

EVALUACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN EN ARGENTINA

Resultados del Proyecto LADA / FAO

Editores

Andrés C. Ravelo - Ana M. Planchuelo
Elena Abraham - Stella M. Navone

Editores Asistentes

Maria L. Corso
Vanina Pietragalla



PAN

Programa de Acción
Nacional de Lucha
contra la Desertificación



**Secretaría
de Ambiente
y Desarrollo
Sustentable
de la Nación**

EVALUACIÓN DE LA DESERTIFICACIÓN EN ARGENTINA

Resultados del Proyecto LADA / FAO

Andrés C. Ravelo

Ana M. Planchuelo

Elena M. Abraham

Stella M. Navone



PAN

Programa de Acción
Nacional de Lucha
contra la Desertificación



COMITÉ CIENTÍFICO

Dra. Natalia Marlenko

Profesora Consulta Titular, Facultad de Filosofía y Letras.
Universidad de Buenos Aires.
Argentina.

Profesor Giuseppe Enne

NRD.University of Sassari.
Italia.

Dr. Virgilio Roig

Investigador Emérito.
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.
Argentina.

Riccardo Biancalani

Technical Officer
Land Degradation Assessment in Drylands
Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Dr. Michael Cherlet

Joint Research Centre
Unión Europea.

Editores

Andrés C. Ravelo
Ana M. Planchuelo
Elena Abraham
Stella M. Navone

Editores Asistentes

Maria L. Corso
Vanina Pietragalla

ISBN:XXXXXXXXXX

INDICE

Prefacio	7
Parte I	
<i>Capítulo 1.</i> Tierras secas y desertificación en Argentina	9
<i>Capítulo 2.</i> Definición y alcances del Proyecto LADA	63
Parte II	
<i>Capítulo 3.</i>	73
Parte III	
<i>Capítulo 4.</i> Aplicación de la metodología para la evaluación de la degradación de las tierras secas a nivel local	97
Sitio Piloto en la Región Puna	113
Sitio Piloto en la Región Valles Áridos	145
Sitio Piloto en la Región Centro - Oeste	203
Sitio Piloto en la Región Patagonia Norte	245
Sitio Piloto en la Región Patagonia Sur	293
<i>Capítulo 5.</i> Prácticas de manejo sustentable en tierras secas. Su importancia para el desarrollo	337
Parte IV	
<i>Capítulo 6.</i> Actividades conducentes al desarrollo de un sistema cartográfico operativo (MapServer) para mapas de uso del suelo (LUS) y degradación de la tierra	433
<i>Capítulo 7.</i> Capacitación profesional en identificación, monitoreo, y evaluación de la degradación de tierras	437
Conclusiones	453
Equipo de trabajo.....	
Agradecimientos	
Glosario	
Bibliografía	

Las últimas décadas se han caracterizado por la creciente preocupación, tanto a nivel nacional como en el ámbito internacional, por el deterioro de la situación ambiental, la disminución de la calidad de vida y la degradación del soporte biofísico de los factores necesarios para el desarrollo.

La expansión de la demanda mundial de alimentos, el sostenido aumento de la población, el corrimiento y ampliación de fronteras productivas, sumado a crecientes desarrollos tecnológicos, determinan una presión adicional en las tierras secas (áridas, semiáridas y subhúmedas secas) del planeta, que por su fragilidad estructural están sometidas a potenciales riesgos de degradación. Por ello es imperioso contar con herramientas armonizadas, técnicamente validadas, y socialmente difundidas que permitan evaluar el estado de los recursos naturales en tierras secas. La República Argentina posee vastas tierras secas, las que alcanzan aproximadamente las dos terceras partes de su extenso territorio continental. A los fines de mantener o mejorar su posición como tercer exportador mundial de alimentos, el país debe hacer uso de sus importantes capacidades técnicas en ciencia y tecnología para realizar un manejo sostenible de las tierras secas.

La presente publicación sintetiza un exitoso proceso de articulación entre prestigiosos expertos, pertenecientes a diferentes instituciones nacionales tendientes a diseñar, armonizar, elaborar y poner en funcionamiento una experiencia de Evaluación de la Degradación de las Tierras Secas en el país. Dicha articulación se extendió a los expertos de FAO como organismo regente del proyecto internacional LADA y a otras instituciones extranjeras que colaboraron en el desarrollo del proyecto (University of East Anglia, Centre for Development and Environment (CDE) - University of Bern, University of Amsterdam, ISRIC, UNCCD, University of Sassari – NRD).

Se trata de una historia de construcción basada en objetivos claros, vocación de construir valiosas herramientas para la evaluación y manejo de la degradación de las tierras secas con funciones diferenciadas y determinadas. En dicho proceso constructivo se demostró idoneidad técnica indiscutida, generosidad, seriedad pero fundamentalmente un profundo sentido de la responsabilidad personal, institucional y nacional.

Se debe destacar el apoyo financiero y técnico de organismos del sistema de las Naciones Unidas como FAO, PNUMA y GEF que permitieron desarrollar el proyecto, acceder y fortalecer diferentes conocimientos y compartir la experiencia en el país con otros países de diferentes continentes.

Como coordinador de la experiencia realizada es un deber reconocer que el esfuerzo realizado por los expertos e instituciones involucradas no ha sido solo intelectual sino que se contó con aportes financieros de cada una de ellas afectando equipos técnicos y administrativos que trabajaron de forma voluntaria para el logro del objetivo.

Para finalizar aspiramos que la información obrante en el documento sea de utilidad a estudiantes, a profesionales interesados en profundizar dichos conocimientos, a tomadores de decisión en el ámbito local, regional o nacional y a todos aquellos que deseen conocer y/o evaluar los impactos de los sistemas productivos en los diferentes ecosistemas secos de Argentina.

Parte I



Tierras secas y desertificación en Argentina

Elena María Abraham; María Laura Corso; Patricia Maccagno

1. Tierras secas y servicios ambientales

Las tierras secas incluyen todas las regiones de la superficie terrestre donde la producción de cultivos, forraje, madera y otros servicios del ecosistema son limitados por el agua. Formalmente, la definición abarca todas las tierras donde el clima se clasifica como seco: desde el hiperárido, árido y semiárido al subhúmedo seco. Esta clasificación se basa en los valores del índice de aridez (IA), esto es la relación media anual entre la precipitación de un área y su evapotranspiración potencial¹.

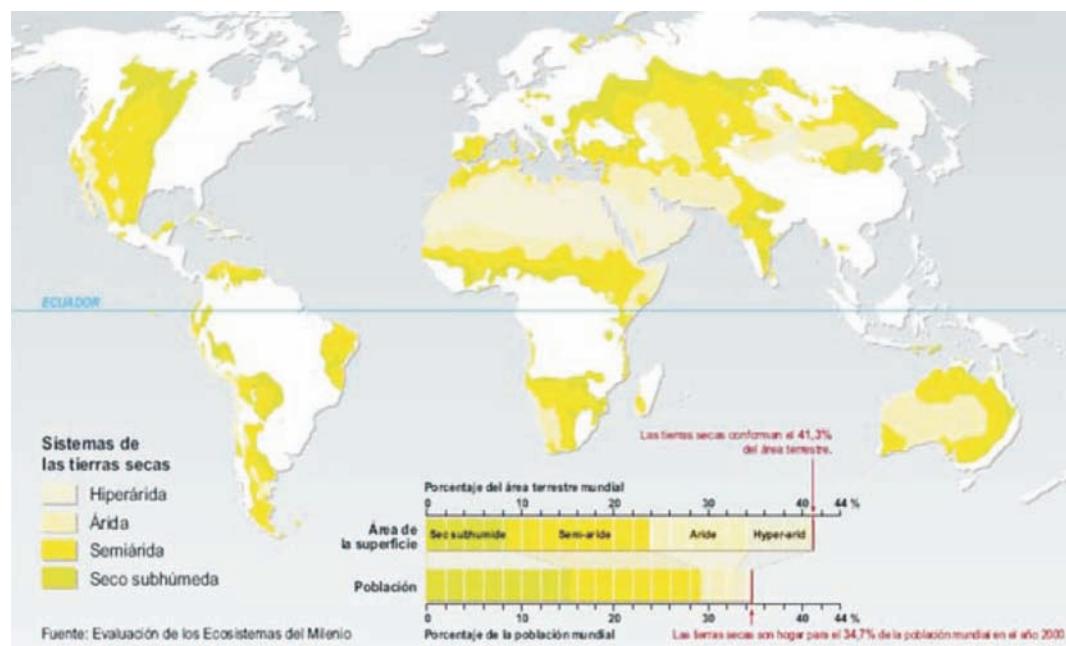


Figura 1.1. Tierras secas del mundo.

Fuente: PNUMA: Geo Data Portal (<http://geodata.grid.unep.ch/>) El área mundial se basa en una tabla digital de datos mundiales (147.573.196,6 km²). Los datos presentados en el gráfico pertenecen a la base de datos de la EM

¹ El IA es utilizado por la Convención de las Naciones Unidas en Lucha contra la Desertificación (CNUD), a fin de clasificar a las regiones de acuerdo la categoría de aridez. De este modo, las regiones hiperáridas presentan un IA >0,05; las áridas entre 0,05 a 0,20; las semiáridas entre 0,20 a 0,45 y las subhúmedas secas entre 0,45 a 0,70.

Siguiendo esta clasificación, y los resultados de la Evaluación de Ecosistemas el Milenio, las tierras secas se extienden sobre el 41 por ciento de la Tierra -casi la mitad de la superficie terrestre- y en ellas residen más de dos mil millones de personas, un tercio de la población humana. La gran mayoría de estas poblaciones de las tierras secas viven en países en desarrollo, con condiciones deficitarias en cuanto a bienestar humano, renta per cápita y salud, con acelerados procesos migración y pobreza. A pesar de esta condición, en las tierras secas se encuentra el 44 por ciento de los ecosistemas cultivados en el mundo y son responsables del treinta por ciento de las cosechas que se consumen.

Las tierras secas son ecosistemas notables y complejos, abarcando campos de pastoreo, tierras agrícolas de laboreo, bosques y extensas áreas urbanas desestimando la extendida percepción de que las tierras secas son extensas áreas vacías, estériles y deshabitadas. Las tierras secas proveen una larga lista de bienes y servicios, enumerados por un reciente informe del World Research Institute en relación con la biodiversidad, el almacenamiento de carbono, la provisión de energía, de recursos hídricos, de forraje y ganado y la producción de alimentos.

Las tierras secas son hábitat de especies únicas, adaptadas a ambientes variables y extremos. Las especies de tierras secas cubren una amplia gama, desde micro-organismos hasta grandes carnívoros. Algunas áreas han sido identificadas como especialmente importantes para la supervivencia de especies únicas. Por ejemplo, la UICN-Unión Mundial para la Naturaleza, y World Wildlife Fund (WWF) han identificado al menos 39 Centros de Diversidad Vegetal (CPD) en las tierras secas, con niveles especialmente altos de la diversidad vegetal.

Las actividades humanas han alterado la cantidad de carbono que fluye y se almacena en diferentes depósitos. Para compensar el calentamiento global causado por el aumento de las concentraciones de carbono en la atmósfera, los países están buscando maneras de reducir el CO₂ de la atmósfera mediante el incremento de la capacidad de almacenamiento de carbono de la tierra. Las inmensas extensiones de tierras secas pueden almacenar grandes cantidades de carbono, la mayor parte en el suelo. Así, surgen como importantes actores para los principales esfuerzos de almacenamiento de carbono a nivel mundial.

Las tierras secas ofrecen oportunidades para el desarrollo de energías alternativas, como la eólica, la solar y la geotérmica, así como para el desarrollo de tecnologías energéticas más eficientes.

