47,182,935.38	\$ 40,886,084.49	\$ 6,296,850.89
200	\$ -36,314,368.01	\$ 7,720,141.92	\$ 44,034,509.93	\$ 40,886,084.49	\$ 3,148,425.44
0	\$ -40,886,084.49	\$ -	\$ 40,886,084.49	\$ 40,886,084.49	\$ -

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 27: Punto de equilibrio proyecto puro año uno.



Fuente: Elaboración propia

- R: Rentabilidad
- F: Costos fijos
- PQ: Ingresos
- CT: Costos totales (fijos menos variables)
- VQ: Costos variables

Dada la intersección entre las curvas PQ (Ingresos) y CT (Costos totales), el punto de equilibrio en volumen para el año uno, es de 1788.65 inseminaciones y en valor es de \$69.043.296,21 obteniendo con esto una utilidad igual cero tal como indica el gráfico número 27. Además, es importante mencionar que a la izquierda de este punto los costos superan a los ingresos denominando esta zona como “área deficitaria”, de igual modo a la derecha donde los ingresos superan a los costos totales la región se denomina “área de beneficios”, pues las utilidades son mayores a cero.

Por otro lado, al año uno se estiman ventas alrededor de los 2.517 servicios, de los cuales 1.789 equivalen al 71% de las ventas totales, en otras palabras, sólo el

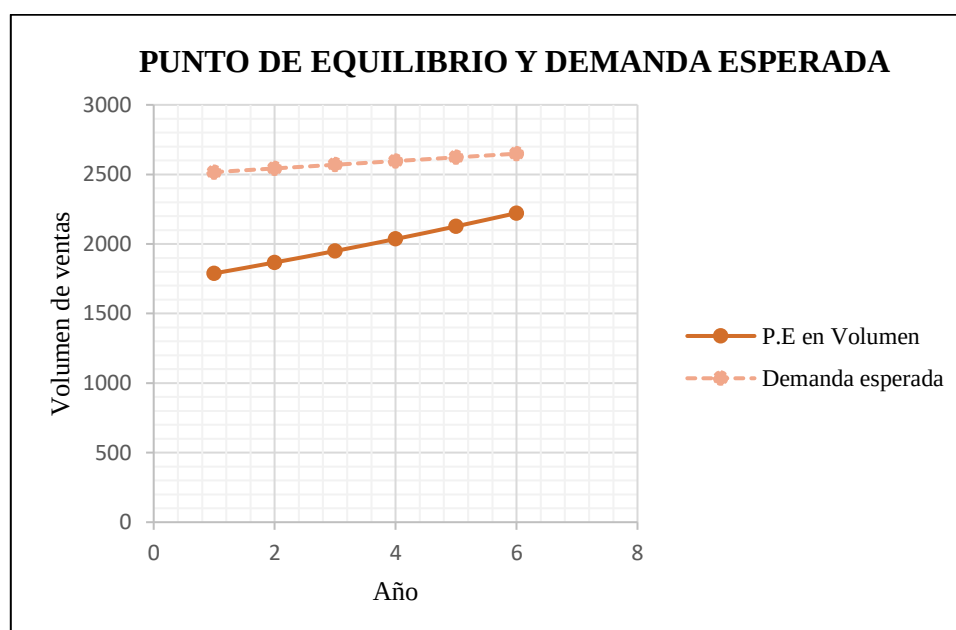
29% corresponden a ventas que generarían beneficios, porcentaje que decrece en promedio un 11% anual (ver tabla 84 y gráfico 28).

Tabla 84: Porcentaje de beneficios respecto al punto de equilibrio versus demanda esperada.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
P.E en Volumen	1789	1867	1949	2036	2127	2222
Demanda esperada	2517	2543	2570	2596	2623	2649
Beneficios	29%	27%	24%	22%	19%	16%
Variación		-8.1%	-9.2%	-10.6%	-12.4%	-14.7%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 28: Curvas Punto de Equilibrio y Demanda Esperada.



Fuente: Elaboración propia

6.6.2. Indicadores Claves de Evaluación (Flujo de caja puro)

El VAN (Valor actual neto) y la TIR (Tasa interna de retorno), son parámetros que bajo el mismo concepto son usados para el cálculo de la viabilidad financiera de un proyecto. Dicho esto, tal como indica la tabla 85, el valor del VAN para el actual proyecto calculado para un flujo de caja sin financiamiento externo es de \$11.354.645,03, cuyo monto mayor a cero indica rentabilidad del proyecto, significando que la inversión inicial será recuperada.

De otra forma, la tasa obtenida al igualar el VAN a cero es de 10,16% (TIR), valor que resulta ser mayor a la tasa de descuento aplicada, el cual refuerza la conclusión del parámetro anterior.

Por otro lado, el IVAN (Índice de valor actual neto) indica que por cada peso invertido el VAN aporta \$0,14.

Tabla 85: Indicadores clave de evaluación flujo de caja puro

Indicadores Clave de Evaluación Financiera	
VAN	\$ 11,354,645.03
TIR	10.16%
IVAN	\$ 0.14

Fuente: Elaboración propia

6.7. Flujo de Caja Financiado

Los parámetros utilizados en el siguiente flujo de caja corresponden a una tasa de descuento igual a la tasa de coste promedio ponderado de capital (CAPM) de 7.07%, un horizonte de evaluación de 6 años y el impuesto a la renta de primera categoría correspondiente a un 25%.

Tal como se ha mencionado en los puntos anteriores el siguiente flujo de caja es construido considerando que el 29% de la inversión total es financiado por deuda de largo plazo, tal como se expone en la tabla 86.

Tabla 86: Parámetros de evaluación del proyecto con financiamiento externo

Parámetros de Evaluación	
Tasa de descuento	7.07%
Horizonte de evaluación	6
Impuesto	25%
Financiamiento c/ Deuda %	29%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 87: Flujo de Caja Financiado (Año 0- Año3)

Partidas	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos		\$ 97,140,858.58	\$ 98,163,393.93	\$ 99,185,929.29
Costos variables		-\$ 39,615,949.30	-\$ 40,032,959.29	-\$ 40,449,969.29
Costos fab. Fijos		-\$ 18,397,326.49	-\$ 19,297,326.49	-\$ 20,242,326.49
Gastos administración y venta		-\$ 22,488,758.00	-\$ 23,381,558.00	-\$ 24,318,998.00
Depreciación		-\$ 3,671,214.15	-\$ 3,671,214.15	-\$ 3,671,214.15
Amortización intangible		-\$ 423,250.00	-\$ 423,250.00	-\$ 423,250.00
Interés LP		-\$ 3,063,406.39	-\$ 2,569,553.49	-\$ 2,022,364.48
Interés CP				
Perdida ejercicio anterior				
Ingreso por venta de activo				
Valor libro				
Utilidad antes de impuesto		\$ 9,480,954.25	\$ 8,787,532.52	\$ 8,057,806.89
Impuesto		\$ -2,370,238.56	\$ -2,196,883.13	\$ -2,014,451.72
Utilidad neta		\$ 7,110,715.69	\$ 6,590,649.39	\$ 6,043,355.17
Depreciación		\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15
Amortización intangible		\$ 423,250.00	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00
Perdida ejercicio anterior				
Amortización LP		-\$ 4,572,712.05	-\$ 5,066,564.95	-\$ 5,613,753.96
Amortización CP				
Valor libro				
Inversión inicial	-\$ 69,250,057.77			
Inversión de reemplazo				-\$ 1,109,740.87
Inversión en activo intangible	-\$ 2,539,500.00			
Inversión capital de trabajo	-\$ 6,550,077.23			
Préstamo LP	\$ 28,364,874.00			
Valor de desecho				
Recuperación de Capital de trabajo				
Flujo de Caja	\$ -49,974,760.99	\$ 6,632,467.79	\$ 5,618,548.58	\$ 3,414,324.48
Flujo de caja acumulado	\$ -49,974,760.99	\$ -43,342,293.21	\$ -37,723,744.62	\$ -34,309,420.14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 81: Flujo de Caja Financiado (Año 4- Año6)

