

Iniciativa para la
Resiliencia Climática
de Comunidades Ganaderas
y Pastizales Patagónicos

Informe de la **Actividad 9**

Desarrollar una estrategia de producción resiliente al clima y baja en
emisiones (2.2.1.7)

Firma 1



**Observatorio Nacional de la
Degradación de Tierras
y Desertificación**





**Observatorio Nacional de la
Degradación de Tierras
y Desertificación**



Informe de la Actividad 9: Desarrollar una estrategia de producción resiliente al clima y baja en emisiones (2.2.1.7)

Firma 1 - Readiness Patagonia

De acuerdo a la propuesta: Desarrollo de Estudios Socioeconómicos, Evaluaciones de Riesgo y Vulnerabilidad Climática e Identificación de Prácticas de Adaptación y Mitigación en los Ecosistemas de Pastizal de la Patagonia Argentina

En el marco del Proyecto Readiness “Innovación para la resiliencia climática de los pastizales patagónicos de Argentina: minimizando la vulnerabilidad climática de los habitantes rurales, aumentando las capacidades para la regeneración de pastos y suelos, y conservando la biodiversidad” del Fondo Verde para el Clima



**FONDO
VERDE
PARA EL
CLIMA**



**BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA**

Elaborado por: Larry Andrade, Claudia Bottero, Agustín Cavallaro, Mercedes Ejarque, Anabella Fantozzi, Sofía Lammel, Sebastián Li, Pablo Lizana, Santiago Meza, Carla Moscardi, Rodrigo Navedo, Gastón Oñatibia, Marcelo Pérez Centeno, Juan Rivera, Silvina Romano, Mario Rostagno, Cristina Ugarte, Virginia Velasco, Ana Wingeyer, Almut Therburg

Diciembre 2024



FAUBA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES



UNPA
Universidad Nacional
de la Patagonia Austral



UNTDF
Universidad Nacional de Tierra del Fuego,
Antártida e Islas del Atlántico Sur

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO	1
A) Introducción	3
1. Dimensión climática y ambiental de la Patagonia extra-andina e impacto del Cambio Climático en los pastizales (informes 1 y 7)	6
2. Contexto socioeconómico de las 10 comunidades seleccionadas (informe 2).....	7
3. Vulnerabilidad y riesgo climático de las 10 comunidades (informes 6 y 2)	8
B) Cartera de medidas de adaptación y mitigación	13
C) Componentes de la estrategia de manejo adaptativo resiliente al clima y baja en emisiones en comunidades ganaderas de la Patagonia	16
Componente I: Manejo sostenible y mejora de la productividad de los pastizales.....	17
Componente II: Manejo nutricional estratégico del ganado	20
Componente III: Agua para consumo domiciliario y animal	23
Componente IV: Fortalecimiento de espacios asociativos/organizativos.....	25
Componente V: Monitoreo ambiental y socioeconómico regional y predial	31
D) Secuestro potencial de carbono de estepas patagónicas como consecuencia de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en la estrategia	33
E) Beneficiarios de las medidas propuestas	36
F) Medidas priorizadas por comunidad.....	38
1. Tromen	42
2. Calfucurá.....	43
3. Calibui	44
4. Mamuel Choique	45
5. Telsen	46
6. Cushamen.....	47
7. Paso de Indios.....	49
8. Meseta Central Mediterránea	49
9. Meseta Central Costera	50
10. Ecotono Fuegoino.....	51
G) Conclusiones.....	53
H) Referencias	54



RESUMEN EJECUTIVO

En el marco del proyecto Readiness “Innovación para la resiliencia climática de los pastizales patagónicos de Argentina: minimizando la vulnerabilidad climática de los habitantes rurales, aumentando las capacidades para la regeneración de pastos y suelos, y conservando la biodiversidad”, la actividad 9 tiene como objetivos: identificar una cartera de medidas de adaptación y mitigación; y desarrollar una estrategia integral resiliente al clima y baja en emisiones de carbono. La estrategia está dirigida a las comunidades vulnerables que habitan los pastizales de la región patagónica extra-andina con el propósito principal de minimizar los riesgos climáticos y fomentar medios de vida sostenibles y equitativos.

Las principales actividades para llegar a dicha estrategia integral incluyeron: recopilación de información bibliográfica y cartográfica; selección de 10 comunidades vulnerables distribuidas en toda la Patagonia extra-andina; realización de encuestas, entrevistas y talleres con los actores locales y las comunidades ganaderas; elaboración de cadenas de impacto para definir las vulnerabilidades y riesgos climáticos en cada comunidad; identificación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático; y validación con los actores y comunidades de las medidas propuestas

En cuanto a sus características climáticas, la Patagonia extra-andina se caracteriza por condiciones áridas a semiáridas con altas variaciones en las precipitaciones tanto intra- como inter-anales. En general, los cambios proyectados en la temperatura y precipitación media anual muestran un incremento de la aridez en el área de estudio, específicamente en el área que abarca una franja desde el NO de Neuquén al SE de Santa Cruz. En esta diagonal se ubican 9 de las 10 comunidades seleccionadas de este proyecto.

El peligro climático, que es transversal a todas las comunidades, es la sequía. Además, resaltaron otros peligros: frecuencia de nevadas extraordinarias, vientos fuertes, escasa precipitación y altas precipitaciones extraordinarias y altas temperaturas.

En cuanto a las condiciones socioeconómicas de las comunidades, casi un 90% de los productores son de subsistencia (tipo familiar I con rentabilidad negativa). La mayoría de ellos se reconocen como pertenecientes a pueblos originarios (Mapuche y Tehuelche). La actividad principal y, en la mayoría de los hogares la única, es la ganadería: principalmente caprina en las comunidades neuquinas, ovina o mixta en Chubut, ovina en Santa Cruz y bovina en Tierra del Fuego. Algunos hogares complementan con producción de pasturas, de animales de granja u horticultura. A excepción de las fibras, los productos obtenidos se destinan principalmente al comercio o intercambio local/ regional o al autoconsumo de las familias. Los hogares se caracterizan por pocos integrantes y, en muchos casos, con población envejecida. Si bien se observan tanto sensibilidades como capacidades para la implementación de prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático, éstas varían entre las comunidades: mientras que en Patagonia norte y centro las sensibilidades habitacionales y económicas son más extremas, en la Patagonia más austral, las problemáticas ambientales y productivas ponen en peligro la actividad de los productores.

Con esta información se elaboró colaborativamente un portafolio de medidas de adaptación y mitigación y se reordenó en 5 componentes: los Componentes I a IV se focalizan en la implementación de las medidas de mitigación y adaptación consensuadas por las comunidades mientras el componente V en la generación y análisis de información para garantizar la sostenibilidad ambiental y socioeconómica. Se propone un conjunto de medidas que reflejan la heterogeneidad de las comunidades; responde a demandas de los

propios productores; proponen superar las barreras productivas detectadas; aumentan la productividad de los pastizales y mallines; y con estas últimas, buscan mejorar la rentabilidad ganadera y por ende mitigan el efecto del cambio climático. Estas prácticas consideran los principales problemas o limitantes a la producción identificados por las comunidades y son fundamentales para impulsar la adaptación e implementación exitosa de las prácticas planteadas. En cada una de las comunidades se propusieron y priorizaron medidas según su potencialidad para minimizar los riesgos climáticos, mitigar los efectos del cambio climático en los pastizales y mallines de la Patagonia extra-andina, y fomentar medios de vida sostenibles y equitativos.

El objetivo del conjunto de medidas relacionado con el manejo del pastoreo en el marco de la estrategia propone aplicar medidas basadas en los principales resultados obtenidos en los estudios mencionados que promuevan el desarrollo de una producción ovina sostenible, baja en emisiones y resiliente al clima en las estepas áridas y semi-áridas de Patagonia. El secuestro potencial de carbono de estepas patagónicas áridas y semi-áridas como consecuencia de la aplicación en conjunto de las medidas de mitigación propuestas en la estrategia varía entre 0,15 y 0,91 tnC.ha⁻¹.año⁻¹, dependiendo de la comunidad. Para el caso particular de los mallines, el incremento potencial en el secuestro de C podría ser de un orden de magnitud mayor. Moderar la carga animal de manera flexible, aplicar descansos estratégicos al pastoreo según las características de cada sitio ecológico (principalmente el nivel de aridez y las precipitaciones actuales) y promover una distribución homogénea de herbívoros dentro de cada unidad de manejo a través de subdivisión de cuadros, aguadas y suplementación estratégica son tecnologías de gestión probadas para maximizar la provisión de diversos servicios ecosistémicos críticos en esta región, como el secuestro y almacenamiento de C (servicios de regulación), el suministro de forraje (servicio de provisión), y la diversidad de plantas nativas (biodiversidad) y su productividad (servicio de soporte).

Se estima que unos 1020 productores vulnerables serían alcanzados directamente por las medidas propuestas mejorando su calidad de vida e incentivando el arraigo rural. La población beneficiada sería ampliamente mayor si se consideran todos los integrantes de las familias y las medidas propuestas a nivel comunidad y ecosistema.

Mientras los Componentes IV y V son transversales a las 10 comunidades, la implementación de las medidas de los componentes I a III depende de las características productivas, económicas y sociales de cada sitio. Es decir, la estrategia propone el monitoreo socioambiental y la implementación de medidas para el fortalecimiento de espacios asociativos/organizativos en diferentes niveles de todas las comunidades, así como una selección de beneficiarios de la implementación de las medidas en los componentes I a III. Esta selección se realizó en forma participativa y con el conocimiento técnico de los beneficios específicos y la aplicabilidad de cada medida en la comunidad.

A Introducción

La Patagonia argentina es una vasta región de aproximadamente 80 millones de hectáreas ubicada entre los 36° y 55° de latitud sur y desde el Océano Atlántico hasta la Cordillera de los Andes.

En el contexto del presente proyecto, se acordó como región patagónica al área integrada a las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. El estudio está enfocado específicamente a la Patagonia extra-andina, que abarca aproximadamente el 90% de la región y presenta marcadas diferencias en sus características ecológicas y productivas, determinadas principalmente por el clima, las características geológicas y geomorfológicas, así como los diferentes procesos históricos de ocupación espacial y escenarios de transformación en las últimas décadas con impacto en la población local. En términos generales, la densidad de población humana es muy baja y los asentamientos y localidades están distantes entre sí.

La ganadería extensiva continúa siendo la principal actividad agropecuaria en esta región, donde los pastizales naturales son utilizados como fuente de forraje para el ganado doméstico. La estepa patagónica argentina es uno de los ecosistemas de tierras secas bajo uso ganadero más grandes del mundo.

El proyecto Readiness Patagonia se desarrolla en 10 comunidades seleccionadas que se caracterizan por una marcada heterogeneidad ambiental, socioeconómica, en superficie y tipo de tenencia de la tierra con un denominador en común, su vulnerabilidad ante las consecuencias del cambio climático (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de las principales características de las 10 comunidades seleccionadas.

		Tromen	Calfucurá	Cooperativa Calibui	Mamuel Choique	Sierras de Telsen	Colonia Cushamen	Paso de Indios	Meseta Central Mediterránea	Meseta Central Costera	Ecotono Fuegoino
Descripción General	Provincia	Neuquén	Neuquén	Río Negro	Río Negro	Chubut	Chubut	Chubut	Santa Cruz	Santa Cruz	Tierra del Fuego
	Departamento	Chos Malal	Zapala	25 de Mayo	Ñorquinco	Telsen	Cushamen	Paso de Indios	Magallanes	Magallanes	Río Grande, Tolhuin
	Localidad	Chos Malal	Zapala	Ingeniero Jacobacci	Mamuel Choique	Telsen	Cushamen	Paso de Indios	Pto. San Julián	Pto. San Julián – Pto. Deseado	---
	Institución que trabaja con la comunidad	INTA	INTA	INTA	INTA	CONICET, INTA	INTA	INTA	UNPA / CONICET	UNPA / CONICET	UNTDF
Clima	Temperatura media anual (°C) ^{1, 2}	5,28	10,02	9,24	8,74	12,21	9,71	10,74	10,53	10,64	6,06
	Precipitación media anual (mm) ^{1, 2}	372	200	205	230	182	292	177	179	202	359
	Escenarios futuros CC: Temperatura SSP5-8.5 (°C) ^{1, 2}	+4,34	+6,03	+4,05	+4,1	+3,67	+3,99	+3,92	+3,4	+3,32	+2,81
	Escenarios futuros CC: Precipitación SSP5-8.5 (%) ^{1, 2}	-34,1	-25,7	-23,8	-24,9	-5,9	-22,7	-19,1	-9,6	-10,5	+2,2
Ambiente	Presencia de Humedales ¹	Sí	No (Invernada)	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
	Presencia de áreas de importancia de conservación ¹	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

				Tromen	Calfucurá	Cooperativa Calibui	Mamuel Choique	Sierras de Telsen	Colonia Cushamen	Paso de Indios	Meseta Central Mediterránea	Meseta Central Costera	Ecotono Fueguino
Características de los productores	Cantidad estimada de productores			300	60	107	50	12	300	100	46	30	14
	Tipología de productores (%) ³	Familiar	Tipo I	80	100	88	100	100	93	67	88	92	50
			Tipo II	20	0	12	0	0	7	33	0	0	25
		Empresarial		0	0	0	0	0	0	0	12	8	25
	Superficie / productor (ha) ³			Comunitario 1021 ⁴	Comunitario (total: 17.000 en invernada)	1819	1910	9167	577	4665	19.442 ⁵	32.574 ⁵	7053
	Promedio de cabezas / productor ³			Caprinos: 313 Ovinos: 42 Bovinos: 34	Caprinos: 95 Ovinos: 25 Bovinos: 4	Ovinos: 213 Caprinos: 36 Bovinos: 22	Caprinos: 73 Ovinos: 59 Bovinos: 3	Ovinos: 35 Caprinos: 30 Bovinos: 10	Ovinos: 105 Caprinos: 52 Bovinos: 7	Ovinos: 321 Caprinos:111 Bovinos: 9	Ovinos: 3.964 Bovinos: 53 Caprinos: 9	Ovinos: 1.766	Bovinos: 724 Ovinos: 688
Secuestro potencial de Carbono por el conjunto de medidas aplicadas				0,18-0,35	0,19-0,39	0,22-0,45	0,16-0,33	0,22-0,45	0,23-0,46	0,18-0,37	0,15-0,3	0,16-0,31	0,48-0,91

Fuente: Elaboración propia en base a datos derivados de la información presentada en los informes de las Actividades 1, 2, 5, 6, 7 y conocimiento experto

¹ Ver Informe de la Actividad 1

² Ver Informe de la Actividad 5 (Plataforma de visualización)

³ Ver Informe de la Actividad 2

⁴ La mayoría de los encuestados no informa el tamaño de superficie

⁵ Incluye estancias de gran superficie de tipo empresarial

A continuación, se resumen los principales resultados de las actividades anteriores de este proyecto, relevantes para el desarrollo de la estrategia.

1. Dimensión climática y ambiental de la Patagonia extra-andina e impacto del Cambio Climático en los pastizales (informes de las Actividades 1 y 7)

El clima se caracteriza por condiciones áridas a semiáridas con altas variaciones en las precipitaciones tanto intra- como inter-anuales. En general, los cambios proyectados en la temperatura y precipitación media anual muestran un incremento de la aridez en la Patagonia extra-andina, específicamente en el área que abarca una franja desde el NO de Neuquén al SE de Santa Cruz. En esta diagonal se ubican 9 de las 10 comunidades seleccionadas de este proyecto (ver informe de la *Actividad 1*).

El calentamiento y el incremento en las condiciones de aridez tendrán impactos en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas áridos de la Patagonia y en los servicios que ellos proveen a la sociedad. El aumento esperado en la temperatura y en las condiciones de aridez inducirán un crecimiento en la cobertura de arbustos y una disminución en la cobertura total de pastos, dada por una disminución en la cobertura de pastos palatables, parcialmente compensada por el incremento en la de pastos no palatables.

También es de esperar una disminución en la riqueza de especies. Además, se proyecta que los cambios climáticos tendrán efectos directos e indirectos (mediados por sus efectos en la estructura de la vegetación) sobre la funcionalidad de estos ecosistemas (Gaitán et al., 2014a, 2014b, 2018). La presión de pastoreo doméstico acentúa estos cambios (Oñatibia et al., 2020b). De acuerdo con estos resultados, es probable que en las tierras secas de la Patagonia disminuya la productividad primaria neta aérea (PPNA) y la productividad forrajera, y que éstas sean menos eficientes en la conversión de precipitación en biomasa vegetal.

En este mismo sentido, Gaitán et al. (2019) evaluaron, en 239 sitios de la red de monitoreo MARAS, cómo el clima interactúa con la presión de pastoreo e influye sobre la estructura de la vegetación y sobre atributos funcionales del suelo en los pastizales áridos y semiáridos de la Patagonia. Los resultados muestran que la aridez y el sobrepastoreo tienen efectos convergentes sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, ya que ambos se relacionaron negativamente con la riqueza de especies, la cobertura de pastos palatables y el funcionamiento del suelo.

A su vez, varios estudios han mostrado que la intensificación del pastoreo ovino ha inducido fuertes cambios en las tierras secas de la Patagonia (por ejemplo: Aguiar et al., 1996; Perelman et al., 1997; Bisigato & Bertiller, 1997; Gaitán et al., 2009). Se supone que cuando los cambios inducidos por el pastoreo superan un umbral de resistencia de las plantas, las mismas se vuelven menos resilientes (López et al., 2013; Oñatibia et al., 2018). También se ha documentado que el incremento en la aridez exacerba la degradación inducida por el pastoreo de estos ecosistemas (Oñatibia et al., 2020a). De esta manera, el sobrepastoreo potenciaría los cambios estructurales y funcionales inducidos por el cambio climático. Estos cambios harían, a futuro, que los ecosistemas de las tierras secas de la Patagonia sean menos productivos y más sensibles frente a los procesos erosivos, lo cual tendría un impacto negativo en los servicios ambientales que ellos brindan, especialmente en la sustentabilidad de la actividad ganadera (López et al., 2013).

Los cambios esperados impactarán negativamente en la sostenibilidad de los sistemas ganaderos extensivos de la región. Según resultados de Castillo et al. (2021), los efectos directos e indirectos del clima pueden

afectar la producción ganadera ovina de dos maneras: (i) directamente sobre la supervivencia del cordero, e (ii) indirectamente al determinar el inicio de la temporada de crecimiento, la PPNA y la disponibilidad de forraje.

Frente a esto, Oñatibia (2021) describe aspectos de manejo del pastoreo para las estepas del sudoeste de Chubut que evidencian que el ajuste de la carga animal variable según la dinámica del forraje, desacoplando los efectos del pastoreo de los de las sequías, junto con la aplicación de descansos estratégicos y una mejor distribución de los herbívoros en el espacio contribuyen a mitigar los impactos del cambio climático. Contrariamente, mantener cargas altas fijas, no descansar o descansar en momentos inadecuados y el pastoreo heterogéneo dentro de unidades de manejo y homogéneo entre unidades de manejo exacerba los efectos del cambio climático. El manejo integral del pastoreo debería permitir mantener e incrementar la cobertura de pastos (especialmente de las especies palatables) y la riqueza de especies, dado el rol que estos atributos tienen sobre la funcionalidad de los ecosistemas, lo cual contribuiría a mitigar los impactos negativos del cambio climático (ver informes de las *Actividades 1 y 7*).

2. Contexto socioeconómico de las 10 comunidades seleccionadas (informe de la Actividad 2)

El proyecto Readiness Patagonia se desarrolla en 10 comunidades que se caracterizan por el uso del pastizal natural principalmente para la ganadería extensiva ovina y/o caprina. Como se mencionó anteriormente, las comunidades muestran una marcada heterogeneidad ambiental, socioeconómica, en superficie y tipo de tenencia de la tierra con un denominador en común, su vulnerabilidad ante las consecuencias del cambio climático (Tabla 1).