Las tierras secas se han convertido en principales destinos turísticos con su oferta de paisajes abiertos, vastos y pintorescos, así como por su riqueza cultural y de biodiversidad. Más que cualquier otro uso hoy en día, las tierras secas proporcionan forraje para la producción de ganado doméstico. Algunas de las mayores densidades de ganado en el mundo se encuentran en las zonas áridas de Asia, África, Oriente Medio y América del Sur. Desde ganado vacuno, ovejas, y cabras a caballos y camellos, las tierras secas soportan una gran variedad de animales domésticos, que se convierten en la fuente de carne, leche, lana, fibras y cuero para los seres humanos.

A menudo con limitados recursos de agua dulce, las tierras secas son fuentes importantes de agua para beber, regar los cultivos y el abastecimiento de importantes húmedales. Las cuencas hidrográficas en las tierras secas presentan una gran diversidad, albergando desde densidades muy bajas de población (1 habitante/km²) como en el desierto de Atacama en Chile, hasta altas densidades de población (cerca de 400 habitantes/km²) como en los desiertos costeros de Perú que albergan, por ejemplo, a la ciudad de Lima.

Los ecosistemas de tierras secas se utilizan ampliamente para la producción de alimentos. Muchos de nuestros principales cultivos, como el trigo, la cebada, el sorgo y el mijo se originaron en las tierras secas. Hoy en día, las variedades silvestres de estos centros de origen sirven como fuentes de material genético de plantas para el desarrollo de variedades de cultivos resistentes a la sequía.

2. Tierras secas y desertificación

Los ecosistemas de tierras secas proporcionan una amplia gama de bienes y servicios que dan origen a paisajes, especies de flora y fauna, modos de vida y culturas únicas en el mundo. En las tierras secas, la población depende muy estrechamente de los servicios de los ecosistemas para cubrir sus necesidades básicas. Muchos de sus recursos dependen de la disponibilidad de agua y de las condiciones climáticas. Lo normal es que se produzcan fluctuaciones en los servicios proporcionados por los ecosistemas en los que el suministro de agua es irregular y escaso. Cuando estos ecosistemas han sido sometidos a un uso abusivo de sus recursos, pierden la capacidad de recuperarse de presiones anteriores y pueden entrar en una espiral de degradación que conduce a la desertificación.

Durante décadas, los responsables de la política nacional e internacional se han preocupado de que las tierras secas se encuentran en riesgo de degradación irreversible: la DESERTIFICACIÓN. Esto es la pérdida de su capacidad a largo plazo de suministro de bienes y servicios a las poblaciones humanas. La desertificación implica a todos los procesos de degradación de tierras en zonas secas (áridas, semiáridas y secas subhúmedas secas) y es el resultado de una combinación entre las actividades de sobrecarga de los seres humanos y las severas condiciones ambientales, en particular, las variaciones del clima y la sequía. En las tierras secas, la escasez de agua limita la producción de cultivos, forraje, leña y otros servicios que los ecosistemas proporcionan. Las tierras secas son, por lo tanto, muy vulnerables a un aumento de la presión de los grupos sociales y a la variabilidad del clima.

La Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (CNULD) define la desertificación como la degradación de las tierras secas, fenómeno originado por las actividades humanas y las variaciones en el clima. Un factor fundamental en este proceso es el mal uso de los recursos de tierras secas por tecnologías no adaptadas y la sequía, que se produce cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción agrícola.

Gran parte de los procesos de desertificación se producen por la falta de conocimiento

de las características básicas de los ecosistemas de tierras secas, fundamentalmente la variabilidad en las precipitaciones, que determina ciclos con mayor o menor cantidad de lluvias que influyen directamente en productividad biológica y en los usos del suelo. La desertificación afecta al medio de vida de millones de personas en todo el mundo que dependen de los beneficios que los ecosistemas de las tierras secas puedan proporcionarles. Aproximadamente entre el 10 y el 20% de las tierras secas se encuentran ya degradadas, según datos del EM (2000) y la desertificación afecta a más de 110 países, donde cada año se pierden seis millones de hectáreas de tierra productiva.

Pero fundamentalmente, de acuerdo con lo expresado por la CNULD en múltiples mensajes, divulgados a través Green Facts, la desertificación es una amenaza que se cierne sobre las poblaciones más pobres. Por todo ello, la desertificación es en la actualidad uno de los mayores desafíos medioambientales y un serio obstáculo a la hora de satisfacer las necesidades básicas de las sociedades en las tierras secas, agravando las condiciones de pobreza y amenazando el sustento de los que más dependen de los recursos naturales. Estas personas con frecuencia están entre los más pobres del mundo: muchos subsisten con menos de 1 dólar EE.UU. al día. Viviendo en regiones de lluvias muy variables y sequías periódicas, experimentan una elevada inseguridad alimentaria. Con frecuencia estas poblaciones se encuentran marginadas y no consiguen tomar parte en los procesos de toma de decisión que repercuten sobre su bienestar, lo que las hace todavía más vulnerables. Los procesos de globalización, especialmente los regímenes de comercio mundial y las políticas de los gobiernos vinculadas a ellos influyen significativamente en la producción de alimentos y en los patrones de su consumo, afectando directa o indirectamente la resiliencia de los ecosistemas de las tierras secas.

El impacto ambiental de la desertificación va más allá de las zonas directamente afectadas. Por ejemplo, la pérdida de vegetación puede potenciar la formación de tormentas de polvo que, a su vez, pueden ocasionar problemas en zonas con mayor densidad de población a miles de kilómetros de distancia. Además, el impacto social y político de la desertificación se hace notar también fuera de las tierras secas. Es el caso de las migraciones humanas de las tierras secas a las ciudades y otros países, que afectan a la estabilidad política y económica. Los territorios de tierras secas afectados por procesos de desertificación presentan una mayor vulnerabilidad al cambio climático global, sin embargo, las lecciones aprendidas en la lucha contra la desertificación, sobre todo en cuanto a la recuperación de estos sistemas constituye un valioso capital y puede ser una herramienta importante en los procesos de adaptación para todas las regiones afectadas, siempre dependiendo del modelo de desarrollo que se implemente.

Las inversiones en el desarrollo y la mejora de los bienes y servicios pueden hacer mucho para aumentar el apoyo a las poblaciones de tierras secas y conducir a la reducción de la pobreza. La prevención es el método más eficaz a la hora de combatir la desertificación, ya que los intentos posteriores por recuperar zonas desertificadas son costosos y suelen ofrecer resultados limitados. La lucha contra la desertificación proporciona múltiples beneficios a escala local y mundial; además, contribuye a combatir la pérdida de biodiversidad y el cambio climático mundial. El apoyo a los programas de lucha contra la desertificación en las tierras secas tiene el potencial de aumentar

significativamente si se presta más atención a la diversidad de su capacidad de producción, y al mismo tiempo se focaliza la atención en la optimización del uso de los recursos de tierras secas, centrándonos en la seguridad alimentaria y el empoderamiento de la participación de la población local en los objetivos del programa y las acciones.

3. Las tierras secas de Argentina²

La República Argentina, ubicada en el extremo sur del continente americano, posee una superficie total de 3.761.274 km², incluido el territorio antártico e Islas del Atlántico Sur, siendo el octavo país del mundo en superficie. La porción continental de Argentina se extiende a lo largo de 3.700 km entre los 22° y 55° de latitud sur, cubriendo 2.758.829 km². Esta gran extensión determina una amplia variedad climática, desde climas subtropicales al norte hasta los fríos en el extremo sur y en las zonas montañosas, con predominio de los templados en la mayor parte del país.

Puede ser dividido en tres grandes regiones ecológicas de acuerdo al régimen hídrico: una Región Húmeda, que ocupa el 21% de la superficie; una Región Subhúmeda y Semiárida, con aproximadamente el 27,50% y la Región Árida, la mayor, representando el 51,50% de la superficie que se extiende por toda la porción occidental y sur del área continental (Figuras 1.2 y 1.3). De este modo, Argentina es el país de América latina con mayor proporción de superficie árida, semiárida y subhúmeda seca abarcando el 75% del territorio nacional, contrastando la difundida imagen del país referida en la pampa húmeda.

Según los datos del Programa de Acción Nacional, de los 276 millones de ha que componen el territorio continental nacional, 60 millones están afectadas por distintos procesos y grados de desertificación. En este territorio, la desertificación avanza a razón de 650.000 ha por año. La magnitud de las pérdidas económicas y sociales se evidencian si consideramos que las tierras secas de Argentina producen el 50% de la producción agrícola y el 47% de la ganadera. Allí vive el 30% de la población nacional (40.091.359 millones de personas) que ven disminuir su calidad de vida por la desertificación.

Las regiones áridas y semiáridas disponen sólo del 12% de los recursos hídricos superficiales del país. Las más importantes actividades productivas se desarrollan en los oasis de riego, que en total suman alrededor de 1,5 millones de hectáreas. El 40% de esta superficie presenta problemas de desertificación por salinización y revenimiento freático.

² Basado en el Informe Final del LADA I (2003), elaborado por Octavio Pérez Pardo (Coord.), Patricia Maccagno, Elena Abraham, Stella Navone, Ula Karlin, José Luis Panigatti, Pablo Borrelli, Roberto Casas, Roberto Michelena, Daniel Tomasini y María Laura Corso, con la colaboración de Mario Salomón, Derlys Collado y Agustín Borsani.

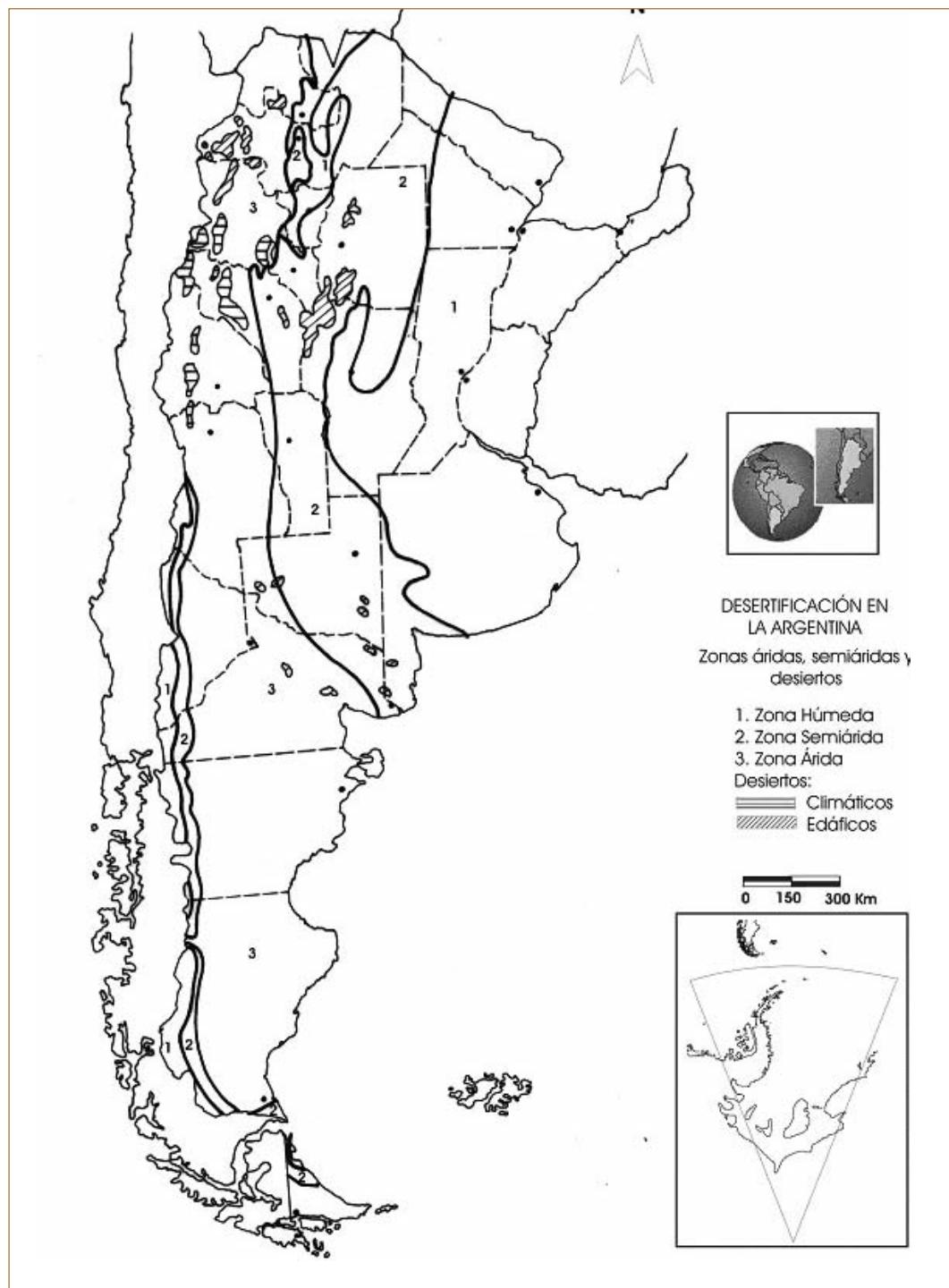


Figura 1.2. Distribución de las tierras secas en Argentina, según la precipitación media.

