



Fundación para la
Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA

RESULTADOS Y LECCIONES EN

Infraestructura Modular en Polietileno de Alta Densidad para Ovinos y Terneros

P E C U A R I O / O V I N O S / B O V I N O S



Proyectos de Innovación en
Regiones de Los Lagos y de Aysén







Fundación para la
Innovación Agraria

RESULTADOS Y LECCIONES EN

Infraestructura Modular en Polietileno de Alta Densidad para Manejo de Ovinos y Terneros de Lechería



Proyectos de Innovación en
Regiones de Los Lagos y de Aysén

Valorización a noviembre de 2016



SERIE EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO AGRARIO

Agradecimientos

En la realización de este trabajo agradecemos sinceramente la colaboración de los productores, técnicos y profesionales vinculados a los proyectos “Diseño, construcción y validación de infraestructura modular en tecnología de HDPE (*High Density Polyethylene*) de bajo costo para el manejo de ovinos de la Agricultura Familiar Campesina”, y “Desarrollo de infraestructura modular de bajo costo para crianza de terneros en lecherías del sur de Chile”.

En especial a los profesionales Virginia Astorga y Carlos Rivas; Paola Velasco, gerente general de Corrales Chile; y a quienes participaron en los talleres de levantamiento de información y validación de resultados, identificados en el primer anexo de este documento.

Extendemos además los agradecimientos a los profesionales de FIA, Ignacio Briones y Ana María Astorga, por su acompañamiento técnico, financiero y administrativo durante el desarrollo del proyecto.

A todos ellos un reconocimiento por su valioso aporte en la ejecución y análisis de esta experiencia.

Resultados y Lecciones en

Infraestructura modular en tecnología de polietileno de alta densidad para el manejo de ovinos y terneros

Proyectos de Innovación en regiones de Los Lagos y de Aysén.

Serie **Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario**

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

Registro de Propiedad Intelectual N° 285.951

ISBN 978-956-328-212-2

ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO

Sergio Lara Pulgar, Biotecnología Agropecuaria S.A. (BTA)

Rodrigo Navarro Silva, Biotecnología Agropecuaria S.A. (BTA)

REVISIÓN DEL DOCUMENTO Y APORTES TÉCNICOS

Rodrigo Gallardo y Gabriela Casanova, Fundación para la Innovación Agraria

EDICIÓN DE TEXTOS

Andrea Villena Moya

DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

IMPRESIÓN

Ograma

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Presentación

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) dispone de un relevante y considerable conocimiento e información relativa a los resultados generados tras la ejecución de las distintas iniciativas de innovación agraria que ha apoyado. La valorización o puesta en valor de los resultados más promisorios de los proyectos permite facilitar la difusión, transferencia y su adopción por parte del sector productivo para emprender nuevos negocios, implementar alternativas productivas y consolidar aquellas que están en desarrollo, a través de mejoras en materia tecnológica, comercial, de gestión y asociatividad.

FIA también incorpora aquellas experiencias que por distintas razones no obtuvieron los resultados esperados y aquellas que, a pesar de tener perspectivas de mercado interesantes, deben abordar aún algunas etapas fundamentales para llevar a cabo con éxito su desarrollo y consolidación a nivel comercial. Estos resultados son parte del riesgo que conlleva el financiamiento de proyectos de innovación agraria y también deben ser transferidos como un aprendizaje que sirve para nuevos emprendimientos o nuevas iniciativas de innovación que se quiera desarrollar.

Para abordar este desafío, FIA desarrolló una metodología de valorización de resultados orientada a analizar la validez y potencial de aplicación de las experiencias, lecciones aprendidas y resultados de los proyectos al momento de su cierre. Es una metodología cercana a la de un estudio de viabilidad, compuesta de distintos análisis en los ámbitos comerciales, técnicos, de gestión, legal y/o financieros, dependiendo de la naturaleza del proyecto.

En este marco, el presente documento tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados, experiencias y lecciones aprendidas de dos proyectos de infraestructura modular en tecnología de polietileno de alta densidad (HDPE) y de bajo costo, para el manejo de ovinos y terneros en lecherías del sur de Chile. Estos proyectos tuvieron como objetivo la fabricación de corrales móviles, fijos y accesorios económicos y de alta calidad que permitan mejorar los manejos productivos y/o reproductivos de ovinos y terneros aumentando la eficiencia de los sistemas de producción y asegurando así el bienestar de los animales.

María José Etchegaray Espinosa
Directora Ejecutiva FIA

Contenidos

Presentación	5
Introducción	9

Sección 1. Resultados y lecciones aprendidas	11
1. Antecedentes	11
1.1. Situación de infraestructura predial de explotaciones ovinas	12
1.2. Situación de infraestructura predial de lecherías.....	15
2. Innovación y base conceptual de la tecnología	19
3. El valor de la herramienta desarrollada	25
4. Conveniencia económica para el productor.....	27
4.1. Productores de ovinos	27
4.2. Sistema de crianza de lechería.....	34
5. Claves de viabilidad.....	42
6. Asuntos por resolver	44

Sección 2. Los proyectos precursores	47
1. El entorno económico y social	47
2. Los proyectos precursores	50
2.1. Características generales.....	50
2.2. Validación de la tecnología	52
2.3. La asesoría	57
3. Los proyectos hoy	58

Sección 3. El valor de los proyectos	61
---	----

Sección 4. Anexos	
1. Taller y entrevistas de levantamiento de información y validación	65
2. Fichas técnicas de productos y publicidad.....	66
3. Bibliografía	67



Introducción

La presente publicación pone en valor los resultados de dos proyectos de infraestructura modular en tecnología de polietileno de alta densidad (HDPE por su sigla en inglés: *High Density Polyethylene*) y de bajo costo, para el manejo de ovinos y terneros en lecherías del sur de Chile. Ambas iniciativas fueron apoyadas y cofinanciadas por FIA, con la finalidad de contribuir con una solución innovadora al problema de la falta de infraestructura predial ganadera en el sector de la agricultura familiar y de los altos precios asociados a estructuras importadas de alta calidad.

En el caso de las lecherías, en el segmento de la agricultura familiar, el problema se produce por una deficiente calidad en la infraestructura utilizada para el manejo de terneros de crianza, construida principalmente en madera y, en menor porcentaje, en fierro, características que no permiten alcanzar óptimos sistemas productivos a partir de los cuales, se deben obtener las hembras de reposición y terneros para cría y engorda. Las exigencias sanitarias hacen que el material de construcción más común (madera) no cumpla las condiciones mínimas requeridas, dada la acumulación de materia orgánica en los poros y superficie de la madera que permiten que los microorganismos se alojen en ella y permanezcan en estado de latencia.

Con relación a las explotaciones ovinas de la agricultura familiar, el problema se genera por la falta o escasez de infraestructura predial (mangas, corrales, bretes) para realizar los manejos que se requieren y desarrollar esta industria, que son parte de las brechas de competitividad y que dicen relación con factores productivos y de gestión.

En consecuencia, esta falta de infraestructura y los altos precios asociados de estructuras importadas, generan la necesidad de contar con un producto de bajo costo, de alta calidad y que ofrezca las mismas prestaciones para este segmento productivo.

El documento está estructurado en tres secciones principales. La primera de ellas, **Resultados y Lecciones Aprendidas**, tiene como finalidad proveer una visión sistematizada del nuevo servicio o herramienta tecnológica que derivó de los resultados y aprendizajes generados en el proyecto. En su desarrollo esta visión contiene los elementos que permiten a los productores interesados apreciar si la opción responde a sus necesidades y les posibilita mejorar o hacer más eficientes sus procesos productivos y de gestión.

La segunda sección consiste en la descripción de los **Proyectos Precursores**, donde se ilustran las experiencias que condujeron a la validación y sistematización de la herramienta tecnológica evaluada, como forma de exponer el entorno, metodologías y aplicaciones prácticas que le dieron origen.

Finalmente, considerando el análisis realizado en la primera y segunda sección del documento, en una tercera, denominada **Valor del Proyecto**, se resumen los aspectos más relevantes y determinantes del aprendizaje para la viabilidad futura de la innovación realizada.

Se espera que esta información, sistematizada en la forma de una “innovación aprendida”,¹ aporte a los interesados elementos clave respecto de los beneficios del uso o incorporación de nuevos servicios y herramientas tecnológicas desarrolladas.

¹ “**Innovación aprendida**”: análisis de los resultados de proyectos orientados a generar un nuevo servicio o herramienta tecnológica. Este análisis incorpora la información validada del proyecto precursor, las lecciones aprendidas durante su desarrollo, los aspectos que quedan por resolver y una evaluación de los beneficios económicos de su utilización en el sector.

SECCIÓN 1

Resultados y lecciones aprendidas

► 1. Antecedentes

Los análisis y resultados que se presentan en este documento, han sido desarrollados a partir de las experiencias y lecciones aprendidas de la ejecución de dos proyectos precursores² orientados al desarrollo de una infraestructura de alta calidad y de bajo costo para sistemas productivos de ovinos y lecheros, en tecnología de polietileno de alta densidad (HDPE) que aporte al bienestar de los animales y mejora de los sistemas productivos.

Los proyectos precursores fueron: “Diseño, construcción y validación de infraestructura modular en tecnología de HDPE (*High Density Polyethylene*) de bajo costo para el manejo de ovinos de la Agricultura Familiar Campesina”, desarrollado en la Región de Aysén entre



² “Proyecto precursor”: proyecto de innovación a escala piloto financiado e impulsado por FIA, cuyos resultados fueron evaluados a través de la metodología de valorización de resultados desarrollada por la Fundación, análisis que permite configurar la innovación aprendida que se da a conocer en el presente documento. Los antecedentes del proyecto precursor se detallan en la Sección 2 de este documento.

julio de 2012 y diciembre de 2013. El segundo es “Desarrollo de infraestructura modular de bajo costo para crianza de terneros en lecherías del sur de Chile”, realizado en las regiones de Aysén y Los Lagos entre marzo de 2014 y septiembre de 2015. Ambas iniciativas fueron ejecutadas por la empresa Inversiones & Consultoría Río Norte Ltda.,³ y en el caso del primero, participaron en calidad de asociados al proyecto el productor Francisco Meza Ulloa y el Centro Regional de Investigación INIA Tamel Aike. En el segundo, el agente asociado fue la Sociedad Agrícola y Comercial FRUTOLAC S.A..

Ambas iniciativas se encadenan y ponen énfasis en el diseño, construcción y validación en terreno de la aplicación de la tecnología HDPE en la fabricación de estructuras modulares que puedan ser empleadas en corrales, mangas y embudos, en sistemas de producción de ovejas y terneros.

La justificación de esta innovación se basa en el diagnóstico de que los productores pequeños, en especial los que forman parte de la Agricultura Familiar Campesina (AFC), cuentan con infraestructura para manejos sanitarios y reproductivos deficientes, que inciden en la presencia de enfermedades y mortalidad de animales en estos sistemas productivos. Con respecto a lo anterior, a continuación se entregan antecedentes para las explotaciones de ovinos y sistemas de crianza de lecherías en las regiones de referencia de los proyectos precursores.

1.1. Situación de infraestructura predial de explotaciones ovinas

La información de infraestructura predial se ha obtenido de la Encuesta de Ganado Ovino 2010, elaborada por ODEPA-INE, y además de las regiones en las cuales se desarrollaron los proyectos, se han incluido como referencia la Región de Magallanes, por su importancia en el rubro, y la Región de La Araucanía.

Al analizar el tipo de infraestructura predial disponible en el segmento de 60 a 500 cabezas (Cuadro 1), que es la información más próxima a lo establecido para la AFC (10 a 250 cabezas), se identifica como deficitaria la existencia de baños para realizar la desparasitación externa. En las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos su disponibilidad es menor al 10% de las ovejerías, en Aysén su presencia sube al 23 % de las explotaciones y en Magallanes está presente en un 44% de las ovejerías.

En el caso de las mangas, una infraestructura importante para la realización de una amplia gama de manejos, la región con una menor presencia es la de Los Ríos, donde alcanza un 43%, luego sigue La Araucanía con un 45%, Los Lagos con un 73%, mientras que en las de Aysén como Magallanes llega a niveles sobre 80%.

³ Actualmente la empresa se denomina Corrales Chile (<http://www.corraleschile.cl>).



En el caso de los pediluvios, la región con más alta presencia es La Araucanía con un 21,1% y la más baja es en Magallanes con un 0%. La situación de las mangas, también presenta una heterogénea presencia en las regiones, cuya amplitud está representada por un 43% en Los Ríos y un 82% en Magallanes

En relación a los cargaderos, en la Región de Los Ríos solo el 14% de las ovejerías cuenta con ellos; en La Araucanía un 20,5%; en Los Lagos un 27,3%; en Aysén un 41,3%, mientras que en Magallanes alcanza un porcentaje de 56,7%.

En el caso de los corrales, en la Región de Los Ríos un 79% de las ovejerías dispone de ellos; en Los Lagos sube a un 85%, y en las demás del país el porcentaje supera el 90%. No obstante, estas cifras de disponibilidad en términos cuantitativos, la materialidad de los corrales, así como la vida útil y las condiciones para asegurar el bienestar animal son aspectos no registrados en las fuentes revisadas y, por tanto, el diagnóstico que se realice en conjunto con los productores de las zonas específicas resulta clave para determinar las necesidades reales de inversión en estos elementos.