Partidas	Año 4	Año 5	Año 6
Ingresos	\$ 100,208,464.64	\$ 101,230,999.99	\$ 102,253,535.35
Costos variables	-\$ 40,866,979.28	-\$ 41,283,989.27	-\$ 41,700,999.26
Costos fab. Fijos	-\$ 21,234,576.49	-\$ 22,276,438.99	-\$ 23,370,394.61
Gastos administración y venta	-\$ 25,303,310.00	-\$ 26,336,837.60	-\$ 27,422,041.58
Depreciación	-\$ 3,671,214.15	-\$ 3,671,214.15	-\$ 3,671,214.15
Amortización intangible	-\$ 423,250.00	-\$ 423,250.00	-\$ 423,250.00
Interés LP	-\$ 1,416,079.05	-\$ 744,314.79	
Interés CP			
Perdida ejercicio anterior			
Ingreso por venta de activo			
Valor libro			
Utilidad antes de impuesto	\$ 7,293,055.68	\$ 6,494,955.20	\$ 5,665,635.75
Impuesto	\$ -1,823,263.92	\$ -1,623,738.80	\$ -1,416,408.94
Utilidad neta	\$ 5,469,791.76	\$ 4,871,216.40	\$ 4,249,226.81
Depreciación	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15	\$ 3,671,214.15
Amortización intangible	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00	\$ 423,250.00
Perdida ejercicio anterior			
Amortización LP	-\$ 6,220,039.39	-\$ 6,891,803.65	
Amortización CP			
Valor libro			
Inversión inicial			
Inversión de reemplazo			
inversión en activo intangible			
Inversión capital de trabajo			
Préstamo LP			
Valor de desecho			\$ 47,146,113.76
Recuperación de Capital de trabajo			\$ 6,550,077.23
Flujo de Caja	\$ 3,344,216.51	\$ 2,073,876.90	\$ 62,039,881.94
Flujo de caja acumulado	\$ -30,965,203.63	\$ -28,891,326.73	\$ 33,148,555.21

Fuente: Elaboración propia

6.7.1. Indicadores Claves de Evaluación (Flujo de caja financiado).

Tal como indica la tabla 88 los valores obtenidos del flujo de caja con financiamiento externo para VAN y la TIR son \$9.103.104,43 y 10,84% respectivamente, puesto que el VAN es mayor a cero y la TIR mayor a la tasa de descuento aplicada, el proyecto bajo este análisis resulta ser rentable, al igual que caso anterior. Además, el valor para el IVAN es de \$0,18.

Con respecto a los resultados del flujo caja anterior se concluye mediante la comparación de sus indicadores de evaluación que el proyecto financiado con deuda externa resulta ser más beneficioso a largo plazo. Si bien en ambos, el VAN y la TIR tuvieron resultados positivos, la conclusión se basa en que el IVAN para esta alternativa es mayor, logrando mayor aporte del VAN en relación a la inversión inicial.

Tabla 88: Indicadores clave de evaluación flujo de caja financiado con deuda

Indicadores Clave de Evaluación Financiera	
VAN	\$ 9,103,104.43
TIR	10.84%
IVAN	\$ 0.18

Fuente: Elaboración propia

6.8. Análisis de Sensibilidad

6.8.1. Identificación de Variables Claves

Mediante el uso del software Crystal Ball; el análisis de sensibilidad multidimensional, llamado método de Monte Carlo busca determinar, de qué forma varía el VAN frente a cambios en las variables que afectan la rentabilidad del proyecto.

Aquellas variables asumidas, relevantes para este análisis son:

- Tasa de Descuento.
- Precio del servicio.
- Cambios en la demanda esperada:

Para esta variable se plantearán tres escenarios:

- 1) **Escenario Pesimista:** La demanda corresponde al 80% de la demanda del proyecto.
- 2) **Escenario Esperado:** La demanda se comporta como la presentada en el modelo.
- 3) **Escenario Favorable:** La demanda se comporta al 120% de lo esperado.

6.8.2. Resultados y observaciones mediante método de Monte Carlo

- Variables clave a utilizar y su distribución, para flujo de caja con financiamiento en tabla número 89.

Tabla 89: Variables clave en análisis de sensibilidad.

	Tasa de Descuento	Demanda	Precio del Servicio
Distribución	Triangular	Triangular	Uniforme
Valor max	8.48%	3179	\$ 54,636
Valor min	5.65%	2119	\$ 24,749
Valor más frecuente	7.07%	2649	-

Fuente: Elaboración Propia

- Número de simulaciones: 100.000
- Nivel de confianza: 95%
- Pronóstico: VAN
- Caso base: \$9.103.104,43

Resultados software Crystal Ball:

La distribución que mejor se ajusta al modelo, es la distribución de probabilidad Beta, cuyos valores estadísticos pronosticados; promedio y mediana son de \$19.122.486,37 y \$17.512.202,12 respectivamente, con una desviación estándar de \$81.692.506,52 y

coeficiente de variación 4.27. Además, sus valores se encuentran dentro de un rango desde \$ -134.395.655,76 a \$226.932.708,14, tal como indica la ilustración 19.

A raíz del modelo encontrado se puede añadir que, la probabilidad de que el VAN sea mayor a cero es de un 56.538%, valor que indicaría de cierto modo, el riesgo en la rentabilidad del futuro proyecto. De igual forma esto se ve reflejado en la ilustración 18 que expone los valores pronosticados por percentil.

Ilustración 18: Reporte Crystal Ball

Crystal Ball Report - Full	
Simulation started on 30/03/2019 at 06:45 p. m.	
Simulation stopped on 30/03/2019 at 06:47 p. m.	
Run preferences:	
Number of trials run	100,000
Monte Carlo	
Random seed	
Precision control on	
Confidence level	95.00%
Run statistics:	
Total running time (sec)	90.34
Trials/second (average)	1.107
Random numbers per sec	3.321
Crystal Ball data:	
Assumptions	3
Correlations	0
Correlation matrices	0
Decision variables	0
Forecasts	1

Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 19: Distribución de probabilidad, hoja de cálculo, reporte Crystal Ball.

Worksheet: [INFORME_V8.xlsx]ANA.SENS

Forecast: VAN

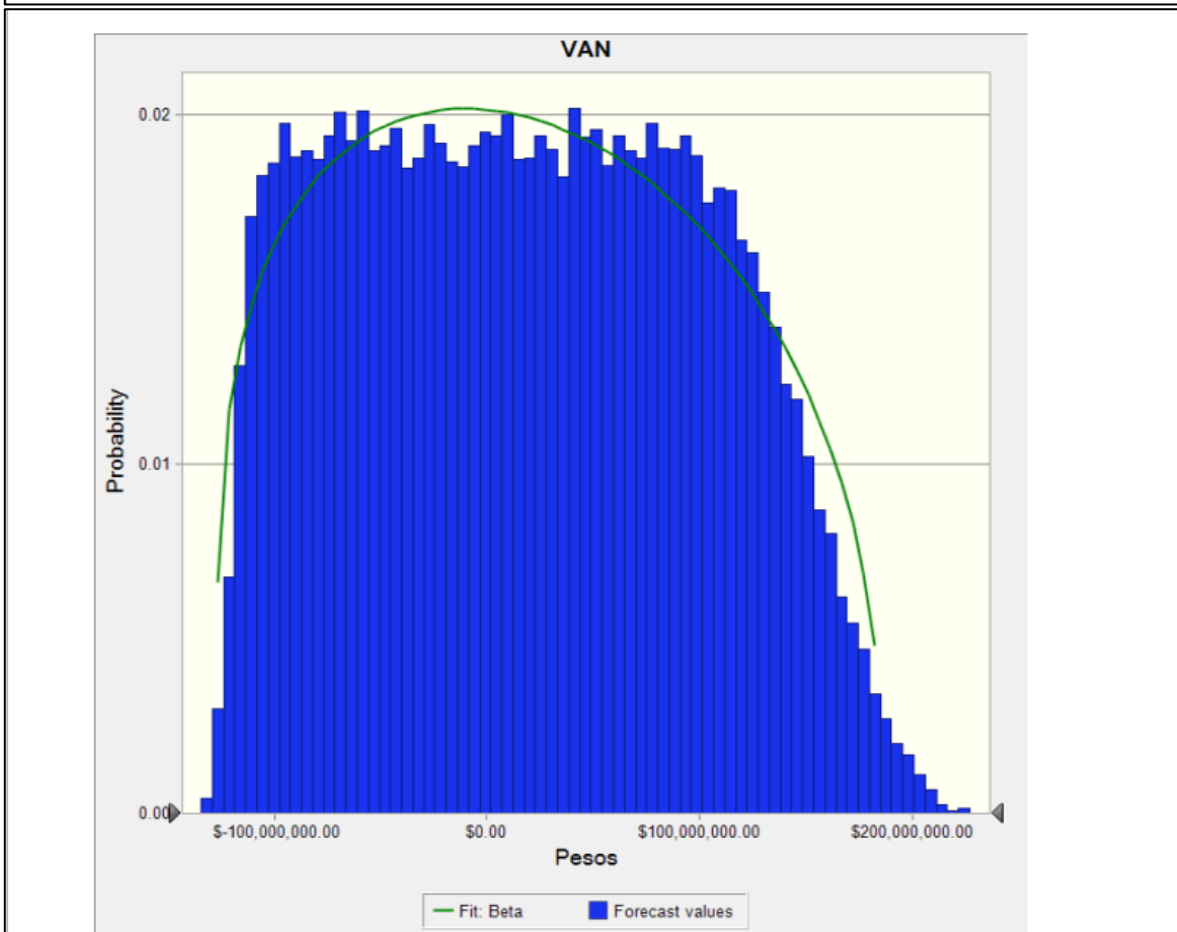
Cell: L10

Summary:

Entire range is from \$-134,395,655.76 to \$226,932,708.14

Base case is \$9,103,104.43

After 100,000 trials, the std. error of the mean is \$258,334.39



Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 20: Estadísticas, hoja de cálculo, reporte Crystal Ball.