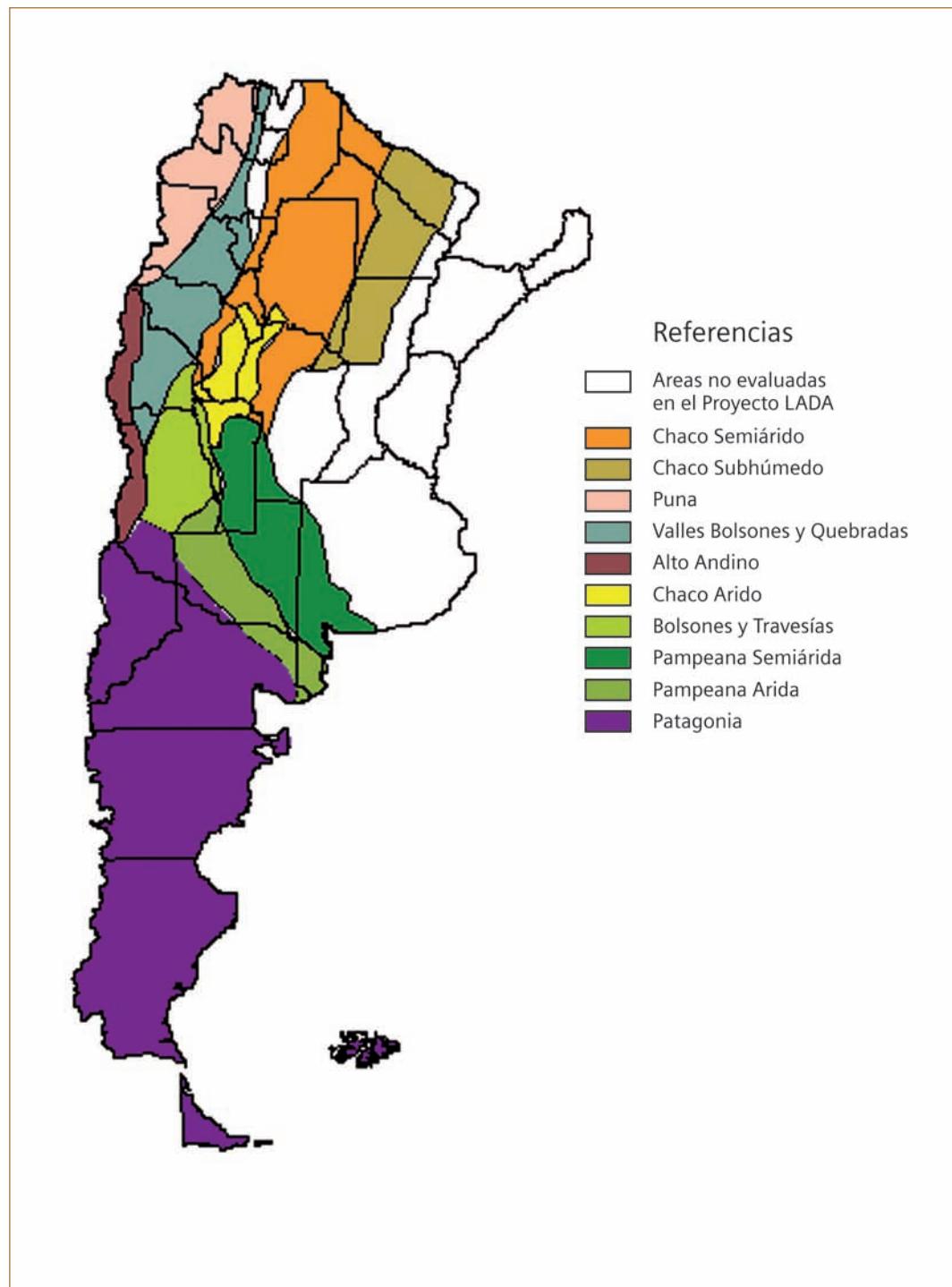


Figura 1.3. Grandes regiones con procesos de desertificación en Argentina.

Fuente: Sistema Nacional de Información Ambiental

En los últimos 75 años ha disminuido el 66% de la superficie forestal natural, por la sobreexplotación para la producción de madera, leña o carbón, el sobrepastoreo y la expansión de la frontera agropecuaria e incendios. Según datos del inventario de bosques nativos de la Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF), creada en el ámbito de la Dirección de Recursos Forestales Nativos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, de los 106 millones de ha de bosque nativo que existían en 1914, en 2010 quedaban solamente 27,38 millones de ha, lo que significa una pérdida del 26% de la masa forestal entre estos años. Se calcula una tasa de deforestación del bosque nativo de alrededor de 850.000 ha/año. De continuar a este ritmo, este valioso recurso estará perdido en el año 2036.

En cuanto a la biodiversidad, según datos del Libro Rojo del CITES, el 40% de las especies vegetales y animales de las regiones marginales en Argentina se encuentra en peligro de desaparición.

De los 2.758.829 km² de superficie continental, aproximadamente un 90% corresponde a ecosistemas naturales o seminaturales con distinto nivel de degradación. A pesar de ser Argentina un país fuertemente agroexportador, la superficie cultivada es de sólo un 10% aproximadamente, a la que se agrega otro 10% más de labranza circunstancial.

Las actividades mineras e industriales producen desertificación, especialmente la exploración y explotación petroleras.

Los pobladores de las zonas secas enfrentan problemas muy serios de tenencia de la tierra, litigios de títulos, ausentismo, minifundio y latifundio, esto, unido al bajo valor de la producción primaria y a las dificultades de comercialización, generan pobreza y migración. La mayor parte de los estados provinciales en las zonas secas, presentan ingresos per capita promedio inferiores a la media nacional, y los porcentajes de hogares con necesidades básicas insatisfechas duplican la media nacional. Estos problemas presionan sobre los procesos de desertificación, originando marginalidad y exclusión en la periferia de las grandes ciudades. El 86% de los pobladores viven en ciudades y localidades de más de 2.000 habitantes. Argentina tiene 193 centros urbanos y más de 42 ciudades con más de 50.000 habitantes. Resulta entonces que, si bien el desconocimiento o el descontrol del desarrollo de las actividades primarias ha generado graves problemas ambientales, muy extendidos sobre el medio rural, los problemas ambientales urbanos son los que afectan en forma más directa la calidad de vida de la población. Sorprende verificar que uno de los mayores problemas de desertificación de Argentina es el generado por el crecimiento desordenado y anárquico de las zonas urbanas sobre tierras frágiles. La desertificación de áreas periurbanas tiene su origen en la presión social de grupos marginados y migrantes de las áreas rurales.

La ganadería en pastizales naturales de las tierras secas se efectúa con pastoreo extensivo y directo, con ausencia de cercados, o con potreros de grandes dimensiones. La explotación forestal se realiza por tala selectiva de los bosques naturales, de los mejores ejemplares. Es así como casi el 80% de las tierras secas presenta pastizales y bosques degradados, que han cambiado su estructura y perdido biodiversidad, bajando su productividad forrajera y forestal a la mitad o menos de su potencialidad original.

Las áreas de borde de los cordones montañosos, especialmente sus piedemontes, se encuentran afectados por aluviones y crecidas y deslizamiento de tierras. La deforestación y el desmonte aumentaron los riesgos y efectos de estos desastres naturales. Los asentamientos urbanos y los emprendimientos para hidroenergía y riego se ven muy afectados por estos procesos.

En todas estas zonas hay riesgo sísmico, en diversos grados, con devastadores terremotos históricos. El riesgo volcánico también es alto, habiéndose comprobado el efecto negativo de la erupción del Quizapú en 1932 sobre el sur de Mendoza, el Hudson y su lluvia de cenizas sobre la Patagonia en la década del '90 y recientemente el volcán Puyehue con efectos catastróficos en el suroeste del país y en el tráfico aéreo.

Entre las zonas montañosas y las llanuras húmedas, la diagonal árida del país se ve sometida a acelerados procesos de desertificación. En estas 190.000.000 ha, el pastoreo indiscriminado, la tala, los cultivos no sustentables, los incendios, la roza y el desmonte selectivo se combinan con la erosión natural para llevar a los ecosistemas a puntos críticos de deterioro. De esta área 22 millones de hectáreas son consideradas como de difícil o imposible recuperación.

La relación entre deforestación, erosión, inundaciones y sedimentación está bien estudiada en la cuenca del Plata y la del Salado, e imprime una marcada fragilidad e incertidumbre al sistema de producción económica en la gran cuenca Chaco-Pampeana. Las inundaciones pueden afectar casi 200.000 km² de los 850.000 km² que ocupa la llanura Chaco-Pampeana. Enormes superficies quedan anegadas durante tres o seis meses del año, afectando al 37% de la población del país y desarticulando todo el sistema de comunicaciones terrestres.

Es muy importante reconocer que desde el punto de vista de la relación agua-sedimentos y nutrientes, la Argentina es “baja cuenca” para el sistema hidrológico más importante del país. Así la cuenca del Río de la Plata depende hidrológica y sedimentológicamente de lo que ocurra en Brasil, Paraguay y Bolivia, confirmando de este modo la necesidad de considerar los procesos de desertificación en sus relaciones causa-efecto en toda la Región.

Las zonas secas o con prolongados períodos de escasa lluvia, se caracterizan por ser marginales desde el punto de vista productivo y social, con escasa participación en las actividades agropecuarias e industriales, excepto en los oasis de riego. La gran variedad de condiciones climáticas, procesos geomorfológicos, los recursos suelo, agua y vegetación- determina además una gran diversidad ecológica y de sistemas productivos basados en el uso de los recursos naturales. Asimismo un alto porcentaje de estas tierras, presenta importantes niveles de degradación y deterioro en sus propiedades físicas y químicas no solamente, generando impactos ambientales negativos más allá de la propia actividad agropecuaria.

El sistema político de Argentina es una democracia presidencialista federal con representación parlamentaria de los estados provinciales. Las provincias poseen autonomía jurídica y administrativa en el marco de sus propias constituciones, que dependen de

la Constitución Nacional como norma superior. Esta, mediante su última reforma de 1994, ha determinado claramente que la propiedad y administración de los recursos naturales es de los estados provinciales, a excepción de aquellos sitios donde se han constituido Parques Nacionales que dependen de la administración federal. Veinte de las veinticuatro provincias que conforman el país se extienden sobre tierras secas. Esta configuración geográfica y política exige un alto grado de complementación entre las políticas nacionales y las de los Estados provinciales, justificando plenamente la adopción e implementación, desde 1996, del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PAN), coordinado por el Punto Focal Nacional de la CNULD, con participación de todas las fuerzas políticas y productivas del país.