Cuadro 1. Ovejerías de 60 a 500 cabezas con infraestructura predial por tipo según región y provincia

REGIÓN/PROVINCIA	Infraestructura (% de ovejerías) *							
	Baños	Bebederos	Cargaderos	Corrales	Prensa para lana	Galpón de esquila	Manga	Pediluvio
LA ARAUCANÍA	4,5	34,5	20,5	94,5	1,0	38,0	45,0	21,0
Malleco	4	4	12	94	-	-	27	-
Cautín	5	65	29	95	1	38	63	21
LOS RÍOS	8,0	48,0	14,0	79,0	4,0	43,0	43,5	15,5
Valdivia	8	46	17	75	4	42	54	25
Ranco	-	50	11	83	-	44	33	6
LOS LAGOS	1,0	41,0	27,3	85,0	1,0	34,5	73,0	7,0
Osorno	-	88	41	95	-	47	88	12
Llanquihue	-	32	4	60	-	20	56	-
Chiloé	1	3	5	90	1	4	59	2
Palena	-	-	59	96	-	67	89	-
AYSÉN	23,3	6,0	41,3	95,0	7,0	70,0	80,0	5,0
Coyhaique	27	7	44	96	2	33	89	7
Aysén	-	-	79	82	-	88	88	-
General Carrera	12	3	8	100	7	95	63	-
Capitán Prat	31	8	34	95	12	64	80	3
MAGALLANES	44,3	75,0	56,7	92,0	13,3	20,0	82,0	0,0
Magallanes	80	100	70	100	10	20	70	-
Tierra de Fuego	40	-	53	93	20	33	93	-
Última Esperanza	13	50	47	83	10	7	83	-

Fuente: Encuesta Ganado Bovino 2010

– No se registró movimiento

* Las variables no son excluyentes

El efecto de la infraestructura predial deficiente sobre la posibilidad de realizar los manejos productivos y reproductivos, tiene finalmente consecuencias en establecer brechas entre la producción actual y su potencial. Un ejemplo de esto son las estimaciones elaboradas por INIA Remehue para determinar el potencial de producción de carne ovina para la Región de Los Lagos. En la actualidad, existe un bajo rendimiento productivo que se expresa en una baja carga animal (3 a 6 cabezas/ha), una alta mortalidad (10 a 30%) y una tasa de mellizaje de entre un 5 a 20%.

Dentro de los problemas tecnológicos y productivos causantes de la situación actual se encuentran: ovejas subalimentadas, en especial en otoño-invierno, parasitosis mal controladas o sin control y alta incidencia de problemas podales; praderas de baja productividad; infraestructura predial precaria y baja suplementación invernal.



En el Cuadro 2, se pueden observar parte de los efectos en los sistemas productivos, como son el porcentaje de pariciones y la mortalidad de los primeros 5 días, relacionados con los problemas anteriores, lo cual plantea desafíos donde la herramienta tecnológica desarrollada puede aportar.

Cuadro 2. Porcentaje de pariciones y mortalidad en ovejerías de 60 a 500 cabezas. Año agrícola 2009/2010

REGIÓN/ Provincia	En porcentaje de ovejerías	
	% de pariciones /	% de mortalidad en los primeros 5 días
LA ARAUCANÍA	107,2	11,1
LOS RÍOS	106,3	10,8
LOS LAGOS	107,8	9,1
AYSÉN	109,3	13,2
MAGALLANES	84,1	17,6

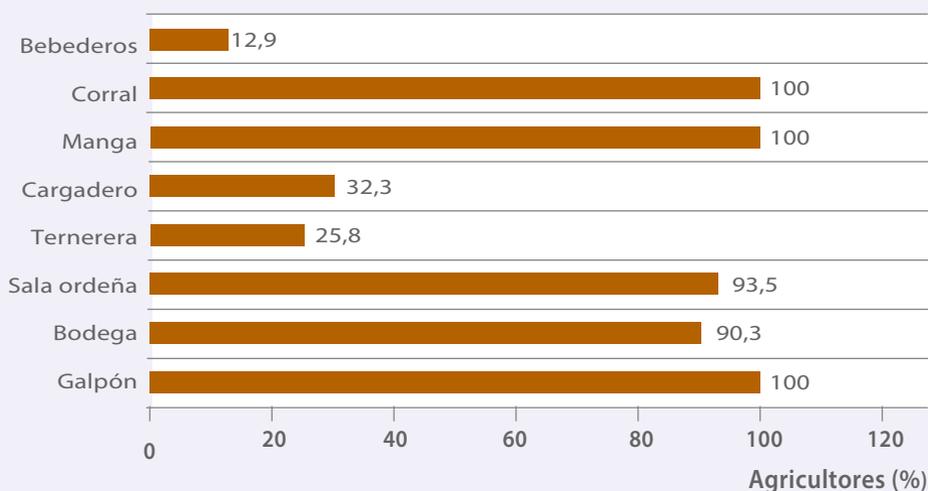
Fuente: Elaboración propia a partir de Encuesta Ganado Ovino. 2010.

1.2. Situación de infraestructura predial de lecherías

Para hacer el diagnóstico de los sistemas de crianza en lecherías, analizaremos dos tipos de información, considerando que las encuestas bovinas que se han realizado, no recopilan los mismos datos de la encuesta ovina respecto del tipo de infraestructura predial disponible.

Al examinar los antecedentes extraídos del estudio realizado el año 2008 denominado “Caracterización socioeconómica y productiva de un grupo de agricultores de Chiloé adscritos al Programa Plantel Animal Bajo Control Oficial (PABCO)”, se observa en la Figura 1 que el 100 % de los agricultores tiene un galpón, el 90,3% bodegas y el 93% tiene un lugar exclusivo para la ordeña. Todos los agricultores han construido mangas y corrales exigidos por el Programa PABCO. Además, el 25,8% de las unidades productivas cuentan con terneras, como parte de la infraestructura predial. Por lo tanto, la infraestructura presente en el predio está orientada principalmente a la producción ganadera y no al sistema de crianza.

Figura 1. Infraestructura predial de agricultores



Fuente: Barría, K.; Vera, B.; Cortes, M. (2008). Revista AGRO SUR 36 (1).

Por otra parte, el “Estudio de Lecherías de la Zona Sur” realizado por INE e INDAP en los años 2006-2007, cuyo objetivo fue la caracterización de las lecherías pertenecientes a los pequeños productores ubicados entre las provincias de Ñuble y Chiloé, levanta información sobre los tipos de sistemas de crianza presente en la AFC.

Cabe señalar que ya en el año 2005, se consensó entre INE e INDAP que aquellos productores lecheros que tenían rebaños bovinos de entre 10 y 49 cabezas, correspondían a lecherías pertenecientes a la Agricultura Familiar Campesina y que con esa dotación podían aspirar a aplicar ciertas técnicas de manejo en sus explotaciones.

En el Cuadro 3, se muestra la información sobre el porcentaje de lecherías que presentan distintos tipos de sistemas de crianza, en relación al estrato de tamaño de acuerdo al número de vacas lecheras. En general, en las provincias de Malleco a Chiloé, en el estrato más pequeño de máximo 10 vacas, un 64 a 90% de las lecherías cuenta con sistemas de crianza natural y un 7,5 a 38,7% utilizan un sistema de crianza artificial en base a leche. El uso de crianza artificial con sustituto lácteo y el uso de vacas nodrizas es menor al 4%.

En el segmento más alto, de 21 a 49 vacas, el uso de crianza natural varía entre 37,5 a 76,5%, y la crianza artificial con leche, varía de 14,7 a 50%. La crianza artificial con sustituto lácteo varía entre 2,9% a 12,5%. Es decir en este segmento aumenta la presencia de los sistemas artificiales.

En promedio, un 69% de las lecherías de la zona sur utilizan sistemas de crianza natural y solo un 30% usan sistemas de crianza artificial, siendo un 26% con leche y solo un 4% con sustituto lácteo.

Cuadro 3: Porcentaje de lecherías AFC por sistemas de crianza, según estrato. (Provincias de Regiones La Araucanía a Los Lagos)

PROVINCIA	ESTRATO	Sistema de crianza (% lecherías)*			
		Natural	Con nodriza	Artificial	
				Con leche	Con sustituto
Malleco	10 y menos	90,9	0	9,1	0
	11 a 20	73,9	0	26,1	0
	21 a 49	60	0	40	0
Cautín	10 y menos	64	1,3	38,7	4
	11 a 20	44,9	7,7	50	12,8
	21 a 49	37,5	4,2	50	12,5
Valdivia	10 y menos	86	3,2	7,5	4,3
	11 a 20	80,5	5,3	15,8	3,8
	21 a 49	76,5	8,8	14,7	2,9
Osorno	10 y menos	87,5	3,8	9,6	0
	11 a 20	71,3	4	24,8	3
	21 a 49	66,7	22,2	16,7	5,6
Llanquihue	10 y menos	88,1	1,7	10,2	1,7
	11 a 20	85,2	4,9	14,8	0
	21 a 49	52,9	0	29,4	11,8
Chiloé	10 y menos	70,8	0	29,2	0
	11 a 20	60	4,4	35,6	4,4
	21 a 49	50	0	44,4	5,6
Promedio	%	69	4	26	4

* Las variables no son excluyentes

Fuente: Elaboración propia a partir de Estudio de Lecherías zona sur. 2006-2007. INE-INDAP

Dentro de las distintas brechas que el sector lechero debe resolver, existe el problema que la masa ganadera tiende a disminuir, tal como se constató en el VII Censo Agropecuario de 2007, donde la masa de ganado bovino (leche y carne) se ha reducido considerablemente. Una de las alternativas para aumentar las existencias, es realizar una mejor crianza de los reemplazos, para lo cual se deben enfrentar puntos críticos de las lecherías. El primero son altas tasas de mortalidad de terneras, las que superan el óptimo de 5% e incluso alcanzan al 20%. Esta alta tasa de mortalidad se puede deber a diversos factores como, por ejemplo un inadecuado manejo del calostro que disminuye la inmunidad de las hembra, ligado a un deficiente manejo sanitario que provocaría una mala crianza y recría de vaquillas, que llevaría a atrasar aún más su ingreso a la producción láctea.

Otro factor es la edad al primer encaste, que debe ser a los 15 meses de edad, logrando su primer parto a los 24 meses, con lo que se obtiene un óptimo económico y productivo del sistema, sin que afecte el desarrollo productivo futuro de la hembra. En el Cuadro 4



se observa que en la Región de Los Lagos, de acuerdo a lo informado en la Encuesta de Bovinos de 2015, un 37% de las explotaciones tiene como edad promedio del primer parto de vaquillas sobre 30 y hasta 36 meses, –alejándose del óptimo de lograr el primer parto a los 24 meses– con lo cual se pierde la producción de una lactancia completa.

Cuadro 4. Edad promedio primer parto de vaquillas, según región y provincia seleccionada

Región/Provincia	Edad promedio del primer parto de las vaquillas (% de explotaciones)*			
	De 12 a 18 meses	Sobre 18 hasta 24 meses	Sobre 24 hasta 30 meses	Sobre 30 hasta 36 meses
TOTAL	0,44	38,88	36,77	23,91
LA ARAUCANÍA	0,19	47,26	30,09	22,47
Malleco	-	75,57	24,43	-
Cautín	0,20	45,89	30,36	23,56
LOS RÍOS	-	75,47	18,61	5,21
Valdivia	-	37,90	42,80	16,96
Ranco	-	92,10	7,9	-
LOS LAGOS	-	19,41	43,69	36,83
Osorno	-	28,78	37,71	33,51
Llanquihue	-	9,66	55,12	35,22
Chiloé	-	28,40	15,75	55,24
Palena	-	-	-	-
AYSÉN	-	-	-	-
Aysén	-	-	-	-
Coyhaique	-	-	-	-
General Carrera	-	-	-	-
Capitán Prat	-	-	-	-
MAGALLANES	-	-	48,97	34,57
Última Esperanza	-	-	44,62	55,38
Magallanes	-	-	50,0	29,66
Tierra del Fuego	-	-	-	-

- No se registran datos

* Totales porcentuales pueden variar del 100% debido a la aproximación decimal

Fuente: INE

► 2. Innovación y base conceptual de la tecnología

La aplicación de la tecnología de polietileno de alta densidad (HDPE) en el desarrollo de infraestructura predial, plantea la generación de estructuras modulares de alta calidad y de bajo costo, que sean pertinentes a las necesidades de los productores ganaderos y a las características de los animales. Además, que sean móviles, fáciles de trasladar, instalar y desmontar en diversos terrenos, que tengan una alta durabilidad, con una adecuada resistencia al trabajo que implica los manejos pecuarios, siendo una alternativa atractiva para los productores.

La innovación se basa en la construcción de paneles modulares en tecnología de polietileno de alta densidad, HDEP, un polímero de la familia de los plásticos, termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se adaptaron tubos de HDEP que se usan en otras industrias, como en la sanitaria para tubos de conducción de agua, gas y residuos industriales; la industria salmonera para perfiles rectangulares semiovalados destinados a la construcción de botes y tubos para los sistemas de alimentación de salmones; la minería para tubos de conducción de aguas, relaves, residuos industriales y químicos, entre otros; y en el rubro agrícola se utilizan en sistemas de riego.