Forecast: VAN (cont'd)		Cell: L10
Statistics:	Forecast values	
Trials	100,000	
Base Case	\$9,103,104.43	
Mean	\$19,122,486.37	
Median	\$17,512,202.12	
Mode	\$-74,238,592.07	
Standard Deviation	\$81,692,506.52	
Variance	\$6,673,665,620,973,310.00	
Skewness	0.1057	
Kurtosis	1.96	
Coeff. of Variation	4.27	
Minimum	\$-134,395,655.76	
Maximum	\$226,932,708.14	
Range Width	\$361,328,363.90	
Mean Std. Error	\$258,334.39	

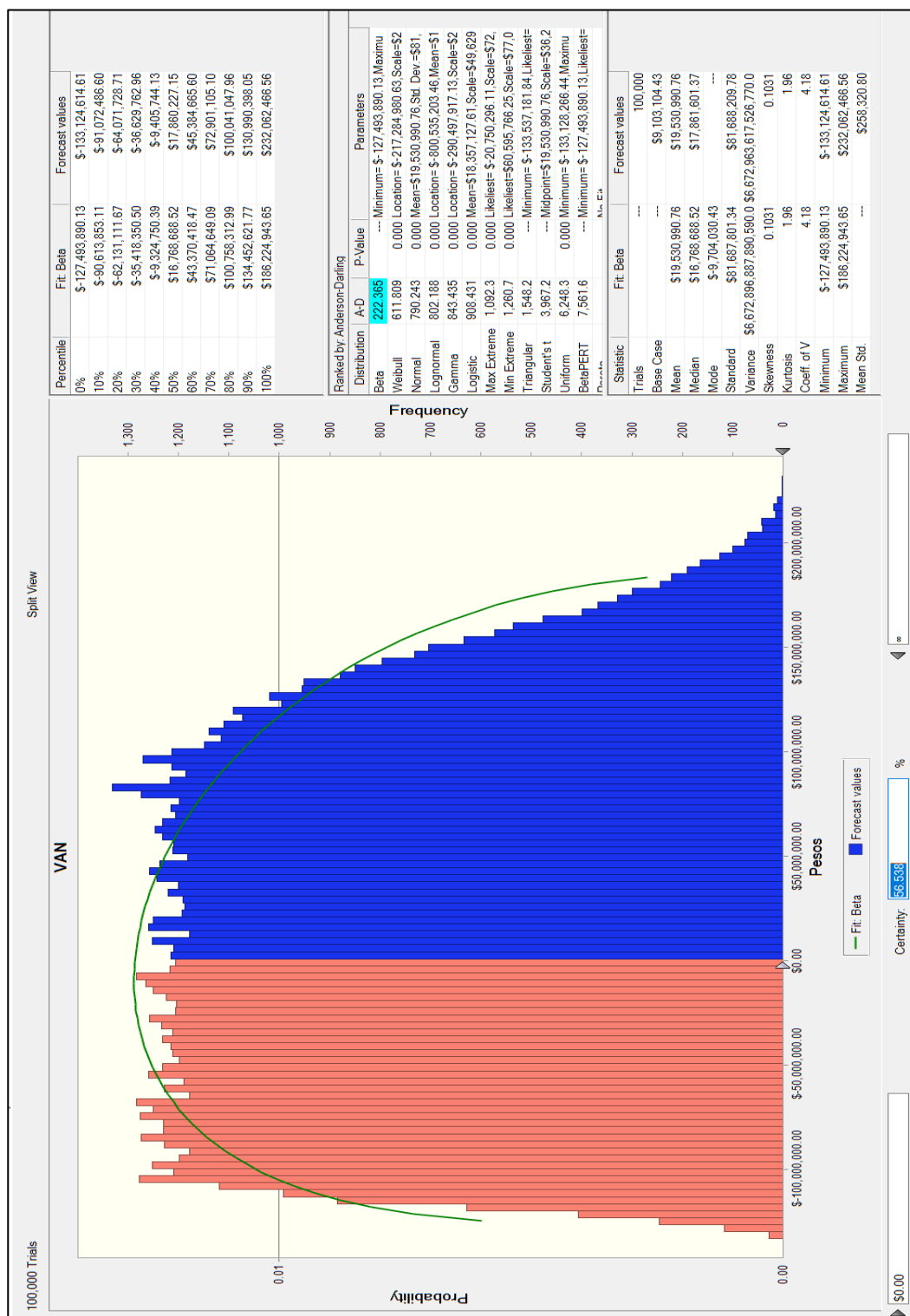
Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 21: Percentiles, hoja de cálculo, reporte Crystal Ball

Percentiles:	Forecast values
0%	\$-134,395,655.76
10%	\$-91,587,139.44
20%	\$-64,285,109.85
30%	\$-37,265,618.46
40%	\$-9,663,232.71
50%	\$17,510,245.48
60%	\$44,847,854.46
70%	\$72,204,361.96
80%	\$99,544,784.96
90%	\$130,485,446.48
100%	\$226,932,708.14
End of Forecasts	

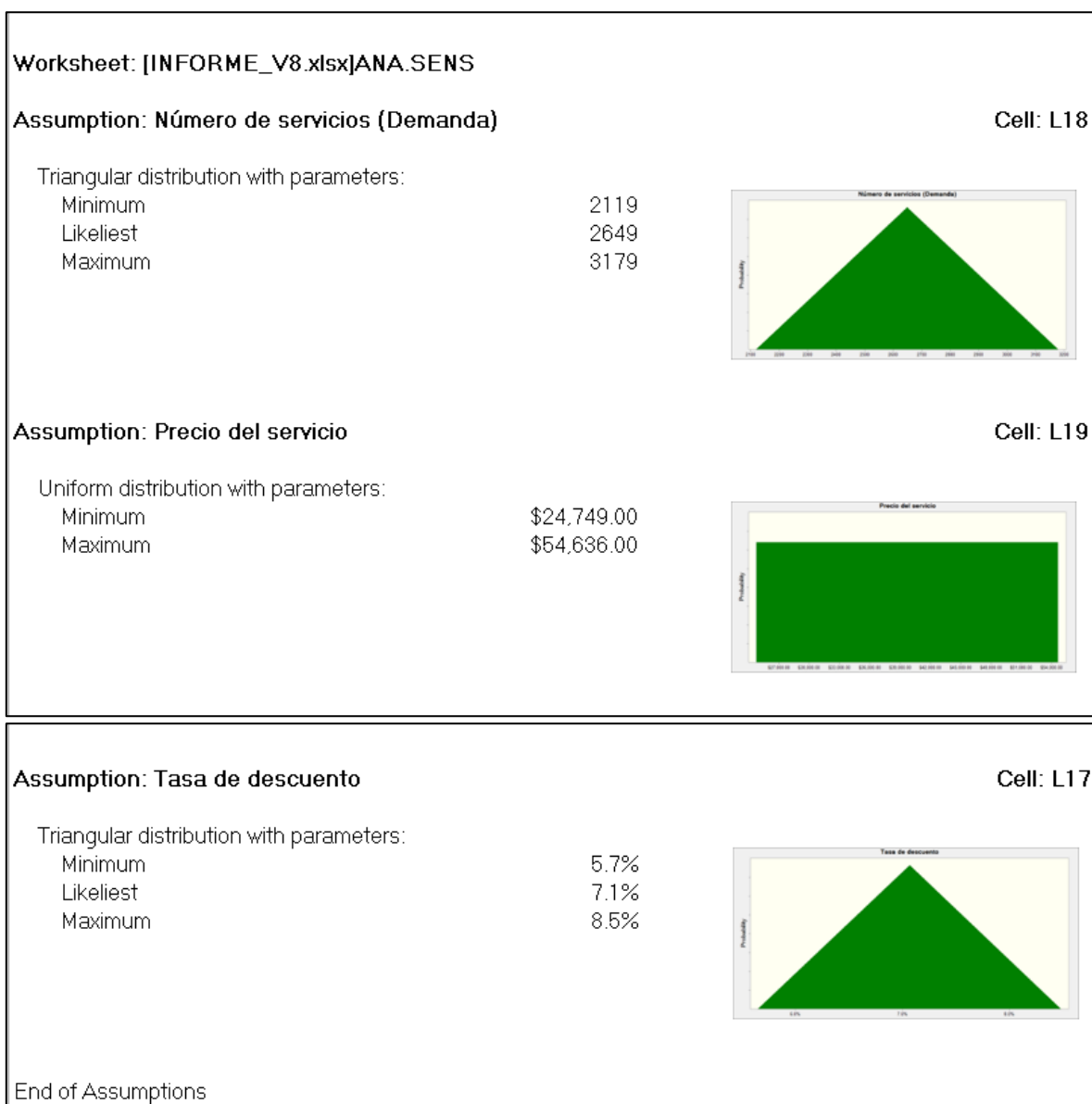
Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 22: Resumen de resultados de análisis de sensibilidad, Crystal Ball.



Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 23: Suposiciones, hoja de cálculo, reporte Crystal Ball.



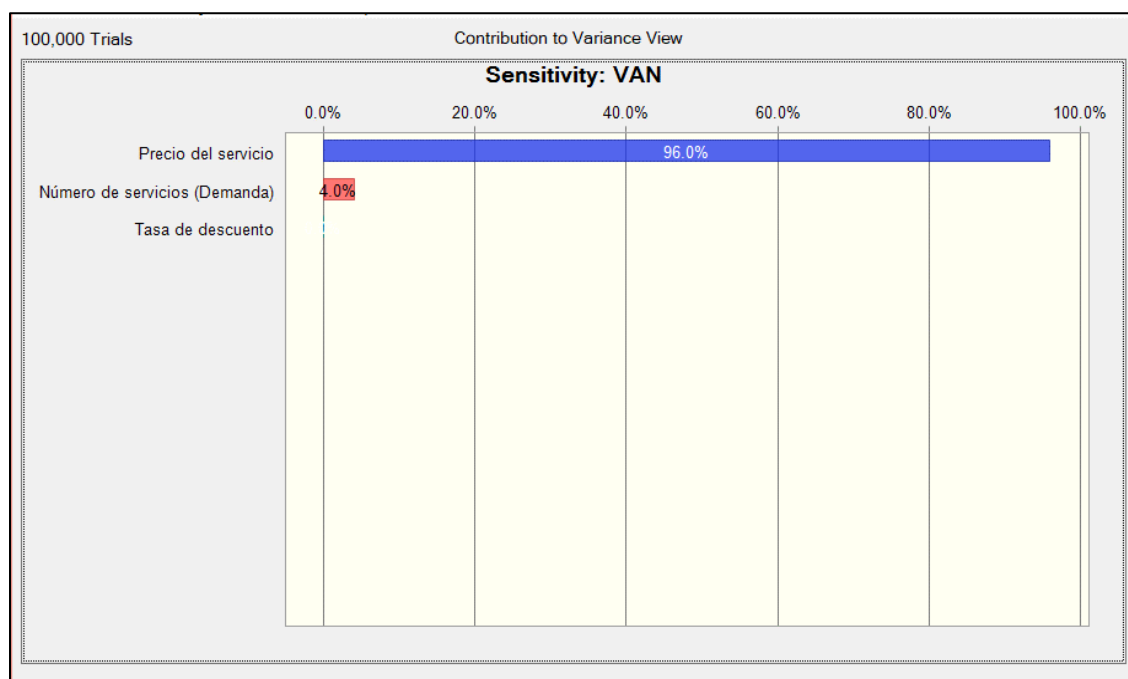
Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 24: Vista de datos de sensibilidad.

100,000 Trials		Sensitivity Data View	
Assumptions	Contribution to Variance	Rank Correlation	
► Precio del servicio	96.0%	0.98	
Número de servicios (Demanda)	4.0%	0.20	
Tasa de descuento	0.0%	-0.02	

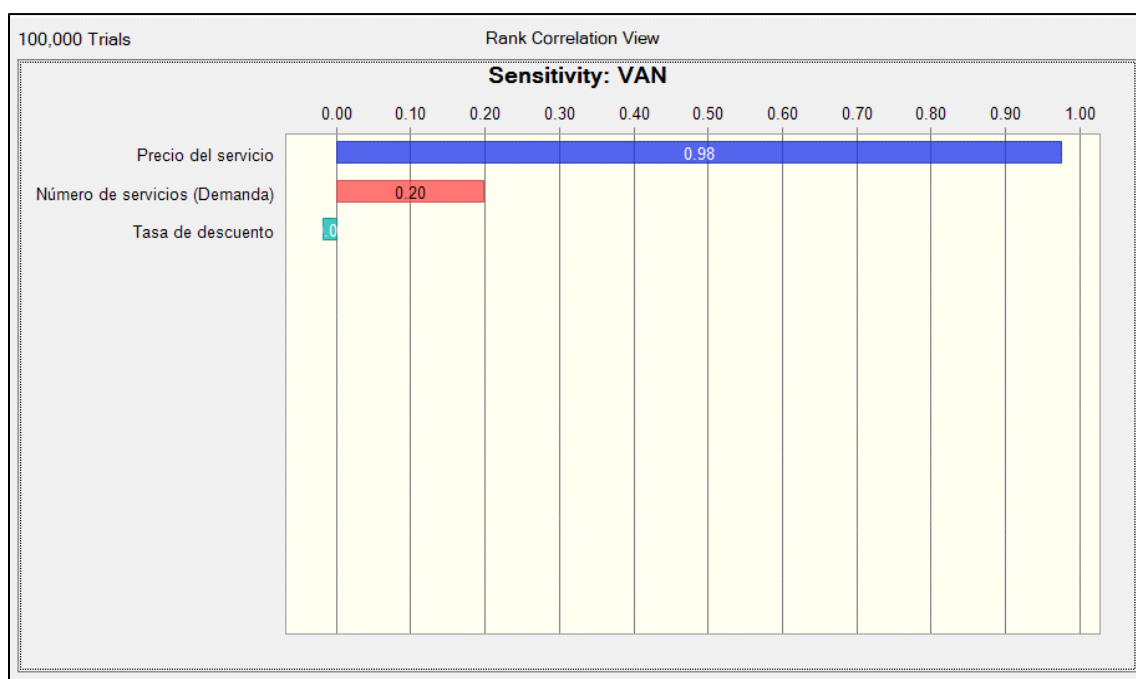
Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 25 : Contribución a la varianza, Crystal Ball.



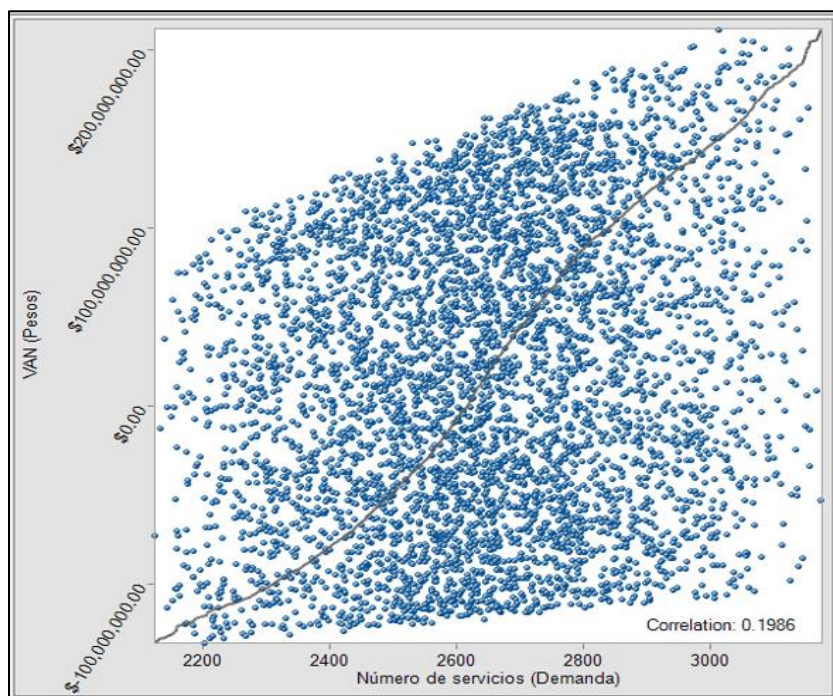
Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 26: Correlación, Crystal Ball.