4. Evaluación de la Degradación de las Tierras: pasado y presente.

Desde épocas prehispánicas pueden detectarse problemas de desertificación en las zonas más densamente habitadas por los pueblos indígenas, sobre todo las altas culturas del Noroeste del país. Sin embargo, es con la conquista y colonización hispánica -siguiendo el modelo producido en toda América Latina- con la introducción de nuevas especies y nuevos modos de producción, cuando se producen los procesos de desertificación más generalizados, con consecuencias hasta el presente.

La independencia y el período de consolidación nacional plantean como modelo de desarrollo el crecimiento como país agroexportador, basado en el funcionamiento del puerto de Buenos Aires, y la explotación de los recursos de la Pampa húmeda, en detrimento de las economías regionales. El resultado más evidente es el desequilibrio regional. A partir de los años '30 los procesos de industrialización preferenciaron la localización en grandes áreas urbanas por la confluencia de insumos, mano de obra, infraestructura y demanda. En aquellos días el país tenía el rótulo de "granero del mundo". El explosivo negocio de la exportación de granos y millones de cabezas de ganado vacuno y ovino aseguraban al país la exportación de carne, cueros y lanas. Argentina se ubicaba entre las primeras diez economías del planeta. Comienza así a consolidarse la macrocefalia del país, focalizada en la región pampeana y la metrópolis, dejando relegadas a las incipientes economías regionales previas, salvo las que operaban complementariamente, como la caña de azúcar en Tucumán y la vitivinicultura en Cuyo, a las que se agregan luego la fruticultura en el valle del Río Negro y los cultivos de algodón, té y yerba mate en el noreste.

Luego de la segunda guerra mundial, todo cambió. Sin consolidar el proceso de industrialización, con problemas políticos, golpes de estado y gobiernos de facto, sin planificación del desarrollo, la inestabilidad política, económica y social generó una sucesión de profundas crisis que impactaron en la población y en el uso de los recursos. Aún las pocas ramas del proceso industrial que se expandieron (petroquímicas y químicas, papeleras, metalsiderúrgicas) fueron fuentes de residuos peligrosos y las que produjeron mayor impacto sobre los recursos hídricos y atmosféricos. El sector energético debió recurrir en la década del '80 a fuentes térmicas, por la baja hidráulicidad de los ríos y las salidas de régimen de usinas nucleares.

En las últimas décadas, el cuadro planteado de crisis e involución, se ha agudizado, llegando a extremos preocupantes tanto por sus efectos ambientales por la situación

de los recursos naturales como por los niveles generalizados de pobreza de la población.

Los efectos más evidentes en relación con la degradación de tierras fueron:

- La adopción de estrategias productivas más competitivas y degradantes.
- Avance de la frontera agropecuaria sobre zonas marginales.
- Intensificación de la agricultura de cultivos anuales sin recaudos de conservación.
- Sobrepastoreo y deforestación descontrolada.
- Planificación del desarrollo en el corto plazo.

Todo esto redunda en la aceleración de los procesos de degradación de suelos y desertificación, con las consiguientes pérdidas de productividad agrícola.

Así, según datos del Instituto de Suelos y Agrotecnia de 1957, FECIC- PROSA (1988) y el Instituto de Suelos del INTA (1990), procesados por Casas (2002) se estima que entre 1957 y 1982, la superficie afectada por la erosión eólica aumentó a un promedio de 550.000 ha/año (de 16.000.000 a 29.700.000 ha) y la erosión hídrica a un promedio de 160.000 ha/año (de 18.300.000 a 22.300.000 ha).

La recesión económica ha incrementado las situaciones de carencias y de pobreza, sobre todo desde 1994 a 2002. Según los datos del INDEC, en este último año, el 50 % de la población argentina se encontraba por debajo de la línea de pobreza. La reactivación económica y la estabilidad política de los últimos años están mejorando paulatinamente esta situación, pero aún en las tierras secas no se percibe una decidida acción de recuperación, basadas en fuertes políticas de estado que reviertan esta situación.

5. Caracterización de las tierras secas de Argentina

Se presenta sólo una breve síntesis de las regiones agropecuarias naturales que se extienden en las tierras secas argentinas, basados en la clasificación de Papadakis de 1978 y de Roig y Abraham de 2003. Cabe mencionar que la clasificación original ha sido adaptada a la consensuada para la realización del PAN, por lo tanto se han reagrupado algunas regiones.

El concepto de región agropecuaria se refiere a las grandes unidades del territorio determinadas por un paisaje dominante, enmarcadas por condiciones climáticas, procesos geomorfológicos y usos de la tierra que les son propios y las caracterizan (Figura 1.3).

En los cuadros siguientes se ha completado esta breve descripción inicial con un análisis comparado de las características ambientales de las distintas regiones. Esta incluye los elementos del relieve, el sistema hídrico, los tipos de clima, suelo, vegetación y fauna, así como los sistemas de producción y formas de explotación, los usos de la tierra, las actividades extractivas y la competencia por los distintos usos del suelo. A partir de esta caracterización ambiental, en un cuadro de síntesis final se realiza la comparación entre las distintas regiones de tierras secas, con la evaluación del estado de la degradación /desertificación y de sus tendencias.

De acuerdo a la clasificación del PAN se puede caracterizar las siguientes Regiones (Figura 1.3):

5.1. Región de la Puna

Puna significa en quechua “páramo” o “tierra fría”. Ocupa unos 100.000 km², (4% de la superficie nacional) la densidad de población promedia un habitante por km². Se trata de una altiplanicie de unos 3.000 m de altura con cordones montañosos que corren aproximadamente en sentido norte-sur, y llegan a superar los 5.000 metros sobre el nivel del mar. Conforma el altiplano del ángulo noroeste del país, que desciende por los cordones montañosos de Catamarca, La Rioja y San Juan, para penetrar luego por la Precordillera de Uspallata, en Mendoza. Bolsones con piedemontes de fuerte desarrollo, frecuentemente endorréicos, barreales y salares y extensas llanuras bordeadas por altas montañas entre los 3500-4000 m.s.m., descendiendo a los 2500-3000 m.s.m. en su extremo sur. El sector nor-occidental se caracteriza por los grandes derrames de lava y por un elevado número de volcanes de gran altura, actualmente inactivos como el Socompa, Llullaillaco y Azufre o Lastarria que marcan el límite con Chile. Los cursos de agua son temporarios, de escaso caudal producto del deshielo o las lluvias locales y transportan gran cantidad de sales en disolución provenientes del lavado de rocas volcánicas –cloruro de sodio y compuestos de bórax- las que se acumulan en el fondo de las depresiones dando origen a salinas y salares, entre los que se destacan los de Cauchari, Incahuasi, Arizaro, Antofalla, Pocitos, Centenario y Salinas Grandes. Este es un recurso económico que aprovechan los lugareños (el boro es de gran valor industrial) para su venta o intercambio por otros productos. Se estima que en la Puna se encuentran las mayores reservas mundiales de sales de litio, mineral que es considerado como el combustible del futuro.

El borde oriental de la Puna es muy elevado, convirtiendo al ámbito puneño en un área endorreica. Las lluvias torrenciales erosionan las acumulaciones de cenizas volcánicas, formando torres y conos separados por profundos surcos, formando un paisaje denominado de “bad lands”.

Las condiciones climáticas definen tres grandes áreas puneñas: semiárida, árida e hiperárida, ubicadas de norte a sur, caracterizadas por precipitaciones erráticas concentradas en el verano. El clima es frío, seco y continental, con procesos geocriogénicos intensos (incluso con áreas de permafrost), amplitud térmica diaria y estacional muy marcadas, frecuencia de valores extremos de temperatura, lluvias torrenciales, períodos de sequía y vientos de gran potencia erosiva. La remoción del pavimento del desierto por pisoteo de los animales, los fanglomerados, reflejan un área inhóspita. Los suelos predominantes pertenecen al Orden de los Aridisoles (Natrargides y Cambortides), suelos pobres y esqueléticos. La altura y la aridez determinan una escasa cobertura vegetal. En los sitios más favorables hay arbustos, como el cardón y la queñoa, y en las riberas de los escasos arroyos se desarrollan tolares. La fauna está dominada por camélidos, como la vicuña, el guanaco, y la llama; también hay roedores, aves y carnívoros, como el puma y el gato de los pajonales.

Domina en esta región la ganadería de ovinos, caprinos y llamas. Esta actividad suele hacerse con pastores, lográndose así una mejor distribución del pastaje. Los campos

de pastoreo son medianos a pobres en verano y malos en invierno, época en que domina el ramoneo.

La ganadería podría ser mejorada con el cultivo de forrajeras en lugares con disponibilidad hídrica. El progreso en el uso de los camélidos podría ser altamente beneficioso.

Las causas principales de la desertificación son la extinción de los escasos bosques nativos, la tala indiscriminada de las especies leñosas en general, el sobrepastoreo por deficiente manejo del ganado (introducido y autóctono), la fuerte depredación de la fauna. A esto se suma la escasa densidad de población y fuerte migración, además de la pérdida del potencial genético por abandono de los cultivares indígenas.

5.2. Región de los Valles Áridos

También denominada del Cardonal o Pre-Puna, tiene una extensión de 140.000 km² (5% de la superficie total del país), considerando sus cuencas. Altos cordones montañosos y sus piedemontes conforman bolsones y se alinean en una estrecha faja en los márgenes orientales de la región de la Puna, desde el límite norte con Bolivia, hasta la provincia de Mendoza. Se trata de montañas antiguas con bloques de altura y fuertes piedemontes. Dominan los litosoles en las laderas, con mayor cantidad de materia orgánica en las umbrías, con perfiles arenosos y profundos en las pampas.

Su clima se caracteriza por la aridez, con grandes amplitudes térmicas y lluvias concentradas en el período estival, entre 50 y 300 mm. Prevalecen los suelos sueltos, arenosos, permeables, desprovistos de materia orgánica. Los suelos más comunes son Aridisoles (Paleargides) y Entisoles (Torriortentes). Las lluvias torrenciales desatan fuertes movimientos de suelo, sobre todo luego de los incendios, que son la norma, con el criterio de los pobladores de mejorar las pasturas. Casi toda la región está dominada por dos estratos de vegetación: el arbustivo y el de pastos duros. Lo normal es que el estrato inferior, el más importante para la conservación del suelo, haya sido fuertemente eliminado por el pastoreo. Las avalanchas provocadas por las lluvias torrenciales descienden hacia los piedemontes y playas afectando a los cultivos y poblaciones que con frecuencia se extienden a su pie.

Los sistemas agrícolas son exclusivamente bajo riego. La ganadería caprina y bovina generalmente extensiva, es de subsistencia en los faldeos montañosos. A todo lo largo de la región se escalonan puestos ganaderos dedicados especialmente a la cría de caprinos. El ramoneo de arbustos juega un importante papel en la economía de estos establecimientos.

Los escasos bosques nativos, principalmente de algarrobo (*Prosopis spp.*), son explotados irracionalmente y sometidos al impacto provocado por la actividad ganadera.

Las principales causas de la desertificación son la sobreexplotación del bosque nativo, los incendios y el sobrepastoreo ocasionado por la cría extensiva. Resultan imprescindibles en la lucha contra la desertificación del área, la realización de actividades de gestión integrada de cuencas, manejo hidrológico-forestal, que, sumado a la elimina-

ción de los fuegos, pastoreo rotativo y sistemas corporativos de frigorífico y comercialización del cabrito, mejorarían las condiciones socio-económicas.

5.3. Región del Chaco

Abarca 600.000 km², y ocupa el 22% de la superficie continental del país. Aquí vive el 11% de la población total nacional, de la cual un 33% es población rural.

Presenta marcados gradientes climáticos con temperaturas medias anuales entre 18 y 26°C y precipitaciones anuales que oscilan entre 1.300 mm y 300 mm. Estas diferencias permiten subdividir esta extensa región en Chaco subhúmedo o del noreste, chaco serrano, chaco árido y semiárido.