Se estima que unos 1020 productores viven con sus familias en las 10 comunidades seleccionadas (Tabla 1). Las familias alcanzadas en las encuestas en el marco de este estudio son 168 y cuentan con un total de 472 personas. La mayoría de los productores muestra un vínculo histórico con la tierra, la cual han recibido por herencia o por ser parte de una comunidad originaria. En este sentido, el 54% de los encuestados se reconocen como pertenecientes a pueblos originarios (mayormente Mapuche y en menor medida Tehuelche), siendo la totalidad en las comunidades Calfucurá, Mamuel Choique y Cushamen.

Los hogares de las comunidades son pequeños (2,8 personas en promedio) con altos niveles de masculinización (59%), que se incrementan en las jefaturas de hogar (75%). Predomina la población adulta y adulta mayor, con un nivel educativo bajo y alta proporción de población analfabeta (11%). Sin embargo, esta situación podría ir cambiando a futura ya que la escolarización actual es alta.

La actividad principal y, en la mayoría de los hogares la única, es la ganadería: predominantemente caprina en las comunidades neuquinas, ovina o mixta en Chubut, ovina en Santa Cruz y bovina en Tierra del Fuego. Algunos hogares complementan con producción de pasturas, de animales de granja u horticultura. Con excepción de las fibras, los productos obtenidos se destinan principalmente al comercio o intercambio local/regional, y/o al autoconsumo de las familias. Asimismo, este destino también es el principal de las actividades complementarias. Solo la lana y parte del pelo caprino, son los productos cuyos lugares de destino no se encuentran necesariamente en la misma zona de producción. Estos resultados remiten a la importancia de estas producciones agropecuarias no solo como dinamizadoras de la economía regional, sino en el abastecimiento alimentario de la población patagónica.

En consecuencia, el ingreso principal de los hogares proviene de la actividad predial, aunque la mayoría requiere complementarlo con otros ingresos, incluyendo los aportes de la seguridad social (estos últimos son importantes en Calibui y Cushamen). Estas limitaciones económicas que presentan las familias se relacionan con el dato de que 61% de los hogares tiene alguna necesidad básica insatisfecha, la cual proviene principalmente de las condiciones habitacionales.

La producción ovina es la que concentra la mayor cantidad de cabezas y de productores, con las majadas de mayor tamaño en los sitios santacruceños. La cría de caprinos se encuentra en segundo lugar, aunque con mayor presencia entre las familias neuquinas y las de Cushamen. En tercer lugar, en cantidad de cabezas y productores está la producción bovina. Estos resultados responden a la forma histórica de poblamiento ganadero de la región, que se concentró en la ganadería ovina, pero recientemente se observa una tendencia creciente de los vacunos, ligado a los problemas ambientales, el abigeato, las pérdidas por predadores y la baja rentabilidad de la actividad lanera.

El 88% de los productores encuestados son de tipo familiar I, es decir, que por la cantidad de animales que poseen, tienen rentabilidad negativa en su producción, mientras un 9% son de tipo familiar II, por lo cual están en una situación de equilibrio con momentos de con escasa o mediana rentabilidad positiva. Solo en Santa Cruz y Tierra del Fuego, la estructura productiva muestra también la presencia de establecimientos productivos de perfil empresarial (rentabilidad positiva). Para esta distinción entre tipos de productores, se utilizó la cantidad de animales, considerando que, por las diferencias ambientales y de manejo, se requieren diferentes escalas entre la Patagonia Norte y Centro (provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut) y las del Sur (Santa Cruz y Tierra del Fuego). En este mismo sentido, la superficie de un predio no ha sido considerada para distinguir entre productores, dado que la productividad actual de los pastizales y su capacidad de carga están determinadas por las condiciones ambientales y su uso histórico y actual, que varía principalmente de Norte a Sur como se detalla en el informe de la *Actividad 1*.

Respecto a las capacidades socio organizativas, el estudio muestra la alta participación (83%) de los encuestados en organizaciones, principalmente en la Patagonia norte y centro. Allí se destaca la presencia de las comunidades de pueblos originarios y, en menor medida, las cooperativas y asociaciones de productores. Estos vínculos muestran la eventual capacidad para la gestión de fondos y proyectos, así como para la conformación de grupos para trabajar en procesos de innovación. También en la mayoría de los casos hay presencia de organismos técnicos y demandas de capacitación que han sido bien recibidos por los productores.

Este estudio pone en evidencia la diversidad de condiciones socioeconómicas y productivas de las comunidades de la Patagonia y la necesidad de incluir esta heterogeneidad en la estrategia de adaptación y mitigación.

3. Vulnerabilidad y riesgo climático de las 10 comunidades (informes de las Actividades 6 y 2)

Los resultados de las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo climático (informe de la *Actividad 6*) y del estudio socioeconómico (informe de la *Actividad 2*) en las 10 comunidades evidencian condiciones de peligros climáticos acentuados por el cambio climático con una alta vulnerabilidad de la población e impactos negativos en su actividad productiva, medios de vida y en los pastizales y mallines.

En cada una de las comunidades se llevó adelante una evaluación de riesgo y vulnerabilidad climática en un proceso participativo y se elaboró una cadena de impacto (informe de la *Actividad 6*). El peligro climático que es transversal a todas las comunidades es la sequía, además se mencionan con frecuencia las nevadas extraordinarias, vientos fuertes, escasa precipitación y precipitaciones altas extraordinarias y altas temperaturas. El riesgo climático detectado en cada una de las comunidades se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. En función de la metodología propuesta se priorizaron los siguientes riesgos climáticos para cada una de las comunidades (ver informe de la *Actividad 6*).

	Comunidad	Riesgo climático priorizado
1	Tromen	Riesgo de afectación a los medios de vida de las familias productoras y la productividad de los sistemas ganaderos debido a la recurrencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como precipitaciones, nevadas, sequías, aumento de temperaturas y vientos
2	Comunidad Calfucurá	Riesgo de migración de la Comunidad Calfucurá por ingresos insuficientes de la actividad ganadera debido a eventos extremos de lluvia y nevadas, fuertes vientos, y reiterados períodos de sequía
3	Cooperativa Calibui	Riesgo de afectación a los medios de vida de familias ganaderas debido a la sequía y a eventos extremos (precipitaciones y nevadas intensas)
4	Comunidad Mamuel Choique	Riesgo de afectación a los medios de vida de familias ganaderas debido a la sequía y a eventos extremos (precipitaciones y nevadas intensas)
5	Sierras de Telsen	Riesgo de afectación de los mallines, la infraestructura predial y la red caminera por crecidas del arroyo Telsen debido las sequías intensas y prolongadas y a las lluvias extraordinarias
6	Colonia Cushamen	Riesgo de afectación a los medios de vida de familias ganaderas debido a la sequía y a eventos extremos (precipitaciones y nevadas intensas)
7	Paso de Indios	Riesgo de disminución de la producción ganadera y migración de la población a los centros urbanos debido a las sequías y a los fuertes vientos
8	Meseta Central Mediterránea	Riesgo de pérdida de pastos palatables, degradación de mallines y pérdida de vertientes debido a las sequías y a la variación estacional de las precipitaciones para la producción ganadera
9	Meseta Central Costera	Riesgo de pérdida de pastos palatables y de la capacidad de recuperación del pastizal debido a las sequías y a la variación estacional de las precipitaciones para la producción ganadera
10	Ecotono Fueguino	Riesgo de avance de especies vegetales invasoras y degradación de pastizales y mallines por la disminución de las precipitaciones y cambios en el ciclo del agua

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las encuestas realizadas en las 10 comunidades y presentados en el informe de la *Actividad 2*, y el proceso de elaboración de las cadenas de impacto evidencian tanto sensibilidades como capacidades para la implementación de prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático de los productores.

En cuanto a la **sensibilidad social**, la gran mayoría de las familias son pequeños productores de subsistencia (tipo familiar I), con pocos integrantes –principalmente varones– y, en muchos casos, con población envejecida que puede dificultar el desarrollo de ciertas prácticas productivas. Este punto, junto con la escasa cantidad de animales o la baja rentabilidad productiva, impulsa la diversificación de actividades económicas en búsqueda de incrementar o sostener ingresos para poder lograr la reproducción de las familias e inclusive mantener la actividad agropecuaria. La pluriactividad y/o el pluriingreso es una estrategia creciente en el

país, pero, en algunas de las comunidades de estudio, permiten que las familias puedan sostener la actividad productiva primaria (dado los bajos rendimientos, niveles de rentabilidad y los impactos productivos que han sufrido en el pasado como consecuencia de los eventos extremos).

La **sensibilidad del hábitat** se caracteriza por la presencia de bi o múltiples residencias como estrategia frecuente producto de las necesidades de las familias de acceder a la educación, a servicios o a ofertas laborales que se encuentran en los centros urbanos. Sin embargo, pueden inducir al desmembramiento familiar y, en algunas situaciones, el abandono de la producción primaria por parte de ciertos miembros (especialmente los más jóvenes) e inclusive procesos migratorios. La precariedad de las condiciones de habitar en algunas áreas, incluyendo el aislamiento, las dificultades de accesibilidad en los predios, las limitaciones de comunicación y la falta de viviendas y servicios básicos, también es una característica general de los predios, la cual puede constituirse como una sensibilidad para el desarrollo de una estrategia adaptativa frente al cambio climático.

En cuanto a las **cuestiones productivas**, se registró la relevancia de la actividad pecuaria, pero, en la mayoría de los casos, tienen superficies y cantidades de animales que no permiten garantizar la propia reproducción de las familias. La fragilidad de los sistemas productivos se ve incrementada por la presencia de eventos extremos a la producción, los cuales tienen efectos en la rentabilidad y el sostenimiento de las mismas, como la sequía, vientos fuertes, desecación de humedales, entre otras (Tabla 3). Se advierte asimismo la falta o el deterioro de infraestructura productiva y una escasa adopción de tecnologías de manejo.

Tabla 3. Principales eventos extremos con alto impacto en la producción, identificados en las comunidades.

Comunidad	Eventos extremos con más menciones en las encuestas				
	1º	2º	3º	4º	5º
Tromen	Sequías	Desecación de humedales (mallines, vegas...)	Bajas inusuales de caudales en ríos y/o arroyos	Temporales de lluvia/ nieve	Temperaturas extremas (altas/ bajas)
Calfucurá	Sequías	Vientos fuertes / tormentas de polvo	Desecación de humedales (mallines, vegas...)	Temperaturas extremas (altas/ bajas)	
Cooperativa Calibuí	Sequías	Temperaturas extremas (altas/ bajas)	Temporales de lluvia/ nieve	Bajas inusuales de caudales en ríos y/o arroyos	Vientos fuertes / tormentas de polvo
Mamuel Choique	Sequías	Vientos fuertes / tormentas de polvo	Bajas inusuales de caudales en ríos y/o arroyos	Temperaturas extremas (altas/ bajas)	Desecación de humedales (mallines, vegas...)
Sierras de Telsen	Sequías	Desecación de humedales (mallines, vegas...)	Vientos fuertes / tormentas de polvo	Temperaturas extremas (altas/ bajas)	Bajas inusuales de caudales en ríos y/o arroyos
Colonia Cushamen	Sequías	Temperaturas extremas (altas/ bajas)	Bajas inusuales de caudales en ríos y/o arroyos	Temporales de lluvia/ nieve	Desecación de humedales (mallines, vegas...)
Paso de Indios	Vientos fuertes / tormentas de polvo	Sequías	Temperaturas extremas (altas/ bajas)	Desecación de humedales (mallines, vegas...)	Desecación de lagunas
Meseta Central Mediterránea	Sequías	Vientos fuertes / tormentas de polvo	Bajas inusuales de caudales en ríos y/o arroyos	Desecación de lagunas	Temperaturas extremas (altas/ bajas)

Meseta Central Costera	Dsecación de lagunas	Vientos fuertes / tormentas de polvo	Sequías	Dsecación de humedales (mallines, vegas...)	Temperaturas extremas (altas/bajas)
Ecotono Fuegoño	Sequías	Vientos fuertes / tormentas de polvo	Bajas inusuales de caudales en ríos y/o arroyos	Dsecación de humedales (mallines, vegas...)	Incendios

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas a Hogares Proyecto Readiness

Estos problemas se relacionan, en muchos casos con limitantes a la producción identificados en las comunidades en la encuesta realizada (Tabla 4). Es imprescindible atender a estos problemas en la implementación de la estrategia propuesta para que los actores acepten y adopten las medidas propuestas.

Tabla 4. Principales problemas o limitantes a la producción identificados en las comunidades.

Comunidad	Limitantes con más menciones en las encuestas				
	1º	2º	3º	4º	5º
Tromen	Agua: acceso, cantidad o calidad de agua	Eventos extremos	Pastura: disponibilidad o calidad	Predadores y fauna asilvestrada	Rentabilidad de la actividad
Calfucurá	Sarna ovina	Acceso a tecnologías y técnicas de manejo	Eventos extremos	Predadores y fauna asilvestrada	Falta de capacitaciones técnicas
Cooperativa Calibui	Disponibilidad de mano de obra calificada	Predadores y fauna asilvestrada	Eventos extremos	Acceso a tecnologías y técnicas de manejo	Abigeato
Mamuel Choique	Rentabilidad de la actividad	Acceso a cadena de comercialización	Posibilidad de participar asociaciones productivas	Disponibilidad de mano de obra calificada	Pastura: disponibilidad o calidad
Sierras de Telsen	Predadores y fauna asilvestrada	Rentabilidad de la actividad	Eventos extremos	Acceso a tecnologías y técnicas de manejo	Acceso al crédito
Colonia Cushamen	Agua: acceso, cantidad o calidad de agua	Plagas (ejemplo tucura)	Pastura: disponibilidad o calidad	Abigeato	Predadores y fauna asilvestrada
Paso de Indios	Eventos extremos	Predadores y fauna asilvestrada	Agua: acceso, cantidad o calidad de agua	Rentabilidad de la actividad	Abigeato
Meseta Central Mediterránea	Abigeato	Rentabilidad de la actividad	Agua: acceso, cantidad o calidad de agua	Predadores y fauna asilvestrada	Disponibilidad de mano de obra calificada
Meseta Central Costera	Agua: acceso, cantidad o calidad de agua	Rentabilidad de la actividad	Disponibilidad de mano de obra calificada	Abigeato	Predadores y fauna asilvestrada
Ecotono Fuegoño	Predadores y fauna asilvestrada	Disponibilidad de mano de obra calificada	Plantas invasoras	Acceso a cadena de comercialización	Acceso a tecnologías y técnicas de manejo

Fuente: Elaboración propia en base a Encuestas a Hogares Proyecto Readiness

La **sensibilidad ambiental** se caracteriza por la baja productividad de los pastizales debido a la degradación de las tierras. Específicamente, se encuentran suelos erosionados y con baja capacidad de almacenamiento de agua y alto escurrimiento superficial. Además, se evidencia en la región mallines degradados, con baja productividad, y escasa disponibilidad de agua (detallado en el informe de la *Actividad 1*).

Por último, en cuanto a la **sensibilidad sociopolítica**, se advierte en ciertos casos escasa organización comunitaria, falta de organización para la comercialización, falta de continuidad de políticas de desarrollo rural y un escaso diálogo entre saberes científico-técnicos y locales-tradicionales.

Pese a estas sensibilidades, se visualizan en ciertos casos **capacidades** en distintas dimensiones que pueden contribuir para la adaptación o el desarrollo de prácticas de mitigación frente al cambio climático. Es conveniente resaltar la extensa trayectoria productiva y de residencia familiar predial que, pese a los movimientos migratorios, sostiene la actividad agropecuaria en esta vasta región. Además, en algunos sitios se evidencia el **conocimiento y experiencia** adquiridos en la gestión de proyectos, los saberes locales y tradicionales vinculados al ambiente (por ej.: trashumancia, plantas nativas medicinales), las investigaciones científicas locales disponibles sobre el ambiente y el acceso a capacitaciones y asistencia técnica.

En cuanto a las **capacidades tecnológicas** disponibles y asequibles que podrían mejorar la capacidad de adaptación se observa una gran diversidad, aunque muy poco expandidas entre los productores. Se relevaron viviendas rurales energéticamente eficientes, disponibilidad de Infraestructura productiva (obras de agua, corrales y cobertizos, alambrado eléctrico) y acciones vinculadas a los recursos naturales y al manejo ganadero (evaluación y planificación predial, siembra de pasturas, utilización de mallines para ganadería bovina, trashumancia, suplementación estratégica, utilización de perros protectores, manejo de pariciones, engorde a corral, manejo de pastoreo adaptativo, banco de forraje, entre otras).

Las **capacidades relacionadas con el entorno sociopolítico** se vinculan a la presencia de instituciones y organizaciones que contribuyen a la formación de capacidades y a la promoción de nuevas estrategias productivas, que pueden colaborar con la difusión de las prácticas seleccionadas en la estrategia.

Los **recursos económicos y financieros** disponibles para mejorar la capacidad de adaptación se vinculan a que: los sistemas productivos garantizan el autoconsumo alimentario; en algunas comunidades organizadas se realiza la comercialización conjunta de los productos; existe la capacidad de gestionar y administrar proyectos (mejoras prediales, compras conjuntas, etc.) y fondos rotatorios; y en ciertos casos se evidencian producciones diversificadas (huertas, granja, plantines, etc.) e ingresos extra-prediales como estrategias de supervivencia familiar.

Resumiendo, los resultados muestran tanto sensibilidades como capacidades para la implementación de prácticas de adaptación y mitigación al cambio climático. Estas varían entre las comunidades: mientras que en algunos sitios de la Patagonia norte y centro las sensibilidades habitacionales y económicas son más extremas, en la Patagonia más austral, las problemáticas ambientales y productivas ponen en peligro la actividad de las familias ganaderas. La estrategia de adaptación y mitigación contempla esta diversidad y heterogeneidad de condiciones socioeconómicas y productivas entre las comunidades y al interior de ellas a los fines de superar las barreras, reconocer las demandas de los propios productores y lograr una implementación exitosa de las prácticas propuestas. En este sentido, los factores relacionados con la sensibilidad ecológica, productiva y sociopolítica, y los factores identificados como capacidades, son los puntos de entrada centrales para la identificación de medidas de mitigación y adaptación que conforman la estrategia de producción resiliente al clima y baja en emisiones. Esta estrategia está diseñada para su implementación en productores familiares de la Patagonia extra-andina en 10 comunidades seleccionadas al principio del proyecto.

Cartera de medidas de adaptación y mitigación

La cartera de medidas de adaptación y mitigación se elaboró colaborativamente entre especialistas de la región y fue consensuada con los actores de las comunidades seleccionadas desde una mirada territorial (Figura 1).

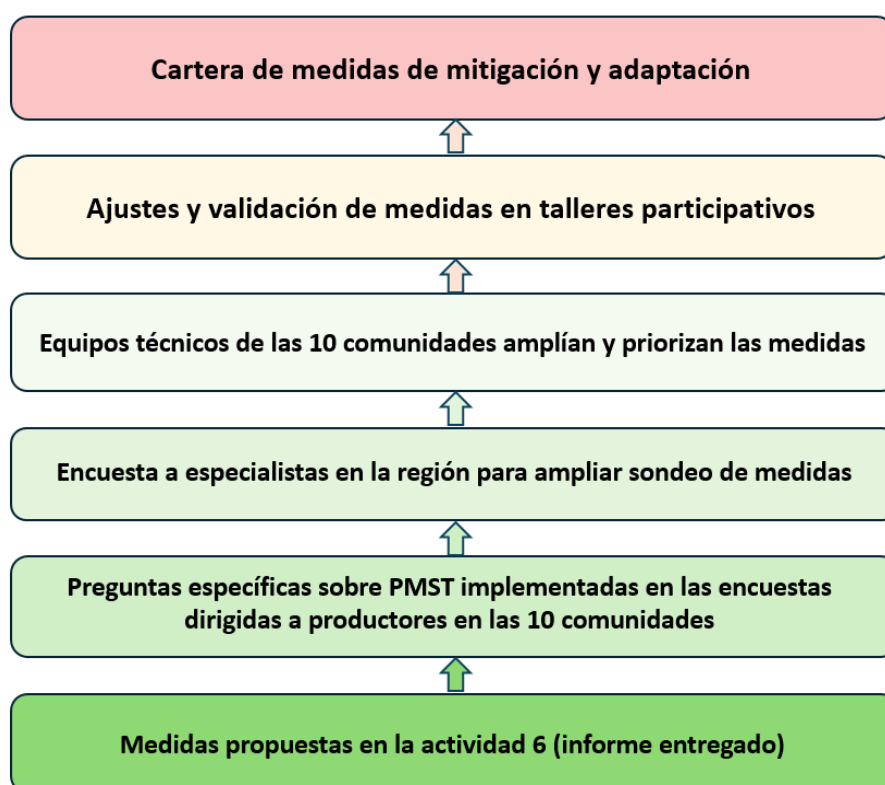


Figura 1. Instancias en la elaboración participativa de la cartera de medidas de mitigación y adaptación.