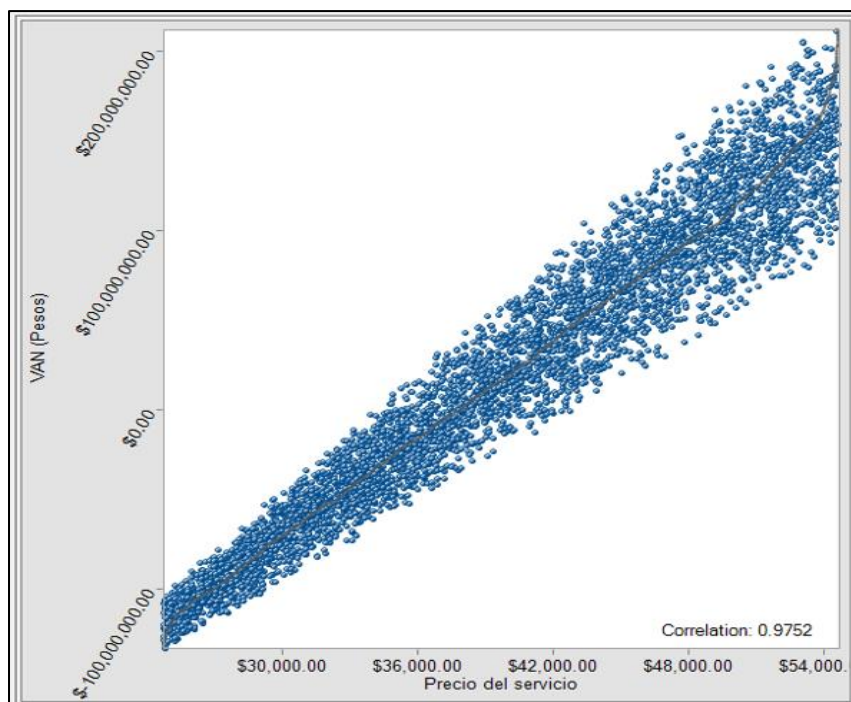
Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 27: Correlación VAN v/s demanda.

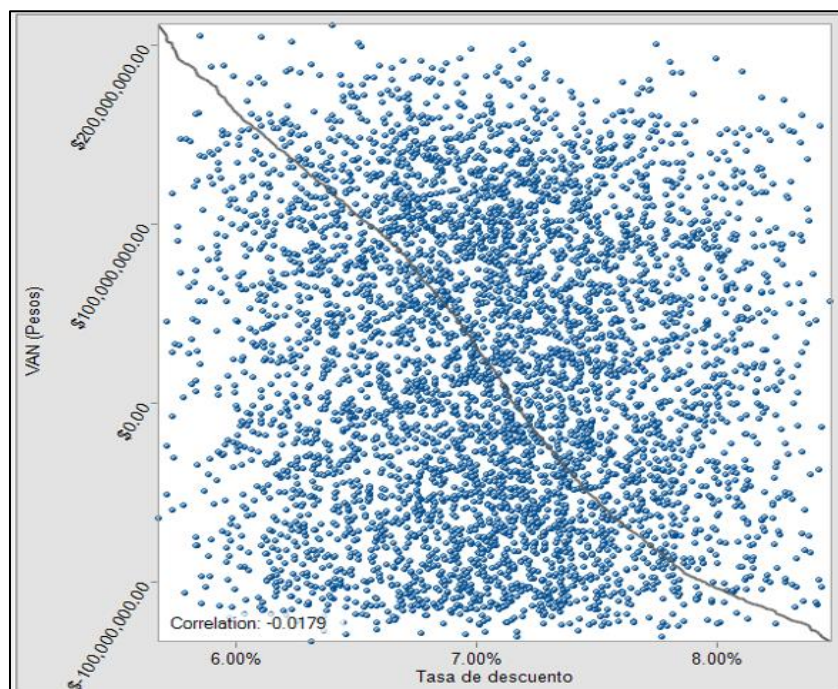


Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 28: Correlación VAN v/s Precio.



Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Ilustración 29: Correlación VAN v/s Tasa de descuento.

Fuente: Elaboración propia, herramienta software Crystal Ball

Insertos los parámetros de las variables de interés en el software, este indica que de aquellas el Precio del servicio contribuye al VAN en un 96% dando lugar solo a un 4% restante de contribución a las demás suposiciones; Demanda y Tasa de descuento (ver ilustración 25).

Por otro lado, el gráfico de la ilustración 26 expone que el valor de la correlación entre el VAN y Precio es de un 98%, porcentaje que indicaría el valor del coeficiente de correlación de Pearson.

De las ilustraciones adjuntas 27, 28 y 29, específicamente en la ilustración 28 se observa la relación lineal de pendiente positiva entre el Precio y el VAN, y su coeficiente de Pearson de 0,9752 antes mencionado, valor cercano a uno que expone de forma concluyente la alta proporcionalidad existente entre estas dos variables. Además, se observa nula relación

entre el VAN y las demás variables de interés puesto que sus coeficientes de Pearson son cercanos a cero. Finalmente, de la ilustración 29 se puede considerar que la correlación entre el VAN y la Tasa de descuento expone una suerte de proporcionalidad negativa puesto que la pendiente entre estas posee esa característica.

6.8.3. Resultados y observaciones mediante análisis en Excel.

Tabla 90: Variación del VAN respecto a la variación porcentual de las variables de interés