Dichos materiales fueron acondicionados y se construyeron nuevos productos por medio de la combinación de estos y uniones especiales de soldadura por extrusión, termofusión y electrofusión de sus vértices en ángulo recto y uniones longitudinales, las que fueron probadas por medio de análisis de laboratorio (ensayos de materiales) realizados por CESMEC,⁴ evaluando su resistencia a la tracción, firmeza al quiebre y doblado de nuevas piezas fabricadas *in situ*.

Los resultados de los análisis de laboratorio cumplieron en un 100% con las propiedades mecánicas que se le exigen al producto, en términos de resistencia a la tracción, certificando que los materiales utilizados para fabricar los corrales y el producto mismo soportan una resistencia al rompimiento en una relación mayor a 204 kg/cm² de fuerza, lo que es mucho más de lo que un animal pudiera ejercer para romper el corral o una parte de este. Una vez que los ensayos de laboratorio fueron satisfactorios, se planteó el diseño para cada una de las estructuras que forman parte de la infraestructura predial (paneles, manga, embudo, abrazaderas y brete) y en conjunto con el Centro de Ingeniería de Polímeros de Chile, CIP Chile, se fabricaron dichas unidades en taller.

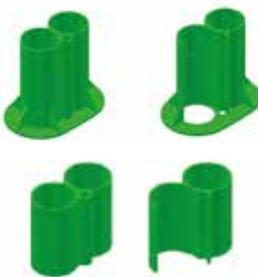
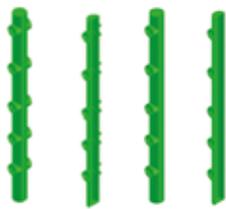
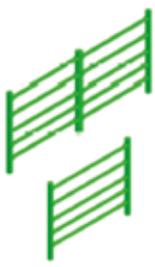
Las nuevas estructuras confeccionadas están formadas por tubos de HDEP norma PN6⁵ de 40 mm de diámetro y 2,3 mm de grosor; tubo de HDEP norma PN6 de 50 mm de diámetro y 2,9 mm grosor; tubo HDEP norma PN6 de 63 mm de diámetro y 3,6 mm grosor y perfil HDEP rectangular semiovalado de 46 mm ancho por 22 mm de grosor; lámina de HDEP de 40 cm ancho por 6 mm grosor (fabricado *in situ* a partir de planchas de 150 cm de ancho por 6 mm de grosor).

⁴ Centro de Estudios de Medición y Certificación de Calidad, CESMEC S.A

⁵ La designación PN corresponde a la presión máxima admisible en Bar. PN6, corresponde a presión máxima de 6 bar.

A continuación, en los Cuadros 5 y 6 se describen las características de la infraestructura modular desarrollada, desde sus unidades básicas hasta la aplicación en infraestructura de manejos pecuarios.

Cuadro 5. Descripción de la herramienta tecnológica desarrollada por Corrales Chile

Características Técnicas		
Unidades básicas	Descripción	
Abrazaderas	<p>Abrazadera para fijación de paneles para manejo de ganado.</p> <p>Alto: 80 mm (superior) 130 mm (inferior)</p> <p>Diámetro: 80 mm</p> <p>Grosor: 5 mm</p> <p>Material base: Polietileno de alta densidad</p> <p>Tecnología para su fabricación: Inyección de polietileno</p>	
Puntales	<p>Puntales centrales y extremo.</p> <p>Alto: 1,2 m</p> <p>Diámetro: 80 mm</p> <p>Grosor: 4 mm</p> <p>Material base: Polietileno de alta densidad</p> <p>Tecnología para su fabricación: Rotomoldeado</p>	
Paneles	<ul style="list-style-type: none"> • Paneles de 2,5 m largo x 1,20 m alto, 5 travesaños de HDPE 63 mm, 3,6 mm espesor • Paneles de 2,2 m largo x 1,20 m alto, 5 travesaños de HDPE 63 mm, 3,6 mm espesor • Paneles de 2,0 m largo x 1,20 m alto, 5 travesaños de HDPE 63 mm, 3,6 mm espesor • Paneles de 0,5 m largo x 1,20 m alto, 5 travesaños de HDPE 63 mm, 3,6 mm espesor 	
Toldo corral	<p>Estructura pentagonal, para instalar sobre corral exterior.</p>	
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil traslado • Resistente • Liviano • Larga vida útil • Bienestar animal 	<ul style="list-style-type: none"> • Modular (armable) • Flexible – tenaz • Móvil • Económico

Fuente: Corrales Chile

Cuadro 6. Estructuras confeccionadas y aplicaciones para infraestructura de manejo predial

PANEL ABIERTO

Cada panel está compuesto por 3 puntales principales de 1,2 m de alto, 5 travesaños, de 60 mm de espesor, que varían en sus largos desde los 50 cm a los 3 m. Estos van soldados y tienen una alta resistencia al impacto, probada mediante ensayos de laboratorio. Poseen una abrazadera superior e inferior que permite la unión entre paneles. La abrazadera inferior puede perforarse para mantenerla fija a una superficie de cemento o madera mediante autoperforantes.

Se acoplan los paneles de acuerdo a la necesidad de cada productor para la confección de distintos tipos de corrales.



PANEL CERRADO

Paneles con las mismas características que los abiertos, con la diferencia que estos están cubiertos con una lámina de HDPE de 6 mm y perfiles rectangulares macizos. Por la unión de estos paneles se confecciona la manga y embudos.



Fuente: Corrales Chile, informe final proyecto precursor y en <http://www.corraleschile.cl/productos/>

Cuadro 7. Imágenes de infraestructura de manejo predial en base a tecnología de HDPE desarrollada

Corrales para terneros



Corrales para ovinos (modelo d
e corral para manejo de 100 ovinos)



Toldo para corral



Manga para manejo ovino



Brete para manejo de
separación de lotes



Fuente: Corrales Chile, informe final proyecto precursor.

En el segmento de infraestructura móvil de HDPE, en la actualidad no existen en el país productos similares disponibles para ser adquiridos por los productores, no obstante, hay alternativas que tienen diferentes características. En el Cuadro 8 se incluyen algunas de ellas.

Cuadro 8. Alternativas de infraestructura predial disponible en el país

Nombre /Marca	Imagen	Características
Autoconstrucción en madera		Este tipo de corral es frecuente en las crianzas de lecherías y explotaciones ovinas. Sus dimensiones son variadas, se construye con maderas de la zona, las que son enterradas en la tierra y por tanto son estructuras fijas, de baja vida útil y difícil de desinfectar.
Cercos Tranqueros/ AustralPlastic Chile S.A		Características: – Cercos tranquilos de dos y tres barandas, fáciles de transportar, ensamblar e instalar. – Alturas sobre el suelo: de 1 y 1,4 m. – Largo del riel: 2,64 m.
Corrales/ Maderplast		Madera plástica: a través de plásticos reciclados elaboración de tableros de plástico reciclado. Corral plástico, limpio, no se oxida, no se quiebra, no se pudre, no requiere pintura, no se desajusta, removible y reutilizable. Larga vida útil.
Holm & Laue Iglú Veranda		Estructura básica El H&L Iglú Veranda consiste en una zona de reposo de 5 x 5 metros, la así llamada estructura básica. El techo de las medidas 7 x 7,5 metros garantiza una protección suficiente contra la lluvia y en caso de una radiación solar intensa. Este puede ser ampliado opcionalmente a una anchura de 8 metros. Para eliminar el estiércol, el H&L Iglú Veranda puede ser desplazado sobre ruedas.

Paneles de corrales
móviles y fijos
Farmquip



Caño galvanizado acerado y ovalado
Medidas: longitud 2,1 m y 3 m
Alturas disponibles: 1,6 m y 1,8 m
Antigolpes



Cercas paneles corral/
Anping County
Dechengli Hardware
Products Co. Ltd



Tubos de acero de bajo carbono
Pregalvanizado por inmersión
caliente. Pintura en polvo
Altura 1,6 m – 1,8 m
Longitud: 2,07 m; 2,09 m, 2,1 m;
2,8 m, y 3,0 m



Rieles horizontales de tres tipos:
Redondo, cuadrado, oval.
Precio por panel: USD 30/unidad
Unidades mínimas: 50
Gasto de envío: USD 11.162
Gastos e internación aprox. 30%

Fuente: BTA S.A.

Al analizar los productos disponibles alternativos al desarrollado por Corrales Chile, se evidencia que existen ciertas características compartidas. Por ejemplo, las desarrolladas por AustralPlastic y Maderplast al ser de plástico tienen una larga vida útil, pero carecen de la movilidad o facilidad para transportar e instalar, aunque son removibles. En el caso de los desarrollados por Holm&Laue, no tienen la versatilidad que ofrecen los de Corrales Chile, ni su facilidad para trasladarse y ser ocupadas para distintos usos.

Los desarrollados en acero galvanizado tienen un requerimiento de mantención y no son fáciles de trasladar e instalar, quedando fijos en el lugar que se disponga.

► 3. El valor de la herramienta desarrollada

La adopción de la herramienta tecnológica desarrollada en los proyectos por parte de los productores de ovinos y los sistemas de crianza de las lecherías, se relaciona en forma directa con las estrategias de desarrollo del sector. De acuerdo a la información disponible, esta busca mejorar la competitividad del sector ganadero a través de instrumentos de fomento orientados a favorecer la eficiencia productiva; el mejoramiento de las prácticas de manejo y la capacidad de inversión asociativa de los productores.

En el caso de los sistemas de producción ovina, el uso de corrales de HDPE, facilitaría el desarrollo de los manejos productivos y reproductivos del rebaño, considerando que es una herramienta tecnológica de bajo costo con la que se podría apoyar y complementar el mejoramiento de las competencias en tecnologías y de gestión de productores. El resultado de esta incorporación podría entonces contribuir a disminuir los actuales niveles de mortalidad en rebaños desde 10 a 30% a 3 a 7% (Bravo, 2006) y a aumentar la productividad en carne de 70-180 kg/ha a 380-650 kg/ha.

En el caso de las lecherías del segmento de la AFC, la incorporación de corrales puede ser parte de la transformación de un sistema de crianza natural a uno artificial, que permita mejorar la eficiencia, manejo y control de los reemplazos de lechería, controlando mortalidades de terneras y reduciendo la edad al primer parto a los 24 meses, generando con esto el aumento en la productividad de las vacas y la obtención de una lactancia más en el período productivo (Morales et al, 2014).

Después de revisados los resultados de los estudios y de las validaciones en terreno realizadas durante el desarrollo del proyecto, se sintetizan a continuación las características y externalidades positivas de la herramienta tecnológica desarrollada:

- **Traslado:** La infraestructura es fácil de trasladar, ya que es liviana, aún en condiciones extremas y no ocupa mayor espacio (Imagen 1).
- **Instalación en terreno:** Los paneles son fácilmente armables unos con otros para formar cualquier modelo de corral.
- **Resistencia al trabajo:** En todos los casos la infraestructura soportó bien las condiciones de trabajo con los animales.
- **Bienestar animal:** realizados los estudios de evaluación técnica se han obtenido resultados positivos en el bienestar animal, puesto que cuando son confinados en este tipo de corral, resguardando la superficie por animal recomendada, no muestran sín-



tomas de estrés. Además, son de fácil limpieza y permite una eficiente desinfección, asegurando la inocuidad para los animales. Estos aspectos contribuyen a diferenciarse de los corrales de madera y otros de materiales sólidos (cemento, ladrillo).

- Pertinencia con los programas de fomento de asociatividad de productores ovinos. Esta herramienta puede utilizarse en la implementación de instalaciones móviles que incluyan mangas y baños. Estos pueden ser adquirido por grupos de productores que establezcan un programa de rotación de la infraestructura en los períodos que requieran realizar los manejos de sus rebaños. Por su condición de modulares, se pueden adaptar a distintos requerimientos y tamaños de productores.
- Vida útil. Considerando la vida útil de los corrales y el bajo costo de mantención resulta una alternativa amigable con el medio ambiente, porque su utilización evitaría el uso de maderas nobles locales que desprotejan el suelo y que provoquen pérdida de diversidad en ecosistemas.

Imagen 1. Traslado de paneles en bote atravesando el Río Tranquilo, Productor Sr. Froilán Romero.



Fuente: Informe final proyecto precursor

⁶ De acuerdo con lo señalado en el informe final del proyecto, INDAP de la Región de Aysén incluyó este tipo de infraestructura como opción en el marco del Proyecto de Desarrollo de Inversiones (PDI).

► 4. Conveniencia económica para el productor

A continuación se analiza el beneficio para los productores que consideran incorporar la herramienta tecnológica desarrollada en sus sistemas productivos, en forma separada para explotaciones ovinas y para sistemas de crianza de lecherías.

4.1. Productores de ovinos

Para este análisis se ha realizado una simulación del efecto que podría tener la inversión en un corral, que permita realizar en forma adecuada y oportuna los manejos reproductivos y productivos de una explotación ovina ubicada en Osorno, aumentando la eficiencia del sistema productivo.