El Chaco subhúmedo se extiende sobre una gran cuenca de rellenable en la que han intervenido agentes eólicos, fluviales y lacustres, surcada por ríos alóctonos. La pendiente general muy baja y las crecidas de los ríos originan áreas de drenaje impedido y los consiguientes complejos de lagunas, esteros y bañados. La precipitación media anual entre 500-800 mm presenta gran fluctuación, y si bien las temperaturas de verano pueden ser muy elevadas, no está exento de heladas en la temporada invernal. Corresponde a una franja que toma la parte central de Formosa, Chaco, región noreste de Santa Fe, sudeste de Santiago del Estero y noreste de Córdoba.

Los sedimentos sufren procesos constantes de remodelado fluvial, deposición de materiales aluvionales, etc. Los ríos se caracterizan por sus fuertes crecidas estivales y el importante volumen de sedimentos que arrastran. Todo esto hace de la llanura chaqueña un área con fuerte dinamismo e inestabilidad en la que los ríos sin valle cambian continuamente de cauce, o se taponan y forman cauces nuevos. Así existen áreas de alta inestabilidad natural, pero también antrópica debido a la incidencia del hombre sobre estos procesos.

En toda el área dominan los bosques degradados por una tala irracional. El sobrepastoreo, los fuegos indiscriminados y las invasiones de leñosas han degradado estos ecosistemas. Otras limitaciones son los sedimentos fácilmente erosionables, la escasez de agua para el ganado, y una población dispersa de muy baja densidad.

En la zona algodonera el clima es subtropical semi-estépico (4.5, 4.6). El número de meses húmedos va de 6 en Formosa a 0 en Charata, y el de meses secos de 0 en Formosa a 5 en Charata. Cerca del río Paraná y Paraguay la mayoría de las tierras son anegadizas y abundan los suelos muy álnicos (clay-pan planosoles). Se hace poca agricultura en albardones y domina la ganadería. La situación cambia hacia el oeste y más especialmente al sudoeste donde hay extensas áreas bien drenadas poco afectadas por ríos, de origen probablemente loésico. Todavía existen grandes extensiones de tierras con aptitud agrícola cubiertas por árboles, entre los cuales crecen pastos. Dominan el cultivo del algodón, y en general no se hace ninguna rotación por ser las explotaciones muy pequeñas. La repetición de un cultivo de ocupación tardía -que agrega poca materia orgánica al suelo por sus raíces- bajó la fertilidad potencial, y desmejoró la estructura en desmedro de los rendimientos. Han empezado a difundirse el sorgo, el girasol, la soja, el cártamo y el trigo.

Cerca del Paraguay y Paraná hay muchas tierras de regadío donde se cultiva arroz. Muchas localidades donde el riesgo de heladas es mínimo producen bananas y hortalizas muy tempranas y muy tardías.

De área forestal ha pasado a ser principalmente ganadera. En Santiago del Estero hay zonas bajo riego con gran potencial. En la actualidad, el potencial agropecuario de la zona está amenazado por la expansión de la frontera agropecuaria con monocultivos, principalmente de soja. Dadas las características ambientales de abundancia de lluvias y áreas con potencial agrícola, es intenso el avance de los sistemas agrícolas con pérdidas casi totales de sus bosques nativos. Como estrategia, es urgente es necesario desarrollar Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles semi-intensivos.

El Chaco Semiárido abarca la región oeste de Formosa, y Chaco, casi toda la provincia de Santiago del Estero, este de Salta, parte de Tucumán, Catamarca, La Rioja y una franja de la Provincia de Córdoba. La flora comprende especies como el quebracho colorado, algarrobo, quebracho blanco, mistol, garabato, atamisque y molle.

Clima subtropical continental semiárido, con marcada estación seca invernal. Ningún mes es húmedo, el número de meses secos en año “normal” varía de 7 en Pampa de los Guanacos a 12 en el límite oeste (Rivadavia, Recreo). Prácticamente no hay agricultura sin riego. Se podría hacer sorgo de doble propósito, que se pastorea, cuando el año viene seco, en el límite este. La capacidad ganadera es muy baja.

El índice de crecimiento está por debajo de 10 durante 6 meses en Santiago del Estero y sube a 42 en marzo. Los campos son sobrepastoreados, lo que favorece la vegetación leñosa y hay invasión de leñosas (fachinal, vinal). Muchos campos presentan un alto grado de degradación sin pasturas y con falta de agua de abrevamiento en muchas partes. Esto podría ser mejorado con la construcción de represas, y desmonte, interseimbras y otras tecnologías de manejo sustentable, pero el costo de implementación no resiste la relación con la receptividad ganadera del campo mejorado.

Los suelos son en general buenos, pero en las áreas más fáciles de regar con frecuencia son salinos-alcalinos. Entre los ríos Dulce y Salado, en la “Mesopotamia Santiaqueña”, se desarrolló una extensa región de riego; se producen muchas hortalizas (batata, cebolla, melón, zapallo) y se cultiva también alfalfa, trigo, maíz, soja y citrus.

En la faja oriental seca de Tucumán y en Salta -Jujuy, el gran problema es la larga sequía invernal. El pastoreo debe ser cuidadoso para no favorecer la propagación de especies leñosas a expensas de las gramíneas.

La explotación del bosque chaqueño es la actividad más antigua de la zona. Está enfocada desde un punto de vista meramente extractivo. La especie de mayor valor comercial es el quebracho colorado, que ha sido explotado desde fines del siglo pasado y principios del actual, para leña y para fabricar tanino, que se utiliza en el curtido de los cueros. Actualmente el quebracho colorado se encuentra en extinción, ya que la desforestación se realizó a un ritmo acelerado y su crecimiento es muy lento por ser árboles de madera dura. Esta depredación ha ocasionado un gran deterioro ambiental,

ya que los suelos quedan desprotegidos, favoreciéndose la erosión. Para proteger los bosques de quebracho colorado, se creó el Parque Nacional Chaco. Otras especies explotadas son el quebracho blanco (para postes y carbón de leña), el algarrobo (blanco y negro), el urundel, el palo santo y el guayacán.

La actividad ganadera se caracteriza por ser extensiva y poco tecnificada. Se crían razas criollas y mestizos de cebú.

El chaco árido comprende la zona norte de San Luis, noroeste de Córdoba, sur este de Catamarca, La Rioja y una pequeña porción este de San Juan. Es el resultado del llenamiento de grandes cuencas sin ríos alóctonos, pero con numerosas cuencas endorréicas que dan origen a salares. Suelos esqueléticos, en general de textura arenosa, pobres en materia orgánica. Las lluvias con 250-400 mm anuales son torrenciales con alta concentración estival. La vegetación se expresa en bosques xerófilos reducidos a etapas de degradación diversas. Estas llanuras se extienden al pie de varios cordones de sierras (Velazco, Ambato, Valle Fértil, Ulapes, San Luis) cuyos ríos provocan serios procesos erosivos en ocasión de las lluvias torrenciales. En toda la llanura se observa procesos de erosión hídrica (plantas en pedestal en cercanías de los bajos) y eólica de menor grado. Los sistemas de médanos corresponden a procesos eólicos anteriores.

Zona en principio ganadera, pasó a tener importancia forestal con el desarrollo del ferrocarril. Se procedió entonces a eliminar del bosque, especialmente el quebracho blanco, y la producción de carbón alcanzó su máximo desarrollo. Esquilmando el bosque, sólo quedan como testigos las estaciones y pueblos abandonados. Actualmente la zona es nuevamente ganadera, pero fuertemente disminuida en su capacidad productora. El cultivo sólo es posible con riego. La situación es en general de mucha pobreza y la migración es fuerte, perdiéndose potencial humano. En los oasis el minifundio es de muy bajo rendimiento. La racionalización del pastoreo y el mejoramiento de las pasturas en un sistema silvopastoral pueden modificar la región.

La región del Chaco serrano está conformada por un conjunto de sierras antiguas como las de Velazco, Ambato; Ancasti, de los Llanos, Malanzán, de Valle Fértil, de la Huerta, Ulapes, Grande, Comechingones y San Luis, constituidas por cordones de profundas quebradas, pampas de altura y sus piedemontes. Todas estas sierras poseen dos vertientes diferenciables: la oriental, con mayores precipitaciones por efecto de las lluvias atlánticas; la occidental, más seca. Suele nevar en las partes altas. Predominan las comunidades vegetales arbustivas, la mayoría secundarias. En las laderas y quebradas bosques muy degradados y pastizales de altura son los tipos de vegetación principales. Se destacan el Quebracho Blanco, Algarrobo negro, Mistol, Brea, Chañar, Horco quebracho, Molle, Palo borracho, Viscote, Horco cebil, la Jarilla y la Pi-chanilla.

Los incendios y el pastoreo incontrolado facilitan la erosión en la mayor parte de las sierras. Las lluvias torrenciales arrastran anualmente considerables cantidades de suelo. Las quebradas y pampas se usan principalmente para ganadería destacándose los sistemas ganaderos extensivos, sobre todo, en las partes altas, actividad que, junto

a los incendios periódicos, disminuye la función reguladora hídrica para usos agrícolas, urbanas, turísticas, e industriales de las zonas bajas y aledañas de las Sierras. Los bosques están en pleno retroceso y la vocación forestal de las sierras no es puesta en valor. En los márgenes de las sierras aparecen oasis de escaso desarrollo que utilizan las aguas de los arroyos que descienden de ellas.

El pastoreo rotativo o con pastores, el mejoramiento de las pasturas, el control del fuego y la diversificación del uso de técnicas silvícolas, todo dentro de un plan hidrológico de mejoramiento de las cuencas, podrían elevar el nivel productivo y social

El recurso forestal es vital para mantener la mayoría de los ambientes chaqueños. En la actualidad, la degradación por sobrepastoreo y desmonte determina la ausencia de cobertura forestal, exponiendo los suelos a enormes cantidades de energía calórica, lo que disminuye la disponibilidad hídrica para las plantas, debido a las pérdidas por evaporación y deterioro de la estructura del suelo.

A pesar de las importantes limitaciones existen suficientes conocimientos e información para el planteo de alternativas de desarrollo. Existe el consenso de que el Chaco constituye una gran zona de reserva para la producción agropecuaria. Ya sea la aptitud ganadera complementada con forrajeras, en bosques muy degradados, o a través de la organización de los distritos forestales en bosques aún redituables.

5.4. Región Centro Oeste

Esta área totaliza una superficie aproximada de 614.000 km² (23% de la superficie del país) e involucra una amplia variedad de ecosistemas afectados por distinto grado de desertificación. Se distinguen unidades ambientales que en todos los casos exceden las jurisdicciones provinciales. Pueden diferenciarse dos grandes subregiones: la **altoandina**, subdividida en *altos Andes* o *Andes secos centrales*; *precordillera y piedemontes*; *sierras secas y Payunia* o *Patagonia mendocina* y las **llanuras**, esta última a su vez subdividida en *bolsones y travesías* y *subregión pampeana árida y semiárida*. Cabe mencionar que esta última subregión, que en otras clasificaciones se describe como otra gran una unidad regional, se ha incluido en el Centro-Oeste desde el diseño del Primer Programa de Acción Nacional.

Subregión altoandina o de los Andes centrales: altas montañas constituidas por cordones paralelos separados por valles tectónicos y cortadas por valles transversales correspondientes a la salida de las diferentes cuencas imbríferas. En todos los Andes alternan pisos altitudinales que van de zonas áridas a verdaderos desiertos fríos, con temperaturas por debajo de cero todo el año. Por arriba de los 3700-3800 m s.m. hay permafrost y las altas cumbres albergan glaciares. Dominan los afloramientos rocosos y litosoles en extensas laderas de detritus. La vegetación arbustiva es baja, esparcida, pero los pastizales pueden tener importancia por la calidad de sus pastos. En los valles hay importantes humedales de altura (vegas) de plantas herbáceas.