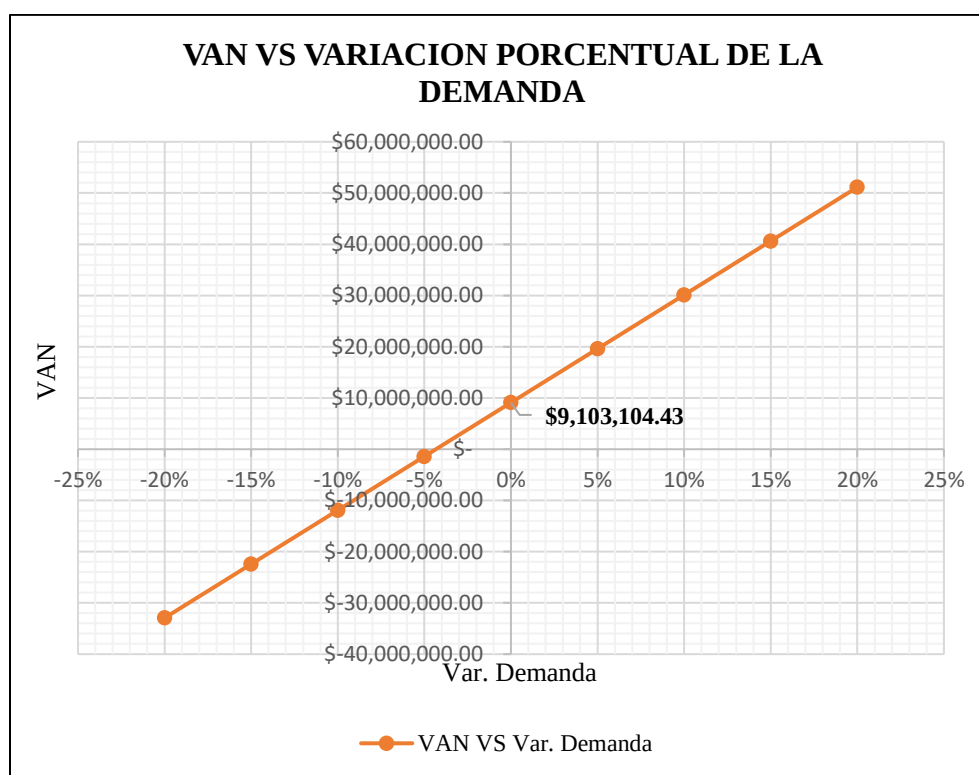
Análisis de Sensibilidad										
		Precio	VAN	Var. VAN	Demanda	VAN	Var. VAN	Tasa Dsc.	VAN	Var. VAN
-40.0%	60%	\$ 23,160.43	\$ -132,869,744.81	-1560%						
-35.0%	65%	\$ 25,090.46	\$ -115,123,138.66	-1365%				4.6%	\$ 16,319,515.99	79%
-30.0%	70%	\$ 27,020.50	\$ -97,376,532.50	-1170%				4.9%	\$ 15,219,066.35	67%
-25.0%	75%	\$ 28,950.53	\$ -79,629,926.35	-975%				5.3%	\$ 14,142,806.49	55%
-20.0%	80%	\$ 30,880.57	\$ -61,883,320.19	-780%	2119.20	\$ -32,934,082.92	-462%	5.7%	\$ 13,090,111.31	44%
-15.0%	85%	\$ 32,810.60	\$ -44,136,714.04	-585%	2251.65	\$ -22,424,917.45	-346%	6.0%	\$ 12,060,374.05	32%
-10.0%	90%	\$ 34,740.64	\$ -26,390,107.88	-390%	2384.10	\$ -11,915,751.98	-231%	6.4%	\$ 11,053,005.64	21%
-5.0%	95%	\$ 36,670.67	\$ -8,643,501.73	-195%	2516.55	\$ -1,406,586.50	-115%	6.7%	\$ 10,067,434.20	11%
0%	100%	\$ 38,600.71	\$ 9,103,104.43	0%	2649.01	\$ 9,103,104.43	0%	7.1%	\$ 9,103,104.43	0%
5.0%	105%	\$ 40,530.75	\$ 26,849,710.58	195%	2781.45	\$ 19,611,744.44	115%	7.4%	\$ 8,159,477.08	-10%
10.0%	110%	\$ 42,460.78	\$ 44,596,316.74	390%	2913.90	\$ 30,120,909.91	231%	7.8%	\$ 7,236,028.45	-21%
15.0%	115%	\$ 44,390.82	\$ 62,342,922.89	585%	3046.35	\$ 40,630,075.39	346%	8.1%	\$ 6,332,249.89	-30%
20.0%	120%	\$ 46,320.85	\$ 80,089,529.05	780%	3178.80	\$ 51,139,240.86	462%	8.5%	\$ 5,447,647.31	-40%
25.0%	125%	\$ 48,250.89	\$ 97,836,135.20	975%				8.8%	\$ 4,581,740.69	-50%
30.0%	130%	\$ 50,180.92	\$ 115,582,741.36	1170%				9.2%	\$ 3,734,063.69	-59%
35.0%	135%	\$ 52,110.96	\$ 133,329,347.51	1365%				9.5%	\$ 2,904,163.18	-68%
40.0%	140%	\$ 54,040.99	\$ 151,075,953.67	1560%				9.9%	\$ 2,091,598.82	-77%
45.0%	145%							10.2%	\$ 1,295,942.68	-86%
50.0%	150%							10.6%	\$ 516,778.81	-94%
55.0%	155%							11.0%	\$ -246,297.07	-103%
60.0%	160%							11.3%	\$ -993,678.01	-111%
65.0%	165%							11.7%	\$ -1,725,746.11	-119%
70.0%	170%							12.0%	\$ -2,442,872.90	-127%
75.0%	175%							12.4%	\$ -3,145,419.66	-135%
80.0%	180%							12.7%	\$ -3,833,737.73	-142%
85.0%	185%							13.1%	\$ -4,508,168.81	-150%
90.0%	190%							13.4%	\$ -5,169,045.27	-157%
95.0%	195%							13.8%	\$ -5,816,690.42	-164%
100.0%	200%							14.1%	\$ -6,451,418.79	-171%
105.0%	205%							14.5%	\$ -7,073,536.40	-178%
110.0%	210%							14.8%	\$ -7,683,341.00	-184%
115.0%	215%							15.2%	\$ -8,281,122.36	-191%
120.0%	220%							15.6%	\$ -8,867,162.45	-197%

Fuente: Elaboración propia

De otro modo se realiza un análisis en Excel del VAN frente a la variación porcentual de cada una de las variables de interés (ver tabla 90), el cual expone la proporcionalidad positiva ya antes vista presente en las variables Precio y Demanda versus VAN y la proporcionalidad negativa en la Tasa de descuento, evidenciado en los gráficos 29,30 y 32.

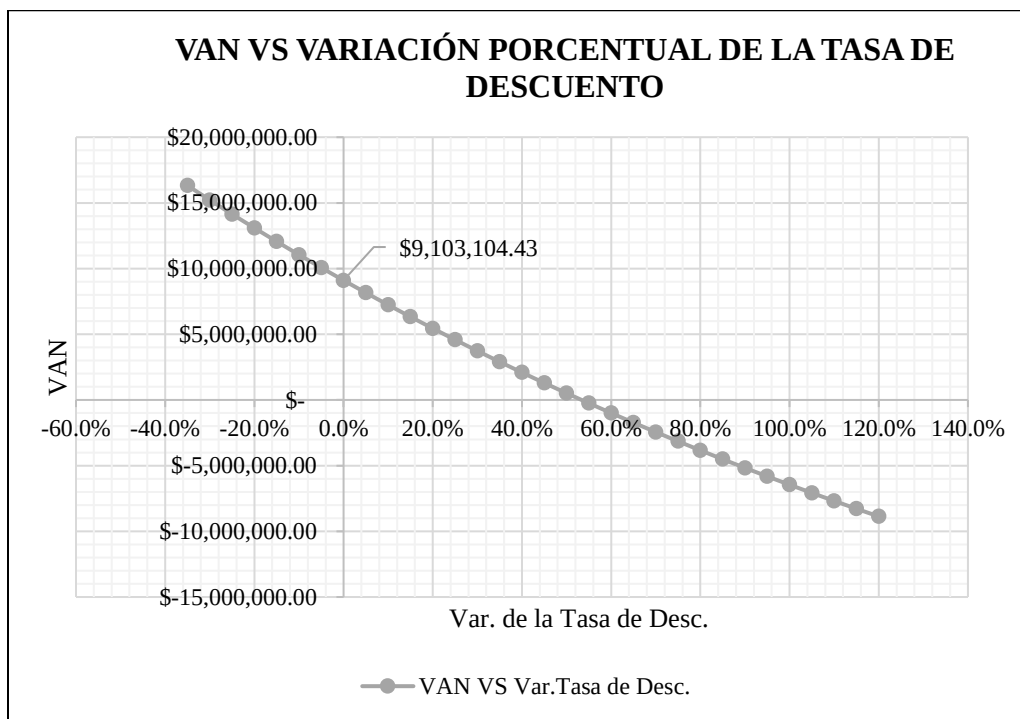
Además, se logra demostrar que frente a la variación porcentual de un 5% del Precio, el VAN aumenta considerablemente en un 195%, por otro lado, frente a la variación de las demás variables en igual porcentaje el VAN aumenta en un 115% con la Demanda y un 10% negativamente con la Tasa de descuento, además es importante evidenciar que frente a una tasa de descuento de un 11% el VAN presenta valores negativos, tal como indica el gráfico 31. Finalmente, este análisis reafirma los resultados obtenidos por el software Crystall Ball.

Gráfico 29: Van v/s Variación porcentual de la demanda.