Basado en las medidas propuestas al inicio del proyecto y en conocimiento previo, se implementaron varias instancias para ampliar y verificar las medidas con mayor impacto en la mitigación y adaptación al cambio climático y factibilidad para su realización en el territorio:

- Se incorporaron a las encuestas socioeconómicas, realizadas en el marco de la actividad 2 a productores de las comunidades, preguntas específicas sobre prácticas de manejo sostenible de tierras (PMST) (ver informe de la *Actividad 2*).
- Posteriormente se realizaron encuestas *ad hoc*, específicamente sobre los ítems correspondientes a las medidas, a referentes locales y profesionales expertos, que contaban con antecedentes de trabajo en el tema o fueran conocedores de la realidad socio-productiva y ambiental de las 10 comunidades en análisis. Las preguntas fueron enviadas a más de 30 referentes entre los cuales se

encontraban jefes de agencias de extensión rural de INTA, consultores privados e investigadores de CONICET y Universidades, y se obtuvieron finalmente 21 respuestas. Entre los resultados principales de esta encuesta a referentes podemos encontrar una priorización de medidas, que los productores deberían adoptar en sus establecimientos. Las prácticas priorizadas fueron:

- Manejo ganadero para reducir la presión de pastoreo, mejorar la condición del pastizal natural y mitigar el efecto de eventos naturales recurrentes.
- Suplementación estratégica.
- Determinación de la receptividad de los cuadros y planificación del pastoreo utilizando cargas flexibles.
- Manejo de hacienda en años de sequía.
- Empleo de perros protectores de ganado.

Adicionalmente los profesionales encuestados agregaron medidas que no hubieran sido tenidas en cuenta inicialmente y que, a su criterio, serían importantes aplicar en su zona. Entre las prácticas que se agregaron se encuentran: las relacionadas al manejo del ganado (uso de indicadores productivos, mejoras en el bienestar animal, estacionamiento de servicio, refugio de categorías improductivas, etc.); las prácticas relacionadas a mejorar la disponibilidad/calidad de agua para consumo domiciliario y animal (captación, almacenamiento y distribución); las prácticas relacionadas al control de malezas, predadores y la competencia por el forraje con otros herbívoros (principalmente equinos y guanacos, planteando para el manejo de camélidos alternativas de pastoreo mixto con la fauna nativa); y prácticas de diversificación de la producción predial y mejoras en los procesos socio-organizativos.

- En base a las respuestas de las encuestas a referentes sobre medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático factibles de ser aplicadas, durante un taller interno del proyecto en mayo 2024 en Bariloche con participación de los equipos técnicos de todas las comunidades, se realizó un listado de distintas medidas y prácticas propuestas, a implementarse en un horizonte temporal de 4 a 5 años, según tres ejes prioritarios (Figura 2).
- Posteriormente, en base a esta cartera propuesta, los equipos técnicos de las 10 comunidades seleccionaron medidas prioritarias para cada sitio en particular. Según esta priorización se definieron las medidas de adaptación y mitigación a implementar a escala del proyecto y se validaron en talleres participativos en las 10 comunidades. Las mismas fueron reagrupadas en 4 componentes: Manejo y mejora de la productividad de los pastizales; Manejo nutricional estratégico del ganado; Agua para uso domiciliario y consumo animal; y Fortalecimiento de espacios asociativos/organizativos.

Eje 1: Manejo de los Recursos Naturales	Eje 2: Ganadería	Eje 3: Socio-organizativo
• Manejo ganadero para modificar la presión de pastoreo, mejorar la condición del pastizal natural y mitigar el efecto de eventos naturales recurrentes. • Determinación de la receptividad de los cuadros y planificación del pastoreo utilizando cargas flexibles. • Manejo de hacienda en años de sequía. • Aplicación de descansos estratégicos. • Distribución de los herbívoros en el espacio. • Plantación de montes forrajeros. • Escarificación de suelos compactados con siembra de especies nativas. • Separación de ambientes estepa/mallín y manejo estratégico. • Apotreramiento de mallines y definición de sistema de pastoreo. • Producción de forrajes conservados a partir de mallines. • Intersiembra de mallines con especies forrajeras introducidas con un laboreo mínimo del suelo. • Fertilización de mallines. • Redistribución de agua de escurrimiento en mallines degradados. • Inundación de mallines por redistribución del agua superficial durante crecidas estacionales. • Instalación de montes leñeros y de reparo. • Manejo de plagas. Implantación de pasturas. • Manejo predial del agua: Riego de pasturas y huertas con sistemas de bombeo a partir de energías renovables. • Cosecha de agua proveniente de precipitaciones. • Protección de vertientes. • Agua para consumo domiciliario y animal: relevamiento, captación, distribución, almacenamiento y aplicación, realización de pozos para extracción de agua, cerramiento de aguadas. • Control de la erosión eólica e hídrica: fijación de médanos, protección de cauces, protección de cárcavas, protección de márgenes. • Control de Fauna exótica y nativa y predadores. • Manejo de malezas. • Manejo de pastoreo mixto con la Fauna nativa	• Diagnóstico periódico de la majada. • Implementación de Calendario sanitario. • Uso de herramientas nutricionales: Suplementación estratégica en categorías de interés económico. • Puesta en marcha de planes de mejoramiento genético animal. • Perros protectores de ganado. • Prácticas de esquila desmaneada secuencial con acondicionamiento y clasificación de la lana. • Estacionalización del servicio. • Refuto de categorías improductivas de majadas. • Bienestar animal: determinación de Condición Corporal, construcción de cobertizos para refugio. • Seguimiento de índices reproductivos en los predios y comunidades. • Implementación de prácticas de Engorde a corral (en algunos casos comunitaria). • Herramientas de trazabilidad de la producción a través del uso de caravanas electrónicas.	• Acceso a la comunicación. • Implementación de Bancos de forraje comunitarios. • Implementación y ejecución de Fondos rotatorios con destinos varios (adquisición de bienes e insumos, prefinanciación de la esquila, etc.). • Mejoras en la comercialización: Compra y Venta conjunta de insumos y de la producción, fortalecimiento de ferias de intercambio, etc. • Fortalecimiento de espacios asociativos/organizativos (mesas de desarrollo, mesas de encuentro de las comunidades, revalorización del trabajo rural, instancia de comunicación). • Fortalecimiento de vinculación interinstitucional. • Gestión conjunta de equipamiento, maquinaria y sitios de acopio de la producción e insumos. • Desarrollo de herramientas para la gestión participativa del agua. • Puesta en funcionamiento de salas de faena comunitarias. • Garantizar la participación de jóvenes y mujeres en cada una de las instancias. • Reciclado y compostaje de residuos domiciliarios. • Rescate de recursos genéticos locales (vegetales y animales), realización de viveros de especies arbustivas nativas. • Valoración de los servicios ecosistémicos a través de procedimientos como las certificaciones. • Diversificación de la matriz productiva local (horticultura, apicultura, viticultura, olivicultura, producción de bovinos de carne, valor agregado de la producción local). • Acceso a la información climática en las comunidades. • Estufa a leña de alto rendimiento calórico.

Figura 2. Listado de medidas y prácticas de manejo en los Ejes de Manejo de los Recursos Naturales, Ganadería, y Socio-organizativo que intervienen en la Estrategia de manejo adaptativo, resiliente al clima, y baja en emisiones propuesta para las Comunidades Ganaderas de la Patagonia.

C

Componentes de la estrategia de manejo adaptativo resiliente al clima y baja en emisiones en comunidades ganaderas de la Patagonia

La estrategia de manejo adaptativo resiliente al clima y baja en emisiones está dirigida a las comunidades vulnerables que habitan los pastizales de la región patagónica extra-andina con el objetivo principal de minimizar los riesgos climáticos y fomentar medios de vida sostenibles y equitativos. De este modo, se seleccionaron 10 comunidades vulnerables que se caracterizan por el uso del pastizal natural principalmente para la ganadería extensiva ovina y/o caprina, y que muestran una marcada heterogeneidad ambiental y socioeconómica.

En la estrategia se propone un conjunto de medidas que atienden a la heterogeneidad de las comunidades, reconocen las demandas de los propios productores, proponen superar las barreras detectadas, aumentan la productividad de los pastizales y mallines y así la rentabilidad ganadera y por ende mitigan el efecto del cambio climático. Se consideran los principales problemas o limitantes a la producción identificados por las comunidades para impulsar la adaptación e implementación exitosa de las prácticas planteadas. Se pone especial énfasis en medidas de adaptación para fortalecer los espacios asociativos y organizativos en las comunidades para promover la toma de decisiones participativas, posibilitar acciones favorables para los productores de adaptación al cambio climático, facilitar el empoderamiento de los pueblos originarios, habilitar un espacio de igualdad de género y motivar a los jóvenes a permanecer y/o volver a las comunidades rurales.

La Estrategia se basa en 5 Componentes: los Componentes I a IV se focalizan en la implementación de las medidas de mitigación y adaptación consensuadas por las comunidades mientras el componente V en la generación y análisis de información para garantizar la sostenibilidad ambiental y socioeconómica (Figura 3). El componente IV es transversal a los componentes I a III, mientras que el V abarca e integra al resto de los componentes.

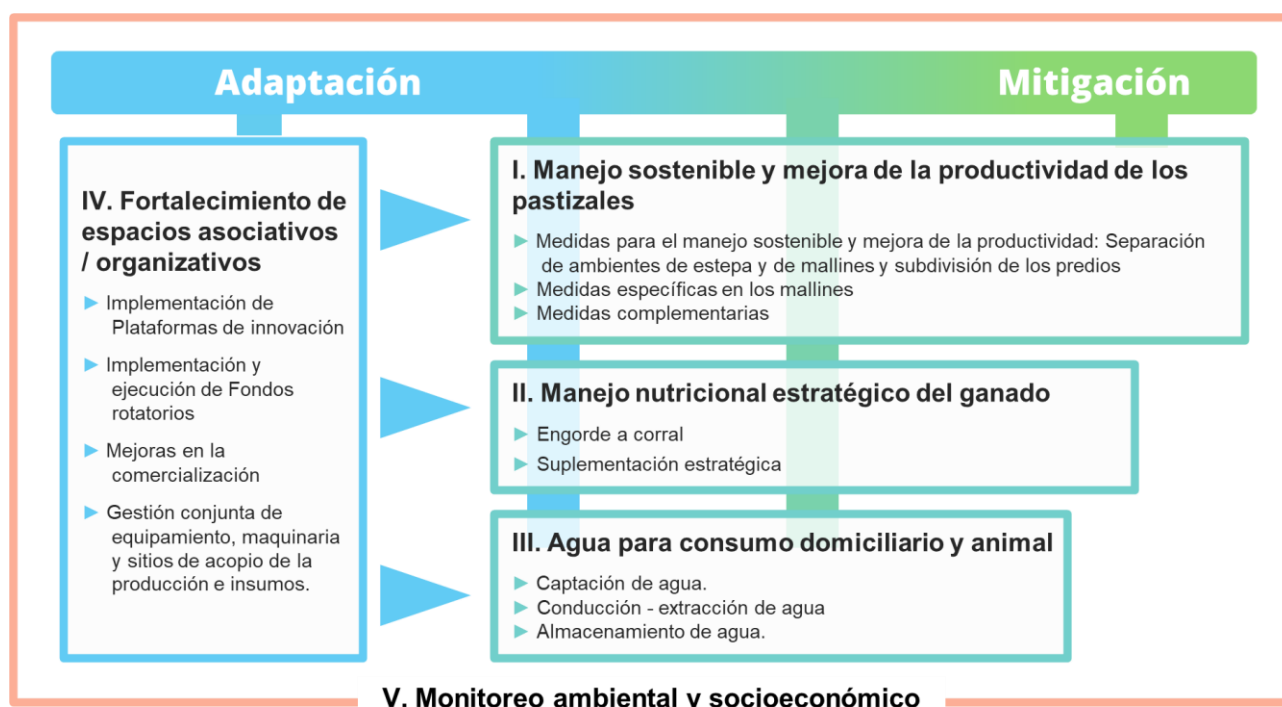


Figura 3. Componentes de la estrategia de manejo adaptativo resiliente al clima y baja en emisiones en comunidades ganaderas de la Patagonia. En el esquema se presenta un continuo entre los enfoques de adaptación (en azul) y mitigación (en verde) al Cambio Climático. Mientras que las medidas del componente I corresponden en su mayoría a la mitigación, los componentes II y III a ambos enfoques y el componente IV representa medidas de adaptación. El componente IV es transversal a los componentes I a III, mientras que el V abarca a los anteriores.

Componente I: Manejo sostenible y mejora de la productividad de los pastizales

El objetivo principal de este componente es la implementación de medidas de manejo adaptativo que optimicen el uso del recurso forrajero de los pastizales, que aumenten su productividad, que mantengan su biodiversidad, y que, en consecuencia, los pastizales secuestren carbono y sean más resilientes a eventos climáticos extremos, como las sequías, identificados como mayor peligro climático en la mayoría de las comunidades.

En este contexto es importante mencionar específicamente los mallines de la Patagonia extra-andina, que se encuentran entre los ecosistemas más valiosos no sólo en términos socioeconómico-productivos, sino también ambientales, dada su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos y biodiversidad. Desempeñan funciones críticas en la mitigación de los impactos del cambio climático (informe de la *Actividad 1*). Estos ambientes tienen una escasa resiliencia frente a fluctuaciones climáticas (Manzo et al., 2018).

Los indicadores de seguimiento se corresponden con los del componente V de la estrategia.

a) Separación de ambientes de estepa y de mallines y subdivisión de los predios en cuadros o potreros a través de financiamiento para alambrados y aguadas. Esta medida permitirá y mejorará la aplicación de prácticas de manejo sostenible del pastoreo tales como (i) determinación de la receptividad de los cuadros y

planificación del pastoreo utilizando cargas flexibles que se ajusten a la dinámica de la producción forrajera; (ii) aplicación de descansos estratégicos; (iii) manejo de la distribución de los animales en el espacio.

En las comunidades con presencia de mallines es imprescindible implementar el manejo diferenciado del pastoreo separando los mallines de las estepas mediante alambrados. Esta medida no solo mejoraría la productividad ganadera sino también la biodiversidad implementando descansos estratégicos, por ejemplo, en épocas de nidificación de las aves.

Tabla 5. Estimación de costos aproximados para subdividir un área de 10000 ha en cuadros o lotes de 1000, 500 o 100 ha. La estimación incluye el costo del alambrado y de las aguadas necesarias (1 cada 4 cuadros). La forma aproximada de los cuadros es rectangular, con dimensiones similares a la de un rectángulo áureo.

Sup total	Tamaño del lote (ha)	Costo alambre (USD/m)	Metros lineales de alambrado	Número de lotes	Costo Total Alambre (USD)	Número de molinos +tanque	Costo total molinos	Costo total (USD)
10.000 ha	100	4,5	280.000	100	1.260.000	25	100.000	1.360.000
10.000 ha	500	4,5	120.000	20	540.000	5	20.000	560.000
10.000 ha	1000	4,5	100.000	10	450.000	3	12.000	462.000

A estos gastos del costo del alambrado hay que sumar los costos de mano de obra para la implementación de las medidas.

b) Medidas específicas en los mallines que aumentarían su producción manteniendo su diversidad y evitando o incluso frenando y revirtiendo su degradación. Entre las principales medidas complementarias se encuentran las (i) obras de redistribución de agua en mallines degradados, y (ii) la interseembra con nativas y fertilización también en mallines degradados.

c) Medidas complementarias para reducir la presión de uso de las estepas y manejo de predadores. Se proponen medidas complementarias que buscan reducir la utilización de forraje en momentos de escasez o de necesidad de recuperación de la producción y reducir también la extracción de leña. Las principales medidas son (i) suplementación estratégica (ver componente II), (ii) implantación de bosquetes leñeros, (iii) implementación de estufas a leña de alto rendimiento calórico, y (iv) uso de perros protectores de ganado.

En este contexto es importante mencionar que un 80% de los hogares requiere de leña para la calefacción según la encuesta realizada (ver informe de la *Actividad 2*). Así, la plantación de bosquetes leñeros complementado con la compra de estufas a leña de alto rendimiento calórico sería una medida de mitigación del Cambio Climático de carácter sostenible en el tiempo.

El uso de perros protectores de ganado atiende a una limitante a la producción ganadera importante en todas las comunidades: los predadores y fauna asilvestrada (informe de la *Actividad 2*).

Tabla 6. Presupuesto manejo y mejora de la productividad de los pastizales

Medida / Tecnología / Acción	Unidad	Costo aprox. ¹ (USD)	Insumos necesarios	Temporalidad	Escala	Actores Claves
Cuadros de pastoreo/ ambientes delimitados	ver Tabla 5	ver Tabla 5	Financiamiento para alambrados y aguadas	1-2 décadas	Local-Predio	Productores Técnicos ONDTyD
			Contratación de asesoramiento técnico	anual		
Estimación Receptividad de los cuadros	cuadro/predio	Entre 0,1 y 0,5 USD/ha	Contratación de asesoramiento técnico Acceso a internet	anual	Local-Predio	Productores Técnicos ONDTyD
Planificación del pastoreo	cuadro/predio	Entre 0,05 y 0,4 USD/ha	Contratación de asesoramiento técnico Acceso a internet	anual	Local-Predio	Productores Técnicos ONDTyD
Obras de redistribución de agua en mallines		Entre 200 y 300 USD/ha	Financiamiento para obras	cada 4-5 años	Local-Predio	Productores Técnicos ONDTyD
			Contratación de asesoramiento técnico	anual		
Intersiembra de mallines	Cuadro	500 USD/ha	Financiamiento para fertilizante y semilla Contratación de servicio	15 años	Local-Predio	Productores que proveen semillas Productores Técnicos ONDTyD
Fertilización de mallines	Cuadro	330 USD/ha	Financiamiento para fertilizante Contratación de servicio	anual	Local-Predio	Productores Técnicos ONDTyD
Bosques leñeros implantados	Bosquete	2.800 USD/bosquete	Financiamiento para plantines Infraestructura para cerramiento de 50 x 50mts: alambre tejido romboidal, riego por goteo Contratación de asesoramiento técnico	cada 15-20 años	Local-Predio	Viveros forestales del EDRS que proveen plantines Productores Técnicos ONDTyD
Perros protectores de ganado en uso	Perro	Entre 400 y 500 USD/perro	Financiamiento para perros y alimento Contratación de asesoramiento técnico	cada 6 a 8 años	Local-Predio-interpredial	Productores Criaderos de perros ONDTyD

¹ En los costos se tendrá que tener en cuenta la capacitación a los actores en el uso y mantenimiento de estas tecnologías para garantizar su uso sostenible.

Refugios (ver componente II) Sistema de encierre para engorde o suplementación estratégica de animales. Incluye materiales y mano de obra para comedero plast. x 50 mts, bebederos (ver componente III), techo protección (100 m²), corral alambre (6 hilos reforzado)	sistema	Entre 10000 y 13000 USD/sistema	Financiamiento para refugios Contratación de asesoramiento técnico	1-2 décadas	Local- Predio- interpredial	Productores Técnicos ONDTyD
Estufa a leña de alto rendimiento calórico	Estufa	Entre 300 y 400 USD	Financiamiento para estufas	cada 5 a 10 años	local- hogares	Productores/ Familias Técnicos o empresa

Componente II: Manejo nutricional estratégico del ganado

El objetivo de este componente es la implementación de medidas y/o prácticas que fomenten una carga animal eficiente a nivel predial, a través del agregado de valor a los refugios y/o el aumento de la eficiencia productiva de los animales que serán parte del nuevo ciclo productivo. Esta medida disminuiría la carga animal, aumentaría la productividad y el secuestro de Carbono y al mismo tiempo aumentaría la rentabilidad. Además, se proponen herramientas de manejo del ganado que permitan tomar decisiones en momentos críticos de restricción del pastizal natural, como por ejemplo por un evento prolongado de sequía, nevadas extraordinarias y/o caída de ceniza volcánica. De esta manera se trata de medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático.