Las fuertes pendientes y los procesos criogénicos facilitan la erosión provocada por el pastoreo de veranada. En numerosos valles se observa fuertes cárcavas y los incendios son frecuentes. La región es fundamentalmente ganadera.

La subregión altoandina es esencialmente ganadera y minera y sus cuencas imbríferas son importantes fuentes hidroeléctricas. Los factores que desencadenan los procesos de desertificación son los incendios, el sobrepastoreo, los conflictos por el uso del agua y del suelo.

La Patagonia mendocina, Payunia o Payenia, se extiende en el extremo sur como un ambiente de transición entre los Andes centrales y la región patagónica. Formada por campos volcánicos complejos terciarios y cuaternarios, cubiertos por sedimentos continentales modernos, presenta todos los elementos de la geomorfología volcánica: conos, escoriales, mesetas residuales altas, pedillanuras, macizos volcánicos y planicies estructurales lávicas. En amplios sectores aparecen tierras malas o “huayquerías” en sedimentitas cretácicas alternando con humedales y bajos sin salida. Confluyen en este sector las Provincias Fitogeográficas andina, del monte y patagónica. La vegetación está constituida por estepas arbustivas y grandes pastizales sobre suelos arenosos, alternando con vegetación de médanos y vegetación saxícola sobre basaltos. En numerosas partes ha habido un estrato de pequeños árboles de molle (*Schinus spp.*), actualmente raro. La flora es muy rica en endemismos.

Ambiente volcánico de excepcional belleza y de gran valor por su riqueza en biodiversidad, presenta importantes áreas protegidas como las reservas provinciales de Llancanello, Payunia y Caverna de las Brujas. Se identifican conflictos por el uso del suelo entre la actividad minera y petrolera y las actividades pastoriles tradicionales de transhumancia, así como con el turismo y la recreación.

La Precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja y bajadas pedemontanas, incluye montañas medias con alturas que sobrepasan los 3000 msm, que se extienden al oriente de los altos Andes, separadas por valles longitudinales como el de Uspallata, Iglesias o Barreal. Se distinguen en la sierra las pampas de altura, con extensos pastizales y bajos sin salida. A este ambiente se adscribe el Macizo de San Rafael, que aunque de diferente filiación geológica, representa el ambiente de montañas medias con los mismos usos del suelo fundamentalmente ganaderos y mineros. Importantes elementos son los piedemontes, tanto en los ambientes andinos como serranos, que forman extensas bajadas y rampas de erosión que conectan las zonas positivas con la llanura, sujetos a acelerados procesos de erosión hídrica por la degradación de la vegetación natural. Justamente en estas zonas de contacto se extienden las áreas urbanas, como Mendoza y San Juan, ciudades medianas que dependen para su aprovisionamiento de agua de los ríos alóctonos que bajan de los Andes. El crecimiento anárquico de las áreas urbanas sobre los ambientes frágiles pedemontanos es una de las principales causas de desertificación. Un elemento importante en la región es el desarrollo de las áreas de cultivo intensivo bajo riego, denominadas “Oasis”. Son estas áreas agrícolas de producción vitivinícola que también están amenazadas por la desertificación. De 1.539.188 ha cultivadas bajo riego, en la zona árida y semiárida, el 37,9% se encuentran afectadas por procesos de salinización. El 36% de la superficie cultivada bajo riego presenta problemas de drenaje. En algunas áreas se advierte contaminación de las aguas de riego y de suelos, a través de derrames de efluentes cloacales, desechos industriales y productos químicos. Ello induce a la disminución de los índices de productividad.

La producción agrícola de los oasis se enfrenta actualmente, a cambios sin precedentes: fuerte competencia por los usos del suelo, éxodo poblacional y marginalidad urbana, entre otros.

Las sierras secas constituyen un conjunto de sierras pampeanas: Velazco, Ambato; Ancasti, de los Llanos, Malanzán, de Valle Fértil, de la Huerta, Ulapes, Grande, Comechingones y San Luis. Son montañas antiguas, precámbricas, constituidas por bloques basculados, cordones de profundas quebradas, pampas de altura y sus piedemontes, que alternan con cuencas endorreicas, barreales, salinas y bolsones. Están sometidas a fuertes procesos de erosión hídrica por disminución de su cobertura vegetal. Predomina un bosque xerófilo caducifolio con un estrato herbáceo de gramíneas y cactáceas y comunidades arbustivas, la mayoría secundarias. Los usos del suelo alternan entre ganadero extensivo y agricultura bajo riego en pequeños oasis. La minería compite por el uso de los recursos hídricos.

La subregión de las **Llanuras** comprende a su vez tres subunidades: *bolsones y travesías; pampeana árida y pampeana semiárida*.

Bolsones y travesías: extensas llanuras que se intercalan entre los cordones de las sierras pampeanas y la precordillera y se extienden al pie de éstos desde Catamarca, la Rioja, San Juan y Mendoza. Los bolsones se caracterizan por sus fuertes piedemontes que rematan en salinas y las llanuras de Mendoza y San Juan por los procesos de divagación de sus ríos.

Tanto en los bolsones como en las llanuras hay áreas medanosas, algunas de magnitud, como el desierto de los Médanos Grandes al sureste de San Juan y noreste de Mendoza. El clima es árido e hiperárido, seco con 100-200 mm de lluvia anual. Las precipitaciones estivales son siempre torrenciales.

Es el dominio de la Provincia Fitogeográfica del Monte con ecotonos a las provincias del caldenal y del Chaco. Los bosques secos de algarrobo (*Prosopis spp.*) están seriamente reducidos y dañados por su explotación para la producción de leña, madera y carbón. Dominan las estepas arbustivas (*Larrea spp.*) que ofrecen poca protección al suelo; en los piedemontes se sufre el efecto de los aluviones. Hay importante aporte y agradación de materiales en las playas y llanuras originándose inundaciones y desviación de los cursos. Las áreas de cultivo se extienden sobre suelos salinos con los consiguientes problemas para el laboreo. El pastoreo no controlado y la deforestación han llevado a muchos campos a etapas de degradación con procesos erosivos eólicos. Hay reactivación de sistemas medanosos.

En los bordes de las cuencas se extienden importantes humedales (sitios Ramsar de Guanacache, El Forzudo, Gigante) en completo estado de retracción por la utilización de los ríos en los oasis de riego. El uso más extendido es la ganadería caprina extensiva, actividad de subsistencia que no alcanza a mantener las unidades productivas “puestos” por encima de la línea de pobreza. En las llanuras del centro de Mendoza se desarrolla ganadería mayor, con actividad creciente por el desplazamiento de la frontera agropecuaria. Las actividades petroleras ocasionan impactos ambientales negativos,

con degradación de suelos por derrames, aceleración de erosión hídrica y eólica, disminución de la fauna por caza furtiva y contaminación de acuíferos.

Estas amplias llanuras son el asiento de las áreas urbanas y de los grandes oasis con agricultura bajo riego.

La reforestación con freatófitas, el uso de riego por perforación, la racionalización ganadera vacuna y caprina, abren la posibilidad de transformar importantes áreas.

Pueden diferenciarse en esta región claramente dos sectores socioeconómicos: el de los pequeños productores, residentes ancestrales, muchas veces representantes de pueblos originarios, frente al de los grandes productores que poseen los títulos de propiedad y que no residen en el área. Los problemas de tenencia de la tierra desencadenan pobreza, abandono de tierras y éxodo de población rural.

Subregión pampeana árida, conformada por planicies organizadas a lo largo de la depresión del Desaguadero Salado en las Provincias de Mendoza, San Luis y La Pampa, hasta el río Colorado. Llanuras eólicas y fluviales que alternan con zonas de médanos y hacia el sur con coladas basálticas. Grandes extensiones cubiertas de suelos salinos y en general poco diferenciados, con buen drenaje y pobres en materia orgánica. Región árida con 300-400 mm de precipitaciones con lluvias torrenciales, en general cubiertas por estepas arbustivas y pastos duros, bosques riparios muy abiertos, hacia el este médanos con invasión de chañar y estepas de pastos. Los suelos predominantes son Entisoles (Torripsamentes típicos y Torrifluventes típicos)

Es un territorio básicamente ganadero extensivo, afectado por degradación severa del suelo, la tala irracional y la pérdida de biodiversidad.

En esta región, como en todas las tierras secas, la falta de políticas, concientización, infraestructura y equipamiento obstaculizan la introducción de mejoras tecnológicas y la adopción de prácticas conservacionistas, acentuando el éxodo rural hacia las grandes ciudades, incrementando allí los cinturones de pobreza y marginalidad.

Subregión pampeana semiárida, llanuras onduladas con lomas arenosas, depresiones o cubetas de deflación, bajos salinos, sistemas de médanos, ubicada en el suroeste de la Provincia de Buenos Aires, centro de La Pampa, sureste de San Luis y suroeste y centro de Córdoba. Presenta un gradiente de precipitaciones que crece hacia el este. Los suelos predominantes son Entisoles (Torripsamentes) y Molisoles (Haplustoles), suelos de escaso desarrollo y textura liviana, de buen drenaje y medianamente ricos en materia orgánica y nutrientes. Las precipitaciones de 400-700 mm de media anual sustentan una estepa graminosa de pastos duros, vegetación psammófila, extensos caldenales y comunidades arbustivas secundarias. El aumento de las precipitaciones medias anuales de los últimos cincuenta años en la franja semiárida central de Argentina, ha producido el corrimiento hacia el oeste de la frontera agrícola pampeana, determinando la fragmentación y el reemplazo de los últimos pastizales y bosques de caldén (*Prosopis caldenia*).

A la progresiva subdivisión de las propiedades por debajo de la unidad económica, se agrega el desconocimiento de los productores sobre técnicas adecuadas. La combinación de prácticas agrícolas incorrectas en la producción de cereales, el sobrepastoreo y las sequías, desataron procesos de erosión eólica dando origen a médanos o reactivando los fijados. A esto debe sumarse la tala irracional, los incendios y una alta mecanización agrícola. Estos factores hacen de esta región un área crítica que exige prácticas especiales de cultivo. En los últimos años, especialmente el suroeste de la provincia de Buenos Aires ha sufrido una desertificación acelerada por la combinación de sequías recurrentes y malas prácticas agrícolas que permiten compararla con los procesos del dust bowl norteamericano. La voladura de suelos han generado el abandono de tierras productivas y las tormentas de arena extienden sus efectos hasta las ciudades que la circundan, como en el caso de Bahía Blanca.

Es una de las zonas semiáridas que ha sido más estudiada y se conoce actualmente un conjunto de métodos para su uso correcto. Fue en esta región en la que se introdujo con éxito el pasto llorón y en la que se está ensayando distintos amarantos (Anguil). En inversiones a largo plazo es también tierra de aptitud forestal para ciertas especies.

5.5. Región Patagónica

Es una extensa región de 750.000 km², (27% de la superficie nacional) ubicada al sur del país, dotada de una riqueza escénica, cultural y ambiental de grandes proporciones, con importantes expresiones de endemismos florísticos y faunísticos. Su fisonomía general está dada por una estepa graminoso-arbustiva que compone un semidesierto frío. Se destaca también la presencia de numerosos humedales (mallines) que ocupan un 4% de su superficie.

Su clima se caracteriza por ser semiárido a árido y frío, con fuertes vientos que provienen del oeste. La Cordillera de los Andes retiene las masas de aire húmedo provenientes del océano Pacífico, de tal manera que los vientos pasan secos a la porción oriental.

A lo largo de su extensión latitudinal (2000 km de largo), la Patagonia presenta gradientes térmicos, hídricos y edáficos que determinan la existencia de distintas áreas ecológicas o biozonas, con vegetación que varía desde bosques nativos, estepas arbustivas, estepas arbustivo-graminosas, estepas graminosas, praderas graminosas y eriales de subarbustos, entre otros.