Se utilizó como información de base los datos de la publicación “El potencial de la producción intensiva de carne ovina en Chile” (s/f. Claro, D.), adaptando la estructura de costos a una explotación de AFC.

4.1.1. Inversiones

Es importante señalar que la inversión en la herramienta tecnológica está acompañada de cambios en la gestión de la producción que permite rentabilizar y mejorar la productividad de los recursos. Estos cambios asociados tienen que ver con realizar los manejos sanitarios y suplementar con praderas mejoradas, además de llevar los registros productivos para identificar los niveles de morbilidad, mortalidad, ganancias de pesos, entre otros.

Para este análisis se ha considerado un tamaño de rebaño de 60 ovejas adultas ubicadas en la provincia de Osorno, considerando los parámetros y supuestos se requiere un corral de al menos 43,6 m² para lo cual se requieren 12 paneles de 2,2 m de longitud.

Cuadro 9. Precios unitarios por Ítem Corrales de ovinos de 87,1 m²			
Ítem	Precio unitario (\$)	Cantidad	Monto total (\$)
Paneles 2,2 x 1,2	64.173	24	1.540.152
Abrazaderas	6.893	24	165.432
TOTAL			1.705.584

Fuente: BTA S.A.

4.1.2. Bases y supuestos

Para efectos de analizar la rentabilidad de la inversión en la herramienta tecnológica se establecen dos proyectos: uno que considera la inversión en corral (Proyecto A), y otro sin inversión en corral (Proyecto B), cuyos supuestos se describen en los Cuadros 10 y 11.

Cuadro 10. Parámetros técnicos proyecto con inversión en corrales

Supuestos Proyecto A con Inversión en Corral	Descripción
Mortalidad	4% adultos y 3% corderos destetados
Reproducción	160 % sobre ovejas vivas (destete)
	100% sobre borregas DL
Remplazos anuales	25% de los carneros y 14% de las ovejas
Otros	Manejos sanitarios (vacunas, desparasitación) Suplementación con pradera mejorada con fertilización. 7 hectáreas de pradera Carga animal: 10 animales/hectárea.
Superficie de corral por oveja	1-1,3 m ² / oveja. Por tanto, para 70 animales (tamaño total rebaño) se requiere un corral de aproximadamente 91 m ² . Considerando que los paneles estándar que se utilizan para su construcción miden 2,2 m de largo, entonces se requieren 24 paneles, que dan una superficie total de 87,1 m ² .

Fuente: BTA S.A.

Cuadro 11. Parámetros técnicos proyecto sin inversión en corrales

Supuestos Proyecto B sin inversión en corral	Descripción
Mortalidad	10% adultos y 15 % corderos destetados
Reproducción	110 % sobre ovejas vivas (destete)
	100% sobre borregas DL
Remplazos anuales	25% de los carneros y 25% de las ovejas
Otros	Sin manejos sanitarios adecuados Sin suplementación de praderas mejoradas

Fuente: BTA S.A.

4.1.3. Costos e ingresos

Proyecto A - Con Inversión en Corral

a) Inventario de animales

En el proyecto A se supone que se realiza la inversión en la herramienta tecnológica con un mejoramiento en la gestión productiva, lo cual produce mejores índices reproductivos del rebaño, logrando el siguiente inventario de animales durante el año de producción.

Cuadro 12. Inventario de animales proyecto A

ÍTEM	Inicial	Partos presentes	Lactancia	Ventas	Compras Trasposos	Final
Ovejas	60	58	58	8		60
Carneros	2	2		1	1	2
Borregas	8	8			8	8
Corderas	0		50	40	8	
Corderos	0		50	48		
Total	70					70

Fuente: BTA S.A.

b) Costos directos

En los costos directos se han considerado los ítems y valores de costos de sistemas de producción de carne en la zona sur, los que se han actualizado desde diciembre de 2005 a noviembre de 2016 con un índice del 1,471. Los valores consignados corresponden a un rebaño de 70 animales.

En términos de la tecnología aplicada en este sistema se contempla el manejo sanitario, la fertilización de praderas, la suplementación de borregas.

Se considera que el tamaño de la explotación requiere el trabajo de media jornada diaria.

Cuadro 13. Costos directos de la explotación

ÍTEM	Costo Unitario (\$)	Unidades	Total (\$)
Sanidad	1.497	70	104.823
Esquila	809	70	56.634
Comisión por ventas	5%	4.609.640	230.482
Fletes (\$/Kg)	44	3.915	172.769
Reposición carneros	294.000	1	294.000
Reparación cercos (\$/Km)	36.775	1	36.775
Fertilización pradera (\$/ha)	132.300	7	926.100
Alimentación Borregas	6.615	8	52.920
Mano de obra	125.000	12	1.500.000
TOTAL			3.374.503

Fuente: BTA S.A.

c) Ingresos directos

Para el cálculo de los ingresos por la producción de carne, se tienen en consideración los precios disponibles de la primera semana de diciembre de 2016 en la Feria El Tattersal en Puerto Varas. En el caso del precio de lana, este se actualizó utilizando el mismo Índice de Precios al Consumidor (IPC) usado para la actualización de costos.

Los datos empleados implican una productividad por hectárea de 559 kg de carne y de 30 Kg de lana.

Cuadro 14. Ingresos de la explotación

ÍTEM	kg	\$/kg	N°	Total (kg)	Total (\$)
Ovejas	55	826	8	440	363.440
Corderos	40	1.233	48	1.920	2.369.360
Corderas	37	1.233	40	1.480	1.824.840
Carneros	75	720	1	75	54.000
Carne				3.915	4.609.640
Lana	3	736	70	210	1.554.455
TOTAL					4.764.095

Fuente: BTA S.A.

d) Margen bruto operacional

Al contemplar los ingresos y costos directos de la producción con la situación descrita, se obtiene un margen de \$1.389.592, lo cual implica un margen de \$198.513/ha y de \$19.851/cabeza.

Cuadro 15. Margen Bruto Operacional

MARGEN BRUTO OPERACIONAL	(\$)
INGRESOS	4.764.095
COSTOS DIRECTOS	3.374.503
MARGEN TOTAL	1.389.592

Fuente: BTA S.A.



Proyecto B - Sin Inversión en Corral

a) Inventario de animales

En el proyecto B, se supone que es una explotación con los índices productivos que se describieron en la sección Bases y supuestos, que produce el siguiente inventario de animales durante el año de producción:

Cuadro 16. Inventario de animales para el proyecto sin inversión tecnológica						
Ítem	Inicial	Partos presentes	Lactancia	Ventas	Compras Trasposos	Final
Ovejas	60	54	54	14		60
Carneros	2	2		1	1	2
Borregas	12	11			11	12
Corderas	0		35	18	12	
Corderos	0		35	30		
Total	74					74

Fuente: BTA S.A.

b) Costos directos

En los costos directos se han incluido los ítems y valores de costos de sistemas de producción de carne en la zona sur del documento señalado anteriormente, los que se han actualizado desde diciembre de 2005 a noviembre de 2016 con un índice del 1,471. Las cantidades se ajustan a un tamaño de 74 animales.

El sistema de producción no incluye manejo sanitario, ni la fertilización de praderas y suplementación de borregas, lo cual produce costo operativo un 38% menor al Proyecto A, donde el costo de fertilización de praderas tiene el mayor impacto.

Cuadro 17. Costos directos de la explotación			
ÍTEM	Costo Unitario (\$)	Unidades	Total (\$)
Sanidad	-	74	-
Esquila	809	74	59.870
Comisión por ventas	5%	2.398.038	119.902
Fletes (\$/Kg)	44	2176,3	96.040
Reposición carneros	294.200	1	294.200
Reparación cercos (\$/Km)	36.775	1	36.775
Fertilización pradera (\$/ha)	132.390	-	-
Alimentación Borregas	6.620	-	-
Mano de obra	125.000	12	1.500.000
TOTAL			2.106.787

Fuente: BTA S.A.

c) Ingresos directos

Para el cálculo de los ingresos por la producción de carne, se consideran los precios disponibles la primera semana de diciembre de 2016 en Feria El Tattersal en Puerto Varas.

Los datos empleados implican una productividad por hectárea de 311 kg de carne y de 25 Kg de lana.

Cuadro 18. Ingresos directos de la explotación					
ÍTEM	kg	\$/kg	N°	Total (kg)	Total (\$)
Ovejas	44	826	14	616	508.816
Corderos	32	1.233	30	960	1.183.680
Corderas	30	1.233	18	532,8	656.942
Cameros	68	720	1	67,5	48.600
Carne				2176,3	2.398.038
Lana	2,4	736	74	177,6	130.625
TOTAL					2.528.663

Fuente: BTA S.A.

d) Margen bruto operacional

Al considerar los ingreso y costos directos de la producción con la situación descrita, se obtiene un margen de \$ 421.876, lo cual conlleva un margen de \$ 60.268/ha y de \$5.701/cabeza, lo cual implica una productividad 70% inferior a la situación con inversión en tecnología.

Cuadro 19. Margen Bruto Operacional	
MARGEN BRUTO OPERACIONAL	(\$)
INGRESOS	2.528.663
COSTOS DIRECTOS	2.106.787
MARGEN TOTAL	421.876

Fuente: BTA S.A.

4.1.4. Rentabilidad esperada

a) Flujo de fondos

Para estimar el flujo de fondos se considera que la inversión en corrales corresponde a equipo y, por tanto, su depreciación se realiza a 5 años. No obstante, la vida útil de esta herramienta tecnológica puede ser de 10 años.

**Cuadro 20. Depreciación y Amortización de la inversión tecnológica**

DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN				
ÍTEM	Valor Neto (\$)	Vida Útil	Depreciación Anual (\$)	Valor Libro
Terrenos	-	25	-	-
Habilitación infraestructura	-	10	-	-
Maquinarias	-	5	-	-
Equipos	1.705.584	5	341.117	-
Herramientas	-	20	-	-
Pavimentación y caminos	-	7	-	-
Vehículos	-	5	-	-
Otros	-	5	-	-
TOTAL	1.705.584		341.117	-

Fuente: BTA S.A.

A continuación se presenta el flujo de fondos comparando la situación con inversión en tecnología (Proyecto A) y la situación sin inversión (Proyecto B). Se considera un período de 5 años en atención a que es el lapso de depreciación utilizado para los corrales.

Cuadro 21. Flujo de Fondos Proyecto A (\$)

	0	1	2	3	4	5
MARGEN PROYECTO A	1.389.592	1.389.592	1.389.592	1.389.592	1.389.592	1.389.592
(-) Depreciación	341.117	341.117	341.117	341.117	341.117	341.117
(-) Amortización	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	1.048.475	1.048.475	1.048.475	1.048.475	1.048.475	1.048.475
Tasa imp 1ª Categoría	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
(-) Impuestos	262.119	262.119	262.119	262.119	262.119	262.119
Utilidad neta	786.356	786.356	786.356	786.356	786.356	786.356
(+) Depredación	341.117	341.117	341.117	341.117	341.117	341.117
(+) Amortización	-	-	-	-	-	-
(-) Inversión Total	-1.705.584					
Flujo de Caja	-1.705.584	1.127.473	1.127.473	1.127.473	1.127.473	1.127.473

Fuente: BTA S.A.

Cuadro 22. Flujo de Fondo Proyecto B (\$)

	0	1	2	3	4	5
MARGEN PROYECTO B		421.876	421.876	421.876	421.876	421.876
(-) Depreciación		-	-	-	-	-
(-) Amortización		-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos		421.876	421.876	421.876	421.876	421.876
Tasa imp 1ª Categoría		25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
(-) Impuestos		105.469	105.469	105.469	105.469	105.469
Utilidad neta		316.407	316.407	316.407	316.407	316.407
(+) Depreciación		-	-	-	-	-
(+) Amortización		-	-	-	-	-
(-) Inversión Total		-	-	-	-	-
Flujo de Caja		- 316.407	316.407	316.407	316.407	316.407

Fuente: BTA S.A.

4.1.5. Indicadores económicos

La inversión en tecnología (Proyecto A) en explotaciones de tamaño de rebaño de 60 ovejas tiene una alta rentabilidad que se ve reflejada en un Valor Actual Neto (VAN) de \$2.358.705, con una tasa de descuento del 12% que corresponde a la actual tasa de interés real del mercado de inversiones. La Tasa de Interna de Retorno (TIR) es 59,8%. Es importante señalar que la inversión se pagaría en un período menor a 2 años.

En el caso del Proyecto B, los resultados sin inversión en tecnología generan un Valor Actual Neto en el mismo lapso de \$1.140.578. No se puede determinar la Tasa Interna de Retorno porque no existe inversión inicial o flujo negativo.

Estos resultados son coincidentes con los antecedentes económicos del sector, en los que se declara la necesidad de que las explotaciones ovinas inviertan en tecnologías para lograr mejores productividades y asegurar así su sustentabilidad en el tiempo.

PROYECTO A		PROYECTO B	
VAN (12%)	2.358.705	VAN (12%)	1.140.578
TIR	59,8%	TIR	S/D

4.2. Sistema de crianza de lechería

Para este análisis se ha realizado una simulación del efecto que podría tener la inversión en corrales que permitan mejorar el manejo de la crianza de una lechería AFC en la Región de Los Lagos, en un rebaño de 40 vacas, cuyo objetivo es lograr que 16 vaquillas lleguen con una edad de 24 meses al primer parto.