Estas prácticas no se han generalizado en la mayoría de los productores de Patagonia. Las causas pueden ser múltiples: por un lado el manejo extensivo tradicional del ganado ovino, de pocas juntas al año, es una limitante al momento de plantear estas propuestas. Por otro lado, la falta de infraestructura (mínima) predial y el bajo porcentaje de productores que se encuentran con asistencia técnica permanente y sostenida han arrojado bajos resultados en la reproducción de estas prácticas que se han validado en campos de productores y con muy buenos resultados.

La actividad ovina en la región Patagónica ha sufrido en los últimos años un fuerte impacto debido a la sequía (García Martínez et al., 2012). “La menor cantidad de precipitaciones implicó una menor producción de forraje para los animales generando una menor condición corporal de los mismos. Este impacto sobre la nutrición de los animales redujo en forma significativa la señalada, así como también la producción de lana. La menor producción de corderos generó, a su vez, una menor posibilidad de reposición de madres, envejeciendo gradualmente las majadas” (García Martínez et al., 2012).

Además, los recurrentes eventos climáticos extremos (fuertes nevadas y/o temperaturas bajo cero) y las eventuales caídas de cenizas volcánicas también han provocado pérdida de animales, baja reposición, entre otros. A los fines de amortiguar estos efectos, los productores han implementado algunas prácticas que tienen que ver con el manejo del ganado, como por ejemplo el confinamiento de animales y acostumbamiento al consumo de forraje no proveniente del pastizal natural.

Mantener en el predio un animal improductivo o de baja productividad atenta contra la calidad de la majada (y la productividad primaria del pastizal) y genera una pérdida de capital para las familias. El engorde a corral permite el aprovechamiento de estos animales que ya no dan valor al productor, ayuda a descargar los campos y mejorar la calidad de la carne para lograr un producto apto para consumir y comercializar. Asimismo, se obtienen algunos kilos de lana para la venta en momentos del ciclo productivo que no existen otros ingresos monetarios. En general se realizan entre el otoño y el invierno, momento en el cual la faena en la región es baja debido a la mala condición corporal de los animales (Giraud et al., 2014).

El **engorde** consiste en la provisión de una ración de alimento (dos veces al día), por lo general compuesta por alimento balanceado (85%) y alfalfa (15%). Además, los animales deben contar con agua para consumo todo el tiempo. Esta práctica se puede realizar a nivel predial, pero es muy demandante en tiempo y dedicación diaria por lo que la escala a nivel colectivo descomprime estas tareas a las familias. Es necesario contar con instalaciones adecuadas para el bienestar de los animales: corrales de engorde que cuenten con un mínimo de 5 m² por animal, comederos suficientes con un mínimo de 40 cm lineales por animal y bebederos limpios con agua fluida y de calidad *ad libitum*. En promedio, los ingresos generados por la venta de las reses y la lana superan un 100% al valor de compra de una oveja vieja en la zona.

Se considera que el engorde es una actividad factible desde el punto de vista técnico y económico y permite contribuir a reducir los efectos relacionados con la sequía (García Martínez et al., 2012).

La suplementación estratégica en estos momentos críticos y en categorías como madres en último tercio de gestación y principios de lactancia es fundamental. Esta medida también se aplica a caprinos y bovinos.

La suplementación es una herramienta que se puede utilizar para mejorar una situación nutricional determinada y se la emplea con el objetivo de agregar lo que le falta a la dieta que están consumiendo los animales. Para ello en general se suministran alimentos de alta calidad en cantidades reducidas, si lo que se busca es mejorar su situación nutricional en un momento determinado de su ciclo, madres o crías, o en cantidades más elevadas para la terminación de animales para faena, ya sean crías o refugos. También comprende el manejo de la alimentación en la emergencia, que puede llevar a encerrar a los animales en un espacio acotado, para superar una contingencia climática como una nevada (Giraud, 2011). Por lo general se suministra un 20-30% de los requerimientos diarios de un animal. Una de las categorías que se suele suplementar son las madres gestantes en el último tercio de gestación (45 días), por lo general se utiliza energía en forma de granos, y de este modo se favorecen los procesos de parto, el vínculo madre-cría y la producción de calostro. Se pueden suplementar en cualquier parte del campo de fácil acceso, y con disponibilidad de agua. Se realiza todos los días en el mismo horario haciendo uso de algún “sonido” para atraer los animales.

Una herramienta utilizada para determinar el estado nutricional de una oveja o cabra es la **Condición Corporal (CC)**. Esta se considera básica para la implementación de las medidas descritas en los párrafos precedentes. Es una técnica subjetiva, de fácil aprendizaje y aplicación. Es de mínimo costo y no requiere equipamiento especial. La CC se puede determinar independientemente del peso vivo, del tamaño, de la categoría, del estado fisiológico y de la cantidad de lana. Si bien es conveniente hacer la determinación y loteo a lo largo del año, hay dos momentos claves de alto impacto en la majada de cría: 30 días antes de la encarnada y 45 días antes del inicio de la parición (Etchegaray, sin fecha).

Tabla 7. Presupuesto manejo nutricional estratégico del ganado

Medida / Tecnología / Acción	Unidad	Costo aprox. ² (USD)	Insumos necesarios	Temporalidad	Escala	Actores Claves
Suplementación	Ración para 45 días (20 a 50% de la majada)	9	Alimento balanceado, vacuna triple, (se debe contar con comederos de plastillera o geotextil a campo; De madera o material a corral si se hace con encierre nocturno)	En función de la condición nutricional de los animales. Ovejas en pre parto (último tercio de gestación; 10/09 - 25/10) o más infrecuente previo al servicio (10/04 – 25/05). Ambas duran 45 días.	Predio	Proveedores de insumos; productores; técnicos
Suplementación Recría	Ración para 45 días (25% de la majada)	20-30	Alimento balanceado, vacuna triple, (se debe contar con comederos de plastillera o geotextil a campo; De madera o material a corral si se hace con encierre nocturno)	Ideal entre 01/06 al 31/08 (92 días), al menos entre 15/06 al 15/08 (61 días). Suplementar la recría implica mayor desarrollo, menor mortandad por frío y por predación.0	Predial	Proveedores de Insumos; productores; técnicos.
Engorde	Ración para 45 días (15% de la majada)	37	Forraje; agua; insumos veterinarios; Infraestructura mínima (bebederos, comederos); mano de obra calificada.	Otoño invernal. En función de la dispersión de los productores, podrían ser dos ciclos: Marzo/Mayo y Junio/Agosto. IIBB de carne: u\$s56. IIBB de lana: u\$s13. IINN promedio: u\$s32.	Organización	Proveedores de insumos; organización; técnicos; red de frigoríficos, matarifes, organizaciones de consumidores
Condición Corporal	Cabeza	0	Tiza o pintura lavable, si se fuese a clasificar en función de la condición corporal, para luego hacer manejo diferencial de la hacienda, etc.	Esta práctica debería realizarse cada vez que se realiza una junta. En función de la escala a la totalidad o de manera muestral.	Predio	Técnicos, productores

La implementación de estas prácticas ayudaría a las familias ganaderas a estar mejor preparadas para momentos críticos de escasez de forraje proyectadas como efectos del cambio climático, a través del manejo de la carga animal en los pastizales y el “acostumbramiento” de los animales no solo a consumir forraje sino también al confinamiento.

Los indicadores de seguimiento se corresponden con los del componente V de la estrategia.

² En los costos se tendrá que tener en cuenta la capacitación a los actores en el uso y mantenimiento de estas tecnologías para garantizar su uso sostenible.

Componente III: Agua para consumo domiciliario y animal

El clima en la Patagonia extra-andina es árido a semiárido, con precipitaciones anuales por debajo de los 300 mm y escenarios de simulación de cambio climático indican una fuerte disminución de las precipitaciones en casi todas las comunidades (Tabla 1). Esto incide negativamente en el abastecimiento de agua de los recursos hídricos superficiales y subsuperficiales, y sobre la recarga de los perfiles de suelo, condicionando el crecimiento de los recursos forrajeros presentes en los campos, en su mayoría pastizales naturales. También se observa una fuerte estacionalidad de las precipitaciones, tanto líquidas como níveas entre mediados de otoño e invierno, con eventos recurrentes de sequías agronómicas durante el verano.

En general, los cambios proyectados en la temperatura y precipitación media anual muestran un incremento de la aridez en la Patagonia extra-andina, específicamente en el área que abarca una franja desde el NO de Neuquén al SE de Santa Cruz, es de destacar que en esta región se localizan 9 de las 10 comunidades seleccionadas en este proyecto. Estos cambios, atribuibles al cambio climático, se han evidenciado en distintos fenómenos como la mayor frecuencia de olas de calor, eventos de sequía extrema y la mayor frecuencia de incendios naturales (ver Aspectos biofísicos en informe de la *Actividad 1*).

En las zonas áridas y semiáridas, la provisión de agua está constituida por el gran aporte de ríos y en menor medida de arroyos con caudales irregulares, muchas veces con presencia estacional (cursos temporales). También existe el aporte de vertientes puntuales o difusas y mallines en la mayoría del territorio. En muchos de los casos, estas fuentes son escasas tanto en cantidad como en calidad (aguas salinas y sódicas). La distribución de la población está ligada a la cercanía a las fuentes de agua pero, en muchos casos, a escala predial existe un solo sitio de abastecimiento y en algunos predios la criticidad es mayor ya que no se cuenta con el recurso o se ha perdido el acceso por el desecamiento de vertientes o cursos superficiales. Esta situación condiciona el arraigo de las familias en el lugar.

Dadas estas condiciones restrictivas y la variabilidad mencionada de las fuentes de agua, se han implementado y desarrollado algunas tecnologías que atienden a la resolución de cada necesidad y en las que también se han puesto en valor conocimientos generados en otras regiones del país y del mundo (García, 2013; FAO, 2013; Binda, 2016). Estas medidas principalmente de adaptación propuestas son:

De captación de agua (el cercado del perímetro de la fuente es común para todas las tecnologías, ya que permite restringir el ingreso de animales y evitar algunas fuentes de contaminación):

- Captación de vertiente puntual - difusa o mallines
- Perforación
- Tubos filtrantes en ríos y/o arroyos
- Pozos calzados
- Captación superficial de arroyos (Toma parrilla)

De conducción-extracción:

- Tubos de polipropileno
- Bomba con pantalla solar
- Molino de viento

De almacenamiento:

- Bebederos
- Tanque australiano
- Tanque plástico

Los indicadores de seguimiento se corresponden con los del componente V de la estrategia.

Tabla 8. Presupuesto agua para consumo domiciliario y animal

Medida / Tecnología / Acción	Unidad	Costo aprox. (USD)	Insumos necesarios	Temporalidad	Escala	Actores Claves de la implementación
Cierre perímetro	metro	5	Poste- alambre varillas	1 vez cada 10 años	predio	Productores, jornaleros
Captación de vertiente puntual o concentrada - difusa o mallines	obra	250	Cámara de desengrase desarenado, filtrado – tubos de 110-160 – geotextil - conexiones varias	1 vez cada 5 años	predio/ comunitaria	Profesional, productores
Perforación	metro	200	Contratación	único	predio	Productor y Servicio tercerizado
Tubos filtrantes en ríos y/o arroyos	obra	400	Geotextil- tubo de 160 – conexiones varias	1 vez cada 5 años	predio	Profesional, productores
Pozos superficiales calzados 4 m	obra	600	Anillos cemento de 0.80 - 1 m de diámetro máquina retroexcavadora	1 vez cada 10 años	predio	Productores, Técnicos
Captación superficial de arroyos (Toma parrilla)	obra	200	Cemento-malla cima de hierro de 6mm, hierro de 8mm – hierro ángulo y malla metálica accesorios varios	1 vez cada 10 años	predio	Profesional, productores,
Distribución agua: Tubos de polipropileno (manguera)	metro	1-3	Dependiendo del diámetro de manguera y presión	1 vez cada 5 años	predio	Productores
Bomba con pantalla solar (bomba de superficie)	unidad	1500	Kit	1 vez cada 10 años	predio	Profesional, productores
Molino de viento	unidad	2500	Torre maquina rueda y cola	1 vez cada 25 años	predio	Productor y Servicio tercerizado
Bebedero	unidad	700	Cemento – ripio + bebedero	1 vez cada 10 años	predio	Productor
Tanque australiano de 4 chapas	unidad	1200	Cemento – malla cima- hidrófugo- siliconas – caño -conexiones varias	1 vez cada 30 años	predio	Productor y Servicio tercerizado
Tanque plástico propileno	unidad	300		1 vez cada 20 años	predio	productor

A estos gastos (insumos como material y equipos) hay que sumar los costos de mano de obra para la ejecución de las medidas (técnicos y jornaleros). Además, se tendrá que capacitar a los actores en el uso y mantenimiento de estas tecnologías para garantizar su uso sostenible.

Componente IV: Fortalecimiento de espacios asociativos/organizativos

Dentro de la estrategia, este componente busca potenciar esquemas de participación e incentivar la toma de decisiones colectivas para minimizar los riesgos climáticos y fomentar medios de vida sostenibles para 10 comunidades ganaderas de la Patagonia. Al mismo tiempo apunta a facilitar el empoderamiento de los pueblos originarios, habilitar un espacio para la promoción de la participación con igualdad de género y motivar a los jóvenes a permanecer y/o volver a las comunidades rurales.

Para ello, se propone una herramienta transversal, la implementación de **Plataformas de innovación** en las comunidades, que permita crear una red colaborativa entre actores públicos y privados para acordar estrategias para el territorio.

A ésta se suman cinco herramientas sociorganizativas: prefinanciamiento de esquila, microcréditos para la compra de insumos para la producción, banco de forrajes, centro de acopio de fibras y consorcio de maquinaria, que complementan, en distintas medidas, la implementación y ejecución de **fondos rotatorios**, la **mejora en la comercialización** y la **gestión conjunta de equipamiento, maquinaria e instalaciones**.

● Implementación de Plataformas de innovación en las comunidades

Estas Plataformas se encargarán de llevar adelante procesos de identificación, consenso, explicitación y ejecución de los proyectos territoriales. Dado que es clave la identificación del o los problemas y oportunidades a abordar a partir de intereses compartidos, la consolidación de las Plataformas requiere de un acompañamiento profesional para hacer circular la información, promocionar proyectos y administrar procesos de desarrollo.

La implementación de esta herramienta necesita que se cumplan dos requerimientos complementarios para que la comunidad pueda de manera exitosa implementar las medidas concretas de adaptación y mitigación de la estrategia propuesta: **(a) capacidad de la organización para el diagnóstico y la toma de decisiones**; y **(b) capacidad de la organización para implementar las decisiones** en cuanto a medidas productivas y comerciales.

a) Capacidad de la organización para el diagnóstico y la toma de decisiones

La plataforma de innovación será el espacio para el acceso a la información, el análisis y diagnóstico, la generación de recomendaciones y líneas de acción para la toma de decisiones, y podrá gestionar de manera directa o indirectamente (a través de las organizaciones del territorio) distintas herramientas socio-organizativas. Se deberá tener en cuenta la conformación de la plataforma (integrantes, representación, roles), el espacio de encuentro (lugar, frecuencia, duración), su objetivo, reglamento y registro.

La **participación** es importante para integrar las distintas miradas e involucrar a los participantes en las distintas instancias del análisis, toma de decisiones y futura implementación. Se debe promover

la participación tanto de las distintas áreas donde trabaja la organización, así como distintos grupos etarios y con diversidad de género.

La **comunicación** aparece como un aspecto clave para fomentar la participación y ampliar el alcance de las acciones.

La plataforma de innovación se sustenta sobre el **acceso a información** situada, confiable y permanente, de tipo climática, ambiental, productiva, comercial, organizativa e institucional, que pueda ser analizada de manera grupal en relación a necesidades concretas, que impliquen recomendaciones para el territorio para la toma de decisiones de implementación predial.

La **divulgación de las acciones** a implementar en cuanto a las PMST, debe planificarse a través de una estrategia que utilice los medios de comunicación disponibles en los territorios, como los espacios de diálogo en los parajes, la publicación de boletines gráficos o digitales, programas radiales, redes sociales, etc.

b) Capacidad de la organización para implementar las decisiones

Las medidas de adaptación y mitigación que surjan y se promuevan desde las Plataformas de innovación serán posibles de implementar a través de mecanismos asociativos/organizativos de las comunidades. Las mismas sólo serán posibles si se dispone de capacidades para su implementación, lo cual implica contar con personas capacitadas en aspectos técnicos, gerenciales y administrativos, así como recursos financieros, equipamiento e infraestructura necesaria.

A partir de los relevamientos realizados en las comunidades participantes e informantes claves se priorizaron y agruparon prácticas organizativas, proponiéndose las siguientes líneas de acción o herramientas de gestión:

- **Implementación y ejecución de Fondos rotatorios con destinos varios (adquisición de bienes e insumos para la producción, prefinanciación de la esquila, etc.)**

El **Fondo Rotatorio** es un instrumento de gestión de recursos para organizaciones que cuentan con reducidas posibilidades de acceso a financiamiento (Colombet, 2017).

Funciona básicamente como una “caja de recursos” que gestiona una organización y que “circular”, o “rotan”, entre ella y los asociados en forma de créditos solidarios. Estos créditos, tanto en dinero como en productos o insumos, se destinan principalmente a financiar las actividades productivas de los miembros de la organización. Cuando ellos devuelven los créditos, los recursos regresan al fondo para poder volver a prestarse a otros miembros del grupo. La garantía de los créditos que otorga el Fondo Rotatorio, a diferencia del crédito bancario habitual, está basada en la solidaridad y el compromiso de los integrantes de la organización.

Se utilizan para financiar actividades productivas (siembra o suplementación), la comercialización (prefinanciación de esquila), y el agregado de valor. El **prefinanciamiento de esquila** permite cubrir el servicio de esquila para el valor de la “lata”, precio de esquila por animal. Los **microcréditos** que brindan las organizaciones facilitan el acceso a insumos agrícolas (semillas, gasoil para labranzas, alambre para enfardar), ganaderos (antiparasitarios, suplementos, fletes) y para procesos de agregado de valor como distintos insumos en la artesanía textil (jabón, etiquetas, packaging). La devolución de estos fondos se realiza de forma

mensual cuando se cuenta con ingresos por trabajos regulares, o anualmente, cuando se vende la producción de la zafra.

Los **bancos de forraje comunitario** son un caso específico por la importancia para el sector ganadero que podría enmarcarse en este tipo de fondos, que permiten a las organizaciones disponer de reservas de forrajes para la suplementación ganadera (alimento balanceado, granos forrajeros, pellet de alfalfa y/o heno en fardos), para afrontar deficiencias estacionales o emergencias climáticas que comprometan la producción animal. Para la implementación de bancos de forraje es necesario contar con infraestructura y equipamiento para el almacenamiento adecuado.

- **Mejoras en la comercialización: Compra conjunta de insumos y venta conjunta de la producción**

Debido a los reducidos volúmenes que comercializan en forma individual los pequeños productores, muchas veces tienen condiciones desfavorables de negociación, ofrecen una oferta o demanda atomizada y deben vincularse con una mayor cantidad de intermediarios. Al hablar de comercialización conjunta, se hace referencia a la compra o venta asociada que realizan productores, muchas veces vinculados entre sí bajo algún tipo de organización como cooperativas, asociaciones, comunidades de pueblos originarios. De esta manera se logran salvar problemas de escala, ofreciendo volúmenes mayores, logrando mejores precios, atrayendo a mayor cantidad de compradores o vendedores, y acortando los eslabones de la cadena comercial (Galer et al., 2017).