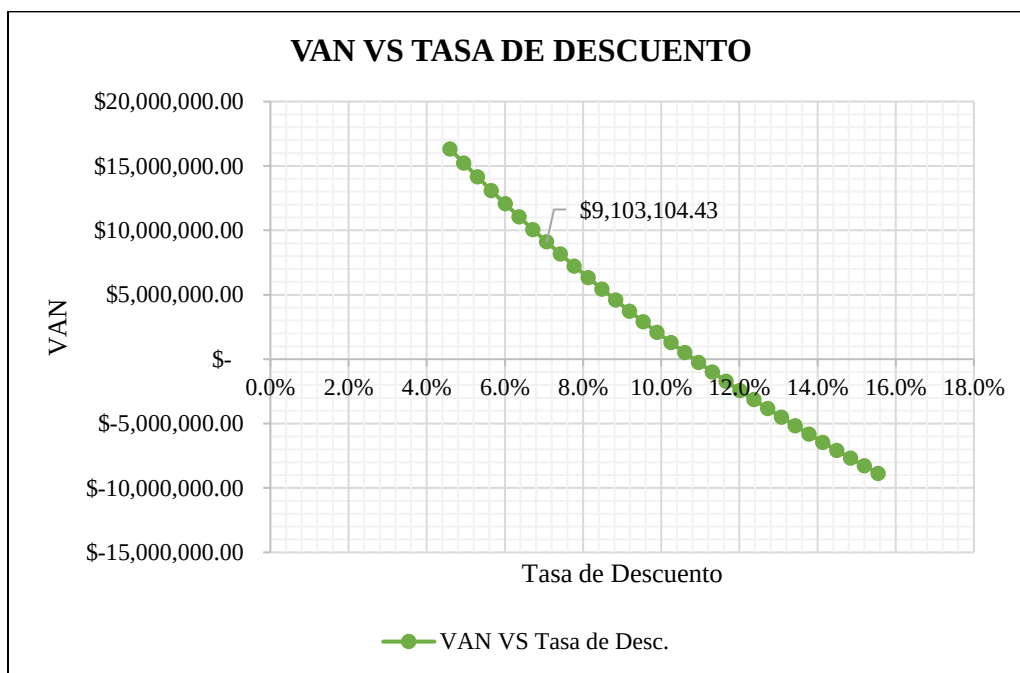
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 30: Van v/s Variación porcentual de la tasa de descuento.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 31: Van v/s Tasa de Descuento



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 32: Van v/s Variación porcentual del precio.



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Inseminación Artificial es un método eficiente de reproducción animal, puesto que permite un mejoramiento genético masivo al utilizar semen de alta fertilidad, además disminuye los problemas sanitarios y con ello la transmisión de enfermedades, la inseminación artificial, además, requiere de una observación cotidiana de los vientres para facilitar el control de estos, requiriendo personal especializado capaz de interpretar y registrar el comportamiento de los animales.

Dentro de los potenciales nichos de aplicación de este método para el mejoramiento genético en Chile se encuentra la industria ganadera pues se considera uno de los sectores con mayor potencial de desarrollo económico. La inseminación artificial beneficia económicamente las producciones cárnicas y lácteas, sin embargo, en Chile se desconoce la real rentabilidad de la inversión que esta conlleva, pues la mayor parte del material genético utilizado en Chile es importada y la decisión de compra de semen bovino se basa únicamente en estimaciones e indicadores de producción elaborados bajo las condiciones del país de origen.

Dicho lo anterior, el objetivo general del proyecto se determina como; *“Evaluar la rentabilidad y viabilidad económica de Clonatec Chile LTDA. Empresa comercializadora de biotecnología reproductiva animal orientada en primera instancia al servicio de inseminación artificial bovina en la región de Los Lagos mediante una investigación de mercado, aplicación de modelo de negocio y evaluación económica “*, por ello además se han definido y llevado a cabo cuatro objetivos específicos que definen los estudios e investigaciones necesarios para cumplir con este propósito final.

Del primero de ellos: *“Estudiar, determinar y cuantificar el mercado del proyecto”*, se extraen, por tanto, las siguientes inferencias que dan cuenta del contexto, oportunidades y tamaño del mercado objetivo del proyecto.

La industria ganadera en Chile se ha visto afectada durante los últimos años pues, la preocupante disminución de ganado bovino a nivel país, las sequías prolongadas en verano y la disminución del precio de la carne y leche al productor, han aquejado principalmente a las micro y pequeñas empresas ganaderas, que juntas conforman más del 70% de las empresas en el rubro. Estas han venido trabajando con fuertes pérdidas económicas, por tanto, algunos productores han decidido liquidar o arrendar sus campos a empresas de gran tamaño, generando una tendencia a la baja en el número de productores cárnicos y lácteos de tramo micro y pequeño a nivel país, particularmente en las regiones de Los Lagos y de Los Ríos, pues la industria ganadera se concentra principalmente en estas zonas.

Las empresas medianas y grandes que juntas conforman menos del 5% de las empresas en el rubro de la cría de ganado para producciones cárnicas o lácteas, se encuentran capitalizadas y cuentan con el financiamiento necesario para implementar mejores tecnologías que les permiten lograr mayor eficiencia productiva, así pues, el problema común de sequía y bajos precios no les afecta de igual manera.

Considerando el contexto actual de la industria ganadera, el cual conforma el mercado objetivo del actual proyecto, se concluye una demanda por inseminación artificial decreciente en el tiempo, pues el ganado bovino a nivel país disminuye en promedio un 3% anual y el número de empresas en el rubro de la cría de ganado para producciones cárnicas o lácteas decrece en promedio un 0.3%.

Por otro lado, hoy en día son más los productores que dejan de lado la inseminación por monta natural y optan por la inseminación artificial dado los beneficios que esta conlleva. La oferta de inseminación artificial bovina, actualmente en el mercado chileno se encuentra liderada por un grupo pequeño de empresas, en la región de Los Lagos, por ejemplo, la empresa Cooprinsem mantiene el 70% de la participación de mercado liderando la venta de servicios de inseminación artificial para el mejoramiento genético bovino en el sector de la leche. De igual modo la organización ABS mantiene una alta participación de mercado a nivel nacional en el campo de la carne.

No obstante, se estima que la oferta actual en la región de Los Lagos alcanza sólo un 10% del ganado bovino de la región para la producciones cárnicas o lácteas, concluyendo finalmente una brecha de demanda insatisfecha de un 90% equivalente a 149.485 cabezas de ganado bovino al primer año de evaluación, valor que indica y cuantifica favorablemente el mercado del proyecto.

Si bien la oferta es representada por una recta creciente en el tiempo, pues se estima que crece un 1% anual, la demanda decrece a un ritmo más elevado, por consiguiente, la suma de ambas curvas arroja una recta de demanda insatisfecha que decrece en promedio un 4% anual.

En cumplimiento con el segundo objetivo definido como; *“Desarrollar un modelo de negocio que permita aprovechar las oportunidades que presente la demanda”*, se elabora en un modelo de negocio centrado en otorgar al cliente micro, pequeño, mediano y grande del sector ganadero, cuyos predios de ganado bovino tengan fines productivos cárnicos o lácteos, un completo servicio de inseminación artificial para el mejoramiento genético, en el que, el registro y análisis de datos, el control de ganado y el bienestar animal actúan un rol

primordial. El servicio entregado por médicos y técnicos veterinarios capacitados deberá reflejar calidad, eficiencia, higiene, confianza y cercanía de tal forma, lograr la fidelización del cliente y la captación de los potenciales.

Por demás, sustentado en el seguimiento y registro de los resultados de producción de los bovinos inseminados, se conseguirá en el largo plazo, entregar al cliente en los catálogos de material genético bovino de Clonatec, indicadores que reflejen el real rendimiento del semen ofrecido bajo condiciones chilenas. De igual modo, junto a la creación de la comunidad “Clonatech” se logrará la diferenciación competitiva en la industria de la reproducción animal.

Además, considerando el gran porcentaje de micro y pequeñas empresas ganaderas compuestas por la “Agricultura Familiar Campesina” se estima necesario operar bajo un rol social-ambiental, el cual tendrá como objetivo la realización de talleres gratuitos para este sector en los cuales, la importancia del mejoramiento genético bovino y el bienestar animal serán los temas principales por tratar.

Definido el modelo de negocio se logran estimar los montos asociados a inversiones, costos y gastos para la puesta en marcha del servicio, por consiguiente, se evalúa si tal inversión generará beneficios económicos en el horizonte de evaluación convenido.

En cumplimiento con el tercer objetivo específico que consiste en “*Evaluar la factibilidad económica del negocio, mediante la estimación de costos e ingresos y la realización de un flujo de caja que permita el cálculo de indicadores financieros*” se elabora un flujo de caja puro y un flujo de caja cuya inversión inicial es financiada en un 30% con deuda externa, del cual se resuelve que costear con deuda el proyecto resulta traer mayor

rentabilidad, pues el VAN en este caso, aporta \$0,18 por cada peso invertido, \$0.04 más que en el caso contrario.