Esta situación se compara con un sistema donde la edad al primer parto es de 36 meses.

La información y datos utilizados para este análisis, ha sido extraído del Capítulo 5: Impacto económico del manejo de crianza, del Boletín S N° 297, Optimización de la crianza de hembras de reemplazo de lechería.

El sistema de crianza es intensiva y utiliza leche, concentrado, forrajes y pradera.

4.2.1. Inversiones

Es importante señalar que la inversión en la herramienta tecnológica está acompañada de cambios en la gestión de la producción que permiten rentabilizar y mejorar la productividad de los recursos.

Cuadro 23. Inversión Sistema A			
CORRALES 100 m²	Precio unitario (\$)	Cantidad	Monto total (\$)
Paneles 2,5 x1,2	79.975		2.079.350
Abrazaderas	6.893		179.218
TOTAL			2.258.568

Fuente: BTA S.A.

4.2.2. Bases y supuestos

Para efectos del análisis y cálculos se supone una lechería de 40 vacas de tamaño, con los siguientes parámetros:

- 90% de parición
- 3% de mortalidad al parto
- 3% de mortalidad de terneras, vaquillas
- 25% de reemplazo

Para desarrollar una crianza intensiva se requiere contar con corrales que permitan realizar un buen manejo alimenticio por grupos de animales. Para la etapa de crianza se considera que las terneras se estabulan en corrales con un máximo de 8 terneras. Por tanto, para un total de 16 de estos animales, se requieren 2 corrales con una superficie cada uno de 25 m². Para la etapa de recría se considera que las vaquillas pueden estar juntas con una superficie de 50 m².

4.2.3. Costos e ingresos

Proyecto A - Con Inversión en Corral

Se actualizan los datos de costo del sistema de crianza de vaquillas con parto a 24 meses, desde abril 2014 a noviembre 2016.

Los datos están referidos al costo por animal y en la columna total crianza se considera el costo para 16 vaquillas. Por lo tanto, el costo total cría-recría, corresponde a 2 años (24 meses).

El costo más importante en este sistema es el de alimentación, en particular de concentrados, puesto que se considera un alto consumo para asegurar una ganancia de peso de al menos 700 gr/d y permitir un adecuado desarrollo de glándula mamaria.

a) Costos directos

Cuadro 24. Costos directos sistema de crianza

Requerimiento de crianza vaquillas 16

COSTOS SISTEMA DE CRIANZA CON PRIMER PARTO A 24 MESES					
Ítem	Unidad	\$/unidad	Cantidad /animal	Total crianza (\$)	%
Ternera días	(Cab)	22.140	1	354.240	3%
Calostro*	(L)	140	32	71.680	1%
Leche*	(L)	190	320	972.800	10%
Conc. Inicial	(kg)	215.865	75	259.038	3%
Conc. Crec.	(kg)	198.153	150	475.567	5%
Conc. Recría	(kg)	210,33	878	2.954.716	29%
Heno	(kg/MS)	53.136	1.749	1.486.958	15%
Paja	(kg/MS)	38.745	40	24.797	0,2%
Pradera	(kg/MS)	48.708	2.365	1.843.111	18%
Sanidad	(\$)	3.875	1	61.992	1%
Inseminación	(\$)	7.749	1,3	161.179	2%
M. O	(\$)	15.277	1	244.426	2%
Costos Fijos	(\$)	66.420	1	1.594.080	16%
COSTOS TOTAL					
CRÍA - RECRÍA				10.150.343	

*: Estos precios no se actualizan porque sus valores coinciden de acuerdo a Boletín Leche 2016.

Fuente: BTA S.A.

Se considera un costo total de cada una de las lactancias \$ 553.500.

**Cuadro 25. Costos por Lactancia**

COSTO LACTANCIA	Unidad	\$/unidad	Cantidad /animal	Total (\$)
Costos primera lactancia	\$		553.500	8.856.000
Costos segunda lactancia	\$		553.500	8.856.000
Costos tercera lactancia	\$		553.500	8.856.000

Fuente: BTA S.A.

b) Ingreso directos

Para efectos de los ingresos se considera que la producción de la primera lactancia es de un 60% de la lactancia normal (6.500 litros). Y solo se tiene en cuenta hasta la tercera lactancia, que ocurre al quinto año de vida de la vaquilla.

Cuadro 26. Ingresos Directos de la explotación

INGRESOS	Unidad	\$/unidad	Cantidad /animal	Total (\$)
Primera lactancia (AÑO 3)	\$/L	221,4	3.900	13.815.360
Segunda lactancia (AÑO 4)	\$/L	221,4	6.500	23.025.600
Tercera lactancia (AÑO 5)	\$/L	221,4	6.500	23.025.600

Fuente: BTA S.A.

c) Margen Bruto Operacional

El costo total de cría-recría se divide entre los años 1 y 2 de vida de la vaquilla. Para los años siguientes se considera como costo directo, el costo de lactancias.

A partir del año 3, ya se obtienen retornos positivos.

Cuadro 27. Margen Bruto operacional (\$)

MARGEN BRUTO DE CRIANZA	AÑOS				
	1	2	3	4	5
INGRESOS	-	-	13.815.360	23.025.600	23.025.600
COSTOS	5.075.172	5.075.172	8.856.000	8.856.000	8.856.000
MARGEN BRUTO	- 5.075.172	- 5.075.172	4.959.360	14.169.600	14.169.600

Fuente: BTA S.A.

Proyecto B - Sin Inversión en Corral

a) Costos directos

En el proyecto B el costo de alimentación es más bajo, con un menor gasto en concentrado de recría, lo que finalmente redunda en una menor ganancia de peso, retrasando la edad del primer encaste hasta el mes 24-25.

El costo total aumenta a \$ 11.804.467, para las 16 vaquillas de remplazo que se requieren. Este costo se distribuye en 3 años.

Cuadro 28. Costos directos sistema sin inversión en corrales

Requerimiento de crianza vaquillas					
	16				
COSTOS SISTEMA DE CRIANZA CON PRIMER PARTO A 36 MESES					
Ítem	Unidad	\$/unidad	Cantidad /animal	Total (\$)	%
Ternera días	(Cab)	22.140	1	354.240	3%
Calostro*	(L)	140	32	71.680	1%
Leche *	(L)	190	320	972.800	8%
Conc. Inicial	(kg)	215,87	75	259.038	2%
Conc. aec.	(kg)	198,153	150	475.567	4%
Conc. Recría	(kg)	210,330	712	2.396.079	20%
Heno	(kg/MS)	53,136	1.719	1.461.453	12%
Paja	(kg/MS)	38,745	50	30.996	0,3%
Pradera	(kg/MS)	48,708	3.595	2.801.684	24%
Sanidad	(\$)	3.875	1	61.992	1%
Inseminación	(\$)	7.749	1,3	161.179	1%
M. O	(\$)	15.277	1,5	366.638	3%
Costos Fijos	(\$)	99.630	1	2.391.120	20%
COSTOS TOTAL				11.804.467	100%

*: Estos precios no se actualizan porque sus valores coinciden de acuerdo a Boletín Leche 2016

Fuente: BTA S.A.

Considerando el retraso en la entrada a producción de las vaquillas en este sistema, al año 5 solo se habrán logrado dos lactancias, por lo tanto, se contemplan sus costos.

Cuadro 29. Costos por lactancia

COSTO LACTANCIA	Unidad	\$/unidad	Cantidad /animal	Total (\$)
Costos primera lactancia	\$		553.500	8.856.000
Costos segunda lactancia	\$		553.500	8.856.000

Fuente: BTA S.A.



b) Ingresos directos

Se consideran los ingresos por producción de leche para las dos primeras lactancias que se desarrollarán el año 4 y 5.

Cuadro 30. Ingresos directos de la explotación

INGRESOS	Unidad	\$/unidad	Cantidad /animal	Total (\$)
Primera lactancia (AÑO 4)	\$/L	221,4	3.900	13.815.360
Segunda lactancia (AÑO 5)	\$/L	221,4	6.500	23.025.600

Fuente: BTA S.A.

c) Margen bruto operacional

Para efectos del cálculo del margen bruto del sistema B, se contempla que el costo cría-re-cría se distribuye durante los primeros 3 años, por tanto, en ese período no existen ingresos por concepto de venta de leche.

Cuadro 31. Margen Bruto Operacional (\$)

MARGEN BRUTO DE CRIANZA	AÑOS				
	1	2	3	4	5
INGRESOS	-	-	-	13.815.360	23.025.600
COSTOS	3.934.822	3.934.822	3.934.822	8.856.000	8.856.000
MARGEN BRUTO	-3.934.822	-3.934.822	-3.934.822	4.959.360	14.169.600

Fuente: BTA S.A.

4.2.4. Rentabilidad esperada

Flujo de fondos

El monto de inversión en corrales de \$2.258.568, se considera como un equipo, por lo cual su vida útil total es de 5 años. No se contempla valor residual, no obstante, podría tener una vida útil de 10 años.

Cuadro 32. Depreciación y amortización de la inversión en corrales

DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN				
ÍTEM	Valor Neto (\$)	Vida Útil	Depreciación Anual (\$)	Valor Libro
Terrenos	-	25	-	-
Habilitación infraestructura	-	10	-	-
Maquinarias	-	5	-	-
Equipos	2.258.568	5	451.714	-
Herramientas	-	20	-	-
Pavimentación y caminos	-	7	-	-
Vehículos	-	5	-	-
Otros	-	5	-	-
TOTAL	2.258.568		451.714	-

Fuente: BTA S.A.

A continuación se presenta el flujo de fondos comparando la situación con inversión en tecnología (Proyecto A) y la situación sin inversión (Proyecto B). Se considera un período de 5 años en atención a que es el lapso de depreciación utilizado para los corrales.

Cuadro 33. Flujo de fondos con Inversión en corrales (\$)

FLUJO DE FONDOS SISTEMA A (AÑOS)						
	0	1	2	3	4	5
MARGEN SISTEMA A	-5.073.172	-5.073.172	4.959.360	14.169.600	14.169.600	
(-) Depreciación	451.714	451.714	451.714	451.714	451.714	451.714
(-) Amortización	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	-5.526.885	-5.526.885	4.507.646	13.717.886	13.717.886	
Taza imp 1ª Categoría	25%	25%	25%	25%	25%	
(-) Impuestos	-	-	1.126.912	3.429.472	3.429.472	
Utilidad neta	-5.526.885	-5.526.885	3.380.735	10.288.415	10.288.415	
(+) Depreciación	451.714	451.714	451.714	451.714	451.714	451.714
(+) Amortización	-	-	-	-	-	-
(-) Inversión Total	-2.258.568					
Flujo de Caja	-2.258.568	-5.075.172	-5.075.172	3.832.448	10.740.128	10.740.128

Fuente: BTA S.A.



Cuadro 34. Flujo de fondos sin Inversión en corrales (\$)

FLUJO DE FONDOS SISTEMA B						
	0	1	2	3	4	5
MARGEN SISTEMA B	-3.934.822	-3.934.822	-3.934.822	4.959.360	14.169.600	
(-) Depreciación	-	-	-	-	-	-
(-) Amortización	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de impuestos	-3.934.822	-3.934.822	-3.934.822	4.959.360	14.169.600	
Taza imp 1ª Categoría	25%	25%	25%	25%	25%	25%
(-) Impuestos	-	-	-	-	1.239.840	3.542.400
Utilidad neta	-3.934.822	-3.934.822	-3.934.822	3.719.520	10.627.200	
(+) Depreciación						
(+) Amortización						
(-) Inversión Total	-					
Flujo de Caja	-	-3.934.822	-3.934.822	-3.934.822	3.719.520	10.627.200

Fuente: BTA S.A.

Indicadores económicos

La inversión en tecnología (Proyecto A) en explotaciones de tamaño de rebaño de 40 vacas, tiene una moderada rentabilidad que se ve reflejada en un Valor Actual Neto de \$4.811.777 con una tasa de descuento del 12% que corresponde a la actual tasa de interés real del mercado de inversiones. La tasa de interna de retorno es 26,3%. Es importante señalar que la inversión se pagaría al cuarto año, porque los primeros años los flujos son negativos.

En el caso del Proyecto B, el Valor Actual Neto es negativo, indicando que los flujos actualizados indican pérdidas para el productor y la TIR es menor a la tasa de descuento actual alcanzando solo un 7,3%.

SISTEMA A	
VAN (12%)	4.811.777
TIR	26,3%

SISTEMA B	
VAN (12%)	-1.056.798
TIR	7,3%

► 5. Claves de viabilidad

- **Relación precio de venta de los productos y beneficios de su incorporación**

El precio de los productos es una característica muy relevante para el nicho de mercado al cual se orienta la herramienta tecnológica desarrollada, los productores pequeños y medianos cuya capacidad de inversión es limitada. Por tanto, un aspecto que se debe desarrollar es la posibilidad de la importación directa de la materia prima principal, el polietileno de alta densidad (HDPE), desde mercados como China, para asegurar ventajas competitivas que permitan que los menores costos de producción puedan ser transferidos al precio final, y que este sea cercano al 50% de las alternativas del mercado nacional.