Otra ventaja de la comercialización conjunta es que reduce el costo de transporte y simplifica la logística, que es un valor significativo sobre los márgenes económicos dadas las grandes distancias a los centros de abastecimiento y consumo.

En la Patagonia existen ejemplos donde esta forma de comercialización ha mejorado los ingresos por venta de lana, mohair, carne, hortalizas y miel, entre otros productos, y disminuido los costos de producción al comprar insumos como agroquímicos, semillas y productos veterinarios a precios razonables. Además, se estimulan los procesos organizativos favoreciendo los vínculos, la división y complementariedad de tareas y la toma de responsabilidades.

Para las compras conjuntas de insumos se toma el compromiso de compra de los participantes de los productos y cantidades a adquirir (se levantan pedidos con o sin pago previo), permitiendo negociar precios y volúmenes con proveedores, organizar fletes y distribución.

En las ventas conjuntas se acopian, acondicionan y clasifican los lotes de productos (lana o mohair), se establece un pliego de bases y condiciones de venta por los participantes de la organización y se vende por concurso de ofertas.

Las ventas conjuntas de lana y mohair son una estrategia de venta conjunta de gran importancia en las comunidades, por los volúmenes que se comercializan y el precio diferencial que obtiene el productor.

Estos esquemas se complementan con prefinanciamiento de venta, lo que le permite al productor disponer de recursos monetarios para afrontar los gastos de producción y domésticos, hasta que se haga efectiva la venta y se complete el pago por la producción entregada.

● **Gestión conjunta de equipamiento, maquinaria y sitios de acopio de la producción e insumos**

La gestión conjunta de equipamiento es una estrategia utilizada con el objetivo de disponer de maquinarias e instalaciones específicas para la producción, permitiendo mejorar la escala de trabajo, incorporando nuevos procesos y ampliando las posibilidades productivas de la comunidad. Disponer de los mismos en tiempo y forma, sin depender de contratistas y terceros que generalmente por las escalas y las distancias, ofrecen sus servicios a mayores tarifas, permite abaratar costos y realizar las tareas en los momentos adecuados.

Los mismos se adquieren en forma conjunta a través de las organizaciones para el beneficio de sus asociados y otros productores del territorio, y son gestionados por los mismos integrantes con apoyo de instituciones técnicas en muchos casos. La idea básica es compartir el uso en beneficio de todos, para ello es necesario mantener y administrar el equipamiento y la infraestructura de manera de sostener su funcionalidad y permanencia en el tiempo.

Los equipamientos y las instalaciones pueden o no estar asociados, y dependiendo de si se trata de equipamientos de uso estático o dinámico, se pueden utilizar mediante el traslado a cada uno de los predios o se utilizan en instalaciones de uso común, o en casos específicos realizarse en un único lugar.

Estas son algunas de las experiencias de gestión conjunta existentes en la región patagónica:

- Parque de maquinarias.
- Máquinas de esquila y/o galpones de esquila comunitarios.
- Botiquines veterinarios y/o instalaciones comunitarias para manejo de la hacienda.
- Equipamiento para acondicionamiento de lana y galpones de acopio.
- Instalaciones de engorde grupal.
- Instalaciones comunitarias específicas como centros de artesanías, salas de extracción de miel, salas de elaboración de manufacturas, sala de faena (mataderos móviles).

Los casos tienen distintos niveles en cuanto a complejidad e inversiones. Algunos ejemplos contrastantes en este sentido son el uso de equipamientos básicos para el armado de botiquines veterinarios grupales, donde se comparten instrumental manual que se complementa en algunos casos con instalaciones como corrales y baños sanitarios para la hacienda, a otros de mayor complejidad organizativa como los parques de maquinaria, en general destinados a la producción de forrajes (en menor medida cereales y horticultura) que se componen de un tractor con una potencia mínima de 65 cv y herramientas de labranza, siembra y cosecha de heno (cincel, rastra, sembradora, cortadora, rastrillo y enfardadora). Para el uso de las maquinarias se cuenta con un encargado y tractorista que realiza las labores y el mantenimiento, el cual se complementa con un responsable de coordinar y cobrar los trabajos. Al inicio de la temporada se reúnen los usuarios para organizar el calendario de trabajo y definir los costos.

Por último en los centros de acopio de fibras (lana y mohair) se dispone la infraestructura (galpones) y equipamiento (mesas, prensas de enfardar, balanza, calador, etc.) para clasificar, acondicionar y enfardar la fibra del conjunto de productores. Al lote que se arma se le realizan análisis de laboratorio para determinar su calidad comercial y a partir de los cuales se definirá su precio con información objetiva durante su venta conjunta.

La implementación de estas estrategias de gestión de equipos e instalaciones permiten además, la generación de capacidades en aspectos administrativos, operativos y productivos específicos para poder llevar adelante los mismos. La formación en estos aspectos es clave durante el armado y puesta en marcha.

Por otra parte, las instalaciones comunitarias permiten un espacio de diálogo e intercambio de los integrantes de la organización y de ésta con otros actores del territorio, realizándose en las mismas asambleas de la organización y, reuniones de trabajo y capacitación.

Costos de implementación de las herramientas de gestión

Estas acciones contemplan gastos e inversiones para la puesta en marcha de las distintas herramientas de gestión organizativas propuestas. Su valorización contempla:

- **Gastos operativos directos** de la herramienta como: honorarios de gestión y administración, honorarios de personal especializado (tractoristas, acondicionadores de lana), gastos administrativos directos, gastos de mantenimiento directos, insumos y gastos de reuniones. Sería muy oportuno agregar gastos indirectos como gastos administrativos de la organización: balances administrativos, servicios generales, otros.
- **Asistencia técnica** para el asesoramiento técnico en aspecto organizativos, productivos y contables.
- **Capacitación** en aspectos administrativos y productivos.
- Fondos de **financiamiento** para la herramienta.
- **Equipamiento** y herramientas básicas necesarias para cumplir con los objetivos y no disponibles en las comunidades.
- **Infraestructura** básica necesaria para cumplir con los objetivos y no disponible en las comunidades.

Dada la dificultad para su valorización, para la misma se asumen los siguientes supuestos en base a las características de las organizaciones relevadas y las experiencias existentes:

- Cantidad de productores que participan de la herramienta: entre 50 y 100
- Cantidad de animales de esquila por productor: 100
- Kg de lana a acopiar: 40.000
- Suplementación estratégica por ovino de 45 días a 300 gr diarios preparto
- Cantidad a ovinos a suplementar: 20% de la majada
- Reserva invernal de 100 fardos por productor
- Capacidad de devolución de préstamos: 20% de los ingresos brutos por venta de lana
- Valor del jornal profesional: según CPIA
- Valor del jornal productor: peón especializado según UATRE (salario caído)
- Horas anuales de uso de tractor: 500
- Equipamiento valor a nuevo

A partir de los relevamientos realizados en las comunidades participantes e informantes claves se priorizaron y agruparon prácticas organizativas, proponiéndose las líneas de acción o herramientas socio-organizativa de la siguiente tabla:

Tabla 9. Presupuesto fortalecimiento de espacios asociativos/organizativos

Medida / Tecnología / Acción	Unidad	Costo aprox. ³ (USD)	Insumos necesarios	Temporalidad	Escala	Actores Claves de la implementación
Plataforma de innovación	Taller de trabajo con actores de la comunidad	446	151 Gastos operativos (relevamiento Informe campo, gastos taller, gastos difusión) 295 Asistencia Técnica (relevamiento Info campo)	2 a 4 al año	Comunidad	Referentes de organizaciones, productores, Área producción local, Instituciones técnicas
Prefinanciamiento comercial de fibras	Prefinanciamiento de esquila para 500 cabezas	11.727	290 Gastos operativos 207 Capacitación 207 Asistencia técnica 10352 Financiamiento (fondo rotatorio inicial) 1035 Equipamiento	10 años	Comunidad	Organización de productores, Productores, Asesor técnico
Microcrédito para insumos producción	Fondo microcrédito para 50 productores	20.093	695 Gastos operativos 207 Capacitación 1035 Asistencia técnica 17120 Financiamiento (fondo rotatorio inicial) 1035 Equipamiento	10 años	Comunidad	Organización de productores, Productores, Asesor técnico
Banco de Forraje	Banco de forraje para 50 productores	49.404	884 Gastos operativos 200 Capacitación 803 Asistencia técnica 21022 Financiamiento (fondo rotatorio inicial) 5522 Equipamiento 32610 Infraestructura (silo 10 tn y galpón 60m2)	10 años	Comunidad	Organización de productores, Productores, Asesor técnico
Galpón de acopio de fibras	Galpón de acopio con prefinanciamiento venta conjunta para 40.000 kg de lana	146.130	7702 Gastos operativos (honorarios y gastos administrativos, honorarios acondicionamiento) 207 Capacitación 828 Asistencia técnica 82816 Financiamiento (fondo prefinanciamiento inicial) 24578 Equipamiento (varios) 30000 Infraestructura (galpón 100m2)	20 años	Comunidad	Organización de productores, Productores, Asesor técnico

³ En los costos se tendrá que tener en cuenta gastos administrativos y posibles capacitaciones.

Consortio de maquinaria	Parque de maquinaria para 20 productores	173.419	3440 Gastos operativos 207 Capacitación 828 Asistencia técnica 0 Financiamiento (fondo rotatorio inicial) 168944 Equipamiento 0 Infraestructura	20 años	Comunidad	Organización de productores, Productores, Asesor técnico
--------------------------------	--	---------	--	---------	-----------	--

Componente V: Monitoreo ambiental y socioeconómico regional y predial

Este componente comprende el monitoreo ambiental y socioeconómico a escala regional y local, así como el reporte y la verificación de las medidas implementadas. El monitoreo no solo permite verificar el éxito de las medidas, sino también hacer ajustes para garantizar que sean equitativas y sostenibles.

Se integrará el monitoreo ambiental a escala regional mediante el análisis de imágenes satelitales de media resolución, bases de datos climáticas globales y la información de terreno provista por la red de parcelas permanentes MARAS. A nivel predial se utilizará el protocolo desarrollado en la *Actividad 7* de monitoreo de las reservas de carbono orgánico del suelo y del estado de la vegetación. Se propone que los productores que participen del proyecto incorporen el monitoreo utilizando este protocolo a nivel predial. Los resultados del monitoreo predial se contrastarán con el monitoreo regional; por ejemplo, se podrá comparar el resultado de los cambios en las reservas de carbono orgánico del suelo en el conjunto de predios que adopten medidas de adaptación/mitigación dentro de la comunidad versus el cambio promedio que resulte a escala regional en la región ecológica, departamento o unidad de comparación más adecuada que se establezca.

El monitoreo socioeconómico se realizará en cada comunidad para garantizar que las medidas sean equitativas, sostenibles y beneficiosas para las personas más afectadas por el cambio climático. Se toma como línea de base los resultados de la *Actividad 2* que serán completados a partir de consultas específicas a los actores locales y/o de talleres participativos. Posteriormente, se evaluará el impacto de las medidas implementadas, específicamente los cambios más significativos a nivel comunidad y en cada uno de los productores involucrados. A través de preguntas cuali- y cuantitativas se incluirán los siguientes aspectos: sociales (calidad de vida), resultados observados de las medidas y grado de satisfacción, económicos y productivos. A nivel comunitario e individual se presta especial atención a la promoción de medidas que fomenten la inclusión social de grupos vulnerables (mujeres, adultos mayores, infancias, comunidades indígenas). Adicionalmente se recopilará información en entrevistas a actores claves y talleres propuestos para la validación de los resultados de las comunidades. Los indicadores a relevar darán cuenta de los cambios en la condición de vulnerabilidad (sensibilidad y capacidades) de las familias productoras al cambio climático.

De este modo, el componente V contribuirá al monitoreo, reporte y verificación de la Estrategia y a mejorar la gestión predial y comunitaria, es decir, caracterizar, y cuantificar si la implementación de las medidas de mitigación y adaptación efectivamente conducen a lograr la adaptación y mitigación o si, por el contrario, resulta necesario modificar las líneas de acción o las medidas. Esta información será un insumo clave para realizar ajustes en la planificación y la toma de decisiones en el marco de las Plataformas de innovación (componente IV).

Tabla 10. Presupuesto monitoreo ambiental

Medida / Tecnología / Acción	Unidad	Costo aprox. (USD)	Insumos necesarios	Temporalidad	Escala	Actores Claves de la implementación
Monitoreo regional	Sitio de monitoreo MARAS	400	Honorarios de técnicos, uso de vehículo, combustible, materiales para medición sitios ¹	4 años	Regional (20 sitios MARAS más cercanos a cada Comunidad).	INTA, ONDTyD
Monitoreo predial	Predios	3400	Honorarios de técnicos, uso de vehículo, combustible, materiales para medición sitios ¹	4 años	Predios adheridos al Proyecto.	Técnicos y productores
Total en 10 comunidades: 80.000 USD monitoreo regional (20 sitios MARAS por comunidad) y 510.000 monitoreo predial (15 predios por comunidad) cada 4 años. Hay que contemplar recursos para el procesamiento y análisis de los datos generados de 10.000 USD.						

¹ Protocolo MARAS: <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/11179>

Tabla 11. Presupuesto monitoreo socioeconómico

Medida / Tecnología / Acción	Unidad	Costo aprox. (USD)	Insumos necesarios	Temporalidad	Escala	Actores Claves de la implementación
Encuestas y/o entrevistas a los productores adheridos al proyecto	Encuesta / Entrevistas	1000	Encuestador, uso de vehículo, combustible	Al inicio, mitad y final del proyecto	Comunidad ¹⁾	Técnicos y productores, INTA, ONDTyD
Talleres y entrevistas	Taller	750	Honorarios profesionales, uso de vehículo, combustible, comestibles, material didáctico	cada año	Comunidad	Técnicos y productores, INTA, ONDTyD
Total en 10 comunidades: Encuestas / entrevistas: 30.000 USD, Talleres: 30.000 USD y recursos para el costo de procesamiento y análisis de la información generada (10.000 USD). Total 70.000 USD.						

¹ Se prevé la realización de 10 a 25 encuestas / entrevistas por comunidad. Se estima 1000 USD por comunidad que incluye los honorarios del encuestador, uso de vehículo y combustible (promedio de 5 días de trabajo por comunidad).

Es importante mencionar que los costos del monitoreo no deberían superar el 20% del total de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

D

Secuestro potencial de carbono de estepas patagónicas como consecuencia de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas en la estrategia

Las medidas de mitigación y adaptación propuestas en los componentes I, II y III se centran en estrategias de manejo del pastoreo en los pastizales áridos de la Patagonia, comprobadas como útiles para maximizar la provisión de servicios ecosistémicos críticos en esta región, como el secuestro y almacenamiento de C (servicios de regulación), el suministro de forraje (servicio de provisión), y la diversidad de plantas nativas (biodiversidad) y su productividad (servicio de soporte). El ajuste de la presión de pastoreo (Ren et al., 2024), a través del (i) uso de cargas animales moderadas y flexibles, (ii) la aplicación de descansos estratégicos, (iii) la implementación de suplementación estratégica y (iv) la mejora en la distribución de los herbívoros en el espacio con aguadas, alambrados y suplementos, es una herramienta de manejo esencial para aumentar la provisión de servicios ecosistémicos de los pastizales patagónicos, maximizando los sinergismos y reduciendo los compromisos entre distintos tipos de servicios (Oñatibia, 2021).

Existen estudios que han evaluado los efectos de diferentes cargas animales de largo plazo, el impacto de aplicar diferentes periodos de pastoreo y descansos, el efecto de la distribución de los animales en el espacio en relación con la heterogeneidad de la vegetación, y los impactos del manejo de la distribución de aguadas, de los sitios de suplementación y del tamaño de las unidades de manejo (lotes o cuadros). Se han estudiado diversos atributos de la vegetación, tales como la composición de especies, la productividad primaria neta aérea (PPNA) (Oñatibia & Aguiar, 2016), la provisión de forraje, el secuestro y almacenaje de C y N (Oñatibia et al., 2015), la distribución de tamaños poblacional de las plantas, la morfología de los individuos que determina la accesibilidad al forraje (Oñatibia et al., 2019, 2020b, 2023), la cobertura de plantas y la distribución de tamaños de los parches de vegetación (Oñatibia et al., 2018; Oñatibia & Aguiar, 2018, 2023).

Los principales hallazgos indican que moderar la carga duplica la productividad de los pastos (Oñatibia & Aguiar, 2016), aumenta el secuestro de C y N en la vegetación y el suelo (Oñatibia et al., 2015; Oñatibia, 2021), incrementa la producción de forraje y su accesibilidad por parte de las ovejas (Oñatibia et al., 2015) y promueve la diversidad de plantas (Perelman et al., 1997). A nivel de planta individual y de población de las especies dominantes de pastos, el pastoreo a cargas moderadas mantiene la densidad de las especies preferidas en comparación a las clausuras, mientras que el pastoreo intenso la reduce a la mitad (Oñatibia et al., 2019). A su vez, moderar la carga incrementa el tamaño verde de las plantas y, por lo tanto, la accesibilidad al forraje, generando efectos positivos sobre la disponibilidad de recursos para los animales (Oñatibia & Aguiar, 2016; Oñatibia et al., 2019, 2023). Sin embargo, la distribución de tamaños poblacional muestra que el pastoreo ovino moderado incrementa la heterogeneidad entre los individuos. Algunos son muy grandes y otros muy pequeños, muy consumidos. Esto indica que moderar la carga no es suficiente para evitar la defoliación reiterada de algunos individuos y su pérdida de vitalidad (Oñatibia et al., 2019, 2023).

Para evitar este efecto, el manejo de los descansos al pastoreo es útil para controlar la defoliación y el rebrote de especies preferidas, y revertir el efecto del pastoreo continuo sobre las plantas que son reiteradamente

defoliadas, incluso en áreas con carga animal promedio moderada o leve (Oñatibia et al., 2019, 2023). En general, los descansos incrementan el crecimiento y el vigor de las plantas, aunque este efecto depende del nivel de aridez y de las precipitaciones del año (Oñatibia, 2017; Oñatibia et al., 2020). El efecto es mayor en las estepas menos áridas y relativamente bajo en los sitios muy áridos. A su vez, el efecto de los descansos es mayor en años húmedos (precipitaciones por encima de la media anual) que en años secos (precipitaciones menores a la media) (Oñatibia, 2017; Oñatibia et al., 2020). Es decir que el manejo de los descansos es mucho más efectivo cuando los recursos son menos limitantes, y son una herramienta muy útil para manejar la frecuencia de defoliación y la condición de las plantas de las especies preferidas en sitios más productivos y/o años húmedos. En los sitios más áridos, es recomendable (y más efectivo en términos productivos) mejorar la distribución de los herbívoros en el espacio más que modificar la frecuencia de defoliación a través de los descansos. Para mejorar el uso espacial de los herbívoros, la distribución de aguadas y el tamaño de los lotes juegan un rol fundamental (Oñatibia & Aguiar, 2018). Reducir el área de los lotes y proporcionar sitios de agua y suplementos reduce la heterogeneidad del impacto del pastoreo y permite una utilización de forraje más eficiente (Oñatibia & Aguiar, 2018). Esto ocurre debido a que, en lotes de menor tamaño, los herbívoros tienen la capacidad de explorar toda el área y utilizar el forraje disponible de manera más equitativa. En cambio, en los lotes más grandes, una mayor proporción del área es inaccesible y completamente evitada, mientras que las áreas preferidas reciben una presión de pastoreo mucho mayor, ambos aspectos perjudiciales para la vegetación y el secuestro de C. Como consecuencia de estos patrones de uso, reducir el tamaño de los lotes aumenta la productividad forrajera y el secuestro de C (Oñatibia & Aguiar, 2018). Además de la manipulación del tamaño de los lotes para modificar el uso espacial que hacen las ovejas, se puede utilizar la forma del lote, el número y distribución de aguadas, los sitios en que se proporcionan suplementos, sombra y reparo para atraer a los animales a áreas subutilizadas y mejorar la homogeneidad de uso de los recursos forrajeros, incrementando la efectividad de diferentes herramientas en mejorar la eficiencia de utilización del forraje.