De igual modo la rentabilidad económica del proyecto se justifica al obtener un Valor Actual Neto de \$9.103.104 (mayor a cero) y una Tasa Interna de Retorno de 10.84% (menor a la tasa de descuento aplicada), por otro lado, el punto de equilibrio indica que el volumen de ventas necesario para cubrir los costos equivale a un 71% de las ventas estimadas al primer año, por consiguiente un 29% de estas equivalen a ventas que generarían beneficios, no obstante este último porcentaje decrece en promedio un 11% anual a lo largo del horizonte de evaluación, alcanzando en el año 6 ser tan sólo un 16% de las ventas estimadas, por lo tanto se concluye que el nivel de solvencia decaerá, en la medida que no se logren ingresos mayores durante los últimos años de evaluación, dicho esto, se recomienda evaluar el aumento de la capacidad del proyecto o plantear estrategias que incrementen los ingresos esperados.

Por otra parte, expuestos los resultados del análisis de sensibilidad que dan cuenta del cumplimiento del cuarto y último objetivo específico definido como; *“Realizar un análisis de sensibilidad que permita evidenciar las variables que intervienen en la rentabilidad del proyecto”*, se obtiene que, ante los escenarios evaluados, existe un riesgo significativo que incide en la viabilidad económica del proyecto, pues el modelo “beta” de distribución de probabilidad del VAN, obtenido por el software Crystal Ball, indica que las posibilidades de que el Valor Actual Neto sean menores a cero son mayores a un 50%. Además, se determina que el precio es el factor con más repercusión en la rentabilidad del proyecto, pues los resultados indican que este variable mantiene una fuerte correlación con el VAN, al contrario de las otras variables evaluadas, por ello se recomienda centrar

estrategias orientadas a la venta de productos o servicios de mayor aporte económico, por ejemplo, incrementar ventas de semen de alta calidad genética en empresas medianas y grandes del sector ganadero, por otro lado, si bien la tasa de descuento contribuye al VAN en un 4.0% y mantiene una correlación negativa en un rango mínimo de variación, al evaluar una variación mayor de la tasa de descuento se aprecia que al tomar esta un valor de un 11%, el VAN obtiene un valor de -\$246.297, situación preocupante pues da cuenta de la fragilidad de la rentabilidad ante cambios no menores pero esperables, en la tasa exigida del proyecto.

Mencionado esto, finalmente se ha llevado a cabo el cumplimiento del objetivo general del proyecto y se recomienda para futuros proyectos similares, añadir al estudio, el análisis de las variaciones de precios del semen bovino en el mercado a lo largo del tiempo y evaluar su efecto en la rentabilidad del negocio, pues se concluye que es una de las importantes limitaciones del actual proyecto, además se recomienda evaluar el negocio con una tasa de descuento entre un 10% y 15% a modo de castigar el proyecto y obtener mayor certeza de la viabilidad ante posibles escenarios.

REFERENCIAS

- ABS. (16 de Diciembre de 2018). *abssexcel*. Obtenido de Sexcel: <http://www.abssexcel.com/spanish/como-funciona/>
- ABS Global. (25 de Agosto de 2018). *ABS Global*. Obtenido de <http://www.absglobal.com/company/about/>
- Bustamante, P., & Bowra, S. (2002). Biotechnology in developing countries: harnessing the potential of highTECH SMES in the face of global competition. *Electronic Journal of Biotechnology*.
- C.R Long, S. W. (2003). New commercial opportunities for advanced reproductive technologies in horses, wildlife, and companion animals. *Science Direct*, 2.
- C.R. Long, S. W. (2003). New commercial opportunities for advanced reproductive technologies in horses, wildlife, and companion animals. *Science Direct*, 1.
- Claro, D. (Miercoles de Agosto de 2016). *El Mercurio*. Obtenido de Una mirada a los problemas de la ganadería del sur: <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Analisis/2016/08/31/Una-mirada-a-los-problemas-de-la-ganaderia-del-sur.aspx?disp=1>
- Cooprinsem. (16 de Diciembre de 2018). *Coop Agrícola y se Servicios Limitada*. Obtenido de https://cooprinsem.cl/home/quienes_somos/vision_mision/
- CORFO. (2007). Biotecnología para su empresa Directorio de Capacidades de investigación en Chile. *Comité Innova Chile - CORFO*.
- CORFO. (Marzo de 2018). Obtenido de Iniciativa de Fomento Integrada Estratégica en Biotecnología .
- D.C Faber, J. M. (2003). Commercialization of animal biotechnology. *Science Direct*, 1-2.
- Dr. Jaime, D. (6 de Julio de 2018). <http://www.inia.org.uy>. Obtenido de Inseminación artificial en vacunos: <http://www.inia.org.uy/prado/2004/inseminacionartificial.htm>
- Ferreira, O., Mujica, F., Uribe, H., Lanuza, F., Quinteros, G., & Concha, C. (2010). El control lechero bovino en Chile y su importancia en el mejoramiento genético del rebaño nacional . *Agro Sur*, 178-193. Obtenido de Universidad Austral de Chile: http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0304-88022010000300001&script=sci_arttext
- Gonzalez, K. (9 de Diciembre de 2018). *zoovetesmipasion*. Obtenido de Inseminación artificial del bovino:

https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/como-hacer-una-adeuada-inseminacion-artificial/#ventajas_de_la_inseminacionartificial_bovina

- Gonzalez Tapia, P. F. (2017). *Evaluación de la eficiencia de un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo en vacas de carne con baja condicion corporal*. Santiago: Universidad de Chile.
- Gura, S. (Octubre de 2007). *pastoralpeoples*. Obtenido de Concentration and proprietary strategies:
http://www.pastoralpeoples.org/docs/livestock_genetics_en.pdf
- Hernandez, P. D. (2004). Strategies to capture biotechnology opportunities in Chile. *Electronic Journal of Biotechnology*.
- Imagro ltda. (25 de Agosto de 2018). *Imagro*. Obtenido de <http://www.imagro.cl/>
- INE. (2007). *Censo Agropecuario*. Reportes estadísticos comunales. .
- INE. (2015). *Servicio de Impuestos Internos* . Reportes Estadísticos Comunales.
- INE. (2015-2016). *Encuestas de Existencias de Ganado Bovino, Ganado Ovino y Ganado Caprino*.
- INE. Instituto Nacional de Estadísticas. (31 de Mayo de 2006). *historico.ine*. Obtenido de Estudio de la ganadería bovina regiones del Maule, del Biobío, de la Araucanía y de los Lagos:
http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/pdf/junio_2010/estudio_ganaderia_bovina_regiones_maule_biobio_araucania_los_lagos_2005/estudio_de_la_ganaderia_bovina.pdf
- INE. Instituto Nacional de Estadísticas Chile. (2014). *Producción Pecuaria 2008-2013*.
- INIA. (2003). El Control Lechero como herramienta de mejoramiento en ganado de leche . *Centro Regional Remehue*.
- INVESVET. (16 de Diciembre de 2018). *invesvet*. Obtenido de Plan Estratégico:
<http://invesvet.com/#.feature>
- Köbrich, C., Catalán F, Martinez, V., & Maino, M. (6 de Julio de 2018). *aeachile*. Obtenido de Análisis de rentabilidad de la inversión en mejoramiento genético de ganado bovino lechero: <http://www.aeachile.cl/wp-content/uploads/2017/07/Kobrich-et-al.pdf>
- Martínez Díaz, M. A., Gatica, R., Correa, J. E., & Eyestone, W. (2007). Gestaciones producidas con embriones bovinos clonados por transferencia nuclear. *Scielo, Arch. Med. Vet.* 39, N° 1, 2007.

- Ministerio de Agricultura. (2012). Control lechero bovino en Chile: Un eficiente registro de producción, fundamental para el mejoramiento genético. *Boletín Veterinario Oficial* .
- Montoya, G. E. (2011). *Biotecnología como factor de desarrollo económico en Chile*. Santiago de Chile: UNIVERSIDAD DE CHILE.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Generación de modelo de negocio*. Centro Libros PAPF, S. L. U.
- Peralta, M. E. (2014). La Biotecnología en la Producción animal en America Latina. *Cultura, Ciencia y Tecnología*.
- Revista del Campo Sureño. (29 de Agosto de 2011). *Ferias Araucania*. Obtenido de <http://feriasaraucania.cl/noticias.aspx?id=665>
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* . Bogotá: Mc Graw Hill.
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (1999). Technological strategies of successful Latin American. *Electronic Journal of Biotechnology*.
- Universidad de Concepción. (s.f.). *Clon generado en Campus Chillan de la Udec tiene su primera cría*. Obtenido de Panorama UDEC: <http://www.udec.cl/panoramaweb2016/content/clon-generado-en-campus-chill%C3%A1n-de-la-udec-tiene-su-primera-cr%C3%ADa>