Por otra parte, los compradores deben estar convencidos de los atributos de los productos y de los beneficios que logran al utilizarlos, los que muchas veces permanecen invisibles, por no existir prácticas de gestión en los productores, por lo que los beneficios se diluyen. Para esto será importante generar seguimiento e investigación de los ahorros y ganancias que se pueden obtener con la instalación de los productos desarrollados, transparentando así los beneficios logrados, en comparación con otras unidades productivas que presentan infraestructura deficiente. Esta información podría ser utilizada en las estrategias de comercialización de la empresa.

Esta área de investigación podría trabajarse en alianza con alguna entidad de investigación de las regiones involucradas, como INIA (Remehue, Tamel Aike, otra) o universidades de la zona.

- **Calidad de los productos desarrollados**

Resulta especialmente sensible el asegurar la calidad de los productos que se implementen a escala comercial, tanto aquellos desarrollados en el proyecto como otros nuevos que respondan a las necesidades de los productores ganaderos a los cuales están enfocados. Esta es justamente una de las claves de diferenciación en un mercado donde existen otras alternativas.

Para esto, se deben implementar los mecanismos de evaluación permanente de las materias primas y de los productos, incluyendo la certificación de sus características con entidades especializadas.

Adicionalmente, se debe considerar el desarrollo permanente de las competencias técnicas del equipo responsable de la producción, que les permita un adecuado desempeño y responder a los requerimientos que supone el desarrollo de nuevos productos. Para esto será necesario implementar una gestión del talento que evite la fuga de expertos y que sea capaz de sostener el crecimiento de la empresa ejecutora.

- **Asociatividad de los productores y gestión predial**

En general, las prácticas de producción prediales en ganaderos de la zona sur pertenecientes a la AFC son tradicionales, con una baja tecnificación de los sistemas productivos. Sin embargo, existe una oportunidad en la asociatividad de ellos, a través de la cual pueden mejorar su capacidad para implementar el uso de registros prediales y de realizar manejos en forma asociativa, facilitándose la compra de herramientas tecnológicas como los corrales móviles, insumos veterinarios, establecimiento de praderas, entre otros. Bajo este esquema, también es posible articular instrumentos públicos de innovación y fomento, para el acceso por parte de los asociados a financiamiento para la adopción de estas tecnologías.

- **Ampliación de mercados**

El desarrollo de soluciones de infraestructura en el marco de este proyecto se enfocó inicialmente para el sector de terneros y ovinos de las regiones de Los Lagos y Aysén. Sin embargo, es totalmente posible ampliar el mercado extendiendo la zona de impacto de la tecnología desde la Región de La Araucanía hasta la Región de Magallanes. Asimismo, se puede expandir la oferta para productores medianos y grandes.

Adicionalmente, se pueden buscar nuevas soluciones de infraestructura para las producciones de lecherías y explotaciones ovinas, como son las romanas, baños o bretes para manejos. También, se pueden explorar otros rubros, como bovinos de carne, cabras, camélidos, equinos, entre otros, ampliando la zona geográfica de impacto, incluso internacionalizando el producto a países que compartan las necesidades de mejorar la infraestructura predial de pequeños productores.



► 6. Asuntos por resolver

- **Optimización técnica del prototipo**

Durante la instalación en terreno, se verificó que los paneles son fácilmente armables unos con otros para formar cualquier modelo de corral. Sin embargo, es importante considerar que cuando el corral no se arma correctamente, las fijaciones de fierro del Corral Chile dejan un extremo expuesto en la parte superior. Si se manejan terneros grandes (igual o mayor a 150 kg) dentro de esta infraestructura, el riesgo de que se lesionen con estas proyecciones producto de un salto inesperado sobre el panel es mayor. Esta situación hace necesario entregar un manual para el armado del producto, que entregue las orientaciones suficientes para evitar estos riesgos.

Con respecto a la calidad del producto, que es un factor crítico para su comercialización, en la actualidad se cuenta con la certificación CESMEC sobre la resistencia del panel para armar los corrales, en la cual se evalúa que la resistencia a la tracción cumple con la norma de soportar 200 kilos o más de fuerza por cm². En el mediano plazo (3 años), se evalúa implementar una certificación de calidad bajo norma ISO 9000 u otra norma o HACCP equivalente para el tipo de producto que se desarrolla en la planta.

Otro aspecto por resolver, identificado en la evaluación de terreno, es la estabilidad del corral por medio de la sujeción al suelo, que se evaluó como débil. No obstante aquello, es funcional ya que al unir un panel con otro con las abrazaderas, estas le dan la firmeza suficiente para hacer los manejos ovinos. Sin embargo, al trabajar con una densidad importante de animales que pueden generar presión al interior del corral, se requiere que tengan un anclaje más firme al suelo, que evite la movilidad de los paneles. Es por ello que la empresa, una vez terminado el proyecto, continuó con el desarrollo del producto dando solución a este y otros aspectos de mejora.

- **Fortalecimiento del área de desarrollo de productos y servicios**

El aumento de los volúmenes de producción requiere de una etapa en la cual se incorpore personal calificado, que sea capacitado en los procesos productivos y logre los estándares comprometidos. Asimismo, esta área debe desarrollar nuevos productos y servicios, que satisfagan las necesidades de los agricultores y otros clientes.

- **Implementación de sistemas de aseguramiento de calidad**

En paralelo a la actividad anterior, se debe llevar a cabo la actualización e implementación del sistema de aseguramiento de la calidad, desarrollando las capacidades internas para aquello. Existe una primera versión de este Plan del año 2013, orientado a la fabricación de

corrales para ovinos a partir de tubería y accesorios de HDPE, el que debe incorporar las modificaciones de procesos realizadas durante el año 2015 como la elaboración de los ejes verticales de paneles a través de rotomoldeado. Además, este Plan debe incluir la nueva línea de productos orientados a terneros.

- **Diseño de estrategia comercial**

Este aspecto es probablemente el de mayor sensibilidad para la empresa ejecutora puesto que, tal como se ha mencionado anteriormente, los productos desarrollados son innovadores, pero existen otros alternativos en el mercado. Por tanto, resulta clave contar con una estrategia comercial que se adapte al nicho de mercado seleccionado, identificando los componentes más efectivos, y generando las capacidades internas para su implementación y que finalmente haga viable este emprendimiento.

Actualmente, esta etapa se encuentra en desarrollo con el apoyo de un instrumento de CORFO, que le ha permitido a la empresa contar con la asesoría del Centro de Desarrollo de Negocios de la Universidad Austral de Chile.

Además, durante el año 2016 el equipo de la empresa ha orientado sus esfuerzos a difundir sus productos en ferias regionales, desde Talca al sur.

SECCIÓN 2

Los proyectos precursores

► 1. El entorno económico y social

Los proyectos precursores se desarrollaron en la Región de Los Lagos y en la Región de Aysén. La Región de Los Lagos se ubica entre los 40°15' y los 44°14' de latitud sur, y desde el límite con la República Argentina hasta el Océano Pacífico. Comprende 48.584,5 km² de superficie, equivalentes al 6,4% del territorio nacional. Con relación al relieve, la región se encuentra dividida en dos sectores diferentes: Puerto Montt al norte con formas fuertemente influenciadas por los aspectos lacustres, y la otra mitad al sur de la región, con islas y canales.

La Región de Los Lagos se divide administrativamente en cuatro Provincias: Osorno, Llanquihue, Chiloé y Palena, siendo la capital regional Puerto Montt. La población alcanza a los





716.739 habitantes (CENSO 2002), y según INE la población proyectada al 2016 alcanzaría a los 847.495 habitantes.⁷ Debido a la gran diversidad de paisajes que presenta esta región, es posible distinguir diversos y muy ricos tipos de elementos culturales: en el norte de ella, una gran tradición colonial y de inmigrantes, en la Isla grande de Chiloé se pueden encontrar las manifestaciones folclóricas y sociológicas más patentes del sur de Chile, mientras que los canales e islas generan una impronta de serenidad y naturaleza en sus habitantes.

Las principales actividades económicas que se desarrollan en Los Lagos, son las vinculadas al sector primario de la economía: la ganadería, la acuicultura, la industria forestal. En todas ellas, la región posee un rol de importancia, destacándose principalmente la salmonicultura, la producción de astillas, el ganado bovino y la extracción de mariscos.

Con respecto al año 2014, la Región de Los Lagos en 2015 aumentó su PIB en 1,1%, llegando a los \$4.079 mil millones de pesos. Esta cifra representa un 2,8% del PIB nacional. En cuanto al PIB silvoagropecuario de la región, este alcanza un valor de \$242 mil millones, equivalente al 5,7% del PIB regional (ODEPA, 2017a).

Una de las razones más significativas de desarrollar el proyecto en la Región de Los Lagos, es que es una importante productora de carne de ganado bovino y receptora de leche a nivel nacional. En 2016, la región aportó 55.938 toneladas de carne en vara, lo que representa un 26,0% de la producción nacional. Asimismo, la región en el año 2016, explica el 43,7% de la leche recibida en plantas (869,7 millones de litros).

⁷ Biblioteca del Congreso Nacional. En: <http://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region10>

Respecto del perfil de los productores, cabe señalar que en la región predomina la existencia de explotaciones con un tamaño inferior a 20 ha, las que concentran el 61,4% del total, lo que equivale únicamente al 3,63% del total de la superficie explotada. Caso contrario ocurre en explotaciones con más de 100 ha, donde el número de ellas representa el 10,8% del total de estas, pero inversamente explica el 87,04% de la superficie explotada.

Por su parte, la Región de Aysén, cuya capital es Coyhaique, se ubica entre los 43°38' por el norte y 49°16' por el sur, y desde los 71°06' oeste hasta las aguas territoriales del Océano Pacífico. Cuenta con una superficie de 108.494,40 km², lo que la convierte en la tercera más grande del país, representando un 14,3% de Chile continental e insular.

Según cifras del Censo de 2002, la población es de 91.492 habitantes y la densidad es de 0,85 habitantes por km². Según INE la población proyectada al 2016 alcanzaría a 109.317 habitantes y una densidad de 1,0 habitantes por kilómetro cuadrado.

Aysén posee una enorme cantidad de recursos naturales y geográficos: grandes extensiones de costas, praderas y bosques, fiordos, canales, golfos, ventisqueros, glaciares y otros encantos que la hacen muy atractiva para el desarrollo de todos los sectores económicos. A pesar de su lejanía, Aysén está conectada con el resto del país y el mundo a través del Aeropuerto de Balmaceda y el Puerto de Chacabuco.

Dentro de sus actividades económicas más importantes y verdaderos motores se encuentran la ganadería, la pesca, el turismo y la minería. Con respecto al año 2014, en 2015 la Región de Aysén presentó una variación de su PIB en -0,5%, alcanzando los \$761 mil millones de pesos. Este monto representa el 0,5% del PIB nacional, siendo la región con menor aporte a este total. En relación al PIB silvoagropecuario de la región, este se mantiene, alcanzando el valor de \$14 mil millones de pesos, lo que explica el 0,3% del PIB regional (ODEPA, 2017b).

Respecto del perfil de los productores, a diferencia de otras regiones donde predomina la existencia de predios agrícolas de tamaño inferior a 20 ha, en la región de Aysén son las explotaciones con tamaño superior a 100 ha las que se imponen, ya que representan el 58,2% del total de explotaciones, lo que equivale al 99,48% en términos de superficie.

Según el Censo de 2007, la Región de Aysén abarca el 1,2% de la superficie nacional dedicada al sector silvoagropecuario (55.501 hectáreas), correspondiendo su uso principal a plantaciones forestales, con 68,2% de dicho total, seguido por plantas forrajeras (29,9%). Como se observa, estos dos usos concentran el 98,1% de esta superficie. Debido a la particular conformación del relieve regional, las gélidas condiciones climáticas y lo delgado de los suelos, resulta difícil desarrollar la actividad agrícola. Sin embargo, en algunas localidades con microclimas como los existentes en Chile Chico, al sureste del lago General Carrera, o Puerto Ibáñez, en la ribera norte del mismo lago, ha sido posible desarrollar cultivos de

invernadero, de preferencia para consumo local, con distintas especies como papa, avena, arvejas, habas y lechugas (ODEPA, 2017b).

Respecto del desarrollo ganadero, la masa de ganado ovino es la que tiene mayor, con un total de 312.040 cabezas en la región, lo que representa el 7,9% del total nacional. Le siguen las existencias de ganado bovino con 199.284 cabezas en la región, lo que equivale al 5,3% del total nacional. (Censo 2007).

Cuadro 35. Existencias de ganado por especie (Número de cabezas)

CLASIFICACIÓN GEOGRÁFICA	Superficie	Bovinos			Ovinos		
		Infor- mantes	Cabezas	Por- centaje	Infor- mantes	Cabezas	Por- centaje
Total país	19.055.623,50	160.218	4.098.438		90.808	3.695.062	
X Región	2.733.626,60	44.436	1.587.557	39%	391.447	391.447	11%
XI Región	1.451.574,80	2.048	168.770	4%	337.565	33.565	9%

Fuente: Censo 2007

► 2. Los proyectos precursores

2.1. Características generales

Los proyectos “Diseño, construcción y validación de infraestructura modular en tecnología de HDEP (*High Density Polyethylene*) de bajo costo para el manejo de ovinos de la Agricultura Familiar Campesina”, y “Desarrollo de infraestructura modular de bajo costo para crianza de terneros en lecherías del sur de Chile”, fueron desarrollados con financiamiento de FIA y ejecutados por Inversiones & Consultoría Río Norte Ltda. en la Región de Aysén entre julio de 2012 y diciembre de 2013 y en la Región de Los Lagos entre marzo de 2014 y septiembre de 2015, respectivamente.