En resumen, el objetivo de manejo del pastoreo en el marco de la estrategia propone aplicar medidas basadas en los principales resultados obtenidos en los estudios mencionados que promuevan el desarrollo de una producción ovina sostenible, baja en emisiones y resiliente al clima en las estepas áridas y semi-áridas de la Patagonia. El secuestro potencial de carbono de estepas patagónicas áridas y semi-áridas como consecuencia de la aplicación en conjunto de las medidas de mitigación propuestas en la estrategia varía entre 0,15 y 0,91 $\text{tnC} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$, dependiendo de la comunidad (Tabla 12). Para el caso particular de los mallines, el incremento potencial en el secuestro de C podría ser de un orden de magnitud mayor (Enríquez y Cremona, 2017). Moderar la carga animal de manera flexible, aplicar descansos estratégicos al pastoreo según las características de cada sitio ecológico (principalmente el nivel de aridez y las precipitaciones actuales) y promover una distribución homogénea de herbívoros dentro de cada unidad de manejo a través de subdivisión de cuadros, aguadas y suplementación estratégica son tecnologías de gestión probadas para maximizar la provisión de diversos servicios ecosistémicos (Oñatibia, 2021).

Tabla 12. Secuestro potencial de C en las 10 comunidades. Los rangos del secuestro de C dentro de cada comunidad representan entre el 25 y 50% de mejora en la productividad de los pastizales como consecuencia de la aplicación conjunta de las medidas de mitigación y adaptación. Elaboración propia.

Comunidad	Secuestro potencial de C (tnC.ha ⁻¹ .año ⁻¹)
Tromen	0,18-0,35
Calfucurá	0,19-0,39
Cooperativa Calibuí	0,22-0,45
Mamuel Choique	0,16-0,33
Sierras de Telsen	0,22-0,45
Colonia Cushamen	0,23-0,46
Paso de Indios	0,18-0,37
Meseta Central Mediterránea	0,15-0,3
Meseta Central Costera	0,16-0,31
Ecotono Fuegoño	0,48-0,91

La estrategia de manejo adaptativo resiliente al clima y baja en emisiones está dirigida a las comunidades vulnerables que habitan los pastizales de la región patagónica extra-andina con el objetivo principal de minimizar los riesgos climáticos y fomentar medios de vida sostenibles y equitativos. De este modo, se seleccionaron 10 comunidades vulnerables que se caracterizan por el uso del pastizal natural principalmente para la ganadería extensiva ovina y/o caprina, y que muestran una marcada heterogeneidad ambiental y socioeconómica.

Se estima que unos 1020 productores vulnerables al cambio climático serían alcanzados directamente por el proyecto en las 10 comunidades (Tabla 1). La población beneficiada sería ampliamente mayor si se consideran todos los integrantes de las familias y las medidas propuestas a nivel comunidad y ecosistema. La distribución de la cantidad de productores así como la superficie total de una comunidad afectada difiere entre las comunidades en un amplio rango (ver Tabla 1 e Informe de la *Actividad 2*), reflejando las diferencias existentes en la Patagonia extra-andina (ver informes de las *Actividades 1, 2, 6*).

Por tal motivo, la implementación de la estrategia contempla esta diversidad, proponiendo distintas prácticas y alcance de las medidas entre las comunidades según la cantidad de productores, sus necesidades y capacidades locales, la presencia previa de prácticas y tecnologías, la adecuación de las mismas al ambiente y a la historia socioproductiva, y el nivel de impacto de las medidas seleccionadas.

Las medidas propuestas se aplicarían a diferentes niveles: aquellas que tienen como objetivo fortalecer los espacios socio-organizativos (componente IV) se destinan a toda la comunidad. Las del componente I, las de manejo nutricional estratégico (componente II) y para mejorar el abastecimiento de agua para consumo humano y animal (componente III) se plantean a nivel predial o para un conjunto de productores o a nivel comunitario, dependiendo del caso. Además, se propone la implementación de medidas específicas a nivel ecosistémico que son transversales a propiedades individuales y que buscan aumentar la productividad en mallines degradados. Los mallines se encuentran entre los ecosistemas más valiosos no sólo en términos socioeconómico-productivos, sino también ambientales, dada su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos y biodiversidad, y en la mitigación de los impactos del cambio climático en la Patagonia extra-andina (ver apartados previos).

Además de ser un instrumento para la toma de decisiones del curso de la ejecución de la estrategia, la implementación de un monitoreo biofísico y socioeconómico correspondiente al componente V beneficiaría a otros actores locales así como a la comunidad técnica y científica al generar información ambiental, productiva y socioeconómica que sirva de insumo para otras acciones en los territorios. Es importante mencionar que los costos de este monitoreo no deberían superar el 20% del total de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

Criterios básicos para seleccionar beneficiarios de las medidas cuando éstas no abarcan a la totalidad de la comunidad:

- El abordaje de las prácticas propuestas a financiar será preferentemente comunitario.
- Los productores/as involucrados deben estar dispuestos a llevar a cabo el plan de trabajo consensuado tanto cuando involucren cuestiones de manejo predial como comunitario. El compromiso de las partes se dejará explícito de manera formal (firma de documento, comodato, etc.).
- Los productores/as que participen deberán tener participación activa en la toma de decisiones sobre el manejo predial y una alta frecuencia semanal de trabajo en esos campos (manejo del pastizal, ajuste de carga, manejo de equinos, decisiones de siembra, etc.).
- Se priorizará en la selección de participantes a jóvenes que estén habitualmente produciendo en los campos, o que recientemente estén reincorporándose al trabajo rural familiar. En segundo lugar se optará por adultos que estén en condiciones de realizar los trabajos detallados en los planes de trabajo consensuados.
- Los productores/as que participen deberán contar con un stock de animales suficiente para poder realizar las prácticas de manejo sugeridas (no se financiarán inversiones en semovientes salvo aquellas estratégicas que pudieran involucrar cuestiones de mejoramiento genético de majadas y rodeos).
- A excepción de los espacios comunitarios, los predios involucrados deberán contar con un mínimo de mejoras (a definir), de manera de no comprometer la implementación de los planes de trabajo.

En cada una de las comunidades vulnerables se propusieron y priorizaron medidas según su potencialidad para mitigar los efectos del cambio climático en los pastizales y mallines de la Patagonia extra-andina y para minimizar los riesgos climáticos y fomentar medios de vida sostenibles y equitativos.

En apartados anteriores se detalló el proceso participativo para llegar a una cartera de medidas. En base a estas medidas y conocimientos territoriales, los expertos seleccionaron y priorizaron medidas adaptadas para cada comunidad y posteriormente se validaron estas medidas en talleres con representantes de las comunidades. Por tal motivo, las medidas propuestas varían en cada comunidad. Además, en la priorización de las medidas se consideraron el compromiso de los productores y las medidas y acciones preexistentes en cada comunidad.

En general, las medidas con mayor impacto en la mitigación del cambio climático (componentes I y II) tienen una participación porcentual mayor al 55% del conjunto de medidas de prioridad alta en cada comunidad.

En la siguiente tabla (Tabla 13) se muestran las medidas propuestas y priorizadas en cada comunidad y a continuación se encuentra la justificación de las mismas por comunidad.

Tabla 13. Medidas seleccionadas y priorizadas en las comunidades. Se cuantificaron las medidas propuestas en cada comunidad y se ordenaron por prioridad: Prioridad Alta (color verde oscuro), Prioridad Media (verde claro), Prioridad Baja (amarillo claro) y medidas no prioritarias actualmente (gris). El detalle de cada medida se encuentra en el apartado C.

Compo- nente	Medida	Unidad	USD / unidad	Temporalidad de implementación de medidas ¹	Cuantificación de medidas propuestas									
					Tromen	Calfucurá	Calibuí	Mamuel Choique	Sierras de Telsen	Cushamen	Paso de Indios	Meseta Central Mediterránea	Meseta Central Costera	Ecotono Fueguino
Componente I: Manejo sostenible y mejora de la productividad de los pastizales	Cuadros de pastoreo/ ambientes delimitados (incl. mallines)	metro lineal	4,5	1	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	128.500	150.000	100.000	100.000
	Obras de redistribución de agua en mallines	ha	250	1	100	150	106	68	200	120	59	230	150	
	Fertilización e intersembra en mallines	ha	830	1					200	100	64			70
	Bosquetes leñeros implantados	ha	11.200	1	25	15	0,75	0,75	20	5	3			
	Perros protectores de ganado en uso	Perro	450	1	5	2	15	4	6	10	10	18	18	
	Estufa a leña de alto rendimiento calórico	Estufa	350	1	20	8	25	6	6	50	70			
Componente II: Manejo nutricional estratégico del ganado	Suplementación ²	Ración	9	4	8.873	3.003	5.474	526	131	3925	13.500	19.864	7.064	
	Suplementación Recría ²	Ración	25	4	4.437	1.502	1.244	132		1963	2.120			
	Suplementación Engorde ²	Ración	37	4	1.065	180	2.613	198	40	118	324			

Compo- nente	Medida	Unidad	USD / unidad	Temporalidad de implementación de medidas ¹	Cuantificación de medidas propuestas									
					Tromen	Calfucurá	Calibuí	Mamuel Choique	Sierras de Telsen	Cushamen	Paso de Indios	Meseta Central Mediterránea	Meseta Central Costera	Ecotono Fueguino
Componente III: Agua para consumo domiciliario y animal	Cierre perímetro	metro lineal	5	1	300	500	4.200	1.600		40000	3.500	4.000	4.000	8.000
	Captación de vertiente puntual - difusa o mallines	Obra	250	1	20	30	22	8	6	50	18	8	10	10
	Perforación	metro	200	1	90		150			500	600	225	150	
	Tubos filtrantes en ríos y/o arroyos	Obra	400	1	4	60				30	8			6
	Pozos superficiales calzados 4 m	Obra	600	1	6	40	19	15	3	40	2			6
	Captación superficial de arroyos (Toma parrilla)	Obra	200	1	4									
	Tubos de polipropileno (manguera)	metro	2	1	15.000	12.000	9.800	6.000	8.000	20000	18.500	15	15	
	Bomba con pantalla solar	Unidad	1.500	1	20	35	31	22		40	25	15	15	8
	Molino de viento	Unidad	2.500	1					2	40	5	15	15	
	Bebedero	Unidad	700	1	80	60	42	45		200	75	15	15	28
	Tanque australiano de 4 chapas	Unidad	1.200	1	50	30			4	80	80	15	15	
	Tanque plástico propileno	Unidad	300	1	40	60	64	45		150	25			

Componente	Medida	Unidad	USD / unidad	Temporalidad de implementación de medidas ¹	Cuantificación de medidas propuestas									
					Tromen	Calfucurá	Calibuí	Mamuel Choique	Sierras de Telsen	Cushamen	Paso de Indios	Meseta Central Mediterránea	Meseta Central Costera	Ecotono Fuegoquino
Componente IV: Fortalecimiento de espacios asociativos/organizativos	Plataforma de innovación (2 a 4 Talleres por año) ³	Taller	446	4	4	4	4	4	4	4				4
	Prefinanciamiento comercial de fibras ³	Cabeza	23,5	1	3.549	7.206	22.392	3.551		23.550	0			
	Apoyo financiero para insumos producción ³	Productor	401,9	1	100	60	20	5		150	60			
	Banco de Forraje ³	Productor	988,1	1	50	60	50	50		100				150
	Galpón de acopio de fibras (40 tn lana) ³	Galpón	146.130	1	1	1	1	1		1				
	Consorcio de maquinaria ³	Productor	8.671	1	60		20		20	20	10			5

Fuente: Elaboración propia

¹ Se considera una duración del proyecto de 4 a 5 años.

² La ración equivale al total de suplementación por cabeza de ganado para un periodo de 45 días. El cálculo se realiza para un porcentaje específico de la majada (ver apartado C, componente II).

³ Las medidas del componente IV son medidas comunitarias (ver apartado C, componente IV) y se expresa como cabeza de ganado o productor para facilitar el cálculo del costo de la medida.

1. Tromen

En el área de Tromen se encuentran aproximadamente 300 productores, localmente conocidos como crianceros. En su mayoría, son productores de subsistencia o, productores familiares con algún nivel mínimo de capitalización. Las encuestas realizadas este año arrojaron que un 70% son agricultores familiares y 35% de las jefas de hogar son mujeres. Cuentan con una superficie promedio de 527 ha en veranadas (y un valor similar en las invernadas) y 80% de ellos poseen menos de 1000 unidades ganaderas en equivalente ovino. Si bien la mayoría tiene más de una especie, predomina la ganadería caprina que se produce de forma extensiva y con la práctica de trashumancia (alternancia entre campos de veranada e invernada). Cabe mencionar que parte de la comunidad tiene sus veranadas en el Área Natural Protegida (ANP) de la provincia de Neuquén El Tromen o en su área de amortiguamiento. Desde su creación, el ANP contempló el desarrollo de actividades recreativas y productivas, considerando la preexistencia de la ganadería (Preda et al., 2022).

Esta comunidad se encuentra en la ecorregión cordillera y en la zona predomina estepa baja, de tipo arbustiva y herbácea. Según los datos climatológicos, las precipitaciones en las últimas décadas se han reducido, así como se han incrementado las temperaturas y la ocurrencia de días calurosos. La tendencia temporal de NDVI fue negativa 2013-2022 y analizando imágenes satelitales, en la comparación 1986-2019, se observa la reducción de la Laguna Tromen y el Bañado Los Barros y la disminución de la cobertura vegetal (Preda et al., 2022). Las predicciones plantean que estos procesos se agravarán en los próximos decenios.

Estas condiciones y cambios ambientales se presentan tanto en las veranadas como en las invernadas, pero es más acuciante en las segundas lo que genera una prolongación de la presencia con animales en las veranadas, generando una sobrecarga sobre los pastizales naturales. Asimismo, en torno a las lagunas del área natural protegida Tromen- Los Barros y Tromen- se registra la presencia de caballos durante todo el año, lo que reduce la capacidad de mejora del pastizal. Las actividades productivas que se realizan en la zona se ven afectadas por la reducción de disponibilidad de agua y de los pastizales naturales, especialmente en los mallines o “vegas” como se los conoce en la zona. A esto se suma la ausencia o el déficit de cerramientos perimetrales en los establecimientos y de potreros internos. Por ello, la estrategia prioriza en el componente I las medidas para fomentar la recuperación y la mejora de mallines, dada su centralidad como recurso forrajero y para la conservación de carbono en el suelo.

La falta de infraestructura predial para cercamiento de predios, mallines y apotreramiento y de obras de agua para su captación, almacenamiento y redistribución limita la posibilidad de hacer manejos rotativos durante el período de permanencia en cada sitio. Estas separaciones y las obras de agua permitirían el descanso de los pastizales y un manejo más adecuado y eficiente, incluyendo la separación de categorías de animales. También se seleccionó la fertilización e intersembra para la recuperación de mallines, especialmente para las áreas de invernada que se encuentran más degradadas.

Además de las cuestiones ambientales, la vulnerabilidad de las familias en esta comunidad se relaciona, por un lado, con cuestiones económico-productivas, ligadas a la escasa disponibilidad de tierras y la baja cantidad de animales por familia que llevan a la necesidad de complementariedad de ingresos con otras actividades y a altos indicadores de necesidades básicas insatisfechas en los hogares. Asimismo, se encuentran registros de dificultades para el acceso al agua para consumo humano y animal y/o a la utilización de aguas superficiales que carecen de cerramientos adecuados, implicando posibilidades de contaminación. Por ello, en el componente III se priorizaron tecnologías para captación, distribución y almacenamiento de agua que ya existen en la zona y que resultan apropiadas para la población. También ligado a las condiciones del hábitat, se sostiene en el componente I la necesidad de contribuir con tecnologías más eficientes en el uso

de leña para cocción y calefacción de los alimentos dada la centralidad de este combustible en estas tareas y los impactos negativos o las imposibilidades de extracción en muchos lugares del sitio.

El manejo nutricional diferenciado por categorías con suplementación estratégica es una práctica que solo algunos productores desarrollan. Las encuestas y las instancias de taller (incluyendo una capacitación de productores a productores) evidenciaron el interés de muchos crianceros por aprender sobre esta práctica para implementarla en sus campos. Por ello se ha priorizado en el componente II para mejorar los índices de pariciones, la cría y el engorde, incrementando el peso de los “chivitos”. Éste es el principal producto de comercialización y de alimentación, por lo que su incremento mejoraría tanto los ingresos como la seguridad alimentaria de las familias. Como consecuencia se podría reducir el stock y disminuir la sobrecarga en los pastizales.

Por último, en la comunidad se presentan 3 asociaciones de fomento rural donde participan las familias productoras. Las mismas cuentan con capacidades para la gestión de proyectos de desarrollo y manejo de instrumentos colectivos como fondos rotatorios y maquinarias. Sin embargo, no en todos los casos estos instrumentos están vigentes, con lo cual en el componente del fortalecimiento de espacios organizativos. Por ello, primero se propone priorizar el otorgamiento de microcréditos y bancos de forraje y, en segunda medida, los parques de maquinaria para poder fomentar los trabajos de producción o mejora de pasturas. El bajo nivel de animales de esquila y la ausencia de un espacio único para realizar un galpón fomentan que estas medidas no sean priorizadas en este caso.

2. Calfucurá

El Lof Mapuche Calfucura se ubica a 80 kilómetros de la ciudad de Zapala, en el paraje Barda Negra Sur, en la región centro de la provincia del Neuquén. Está integrada por más de 50 familias que se reparten y complementan actividades entre el campo y la ciudad. La principal actividad es la cría de cabras principalmente y también ovinos y bovinos. Los campos de invernada (17.000 has) se encuentran en el área ecológica de monte austral y zona de ecotono y la veranada en zona de precordillera y cordillera neuquina. Mediante la práctica de la trashumancia, sus integrantes trasladan los animales anualmente en noviembre-diciembre hacia la zona de veranada, y bajan a la invernada en marzo-abril de cada año.

El sector tiene como problema principal la insuficiente oferta forrajera, originada, entre otras causas, por el histórico uso irracional de los recursos forrajeros naturales y del mal aprovechamiento del agua disponible. Por otro lado, los ambientes frágiles, con limitaciones climáticas, de suelos y agua, la falta de infraestructura (como cobertizos, potreros, etc.) y capacitación adecuada en la mayoría de los productores, condicionan al sector para desarrollar la producción de caprinos, bovinos y/u ovinos en las condiciones actuales.

Los principales problemas de los sistemas caprinos del secano son la baja adopción de tecnología, escasa planificación integral, problemas de infraestructura y/o escasa inversión predial para el manejo del hato y el pastizal, la sanidad y nutrición del piño. Todo ello, sumado a la variabilidad interanual de condiciones climáticas (sequía), se traduce en bajos índices reproductivos-productivos como el porcentaje de preñez, destete, tasa extracción, etc.

En relación con los factores que afectan directamente la sensibilidad y capacidades de la comunidad, se visualiza un aumento en la frecuencia de eventos extremos climáticos, evidenciando un mayor incremento térmico en los meses estivales, así mismo se observa un incremento de los vientos a lo largo de todo el año. Las precipitaciones han disminuido significativamente (150 mm aprox.), pero con eventos extremos como

nevadas en invierno/primavera o lluvias torrenciales en verano que afecta el almacenaje de agua en los suelos para el rebrote de los pastizales en primavera, afectando negativamente el crecimiento en verano, lo que reduce la disponibilidad de forraje para la producción. A su vez aumenta la degradación de suelos, con profundización de cárcavas y aparición de nuevas. La recarga de acuíferos se ve reducida, repercutiendo en los niveles en los pozos calzados de agua y en las vertientes que afloran sobre la barda negra.