La densidad poblacional es muy baja en las áreas rurales, (0,1 habitantes por km²) y se concentra en núcleos urbanos.

Las condiciones extremas del clima dificultan el asentamiento rural. La actividad dominante es la ganadería ovina extensiva con alta carga animal durante todo el año, lo cual ha degradado las frágiles estepas así como las praderas húmedas, disminuyendo la presencia y cobertura de las especies más palatables y causando distintos grados de erosión edáfica que se aumenta con las escasas lluvias y fuertes vientos dominantes en la región. Esta alteración de los ecosistemas, donde el 80% de su superficie presenta algún signo de deterioro, explica en parte la disminución del número de ovinos que pasó

en algo más de tres décadas de 22.000.000 a 8.000.000. Otros impactos ambientales han sido causados por la actividad de la industria petrolera y minera, y la tala de arbustos.

Se puede subdividir de manera general esta región en Patagonia árida y semiárida.

Patagonia árida: sus rasgos físicos están dados por terrazas muy disectadas por la erosión, con escalones, depresiones y cubetas, ríos encajonados en valles profundos, derrames basálticos y dunas costeras y sierras, todos conformando paisajes de gran aridez y aislamiento, desde el sur de Mendoza, centro y este de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz. Suelos desarrollados sobre rodados de variada composición, en general bien diferenciados, sueltos y arenosos. Precipitaciones muy bajas de 120-200 mm anuales, de régimen invernal, vientos permanentes y violentos. La vegetación está dominada por estepas arbustivas bajas con fuerte porcentaje de suelo desnudo. La conjunción de los procesos geocriogénicos, la deflación y el pastoreo han llevado a la región a una pérdida generalizada de productividad. Todo el territorio ha sido intensamente pastoreado por ovejas desde fines del siglo pasado.

La desertificación se manifiesta por un proceso de erosión acelerado, formación de médanos, ventifactos, pavimentos y cárcavas en valles y cañadones, acumulación de arena al pie de las matas, montículos de arena, nebkas, plantas en pedestal, etc.

Patagonia semiárida: lomadas, llanuras aterrazadas, morenas y vegas que siguen una estrecha faja que limita al oeste con el comienzo del cordón andino y al este con la Patagonia árida, en las Provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz. En esta última Provincia se prolonga por el sur hasta el Atlántico. Suelos de textura arenosa de drenaje moderado, ácidos con horizonte superficial rico en materia orgánica humificada. LLuvias con 250-400 mm anuales, frecuentes nevadas invernales y heladas todo el año. Ocupada por estepas gramíneas que limitan al oeste con los bosques y al este con la estepa patagónica xérica, con frecuencia formando mosaicos con estos tipos de vegetación. Alterna también con mallines.

Uso ganadero. El sobrepastoreo se refleja en el enriquecimiento de plantas exóticas y en el aumento de leñosas o de plantas criófilas por tundrización.

La Patagonia ha sido afectada por procesos de desertificación que según del Valle et al. (1997), afectan al 84% de su superficie. Las causas son múltiples y complejas, reconociéndose como una de las principales al sobrepastoreo del ganado ovino. Las consecuencias de estos procesos son: pérdida de biodiversidad, reducción de la productividad primaria y secundaria, invasión de especies leñosas y/o exóticas, erosión eólica e hídrica, reducción de la materia orgánica, pérdida de estructura de los suelos y alteraciones hidrológicas, que en su conjunto determinan una modificación significativa de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas, tanto a escala local, como regional y global.

6. Caracterización ambiental regional

Las siguientes tablas presentan la situación general ambiental de las distintas regiones agroecológicas que comprenden las tierras secas del país.

Tabla 1.1. Regiones consideradas en el proyecto

Región Puna

Subregión	Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de Producción/ Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencia usos de la tierra por el agua	Actividades extractivas
Semiárido	Altiplanicie entre los 3700 y 4500 m s.n.m.	Superficiales: endorreico y exorreico. Subterráneo cantidad variable según zona	Mesotermal (Thornthwaite, 1948) con una larga época invernal seca y fría y una estival corta, lluviosa y templada	Semiárido - Precipitación media anual 350-500mm	Asociaciones de Aridisoles y Entisoles	Dominio Andino-Patagónico Cabrera (1973). Estepa de arbustos xerófilos	Dominio Punero	Ganadería	Entre fauna y ganadería en los humedales. Puntualmente explotación minera (Mina Pirquitas y)
Árido		Mayoria cuencas endorreicas; algunas excepcionales exorreicas		Árido - Precipitación media anual 250mm			Ganadería		Minería y Salares	Minería y Salares
Hiperárido		Cuencas endorreicas son grandes lagunas secas la mayor parte del año		Hiperárido - Precipitación media anual 100mm			Ganadería		Minería y Salares	Minería y Salares

Tabla 1.2. Regiones consideradas en el proyecto

Región Valles del NOA

Subregión	Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de Producción / Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencia usos de la tierra por el agua	Actividades extractivas
Semiárido	Valles longitudinales entre cordones montañosos. El nivel inferior de los Valles se encuentran, en general entre 1.000 y 1.500 metros sobre el nivel del mar	Superficiales Cuencas exóreas. Subterráneas Numerosas Vertientes.	Es semiárido, con grandes fluctuaciones de la temperatura entre el día y la noche. Los inviernos son fríos, con una precipitación media de solo 10 milímetros y los veranos son relativamente cálidos y lluviosos (promedio de 290 milímetros)	Asociaciones de Aridisoles y Entisoles, con predominio de orquídeas y aráceas.	La flora local es típica del Monte. A lo largo de los ríos domina el bosque de <i>Prosopis spp</i>	Dominio Chaqueño	Intensiva en los oasis.	Agricultura	Entre las distintas actividades agrícola ganaderas.	Minería
Árido		Superficiales Cuencas exóreas y endorreicas. Subterráneas Vertientes.	Es árido con muy marcadas variaciones térmicas diarias con 100mm de precipitación media anual.	Aridisoles Y Entisoles, predomínio de ortentes y psammóntes.	La flora local es típica del Monte.	Chaqueño	Intensiva en las vegas y en los valles. Extensiva en los conos y glaciares.	Agricultura	Intensiva en los oasis, Intensiva en los valles. Extensiva en los conos y glaciares.	Minería

Tabla 1.3. Regiones consideradas en el proyecto

Región Centro-oeste - Subregión Payunia o Patagonia Mendocina

Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de prod. Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencias usos de la tierra
Campos volcánicos complejos terciarios y cuaternarios, cubiertos por sedimentos continentales modernos Montañas de altura media: volcanes, esconiales, mesetas residuales altas , pediluanuras. Macizos volcánicos y planicies estructurales lávicas . Huayquías en sedimentitas cretácicas Procesos estructurales, tectónico -magnéticos, efusivos, edílicos, fluviales, kársticos, remoción en masa y geocriogénicos	Régimen de circulación de aguas espárdido, cursos semipermanentes y bajos caudales Predominio de cuencas arréicas y endorreicas	Desértico y templado frío. Seco de estepa. Precipitaciones en forma de lluvia o nieve con 150 -250 mm anuales preferentemente invernales. Vientos constantes.	Aridosoles y Entisoles Suelos incipientes siempre muy arenosos Afloramientos rocosos; coladas, escoriales y basaltos arenosos con preferencia por el invierno. Vientos constantes.	Provincias fitogeográficas andina, del monte y patagónica. Estepas arbustivas sobre suelos arenosos con alta ranurado con vegetación de médanos con Spondobolus rigens y vegetación saxícola sobre basaltos	Dominio Chaqueño Provincia del Monte Dominio Andino Patagónico Provincia Altoandina Provincia Patagónica Principales especies: Guanaco, cónador, chotique.	Pequeños productores ganaderos tradicionales de subsistencia. Grandes latifundios. Exploraciones mineras. Empresas petrolíferas y de gas.	Ganadero extensivo, principalmente de ganadería menor. Turismo y recreación. Pesca deportiva. Minería extractiva, Exploración, explotación y transporte de hidrocarburos. Áreas de conservación	Entre conservación, minería y explotación de hidrocarburos. Disminución y pérdida de las poblaciones de fauna silvestre por cacería, sobrepastoreo, fuegos, tala y contaminación de acuíferos por actividad petrolera.

Tabla 1.4. Regiones consideradas en el proyecto

Región Centro-oeste - Subregión precordillera y bajadas pedemontanas

Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de prod. Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencias usos de la tierra
Precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja. Macizo antiguo rocas sedimentarias paleozoíticas ascendidas durante el terciario por el mismo empuje que elevó a la cordillera. Alturas que superan los 3.000 msm. Cumbres planizadas, aluvianices o "pampas" de altura. Barreales endorreicos.	Régimen de escorrentamiento estacional o torrencial e intermitente o semipermanente	Laderas de umbría: Subhúmedo seco, microtermal, Laderas de exposición intermedia: semiárido mesotermal fresco y semiárido. En el piedemonte predominan los wadis (torrentes esporádicos)	Laderas de umbría: mollisoles hapludolílicos y franco limosos Laderas de exposición intermedia: mollisol hapludolílico Franco arenoso-limoso Laderas de solana: mesotermal medio >3000 mm de precipitación Semiárido mesotermal medio en el piedemonte.	Provincias Fitogeográficas andina, punera, prepuna y del cordonal. Entre 2200 y 2800 msm: piso del coronal (<i>Stipa spp.</i>). De 2000 a 2700 msm: piso de la yerba negra (<i>Mulinum spinosum</i>). Entre 1600 y 1900 msm: piso del Coliguay (<i>Coliguaya integrifolia</i>) Matorales y pastizales yéricos. Entre 1100 a 1600 msm: piso de jarilla (Larrea divaricata y nitida). Inferior a 1100 piso de Larrea cuneifolia.	Dominio chaqueño, provincia chaqueña, del espinal, prepuna y del Monte.	Pequeños productores ganaderos tradicionales de subsistencia. Grandes latifundios. Exploraciones mineras	Forestación, deportivo y recreativo, minero extractivo, de conservación, residencial concentrado y disperso. Agricultura bajo riego en oasis poco desarrollados.	La mayor competencia se genera entre los usos ganaderos tradicionales, forestación y conservación y la urbanización acelerada.

Tabla 1.5. Regiones consideradas en el proyecto

Región Centro-oeste - Subregión Sierras Secas

Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de prod. Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencias usos de la tierra
Conjunto de sierras Pampeanas: Velazco, Ambato; Ancasti, de los Llanos, Malanzán, de Valle Fértil, de la Huerta, Ulapes, Grande, Comechingones y San Luis. Montañas antiguas, precárnicas, constituidas por bloques basculados, cordones de profundas quebradas, pampas de altura y sus piedemontes. Dominan los procesos estructurales, fluviales, erosión acumulada hidrica y edifica.	Régimen de circulación de aguas semi permanente. Cuencas endorreicas, bolsones y salinas.	Templado continental seco. Semiárido 500 mm de precipitación. Régimen monzónico.	Entisoles subordinados a Aridisoles y Mollisolés.	Provincias Fisiogeográficas Chaqueña, del Monte y del Espinal.	Dominio Chaqueño, Provincias Del Monte, Espinal y Prepuereña.	Pequeños y medianos productores de ganadería extensiva.	Ganadero extensivo, extracción forestal, turístico, recreativo, minero, agricultura bajo riego en pequeños oasis, forestación.	Entre usos ganaderos y forestación, por incendios y pastoreo incontrolado que afectan el comportamiento hidrológico. La minería compite por el uso de los recursos hídricos.