El objetivo general del primer proyecto consistió en validar en terreno la incorporación de polietileno de alta densidad (HDEP) en la construcción de paneles modulares para la confección de corrales móviles ovinos de bajo costo para la agricultura familiar campesina (AFC). Sus objetivos específicos, a modo general, incluían: diseñar y construir unidades modulares (paneles compuestos de tubos de HDEP; determinar las propiedades mecánicas de resistencia de las uniones angulares y rectas de los paneles; construir los corrales móviles por medio de la unión de los paneles individuales y su instalación en predios para realizar los manejos propios de los ovinos; evaluar la infraestructura; y difundir los resultados e inscribir la patente de Modelo de Utilidad en el Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación (INAPI).



Una vez finalizado el primer proyecto, se inició el segundo cuyo objetivo general fue desarrollar infraestructura de corrales, en base a polietileno de media y alta densidad, colectivo e individual para manejo de terneros de lecherías que contribuyan a mejorar su crianza artificial. Sus objetivos específicos incluían diagnosticar la situación actual de la infraestructura de corrales de terneros en lecherías de al menos dos comunas; diseñar y desarrollar corrales para terneros de lechería en etapa de crianza bajo techo y al aire libre; devaluar técnica y económicamente los corrales de terneros desarrollados en lecherías de al menos dos de las comunas diagnosticadas; e iniciar la comercialización de los corrales desarrollados para terneros de lechería.

En ambos resultó fundamental la participación de los agentes asociados, puesto que los productos desarrollados, fueron evaluados en terreno por ellos. En el caso del primer proyecto los agentes asociados fueron el Centro Regional de Investigación INIA Tamei Aike y el agricultor Francisco Meza. En el segundo proyecto el agente asociado fue la Sociedad Agrícola y Comercial FRUTOLAC S.A

En la ejecución de ambos se consiguieron todos los resultados esperados lográndose el 100% de los objetivos propuestos, y es así como, la infraestructura desarrollada puesta en los predios de los productores cumplió satisfactoriamente su propósito de contener a los animales, soportar desde el punto de la resistencia su manejo, aportar innovación desarrollada en Chile de alto estándar de calidad al alcance de todos los productores, sin importar su tamaño o nivel productivo.

2.2. Validación de la tecnología

Para el desarrollo de los productos se ha establecido un modelo de gestión centrado en brindar soluciones a los productores ganaderos, lo cual ha tenido una muy buena recepción. Este se traduce en una alta satisfacción de los clientes y un nivel de ventas que se proyecta en forma auspiciosa para la sostenibilidad de la empresa.

La validación de la tecnología desarrollada se ha logrado por una permanente indagación de las necesidades de los productores ganaderos y un servicio postventa que ofrece un acompañamiento en su implementación para realizar los ajustes que se requiera para satisfacer sus requerimientos.

Durante la ejecución de los proyectos precursores se realizaron las siguientes validaciones de la herramienta tecnológica desarrollada:

a) Evaluación del comportamiento de la infraestructura, resistencia, facilidad de manejo en el predio.

En el contexto del proyecto de mejoramiento genético ovino, llevado por INIA-CRI Tamel Aike, se realizaron 32 visitas prediales a productores de la Asociación Gremial Río Baker, beneficiarios del proyecto, y donde las principales actividades y conclusiones fueron:

- Evaluación de terreno fue practicada con la infraestructura desarrollada por Inversiones Río Norte Ltda., en polietileno de alta densidad, sobre un total de 32 predios visitados en la comuna de Cochrane, sobre una masa ovina de 3.000 animales. Se realizaron manejos prediales, entre ellos, separación de lotes, armado de bretes y de corrales, y hacer pasar animales por la manga, actividades en la que se obtuvo una satisfacción del 90%. Por tanto se aprueba su uso para manejo con ovinos.
- Las características de la infraestructura con relación a:
 - Traslado: Fácil trasladar
 - Instalación en terreno: Los paneles son fácilmente armables unos con otros para formar cualquier modelo de corral.
 - Resistencia al trabajo: En todos los casos la infraestructura soportó todas las condiciones de trabajo con ovinos.
 - La sujeción al suelo de los paneles que forman el corral para ovinos es una de las debilidades del corral a la que se le tiene que dar solución.
 - El brete para separación de categorías de animales construido no funcionó.

- Las recomendaciones:
 - Desarrollar la fijación al suelo de los paneles para otorgar mayor estabilidad al corral confeccionado.
 - Construir un brete de separación de categorías con dos puertas laterales y una puerta frontal que sea funcional, económico con la condición de seguir la continuidad de la manga.
 - Definir bien las características del producto que se venderá, como “kit” para manejos de 100 ovinos, 150 ovinos o más.

Imagen 2. Bretes armados para el remate de carnerillos en INIA Tamel Aike.



b) Estudio de Bienestar Animal

Una vez realizados los ajustes en diseño a la herramienta tecnológica para ovinos y su ampliación al uso de terneros, se encomendó el estudio de Bienestar Animal a la Universidad Austral de Chile, que incluyó los siguientes aspectos:

Terneros

- Ensayo inicial terneros: previo a la evaluación, el corral fue montado en el potrero con todas sus piezas donde se encerraron 11 terneras de 150 kg aprox., obteniendo una disponibilidad de espacio de 11 m²/animal. Los animales se observaron durante 6 horas consecutivas.
- Evaluación de la respuesta de terneros al ingreso y salida hacia/desde el corral: el corral fue armado de forma poligonal, evitando ángulos agudos en las esquinas. Se utilizó una disponibilidad de espacio de 1,7 m² para terneros de hasta 150 kg, evaluándose el comportamiento de los animales al ingreso, dentro y a la salida del corral, observando en cada etapa la facilidad de desplazamiento de los animales. Esto se realizó por un período de 6 horas continuas durante 3 días de observación.

- Evaluación de la respuesta de terneros durante la permanencia en el corral. La rumia fue la conducta más expresada por los terneros dentro del corral a una disponibilidad de espacio de $1,7 \text{ m}^2/\text{animal}$. Al igual que en el ensayo a $11 \text{ m}^2/\text{animal}$ las conductas como lamer y olfatear barras del corral también fueron frecuentes entre los animales (Imagen 3).

Imagen 3.
Conductas observadas en terneros dentro del Corral Chile



Fuente: Informe final proyecto precursor

- Evaluación de la respuesta de los terneros en manejos de sujeción dentro del corral. Luego de registrar las observaciones a una disponibilidad de $1,7 \text{ m}^2/\text{animal}$, se procedió a disminuir el área disponible por ternero con la finalidad de asemejar manejos transitorios que se realizan rutinariamente en predios (vacunación/desparasitación). Durante este procedimiento la disponibilidad de espacio permitió a los terneros desplazarse hacia adelante y atrás, pero no girar. Los terneros se ordenaron en el corral uno al lado de otro, manteniendo las cabezas agachadas o por sobre el lomo del compañero, con una disponibilidad de un $1 \text{ m}^2/\text{animal}$. Un operario ingresó al corral simulando un procedimiento de restricción de movimiento de los animales, acercándose a cada uno de los terneros por separado ayudado por un panel de 1 metro para evitar patadas y separar de mejor manera a los terneros (Imagen 4).

Imagen 4. Procedimiento de sujeción de terneros dentro del Corral Chile.



Fuente: Informe final proyecto precursor

- Evaluación del riesgo de producir lesiones en terneros manejados en el corral. Tanto en los manejos de ingreso, permanencia y salida de los terneros del corral utilizando disponibilidades de espacio de 11 y 1,7 m²/animal, no se observaron situaciones riesgosas que pudiesen ocasionar lesiones en los animales. El material del corral soportó el manejo de animales sin romperse y el diseño de los paneles con bordes lisos y suaves permitió a los animales tomar contacto con estas superficies sin peligro de causar daños o heridas.

Ovinos

- Ensayo inicial ovejas: al igual que en el ensayo inicial de terneros, el Corral Chile fue armado con todas sus piezas, utilizándose para la evaluación 32 ovejas preñadas adultas de 60 kg, obteniendo un máximo de disponibilidad de 4 m²/animal (Imagen 5). Se observó que las ovejas demoraron 11 segundos en entrar y 10 segundos en salir, lo cual en ambos casos se considera un manejo expedito. Ningún animal presentó conductas de estrés como defecar u orinar. Los animales accedieron fácilmente a los recursos de espacio y alimento entregados, ya que luego de 6 minutos algunos animales del grupo se echaron y/o comieron. Esto es indicativo de que el corral no representó una amenaza para ellos.



Imagen 5. Ovejas en el Corral Chile con alta disponibilidad de espacio (4 m²/animal).

Fuente: Informe final proyecto precursor

- Evaluación de la respuesta de ovejas al ingreso y salida hacia/desde el Corral Chile: al igual que la evaluación realizada en terneros, el corral fue armado de forma redondeada y sin ángulos agudos en las esquinas dentro del potrero donde permanecían los animales rutinariamente. Se utilizó una disponibilidad de espacio de $0,6 \text{ m}^2/\text{animal}$, la cual es la recomendada para manejos transitorios de ovejas grandes con vellón. La evaluación del comportamiento de los animales se realizó por un período de 2 horas diarias, durante 3 días consecutivos. El tiempo de ingreso de las ovejas al corral duró en promedio 10 segundos, presentándose diferencias mínimas entre días. A su vez, el comportamiento durante esta etapa fue tranquilo, sin presentación de conductas estresantes como orinar y/o defecar. Estos resultados indican que la entrada al corral fue expedita y sin dificultades.
- Evaluación de la respuesta de ovejas durante la permanencia en el Corral Chile: rumiar fue la conducta más expresada por los ovejas dentro del corral a una disponibilidad de espacio de $0,6 \text{ m}^2/\text{animal}$. Al igual que lo registrado en el ensayo utilizando $4 \text{ m}^2/\text{animal}$, las conductas como olfatear, asomar la cabeza y frotarse en los paneles también se presentaron, pero con una frecuencia menor.
- Evaluación del riesgo de producir lesiones en ovejas manejadas en el Corral Chile: no se observaron situaciones de riesgo que pudiesen ocasionar lesiones en los manejos de ingreso, permanencia y salida de las ovejas en el Corral Chile utilizando disponibilidades de espacio de 4 y $0,6 \text{ m}^2/\text{animal}$. Al igual que lo observado en los terneros, el material del corral soportó el manejo de animales sin romperse y el diseño de los paneles con bordes lisos y suaves permitió a los animales tomar contacto con estas superficies sin peligro de causar daños o heridas. Es así como algunas ovejas pasaron repetidamente y con fuerza la cabeza y/o cuello sobre las barras del corral (conducta de frotar) sin que esto les ocasionara pérdida de lana o lesiones.

Las conclusiones de la evaluación de bienestar animal son:

- El diseño del Corral Chile permitió el manejo de terneros de 150 kg y de ovejas adultas preñadas sin complicaciones, utilizando las disponibilidades de espacio recomendadas para cada especie ($1,7 \text{ m}^2/\text{ternero}$ y $0,6 \text{ m}^2/\text{oveja}$) durante un tiempo de permanencia limitado.

Las recomendaciones relacionadas con la infraestructura del Corral:

- Al momento de armar el Corral Chile se sugiere disponer los paneles evitando la formación de ángulos agudos, adoptando una forma poligonal.
- Para el ingreso de los animales al Corral Chile se recomienda disponer dos o más paneles en la entrada formando un embudo y considerando en uno de ellos un ángulo de 30° .

- Cubrir las proyecciones superiores de las fijaciones de hierro con un material adecuado que evite presentar una proyección saliente en la superficie superior del corral, especialmente al manejar animales de pesos iguales o mayores a 150 kg.
- Si bien no fue incluido dentro del protocolo de evaluación, se observa que el espacio entre las barras de los paneles es lo suficientemente amplio para permitir el ingreso de algún predador carnívoro, por lo cual se recomienda tener precaución en su manejo dependiendo de las condiciones del predio.

Las recomendaciones relacionadas con el manejo en el corral:

- Evitar el uso del corral para realizar manejos de contención contra la infraestructura usando terneros de pesos iguales o superiores a 150 kg y con disponibilidades de espacio de 1 m² por animal.
- No utilizar para el encierro de animales de más de 1,20 m de alzada, ya que estos podrían saltar o pararse en dos patas sobre los paneles del corral y escapar.
- En el caso de que los animales sean mantenidos dentro del corral por más de 24 horas se debe otorgar agua y alimento.
- Si el corral es utilizado de manera permanente (período superior a 24 horas) para alojar animales, se debe proveer protección contra las inclemencias climáticas, ya sea frío o calor.
- Se recomienda mover el corral de lugar periódicamente, con la finalidad de evitar la acumulación de barro y/o fecas en la superficie en caso de ser utilizado para alojar animales de manera permanente.