La sobrecarga de animales en pastizales de monte y estepa de los campos de invernada y mallines en los campos de veranada, agravan la situación. La falta de infraestructura para el cerramiento de mallines y el apotreramiento, junto con la escasez de aguadas, limitan la implementación de un manejo por ambiente y la rotación de potreros impidiendo un descanso adecuado del recurso forrajero. El manejo poco sustentable del recurso natural forrajero determina una trayectoria oscilante, en la que luego de ciclos de años con precipitaciones medias las existencias crecen alcanzando un máximo y luego colapsan durante los periodos de sequía. La escasa anticipación a estos y otros eventos, generan pulsos de contracción compulsiva de la actividad con grandes pérdidas regionales que luego son difíciles de recuperar.

3. Calibui

La Cooperativa Calibui está integrada por un total de más de 100 familias que se dedican a la actividad ganadera. Principalmente se identifican pequeños establecimientos de hasta 2500 ha, aunque existen campos de hasta 6500 ha. Dejando de lado estos casos, se trata de “agricultores familiares”. El sistema de uso de la tierra principal en el sitio es la ganadería extensiva. La actividad ganadera es principalmente mixta (dos especies o más) con predominio de la producción ovina para lana y carne; en segundo lugar, la bovina y en menor medida caprina para carne y pelo. Según un relevamiento de la cooperativa del año 2023, la carga animal promedio es de 375 UGOs por establecimiento. Aproximadamente un 50% de las familias se autoidentifican como pertenecientes a pueblos indígenas.

La sensibilidad vinculada a las características productivas se caracteriza por la ausencia de manejo adaptativo. En este sentido se priorizaron medidas del componente II para mejorar los índices ganaderos y reducir la presión de pastoreo sobre los pastizales: generar un diagnóstico periódico de la majada; uso de herramientas nutricionales: suplementación estratégica en categorías de interés económico; e implementación de prácticas de engorde a corral (en algunos casos comunitaria).

Una de las consecuencias del mal manejo de los pastizales es la degradación de las tierras, en particular, la pérdida de mallines (cárcavas) sin posibilidad de recuperación y, en consecuencia, la disminución de la productividad de mallines (subhúmedos a secos). No existe en la agenda discusión sobre manejo de pastizales. Se priorizaron en el componente I aquellas medidas de manejo que favorecen la recuperación de mallines, ya que estos, constituyen el principal recurso forrajero local y reservorio del carbono de los suelos. En este sentido se propone incorporar cuadros de pastoreo para la delimitación de ambientes estepa/mallín y obras de redistribución de agua en mallines. Además, y debido a la precariedad de las viviendas rurales se propone la implementación de bosques leñeros implantados para producir leña, junto a la instalación de estufas de alto rendimiento calórico.

Como señales climáticas actuales se identificaron la escasez de precipitaciones en época invernal a la vez que se observan nevadas extraordinarias y lluvias intensas. Además se registran altas temperaturas y vientos fuertes. Estas condiciones generan como impacto directo periodos frecuentes de sequía. Como resultado de estos peligros se identificaron la desaparición de cursos de agua superficial y la profundización de las napas de agua, incrementando la erosión hídrica y eólica y la disminución en la disponibilidad de forraje. Estos

ambientes presentan graves síntomas de deterioro ambiental por erosión eólica e hídrica (lluvias torrenciales). Sumado a ello, es reducido el acceso a tecnologías para el acceso a servicios como el agua. En este sentido se propone incorporar medidas del componente III que permitan controlar la presión de pastoreo en un campo, mejorar la infraestructura predial y de la vivienda y como consecuencia mejorar las condiciones de vida principalmente de las familias. Se priorizaron medidas de cerramiento de fuentes de agua, perforaciones, tecnologías de captación y de transporte (mangueras, bombas solares) y de almacenamiento (bebederos y tanques plásticos). Todas ellas medidas que ya fueron implementadas en la región en algunos campos.

La cooperativa cuenta en la actualidad con diversas capacidades de conocimientos, tecnológicas, organizativas y económicas, resulta imprescindible incrementar estas capacidades a partir de la implementación de medidas del componente IV. Se desarrollan estrategias de comercialización de fibra y carne que pueden ser potenciadas a partir de la incorporación de una plataforma de innovación que propicie el fortalecimiento de espacios asociativos, la revalorización del trabajo rural e instancias de comunicación. Además se propone la implementación y ejecución de fondos rotatorios con destinos varios (adquisición de bienes e insumos, prefinanciación de la esquila, etc.); y mejoras en la comercialización (compra y venta conjunta de insumos y de la producción, fortalecimiento de ferias de intercambio, etc.). Por último se propone garantizar la participación de jóvenes y mujeres en cada una de las instancias.

4. Mamuel Choique

La comunidad Mamuel Choique está conformada por la comunidad indígena Lof Ngpun Curra. La comunidad la componen unas 50 familias que, en la mayoría de los casos se dedican a la actividad ganadera. La superficie promedio de los predios es de 2000 ha y en ningún caso supera las 2500 ha. La mayoría de los productores encuestados (12) tiene producción de caprinos con un promedio de 120 cabezas por productor (máximo de 300, mínimo 50) con venta de carne y algunos, pelo.

La sensibilidad vinculada a las características productivas se caracteriza por la ausencia de manejo adaptativo. En este sentido se priorizaron medidas del componente II para mejorar los índices ganaderos y reducir la presión de pastoreo sobre los pastizales: generar un diagnóstico periódico de la majada; uso de herramientas nutricionales: suplementación estratégica en categorías de interés económico y el uso de perros protectores de ganado para aquellos con problemas de predación.

Una de las consecuencias del mal manejo de los pastizales es la degradación de las tierras, en particular, la pérdida de mallines (cárcavas) sin posibilidad de recuperación y, en consecuencia, la disminución de la productividad de mallines (subhúmedos a secos). Se priorizaron en el componente I aquellas medidas de manejo que favorecen la recuperación de mallines, ya que estos, constituyen el principal recurso forrajero local y reservorio del carbono de los suelos. En este sentido se propone incorporar cuadros de pastoreos para la delimitación de ambientes y obras de redistribución de agua en mallines. Además, y debido a la precariedad de las viviendas rurales, se propone la implementación de bosques leñeros implantados para producir leña, junto a la instalación de estufas de alto rendimiento calórico.

Como señales climáticas actuales se identificaron la escasez de precipitaciones en época invernal a la vez que se observan nevadas extraordinarias y lluvias intensas. Además se registran altas temperaturas y vientos fuertes. Estas condiciones generan como impacto directo a períodos frecuentes de sequía. Como resultado de estos peligros se identificaron la desaparición de cursos de agua superficial de los mallines del Arroyo Manuel Choique desde hace unos 15 años aproximadamente y la profundización de las napas de agua,

incrementando la erosión hídrica y eólica y la disminución en la disponibilidad de forraje. Estos ambientes presentan graves síntomas de deterioro ambiental por erosión eólica e hídrica (lluvias torrenciales). Sumado a ello, es reducido el acceso a tecnologías para el acceso a servicios como el agua. En este sentido se propone incorporar medidas del componente III que permitan controlar la presión de pastoreo en un campo, mejorar la infraestructura predial y de la vivienda y como consecuencia mejorar las condiciones de vida principalmente de personas mayores (ya no baldean). Se priorizaron medidas de cerramiento de fuentes de agua, tecnología de captación, de transporte (mangueras, bombas solares) y de almacenamiento (bebederos y tanques plásticos). Todas ellas medidas que ya fueron implementadas en la región en algunos campos. Cabe destacar que en la actualidad la comunidad cuenta con un equipo pocero que permitiría, no solo implementar alguna de las medidas sino también generar otros ingresos.

La mayoría de los productores comercializan sus productos a comerciantes locales de forma individual, sin aplicar ningún protocolo de mejora de la calidad de las fibras por lo que el precio es muy inferior al obtenido por otras organizaciones. Es por ello que se considera prioritario la implementación de medidas del componente IV: plataforma de innovación, medidas como el prefinanciamiento de esquila, microcréditos para insumos y banco de forraje serán instrumentos que pueden ser gestionados debido a la experiencia por la propia comunidad. Por último, un galpón de acopio ya que la comunidad no cuenta con tal infraestructura.

5. Telsen

La comunidad cuenta con pocos productores del tipo familiar I. El principal uso de la tierra es la ganadería extensiva (ovina y caprina). En áreas de mallines se practica la cría de ganado vacuno de manera muy rudimentaria. El stock ganadero del Departamento de Telsen, en el que está incluido la comunidad, se redujo en los últimos años a una tercera parte (de 150 mil a 50 mil cabezas de ganado ovino), debido principalmente a una prolongada sequía, ocurrida entre los años 2007 y 2011. Como en gran parte de la Patagonia extra-andina, en las sierras de Telsen la densidad poblacional es muy baja. En la comunidad están incluidos 12 establecimientos ganaderos, varios de ellos subocupados. La actividad ganadera atraviesa una larga crisis productiva debido en gran medida a un manejo muy precario del pastizal, que ha dado lugar a un fuerte proceso de degradación de tierras, agravado por sequías prolongadas. La crisis de la actividad ganadera se ha profundizado en los últimos años por la incidencia de predadores, principalmente, el puma. Si bien existen prácticas probadas de manejo del pastizal, tanto en campos experimentales como en los campos de algunos productores, no han sido incorporadas de manera masiva en los sistemas de producción (Giraud et al., 2009). En las Sierras de Telsen hay campos donde el stock ganadero se ha reducido de manera dramática. Esto ha generado problemas sociales y económicos, evidenciados en cierres de establecimientos, acelerando la migración rural.

El conjunto de medidas propuesto en el componente I tiene relación con el manejo de los pastizales naturales de la comunidad, más específicamente, con los mallines que representan las áreas más productivas, actúan como reguladores del ciclo de agua y son un importante reservorio de carbono. Estos ambientes son los más expuestos a los impactos de las lluvias extraordinarias debido a la gran superficie con suelos erosionados (desertificación grave / roca expuesta) en los ambientes serranos donde se encuentran la mayor superficie de mallines. Este proceso de degradación ha reducido drásticamente la capacidad de almacenamiento de agua de los suelos y favorecido un aumento en el escurrimiento superficial. En muchos casos, las medidas a implementar para la protección y restauración de los mallines deberían implementarse tomando en cuenta el marco de cuencas hidrológicas, lo que trasciende en muchos casos los límites de los establecimientos rurales.

Separar los mallines de la estepa mediante **alambrados perimetrales** sería un primer paso para su mejor manejo y recuperación. Un posterior apotreramiento permitiría implementar planes de manejo rotativo y aumentar la eficiencia de cosecha de forraje por el ganado o mediante cosecha mecánica y la producción de fardos. Las obras de **redistribución de agua, fertilización e intersiembra en los mallines** complementarían la anterior intensificando y aumentando notablemente la producción de biomasa forrajera y redundaría en una mayor captura y almacenamiento de carbono en los suelos.

La **implantación de bosques leñeros**, tanto con especies nativas presentes en la comunidad (*Prosopis* spp.; *Schinus* spp.) como introducidas, es una medida que beneficiaría a la mayoría de los productores locales y a la población de Telsen y evitaría el traslado de leña de localidades lejanas o el desmonte local sin reposición inmediata.

El uso de **estufas a leña** de alto rendimiento calórico complementarían la medida anterior y reduciría fuertemente el consumo de leña por la mayor eficiencia de las mismas. Ambas medidas pueden considerarse claramente como de mitigación, aunque limitadas, del cambio climático.

Las medidas propuestas en el componente III, mejoras del agua para consumo domiciliario y animal, beneficiará a gran parte de los productores de la comunidad. La captación de agua de vertiente en un punto determinado, práctica en uso en algunos campos, requiere de una fuerte inversión en **mangueras** y se complementaría con la instalación de **tanques australianos** que actuarían como reservas en casos de emergencias. Los pozos superficiales calzados y molinos de viento aportarían agua en áreas no provistas por vertientes y ayudarían a una mejor distribución del ganado en campos, principalmente, de la estepa.

Las medidas relacionadas al manejo nutricional estratégico del ganado, componente II, **suplementación y engorde**, beneficiarán un gran número de productores que contemplan el engorde de corderos a corral como una alternativa económica ante la crisis de la producción de lana y una medida que ayuda a atenuar el impacto de los predadores. En relación a esto último, el uso de perros protectores de ganado es muy beneficioso, sobre todo, en los ambientes serranos donde la predación, principalmente por el puma, es importante. El reemplazo del ovino por el vacuno puede verse como una medida para atenuar los impactos del puma y, al igual que con el engorde de corderos, la suplementación ayudaría a terminar (engordar) los terneros, tanto producidos en la estepa como en los mallines.

La implementación de todas estas medidas requiere, entre otros factores, de la intervención de la Mesa de Desarrollo Local (plataforma de innovación) que reúne a los productores locales, entre los cuales se encuentran los de la comunidad y del fortalecimiento del consorcio con nueva maquinaria.

6. Cushamen

La colonia pastoril Cushamen está integrada por aproximadamente 300 productores de emprendimientos de agricultura familiar de subsistencia y en un 93% pertenecientes a comunidades de pueblos originarios, que se dedican fundamentalmente a la ganadería ovina y caprina, bajo un esquema de producción de tipo extensivo. La superficie promedio de los predios es de 577 has en las que se maneja un promedio de 104 ovinos y 52 caprinos.

En la comunidad pueden diferenciarse tres ambientes: Pastizales subandinos al oeste, en el centro Sierras y Mesetas occidentales y al este el Distrito Central. Históricamente la producción de forraje para la región de pastizales subandinos es de 50 Kg MS/Ha, mientras que para la zona de Sierras y Mesetas Occidentales es de 80 Kg MS/Ha y para el distrito central varía entre 10 y 40 Kg MS/Ha. Las condiciones ambientales limitantes

para la producción se ven agravadas por la sobrecarga de herbívoros en pastizales y mallines, ya que además de las majadas y animales silvestres, los productores cuentan con tropillas de yeguarizos que no responden a objetivos de producción. La producción de forraje es extremadamente reducida y de baja calidad nutricional, lo que sumado a la falta de cerramientos perimetrales en los establecimientos y de potreros internos dificultan un manejo adecuado de la hacienda y los recursos forrajeros. Se priorizaron en el componente I aquellas medidas de manejo que favorecen la recuperación de mallines, ya que estos, constituyen el principal recurso forrajero local y reservorio del carbono de los suelos. Actualmente los mallines presentan un avanzado estado de degradación tanto en términos de cobertura como de diversidad de especies. La falta de infraestructura para el cerramiento de mallines y el apotreramiento, junto con la escasez de aguadas, limitan la implementación de un manejo por ambiente y la rotación de potreros impidiendo un descanso adecuado del recurso forrajero, por lo cual se priorizaron la separación de cuadros y la delimitación de ambientes permitirán realizar un manejo de la carga animal más adecuado para permitir la rotación y el descanso del pastizal. También se seleccionaron obras como la redistribución de agua y la fertilización e intersembra como herramientas activas para la recuperación de mallines.

En relación con aquellos factores que afectan directamente la sensibilidad y capacidades de la comunidad, es posible advertir un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, evidenciando un mayor incremento térmico en los meses estivales, así mismo se observa un incremento en la temperatura media invernal. Las precipitaciones han disminuido significativamente, especialmente se observa una reducción de la precipitación nívea que afecta el almacenaje de agua en los suelos para el rebrote de los pastizales en primavera, afectando negativamente el crecimiento en verano, lo que reduce la disponibilidad de forraje para la producción, y la disponibilidad de agua para abrevado animal. Así mismo, los registros indican que las precipitaciones se concentran en poco tiempo, repercutiendo negativamente en la estructura del suelo. En la componente III, teniendo en cuenta la vulnerabilidad del ambiente *per se* y de las familias productoras en particular, una de las dificultades para el uso racional y seguro de los recursos hídricos en superficie está asociada a que en la mayoría de los casos las aguas superficiales carecen de cerramientos adecuados, por lo cual existe un alto riesgo de contaminación especialmente cuando los animales hacen uso de vertientes. También se han priorizado prácticas que implican tecnología de captación (captación de vertiente puntual, perforación y uso de tubos filtrantes), de transporte (mangueras, bombas solares y molinos) y de almacenamiento (bebederos y tanques australianos), que ya han sido probadas en la zona y que cuenta con la aceptación de los productores.

Para el manejo nutricional se plantea realizar suplementación estratégica en distintos momentos del ciclo productivo, una práctica propuesta es la construcción de engordes comunitarios para animales de refugio, de manera de reducir el sobrepastoreo en los pastizales y lograr pesos a la faena que permitan recuperar el capital fijo vivo y disminuir la mortalidad de los animales en producción.

En la Colonia actualmente se encuentra en funcionamiento la mesa de desarrollo local, instrumento que funciona como una plataforma de innovación en la cual se articulan distintas medidas entre las comunidades de pueblos originarios y distintos actores institucionales del territorio, para resolver distintas problemáticas que afectan a la población local (incidencia de plagas, botiquín veterinario, organización de capacitaciones a productores, fuentes de financiamiento, etc.). Teniendo en cuenta estos antecedentes, y el funcionamiento de los bancos de forraje y los consorcios de maquinaria preexistentes, estas tres prácticas no han sido priorizadas. Sin embargo, para afianzar estos espacios asociativos/organizativos es deseable mejorar las condiciones de infraestructura disponible (galpón de acopio) y las fuentes de financiamiento.

7. Paso de Indios

En la comunidad de Paso de Indios, ubicada en la Meseta de Chubut, viven alrededor de 100 pequeños productores, en su mayoría descendientes de pueblos originarios, en sus establecimientos o en las localidades-aldeas cercanas. El sistema de producción tradicional se basa principalmente en la cría extensiva de ovinos y caprinos en baja escala. La cantidad de animales no superan 500 cabezas en promedio, el producto que genera su principal ingreso es la lana y en menor escala el Mohair (ingresos anuales). El sistema de comercialización de las fibras a través de venta en forma conjunta, asociado a la cooperativa de “Vuelta al Campo”. La producción de carne, aunque no se comercializa en el mercado formal, representa un ingreso muy importante de autoconsumo de cordero o capón.

La baja escala productiva de las majadas, el mal manejo sanitario, la poca planificación estratégica y ejecución de buenas prácticas ganaderas hacen poco rentable la producción. La falta de infraestructura predial, galpón de esquila, bretes, corrales, cobertizos, potreros y alambrados perimetrales, no permiten hacer un mejor manejo. Por consecuencia, la baja adopción y aplicación de tecnologías de manejo ovino caprino, resultan en registros negativos en los índices productivos, porcentaje de señaladas, destete y reposición.

En este contexto, el principal problema es la vulnerabilidad frente al cambio climático, según lo expresado en la cadena de impacto (informe de la *Actividad 6*). Por la el carácter del territorio y la necesidad de los productores se seleccionaron y priorizaron diferentes medidas sobre todo del componente I, III y IV.

Se priorizaron medidas de adaptación del Componente III, “productores que se benefician por las medidas de mejoras del agua para consumo domiciliario y animal y/o superficie afectada por las mismas”. Las medidas consensuadas por la comunidad son el suministro de agua para consumo animal y humano a través de perforaciones subterráneas, obras de riego y distribución, sumando energías alternativas para el bombeo y el almacenamiento a través de nuevas tecnologías como los sachets de lona.

En cuanto al Componente I “las medidas vinculadas a los productores que se benefician por las medidas del manejo y mejora de la productividad de los pastizales y/o superficies y/o cantidad de animales” se requiere la mitigación en los pastizales naturales a través de la división cuadros de pastoreo ambientes delimitados y potreros. Además la incorporación de bosques leñeros implantados bajo riego eficiente es una alternativa de fuentes energéticas y garantizaría un uso sostenible de la leña.

Los perros protectores de ganado es una nueva metodología para el control de predadores naturales, marcando el territorio y cuidando la zona delimitada. Permitiría un uso más eficiente del pastizal.

Para el componente IV, “los productores que se benefician por las medidas de fortalecimiento de espacios asociativos/organizativos”, el fondo rotatorio es una herramienta necesaria para poder llevar a cabo el proceso de comercialización conjunta (prefinanciación de esquila, microcréditos, banco de forraje). Existen experiencias exitosas del funcionamiento de cooperativas y asociaciones, las mesas de desarrollo son un espacio de intercambio de información del sector.

8. Meseta Central Mediterránea

En la encuesta (abril-mayo 2024) que se realizó en el marco del Proyecto READINESS, la mayoría de los productores/as tiene una clara percepción de que la necesidad de seguir en producción debe orientarse, de ahora en más, por otras coordenadas, donde la convivencia con la fauna autóctona, especialmente con el guanaco -pensándolo más como un recurso que como un enemigo a exterminar- es un pivot central en la

estrategia que apunte a la resiliencia. Resulta imprescindible la consideración de la fauna autóctona como parte del ecosistema y que una parte del pastizal natural y del agua se destine a sostenerla.

Esto, junto con la aceptación de prácticas como la suplementación estratégica, el manejo semi-intensivo más que extensivo complementado con la introducción de perros protectores y la protección de vertientes y la distribución de fuentes de agua en cada predio, pueden ser alternativas viables para sus predios. En esta transición deseable, donde la dimensión climática es un componente decisivo sobre todo en el actual contexto de cambio climático, un número importante de productores percibe que si no adecuan su práctica a cambios que no pueden alterar pero que sí podrían prevenir, el manejo de mallines, la protección de vertientes y la captación de agua tanto para consumo humano como animal son aspectos centrales de una estrategia que se enfoque en la resiliencia tanto del ambiente natural -especialmente del pastizal- como de los productores y los animales. Entonces, la puesta en práctica de acciones orientadas desde el componente 4 son cruciales.

En la actualidad, sobre 46 establecimientos que, según datos de SENASA (2024) mantienen actividad ovina, 31 informan 2.000 o menos animales. La mayoría de los productores trabaja fuera o dentro y fuera del predio y los ingresos que obtienen para la subsistencia, también en su gran mayoría, provienen de fuentes extraprediales.

Un cálculo global de la rentabilidad de estos predios, que da cuenta de su situación actual, indica que con 2.000 animales de esquila (la mayoría no alcanza ese número) con un rinde de 54 gramos de lana limpia por kg y una finura promedio de la fibra de 21 micrones, recaudan unos 30 millones de pesos. Deduciendo de ese monto la esquila, el peón permanente y los empleados temporales, que insumen 21.603.500, le quedan para afrontar el año 8.316.500 (que pueden incrementarse los años que venden corderos, refugo o capones), o sea, no logra ni siquiera hacer un salario digno para él mismo y la mantención de su familia, además de hacer frente al sinnúmero de costos que vienen aparejados con la actividad: combustible para viajes, calefacción y cocina; remedios, alimentos, insumos varios, etc.

La reorientación de la producción es vital para que el predio sea algo más que un valor afectivo y vuelva a obtener la centralidad como generador de los ingresos que permiten la subsistencia y reproducción ampliada del productor y su familia como de sus empleados y se convierta, nuevamente, en un factor dinamizador de la economía local y regional, recuperando tierras hoy fuera de producción y, mejorando notablemente las condiciones de vida en el ámbito rural, lograr que muchas de esas personas que se fueron, retornen.

9. Meseta Central Costera

En la encuesta (abril-mayo 2024) que se realizó en el marco del Proyecto READINESS, la mayoría de los productores/as tiene una clara percepción de que la necesidad de seguir en producción debe orientarse, de ahora en más, por otras coordenadas, donde la convivencia con la fauna autóctona, especialmente con el guanaco, pensándolo más como un recurso que como un enemigo a exterminar y la aceptación de prácticas como la suplementación estratégica, el manejo semi-intensivo más que extensivo así como la introducción de perros protectores, pueden ser alternativas viables para sus predios.

En la transición deseable desde el actual sistema productivo y las condiciones climáticas que históricamente han sido predominantes se estarían modificando aceleradamente, contemplar las tendencias que indican cambios hacia más calor y aridez, lo que a través de las respuestas obtenidas en diferentes indicadores de la encuesta aplicada (dsecación de lagunas y/o mallines, temperaturas extremas, sequías, nevadas) permiten

inferir que los productores perciben que si no adecuan su práctica a esos cambios que no pueden alterar pero que sí podrían prevenir (por ejemplo, realizando manejo diferenciado de mallines, protección de vertientes, aseguramiento de la captación y reserva de agua tanto para consumo humano como animal, reservas forrajeras y/o de alimentos para momentos críticos, entre otros) y también se dan cuenta que son aspectos centrales de una estrategia que se enfoque en la resiliencia tanto del ambiente natural - especialmente del pastizal- como de ellos productores y los animales. Entonces, la puesta en práctica de acciones orientadas desde el componente 4 son cruciales.

En la actualidad, en la Comunidad Costera (con 30 productores aproximadamente)) el stock ovino es apenas superior a los 22.000 ovinos y más del 50% de ese número está en manos de una empresa que alquila al menos 3 predios y que tiene como actividad principal la industrialización y exportación de lana. Sin embargo, muchos predios sin producción en la actualidad están ocupados y disponen de una infraestructura productiva que aún podría ser útil para el reinicio de la actividad orientada por vectores tales como la semi-intensividad, la suplementación y mejorar las condiciones de vida en los predios, lo que incluye el mejoramiento de viviendas, comunicaciones y rutas además de la búsqueda de nuevos mercados y potenciar la calidad de los productos obtenidos.

Un cálculo global de la rentabilidad de estos predios, que da cuenta de su situación actual, indica que con 1.500 animales de esquila (con la excepción de la empresa que alquila predios y un pequeño grupo de productores, prácticamente los demás no llegan a ese número) con un rinde de 54 gramos de lana limpia por kg y una finura promedio de la fibra de 21 micrones, recaudan unos 23.000.000 millones de pesos. Deduciendo de ese monto la esquila, el peón permanente y los empleados temporales, le queda poco más de 1,5 millones de pesos para constituir su salario digno para él mismo y la mantención de su familia, además de hacer frente al sinnúmero de costos que vienen aparejados con la actividad: combustible para viajes, calefacción y cocina; remedios, alimentos, insumos varios, etc. Lo cual muestra las limitaciones del sistema productivo actual.

En esta comunidad como en la Mediterránea, no encontrar respuestas viables a la pérdida de rentabilidad de los establecimientos ganaderos ha llevado a una sobrecarga generalizada lo cual tiene impactos notorios como la desertificación, que afecta prácticamente a toda la Meseta Central Santacruceña, dentro de la cual se encuentran las comunidades aquí observadas.

La reorientación de la producción es vital para que el predio sea algo más que un valor afectivo y vuelva a obtener la centralidad como generador de los ingresos que permiten la subsistencia y reproducción ampliada del productor y su familia como de sus empleados y se convierta, nuevamente, en un factor dinamizador de la economía local y regional, recuperando tierras hoy fuera de producción y, mejorando notablemente las condiciones de vida en el ámbito rural, lograr que muchas de esas personas que se fueron, retornen.

10. Ecotono Fuegoño

La comunidad Ecotono está ubicada en el centro de la provincia de Tierra del Fuego, ocupa 690.000 has., de superficie territorial en la cual se registra una baja cantidad de productores. En este espacio geográfico, ha tenido lugar una reciente transformación productiva, pasando de ovino a bovino, por distintas problemáticas emergentes.

Destaca como principal problema la vulnerabilidad frente al cambio climático debido a las transformaciones en el ciclo de agua por los motivos expuestos en la cadena de impacto, agravada por el carácter insular del

territorio el cual forma parte del sistema subantártico. Frente a esto se trabajó en distintos grados de relevancia de las medidas propuestas.

Las características biofísicas particulares determinan una alta fragilidad ambiental en general y de las cuencas hídricas en particular (Urciuolo et al., 2020). Se ha indicado como prioritarias las medidas del Componente I, “productores que se benefician por las medidas de separación de ambientes de mallines”, considerando que se requiere de mitigación y adaptación vinculadas a la protección y restauración de mallines, debido a la baja productividad de la estepa (informe inédito ONDTyD, 2020), los ambientes degradados y los cambios en el ciclo de agua, todo lo cual conjuga sus efectos y compromete tanto las condiciones de vida de las poblaciones rurales como la actividad económica. Estas medidas no solo mejorarían la productividad ganadera sino también la biodiversidad implementando los descansos estratégicos, por ejemplo, en épocas de nidificación de las aves. En este contexto es importante considerar que los mallines desempeñan funciones críticas en la mitigación de los impactos del cambio climático y el Ecotono Fueguino se destaca por un alto potencial de secuestro de Carbono (ver Tabla 1 y apartado D) por la mejora en la productividad como consecuencia de la aplicación conjunta de las medidas de mitigación y adaptación.

En cuanto al componente II “productores que se benefician por las medidas del manejo nutricional estratégico del ganado” y III “productores que se benefician por las medidas de agua para consumo domiciliario y animal no se han priorizados, no porque no se consideren relevantes sino porque se priorizan las medidas del componente I y dado el perfil del tipo de productor presente en la comunidad.

En el contexto de variabilidad y cambio climático del ecosistema de tierras secas bajo uso ganadero más extenso de Argentina, la estepa patagónica argentina, es que se propone una estrategia de medidas de adaptación y mitigación que propician la sustentabilidad social-ambiental-económica y la circularidad de comunidades locales.

Esta estrategia se encuentra fortalecida por el trabajo en talleres de validación en 10 comunidades de productores y los actores del territorio, y sustentada en estudios de investigación y experiencias de implementación de las medidas de las mismas comunidades.

El proceso de construcción de la estrategia permitió la reflexión de las trayectorias recorridas en distintas iniciativas de intervención para mejorar la productividad de los sistemas ganaderos, disminuir los procesos de degradación de tierras y mejorar las condiciones de vida de las familias. Las comunidades participantes volcaron las lecciones aprendidas en esta discusión dando un aporte significativo al diseño de la misma.

La integralidad de las estrategias con componentes de manejo productivo, fortalecimiento socio-organizativo y de monitoreo, permite un abordaje que complementa el trabajo en distintas escalas, el involucramiento del conjunto de actores y la retroalimentación en el tiempo para adecuar las acciones que proponga cada comunidad.

La implementación de las medidas propuestas contribuye a aumentar la productividad de los pastizales y mallines, y en consecuencia el secuestro de carbono de estos ecosistemas, asimismo reduce la vulnerabilidad al cambio climático de los productores de las comunidades.

- Aguiar, M.R., Paruelo, J.M., Sala, O.E., & Lauenroth, W.K. (1996). Ecosystem responses to changes in plant functional type composition: An example from the Patagonian steppe. *Journal of Vegetation Science*, 7, 381-390.
- Binda, S., Huenelaf, E., Ocampo, G.R., & Dellacanonica, C. (2016). Obras de captación de vertientes. INTA EEA Esquel, Carpeta técnica, Agricultura 24: 101-104.
- Bisigato, A.J., & Bertiller, M.B. (1997). Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. *Journal of Arid Environments*, 36, 639-653.
- Castillo, D.A., Gaitán, J.J., & Villagra, E.S. (2021). Direct and indirect effects of climate and vegetation on sheep production across Patagonian rangelands (Argentina). *Ecological Indicators*, 124, 107417.
- Colombet, H., & Yangosian, M. (2017). Guía metodológica para la implementación de fondos rotatorios. Finanzas rurales. UCAR. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_metodologica_fr.pdf
- Del Valle, H.F., Elissalde, N.O., Gagliardini, D.A., & Milovich, J. (1998). Status of desertification in the Patagonian region: Assessment and mapping from satellite imagery. *Journal Arid Soil Research and Rehabilitation*, 12(2), 95-121. <https://doi.org/10.1080/15324989809381502>
- Dirección de Educación Agraria de la provincia de Buenos Aires (2010). Manual de Ovinos. 3º año Ciclo Básico Agrario (Versión preliminar). Buenos Aires: Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional. Dirección de Educación Agraria. Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_de_ovinos_3er_ano.pdf
- Enríquez, A., & Cremona, M.V. (2017). Humedales patagónicos como reservorios de carbono. Una función poco reconocida en un mundo cambiante. Serie de Divulgación N°3, *Presencia*, 67, 10-14.
- Etchegaray, J.J. (s.f.). Uso de la clasificación por condición corporal en ovinos. Notas Prácticas Ovinos, Hojas Coleccionables N°68. Área de Economía y Difusión, Secretariado Uruguayo de la Lana. https://www.sul.org.uy/descargas/des/Clasificaci%25C3%25B3n_de_CC.pdf
- FAO (2013). Tecnologías para el uso sostenible del agua: Una contribución a la seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático. Honduras: Global Water Partnership Centroamérica-FAO. 70 p. ISBN 978-92-5-307930-8
- Gaitán, J.J., López, C.R., & Bran, D.E. (2009). Efectos del pastoreo sobre el suelo y la vegetación en la estepa patagónica. *Ciencia del Suelo*, 27, 261-270.
- Gaitán, J.J., Bran, D., Oliva, G., Maestre, F.T., Aguiar, M.R., Jobbágy, E.G., Buono, G., Ferrante, D., Nakamatsu, V., Ciari, G., Salomone, J., & Massara, V. (2014a). Vegetation structure is as important as climate for explaining ecosystem function across Patagonian rangelands. *Journal of Ecology*, 102, 1419-1428.
- Gaitán, J.J., Bran, D., Oliva, G., Maestre, F.T., Aguiar, M.R., Jobbágy, E.G., Buono, G., Ferrante, D., Nakamatsu, V., Ciari, G., Salomone, J., & Massara, V. (2014b). Plant species richness and shrub cover attenuate drought effects on ecosystem functioning across Patagonian rangelands. *Biology Letters*, 10, 20140673.
- Gaitán, J.J., Bran, D.E., Oliva, G.E., Aguiar, M.R., Buono, G.G., Ferrante, D., Nakamatsu, V., Ciari, G., Salomone, J., Massara, V., & Maestre, F.T. (2018). Aridity and overgrazing have convergent effects on ecosystem structure and functioning in Patagonian rangelands. *Land Degradation & Development*, 29, 210-218.
- Gaitán, J.J., Bran, D.E., Oliva, G.E., & Ferrante, D. (2019). Monitoring drylands: The MARAS system. *Journal of Arid Environments*, 161, 55-63. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.10.004>

- Galer, A., Manavella, F., Bottaro, H., San Martino L., & Casiraghi, S. (2017). Aportes al desarrollo rural en Patagonia Sur. Experiencias en el territorio. Trelew Chubut: Ediciones INTA. 136 p. ISBN 978-987-521-864-2
- García, J. (2013). Sistemas de conducción de agua para la región altoandina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA. 224 p. Colección Agricultura Familiar 12. ISBN 978-987-521-430-9
- García Martínez, G., Prieto, M. & Ardenghi, P. (2012). Engorde de ovinos, una alternativa para el problema de la sequía. INTA EEA Esquel, Informe Técnico N°43, 191-194.
- Giraudo, C.G. (2011). Suplementación de ovinos y caprinos. Buenos Aires: Ed. INTA. 53 p. ISBN 978-987-679-002-4
- Giraudo, C., Villar, M., & Villagra, E. (2014). Engorde de ovinos y caprinos a corral. San Carlos de Bariloche, Río Negro: Ediciones INTA. 50 p. ISBN 978-987-521-555-9
- INTA (2023, 14 de noviembre). *Impulsan el engorde a corral de ovinos para revalorizarlos*. Nota en Portal oficial del Estado argentino: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/impulsan-el-engorde-corral-de-ovinos-para-revalorizarlos>
- Izquierdo, F., Velasco, V., & Nasif, A. (2009). Montes leñeros y cortinas de reparo en la región Sur de Río Negro. Buenos Aires: INTA - INTA Bariloche. 40 p. ISBN 978-987-521-356-2
- López, D.R., Brizuela, M.A., Willems, P., Aguiar, M.R., Siffredi, G., & Bran, D. (2013). Linking ecosystem resistance, resilience, and stability in steppes of North Patagonia. *Ecological indicators*, 24, 1-11.
- Manzo, L.M., Epele, L.B., Grech, M.G., Kandus, P., & Miserendino, M.L. (2018). Patrones de distribución de las comunidades de humedales patagónicos a una escala de paisaje. En: Universidad Nacional de San Martín y Fundación Innovación Tecnológica (FUNINTEC). Programa Futuros: Escuela de Posgrado: Agua + Humedales. (Serie Futuros). Buenos Aires: UNSAM. ISBN: 978-987-4027-68-9. <https://www.funintec.org.ar/contenidos/aguahumedales-es-el-primer-libro-de-la-serie-futuros/>
- Oñatibia, G.R., Aguiar, M.R., & Oesterheld, M. (2023). Individual-plant selectivity by sheep in drylands scales-up at plant population level and controls the forage supply and its accessibility. *Journal of Applied Ecology*, 60, 1446-1456. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14427>
- Oñatibia, G.R. & Aguiar, M.R. (2023). On the early warning signal of degradation in drylands: patches or plants? *Journal of Ecology*, 111, 428-435. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.14034>
- Oñatibia, G.R. (2021). Grazing Management and Provision of Ecosystem Services in Patagonian Arid Rangelands. En P.L. Peri et al. (eds.), *Ecosystem Services in Patagonia, Natural and Social Sciences of Patagonia*, Springer, Cham, pp 47-74. https://doi.org/10.1007/978-3-030-69166-0_3
- Oñatibia, G.R., Amengual, G., Boyero, L., & Aguiar, M.R. (2020a). Aridity exacerbates grazing-induced rangeland degradation: A population approach for dominant grasses. *Journal of Applied Ecology*, 57, 1999-2009. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13704>
- Oñatibia, G.R., Golluscio R.A., Texeira, M., & Paruelo, J.M. (2020b). Controls of forage selective defoliation by sheep in arid rangelands. *Ecosphere*, 11, e03285. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3285>
- Oñatibia, G.R., & Aguiar, M.R. (2019). Grasses and grazers in arid rangelands: impact of sheep management on forage and non-forage grass populations. *Journal of Environmental Management*, 235, 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.01.037>
- Oñatibia, G.R., Boyero, L., & Aguiar, M.R. (2018). Regional productivity mediates the effects of grazing disturbance on plant cover and patch-size distribution in arid and semi-arid communities. *Oikos*, 127, 1205-1215. <https://doi.org/10.1111/oik.05104>
- Oñatibia, G.R., & Aguiar, M.R. (2018). Paddock size mediates the heterogeneity of grazing impacts on vegetation. *Rangeland Ecology & Management*, 71, 470-480. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2018.03.002>

- Oñatibia, G.R. (2017). Presión de pastoreo y selectividad en estepas áridas y semi-áridas: retroalimentación planta-herbívoro a distintos niveles (PhD Thesis, Universidad de Buenos Aires).
- Oñatibia, G.R., & Aguiar, M.R. (2016). Continuous moderate grazing management promotes biomass production in Patagonian arid rangelands. *Journal of Arid Environments*, 125, 73-79. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2015.10.005>
- Oñatibia, G.R., Aguiar, M.R., & Semmartin, M. (2015). Are there any trade-offs between forage provision and the ecosystem service of C and N storage in arid rangelands? *Ecological Engineering*, 77, 26-32. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.01.009>
- Perelman, S.B., León, R.J., & Bussacca, J.P. (1997). Floristic changes related to grazing intensity in a Patagonian shrub steppe. *Ecography*, 20(4), 400-406. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1997.tb00385.x>
- Preda, G., Ejarque, M., Lammel, S., & Pasetto, F. (2022). Entre la conservación y la producción: las familias crianceras del Área Natural Protegida El Tromen (Neuquén, Argentina). *Debates en Sociología*, 54, 1-29. doi:10.18800/debatesensociologia.202201.002
- Ren, S., Terrer, C., Li, J., Cao, Y., Yang, S., & Liu, D. (2024). Historical impacts of grazing on carbon stocks and climate mitigation opportunities. *Nature Climate Change*, 14(4), 380-386. <https://doi.org/10.1038/s41558-024-01957-9>
- Urciolo, A.B., Iturraspe, R., Lofiego, R., Kruse, E. E., & Hermida, M. (2020). Bases para el manejo hidroambiental de las cuencas de Tierra del Fuego. En: VI Encuentro de Investigadores, Becarios y Tesistas de la Patagonia Austral (EIPA), Universidad Nacional de la Patagonia Austral, 19 al 23 de octubre de 2020.