2.3. La asesoría

En los proyectos precursores resultó fundamental la asesoría del Centro de Ingeniería de Polímeros (CIP-Chile), que desempeñó un rol de desarrollo de capacidades en el área de producción, realizando las capacitaciones para adquirir las competencias en la soldadura de materiales plásticos y asesorías para iniciar el diseño industrial de los paneles y para evaluar la calidad de los procesos y productos desarrollados por el ejecutor.

Además, en una primera fase fue la entidad encargada de realizar los ensayos de los productos realizados, hasta que fue reemplazada por CESMEC, a partir de una recomendación realizada por FIA.

En la actualidad, existe otra entidad asesora de la empresa que es el Centro de Desarrollo de Negocios de la Universidad Austral, como parte del proyecto CORFO, en el ámbito de la estrategia de comercialización, que es un área clave para la sustentabilidad del negocio. Asimismo, en este mismo Centro se está buscando establecer contacto con un proveedor de origen chino que cumpla los estándares de calidad de la materia prima.

► 3. Los proyectos hoy

Los proyectos de innovación ejecutados por Inversiones Río Norte Ltda. y sus positivos resultados, se consolidan en la creación de Corrales Chile SpA, que en la actualidad está en una fase de fortalecimiento de su negocio, tanto en los aspectos organizacionales y de gestión como en su área comercial, desplegando una fuerte campaña de difusión de sus productos y servicios tanto a nivel nacional como internacional.

Durante esta etapa han comenzado con la implementación de la planta de producción, generando un espacio con las condiciones requeridas para el funcionamiento de la planta productiva, que brinde las condiciones de seguridad requerida y que se encuentra emplazada en una zona de fácil acceso, de manera de facilitar el traslado de materias primas y la comercialización de los productos.

Esta etapa se encuentra en su fase final, restando aspectos menores para su operación, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 6. Planta de producción Corrales Chile SpA.

Fuente: Corrales Chile SpA.



Actualmente producen y ofrecen dos líneas de productos, una para ovinos y otra para bovinos, que se describen a continuación:

Productos Bovinos:

- Corrales fijos terneras
- Corrales móviles para terneros lechería al aire libre

Productos Ovinos:

- Baño sanitario para manejos de ovinos
- Corrales móviles para manejo de ovinos
- Jaula de inmovilización para ovinos

Además, cuenta con un área de servicios que asesora a los productores para la construcción de corrales de acuerdo a necesidades y características específicas.

Finalmente, la empresa tiene un área de Desarrollo de Productos, que es la de permanente búsqueda de soluciones innovadoras para la ganadería con estructuras menores con aplicación de tecnología HDPE:

- Patios de espera
- Pediluvios
- Cargadores

SECCIÓN 3

El valor de los proyectos

El análisis de los proyectos contribuye a conocer el potencial del desarrollo de soluciones de infraestructura innovadoras, de alta calidad y bajo costo, con los que se ven beneficiados productores ganaderos de las regiones de Los Ríos, Los Lagos, y Aysén, mediante la incorporación de corrales y mangas. Es así como hoy existe una herramienta tecnológica que no estaba disponible antes de la realización de este proyecto.

La incorporación de esta herramienta favorecerá en mayor grado la competitividad del rubro y mejorará la eficiencia, disminuyendo la incidencia de enfermedades, mejorando la productividad, y aumentando los volúmenes de producción y, por tanto, los beneficios finales de los productores ganaderos de ovinos y leche.



Junto con las fortalezas de la herramienta desarrollada, se indica la importancia de abordar aspectos críticos como generar una adecuada estrategia comercial que brinde la información relevante para la toma de decisión y se articule a instrumentos públicos de fomento de la ganadería.

Cabe destacar que el análisis de los indicadores económicos refuerza la idea de que se trata de una herramienta tecnológica con beneficios tanto para los productores como para la misma empresa, lo que permitirá su implementación y sustentabilidad en el tiempo.

Finalmente, la herramienta tecnológica desarrollada tiene un mercado potencial más amplio que el explorado en los proyectos, lo cual hace aún más auspiciosa la iniciativa, puesto que la diversificación permitirá disminuir las amenazas que se enfrentan al depender de uno o dos rubros, como la producción lechera que es afectada por variables externas difíciles de controlar.

Anexos

Anexo 1. Taller y entrevistas de levantamiento de información y validación

Anexo 2. Fichas técnicas de productos y publicidad

Anexo 3. Bibliografía

ANEXO 1. **Taller y entrevistas de levantamiento de información y validación**

FOCUS GROUP PARA PANEL DE TERNEROS DE CORRALES DE CHILE

Lugar: Salón de reuniones oficina de registros genealógicos de la SAGO.

Horario: 19:30 a 20:30 horas.

Fecha: jueves 15 de diciembre de 2016.

Los asistentes fueron los siguientes:

Dra. Danai Bücher, productor Fernando Briones, Dr. Jorge Lamas, Dra. Francisca Alliende, productor Juan Horacio Carrasco, Coordinadora GTT Las juntas Andrea Iturriaga, Administrador Ricardo Ortiz, Dr. Osvaldo Neira (Soc. Agr. Los volcanes), Dr. Rafael Osorio, Jorge Garrido (gerente Profo Oro Blanco).

Faltan los productores Silvia Richards, Jaime Pinninghoff, Patricia Hubach, Ing. Agr. Paulette Amtahuer (SmartGes), Dra. Andrea Santos.



ANEXO 2. Fichas técnicas de productos y publicidad

FICHA TÉCNICA

www.corraleschile.cl
contacto@corraleschile.cl
 +569 8832 3352
 Empresa CorralesChile



CORRALES DE USO GANADERO



FICHA TÉCNICA




BENEFICIOS

FACIL DE USAR: Fácil montaje y desmontaje, de 10 a 30 minutos, permite al productor reducir el trabajo en campo, ahorrar tiempo y dinero.

RESISTENCIA COMPARATIVA: Mediano puntaje en laboratorio evaluado por CEDREC, hasta hasta 200 kg de carga por vano.

PRINCIPALES USOS

- PRESENCIA OMBRE
- CRANEA DE TERNEROS EN LACTEMIAS
- EXPOSICIONES GANADERAS
- PERROS
- CERCO
- PARCIAL
- FUNCIONALES EN TERRENO

DESCRIPCION		DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS
COLOAR	USO		
PANEL 2200	Panel para manejo de ganado (cerco, temporario)	1,2m alto x 2,2m largo	3 tornillos en HDPE de 40mm diámetro. Puntalado lateral a través de 30mm diámetro.
PANEL 2000	Panel con puerta para subdivisión interior (cerco selectivo temporario)	1,2m alto x 2m largo	3 tornillos en HDPE de 40mm diámetro. Incluye una puerta de 0,5 m largo x 1,2 m alto. Puntalado lateral y central de 30mm diámetro.
PANEL 2200	Panel para manejo de ganado (cerco)	1,2m alto x 2,2 m largo	3 tornillos en HDPE de 40mm diámetro. Puntalado lateral y central de 30mm diámetro.
ABRIGO	Abrazadero (plataforma fuerte)	1m x 1m	Doble estructura de HDPE 40mm diámetro, tornillo grueso. Con fijación de fierro para suelo de 1,2 m largo x 16 mm diámetro.

MODO DE EMPLEO
Cada panel se amarra fácilmente al poste o al siguiente haciendo uso de la abrazadera, la cual se conecta en cualquiera de los tres puntos principales del panel, conectándose a la siguiente por medio de la abrazadera superior para luego conectar en el anillo central de la abrazadera el tornillo de 1,5m de largo, a fin de darle movilidad al panel. Este diseño garantiza así el modo a una profundidad de hasta 30cm, evitando cualquier punto de estrés en el sistema, superior, para minimizar riesgo de daño a las estructuras a lo largo del tiempo.

CONSEJOS:
Al guardarlos hacerlo de manera vertical, evitando que se dañen por que no pierdan su forma. No guardarlos con materiales corrosivos ni utilizar elementos cortantes.










CORRALES MODULARES FABRICADOS EN POLIETILENO

DE ALTA DENSIDAD, RESISTENTES, MÓVILES, LIVIANOS, MODULARES, DE LARGA VIDA ÚTIL, FLEXIBLES, DE FÁCIL TRASLADO Y ECONÓMICOS



www.corraleschile.cl | contacto@corraleschile.cl
[@CORRALESCHILE](https://www.facebook.com/corraleschile) | [CORRALESCHILE](https://www.instagram.com/corraleschile) | [CORRALESCHILE](https://www.youtube.com/channel/UC...)



PARA USO AL VUELO LIBRE O BAJO TECHO, LOS COMPONENTES BÁSICOS DE CADA CORRAL SON UN PANEL DE 1,200 DE ALTO POR UN LARGO DE VARIA DE 2,00 A LOS 2,20. PUEDE SER TRAVESADO DE 0,50 A 0,80mm DE DIÁMETRO. INCLUYE UNA FIJACIÓN DE FIERRO LO QUE LE PERMITE SUSTENTAR AL SUELO.

CONSEJOS: A PUNTO, MARCAS SANITARIAS POLIETILENO, PARA MANEJO ANIMAL BAJO O SIN TECHO.

¡CONSULTE POR EL SUYO!



www.corraleschile.cl | contacto@corraleschile.cl | [@CORRALESCHILE](https://www.facebook.com/corraleschile) | [CORRALESCHILE](https://www.instagram.com/corraleschile) | [CORRALESCHILE](https://www.youtube.com/channel/UC...)

ANEXO 3. Bibliografía

- Austral de Valdivia*. (En línea). Corrales Chile y Podalprev: Trabajan con Centro Desarrollo de Negocios de UACH. Recuperado de: <http://www.australvaldivia.cl/impres/a/2016/05/19/full/cuerpo-principal/25/>
- Austral de Valdivia*. (En línea). Innovadores corrales reciclables mejoran prácticas ganaderas. Recuperado de <http://www.australvaldivia.cl/impres/a/2016/01/18/full/campo-sureno/7/>
- Barría, K.; Vera, B.; Cortes, M. (2008). Caracterización socioeconómica y productiva de un grupo de agricultores de Chiloé adscritos al Programa Plantel Animal Bajo Control Oficial (PABCO). *Revista AGRO SUR* 36 (1). Recuperado de: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/agrosur/v36n1/art05.pdf>
- Bravo, R. (2006). Potencial de producción de carne ovina en la región de Los Lagos. Informativo INIA REMEHUE N° 48.
- Claro, D. (s/f). *El potencial de la producción intensiva de carne ovina en Chile*. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/miclaro/el-potencial-de-la-produccion-intensiva-de-carne-ovina-en-chile>
- Duvauchelle, E. (s/f). Crianza de terneros: El comienzo del éxito de la lechería moderna. ANASAC.
- El Mercurio*. (En línea). Corrales de polietileno, una atractiva opción para la producción ovina. Recuperado de: <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2014/05/07/Corrales-de-polietileno-una-atractiva-opcion-para-la-produccion-ovina.aspx>. (Consulta: noviembre 2016).
- Fundación Chile. (s/f). *Tópicos de Producción Bovina*. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/nenevilla/topicos-de-produccion-bovina>
- INE. (2011). *Encuesta de Ganado Ovino 2010*. Recuperado de: http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/230611/ovino_10220611.pdf
- INIA REMEHUE. (2006). *Informativo Instituto de Investigaciones Agropecuaria*. Recuperado de: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR33825.pdf>
- Morales, R., Ramírez, J. Edición 2014. Optimización de la crianza de hembras de reemplazo de lechería. Osorno Chile. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín N°297*, 96 pp.
- Navarro, H.; Siebald, E.; Celis, S. Edición (2006). Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín N°148*, 104 pp.
- ODEPA. (2016). *Boletín de la leche: Producción, recepción, precios y comercio exterior*. Noviembre 2016.
- ODEPA, 2017a. Región de Los Lagos, Información regional 2017. Actualización a septiembre de 2017. En: http://www.odepa.gob.cl/wp-content/files_mf/1506521280LosLagossep.pdf

ODEPA, 2017b. Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo, Información regional 2017. Actualización a septiembre de 2017. En: http://www.odepa.gob.cl/wp-content/files_mf/1506521310Ays%C3%A9nsep.pdf

Olivares, M.; Moreira, V.; Muñoz, C. (2012). *Estudio: Identificación de factores relevantes para crecimiento de rebaño lechero nacional. Consorcio Lechero*. Recuperado de: <http://www.consorcioleherno.cl/chile/documentos/informes-finales/identificacion-de-factores-relevantes-para-el-crecimiento-del-rebano-lechero-nacional.pdf>

Otros sitios:

Precios en ferias ganaderas. Recuperado de: <http://www.tattersallganado.cl/precios>

Tecnología de los Plásticos: Rotomoldeo. Recuperado de: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.cl/2011/06/rotomoldeo.html>

VIDEO PROMOCIONAL DE CORRALES CHILE <https://www.youtube.com/watch?v=2t1Vz9Hwp8Y&feature=youtu.be>

http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/230611/ovino_10220611.pdf

<http://www.ag-riobaker.cl/web/index.php/noticias/4-clusterganaderoyasociaciongremialriobakerrealizaronreuniondetrabajoencochrane>

135



SERIE EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO AGRARIO