Tabla 1.6. Regiones consideradas en el proyecto

Región Centro-oeste - Subregión Llanuras Áridas y Semiaridas

Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de prod. Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencias usos de la tierra
1. Llanura pampeana árida: Planicies organizadas a lo largo de la depresión del Desaguadero Salado en las Provincias de Mendoza, San Luis, La Pampa hasta el río Colorado. Llanuras eólicas y fluviales que alternan con zonas de médanos. Hacia el sur con coladas basálticas.	Grandes ríos alóctonos y cursos de caudales semipermanentes con problemas de drenaje. Extensas salinas y barañados. Cuencas endorreicas.	Región árida con 300-400 mm de precipitaciones con lluvias torrenciales.	Suelos salinos y en general poco diferenciados, con buen drenaje y pobres en materia orgánica.	Provincias Fitogeográficas del Monte y del Espinal. Estepas arbustivas y pastos duros, bosques riparios, muy abiertos, hacia el E. medianos, con invasión de chatar y estepas de pastos.	Dominio chaqueño, Provincias del Espinal y del Monte	Pequeñas y medianas explotaciones ganaderas. Colonias agrícolas. Agricultura bajo riego Emprendimientos mineros, petroleros y de generación de energía hidroeléctrica.	Uso ganadero extensivo, uso forestal, agricultura bajo riego en valles fluviales, explotación, explotación y transporte de hidrocarburos, explotación minera e hidroeléctrica.	Entre agricultura bajo riego y ganadería extensiva y exploración/explotación/transporte de hidrocarburos.
2. Llanura pampeana semiarida: Llanuras onduladas con lomas arenosas, depresiones o cubetas de deflación, bajos salinos, sistemas de médanos, ubicado en el SO de la Provincia de Buenos Aires, centro de La Pampa, SE de San Luis y SO y centro de Córdoba.			Suelos de escaso desarrollo y textura liviana, de buen drenaje y medianamente ricos en materia orgánica y nutrientes.	Provincia Fitogeográfica pampeana. Estepa graminosa de pastos duros, vegetación pammófila, extensos caldares y comunidades arbustivas secundarias.		Agricultura mecanizada (producción de cereales) Cultivos de secano con riego complementario.	Uso agrícola intensivo de secano y bajo riego complementario y de secano.	

Tabla 1.7. Regiones consideradas en el proyecto

Región Centro-oeste - Subregión Llanos y Travesías

Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de prod. Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencias usos de la tierra
Valles y bolsones que se intercalan entre cordones montañosos. Llanuras o travesías que se extienden al pie de éstos, en el oeste de Catamarca Y La Rioja y centro de San Juan y Mendoza. Planicies agradacionales, formadas por depósitos continentales, predominanteamente aluviales terciarios y cuaternarios flujo eólicos. Las geoformas dominantes son medianos móviles, fijos y semifijos, depresiones intermedias, barreales, salinas y bajos sin salida. En sectores con terciario aflorante se desarrollan badlands (huayquerías). Los procesos predominantes son acumulación fluvial y eólica, estructurales y deflación.	Cuencas endorreicas del Desaguadero Salado-Curacó-Colorado. Ciénegas, áreas mal drenadas, salinas. Régimen intermitente de los cursos hidricos por aprovecham. sector superior de las cuencas.	Desértico y Seco de estepa. Árido seco, con 100 a 200 mm anuales. Régimen de lluvias con tormentas convectivas de verano. En las travesías, existen polos de aridez: 80 mm anuales (travesía de Guanacache).	Entisoles Generalmente arenoso-limosos profundos. Litosoles en zonas de Huayquerías (badlands).	Provincia Fitogeográfica del Monte, con ecosistemas a las provincias del caldenal y del Chaco. Vegetación psamófita en medanos con <i>Sporobolus rigens</i> , <i>Mimosa epiphydroides</i> , <i>Ephedra boelkei</i> , alternando con rodales abiertos de <i>Prosopis flexuosa</i> y <i>Geoffroea decorticans</i> .	Dominio Chaquén, Provincia del Monte.	Latifundios dedicados a la ganadería extensiva.	Ganadería extensiva, mayor y menor.	Hasta las primeras décadas de este siglo, contaban con importantes bosques de especies leñosas. Producto de la tala indiscriminada, hoy en día esos bosques están seriamente reducidos. El pastoreo no controlado, sumado a la deforestación, han llevado a muchos campos a etapas de degradación, con procesos erosivos edáficos y la reactivación de sistemas de medianos. Las actividades petroleras ocasionan impactos ambientales negativos, con degradación de suelos por derames, aceleración de erosión hídrica y eólica, disminución de la fauna por caza furtiva y contaminación de acuíferos. Usos agrícolas vs. Residencial urbano y suburbano.

Región Centro-oeste - Subregión Altoandina

Tabla 1.8. Regiones consideradas en el proyecto

Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de prod. Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencias usos de la tierra
Altas montañas sobre los 3200 m.s.m., elevadas por la Cuenca Andina (Cercano), Cordillera Principal (sedimentitas y vulcanitas mesozoicas) y Cordillera Frontal (sedimentitas y metamorfitas paleozoicas). Cordones paralelos separados por valles tectónicos y cortados por valles transversales. Altas cumbres como el Aconcagua (6.959 m.s.m.) glaciares, valles profundos cerrados por morrenas, fuertes pendientes. Procesos dominantes: estructurales, glacio-nivales, fluviales y fluvio-glaciales, geocriogénicos y de remoción en masa.	Ríos y arroyos de régimen nivo-glacial, escurreimiento permanente. Lagos y lagunas de origen glacial. Humedales de altura. Sus cuencas imbríferas son importantes fuentes de energía hidroeléctrica y agua para consumo, industrial y riego	Carecen de veranos térmicos (temp. medias diarias > 20°C) y de estaciones intermedias (temp. medias diarias entre 10-20°C). El régimen de precipitaciones es de tipo mediterráneo, con concentración de nieve en invierno y verano seco (300 a 1000 mm anuales). Altos pisos altitudinales: el superior, Hiperárido, o clima glacial corresponde a la zona de suelos permanentemente congelados (permafrost) verdaderos desiertos fríos con temp. por debajo de 0° todo el año. Por debajo el clima nival o de las veranadas, desierto con temp. más elevadas con largo periodo de congelamiento del suelo, y solamente 3-4 meses de uso ganadero.	Dominan los afloramientos rocosos y litosoles, en extensas laderas de derritos. Son frecuentes los enisos pedregosos, asociados en partes con arenas de médanos y materiales aluviales. Por arriba en cojín "laretas", como <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Adesmia</i> subterránea, altamente adaptadas a los efectos nivales y congelamiento del suelo	Alededor de los 3700 msnm desaparece fisionómicamente la vegetación. La línea de nieve está sobre los 4500 msnm. El piso altoandino aparece por arriba de los 3500 msnm, hay plantas en cojín "laretas", como <i>Mulinum crassifolium</i> y <i>Adesmia</i> subterránea, que facilitan la erosión provocada por el pastoreo de veranada y el aumento de las avalanchas invernales. En los valles se observan fuertes cáravas y los incendios son frecuentes. Asociados a los manantiales y arroyos aparecen las vegas; depósitos saturados de material fino con concentración de m.o. y vegetación.	Dominio Andino-patagónico. Provincia altoandina. Constituye un abrupto páramo donde la vegetación y la fauna son típicas y exclusivas; y forman estratos biológicos más o menos diferenciados, aunque de difícil delimitación	Grandes latifundios, tierras fiscales, explotaciones ganaderas extensivas. Pequeños productores con ganadería de subsistencia que contienen a nuevos emprendimientos turísticos y recreativos (Centros de Sky). Inversiones y desarrollos mineros asiduos. Grandes emprendimientos hidroenergéticos.	Ganadería extensiva, extracción minera, explotación y transporte de hidrocarburos, usos turísticos, deportivos y recreativo. Conservación de la naturaleza: áreas protegidas, Transportes y Comunicaciones.	Aparecen conflictos entre usos tradicionales y nuevos usos de la tierra, sobre todo extractivos. En relación con los recursos básicos: suelo-agua -boja. Los factores que desencadenan los procesos de desertificación y peligrosidad ambiental son los incendios, el sobrepastoreo, los conflictos por el uso del agua y del suelo.

Tabla 1.9. Regiones consideradas en el proyecto

Región Chaco

Subregión	Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de prod. Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencias usos de la tierra
Serrano	Montañoso, Serrano	Serrano, con importantes coros aluviales	Semiárido con verano lluvioso $0.20 < PIETP < 0.50$	Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia chaqueña, Distrito Serrano Chaqueña.	Región Neotropical. Dominio Chaqueño. Provincia chaqueña. Provincia Chaqueña.	EXTENSIVO	Ganadería Forestal Agricultura	Entre uso hidrónico y ganadero
Árido	Bolsones, llanos	Ríos autóctono endorreico	Árido con verano lluvioso $0.03 < PIETP < 0.20$	Región Neotropical: Dominio Chaqueño Provincia chaqueña Distrito Occidental	Región Neotropical. Dominio Chaqueño. Provincia Chaqueña.	EXTENSIVO	Ganadería Forestal Agricultura	Entre uso forestal y ganadero
Semiárido	Llanuras aluviales	Ríos alóctonos	Semiárido con verano lluvioso $0.20 < PIETP < 0.50$	Región Neotropical: Dominio Chaqueño Provincia chaqueña Distrito Occidental	Región Neotropical. Dominio Chaqueño. Provincia Chaqueña.	EXTENSIVO	Ganadería Forestal Agricultura	Entre uso silvo pastoral y agricultura
Subhúmedo	Llanuras aluviales	Ríos alóctonos	Subhúmedo con verano lluvioso $0.50 > PIETP > 0.75$	Región Neotropical: Dominio Chaqueño Provincia chaqueña Distrito Oriental y Distrito de las Sabanas	Región Neotropical. Dominio Chaqueño. Provincia Chaqueña.	EXTENSIVO INTENSIVO	Ganadería Forestal Agricultura	Entre uso agroforestal y agrícola

Tabla 1.10. Regiones consideradas en el proyecto

Patagonia

Sub región	Relieve	Sist. Hídrico	Clima (1)	Suelo	Vegetación (2)	Fauna (3)	Sist. de prod. Formas de explotación	Usos de la tierra	Competencias usos de la tierra
Meseta	Terrazas	Cuencas endorreicas y escasos duros autóctonos temporarios	Árido/ hiperárido	Andisoles y Entisoles	Arbustales	Guanaco, mara, ñandú	Ganadería ovina extensiva	Ganadería ovina extensiva	Petrolera vs. ganadería
Valle	Cauces fluviales	Restringido a cauces de ríos alóctonos	Árido	Entisoles	Modificado por uso agropecuario (riego)	Modificado por uso agropecuario (riego)	Cultivos hortícolas, frutales bajo riego	Horticultura, Fruicultura, Agricultura	Alternativas de producción intensiva / urbanización
Precordilera	Montañoso	Red de drenaje dendrítica	Transición abrupta semiarido/ perhumedo	Andisoles e Inceptisoles	Transición estepa bosque		Ganadería y reservas naturales	Uso ganadero mixto y reservas naturales	Turismo / uso silvopastoril / inversiones extranjeras

7. Análisis de factores y procesos estructurales que conducen a la desertificación en las tierras secas argentinas

7.1. Principales actividades económicas y cambios en los usos del suelo en las tierras secas argentinas

Entre los más potentes desencadenantes de la desertificación se identifica a los procesos de cambio en los usos del suelo. Todas las tierras secas de Argentina están sometidas a estas presiones, y la competencia por los distintos usos del suelo se convierte en el principal conflicto a resolver en la lucha contra la desertificación. Tomando como fuente el Informe del LADA I del 2003, se han incorporado las tablas 1.2 y 1.3 (sobre usos del suelo y actividades económicas en las tierras secas), que permiten conocer la situación de base de las regiones analizadas. La Tabla 1.11 identifica el uso de la tierra en las distintas regiones, en función de su importancia en términos de superficie afectada. La Tabla 1.12, por su parte presenta una síntesis de las principales actividades económicas involucradas dentro de cada categoría de uso de la tierra.

Tabla 1.11. Importancia relativa de distintos usos de la tierra en las distintas regiones de tierras secas de Argentina.

REGIÓN	SUPERFICIE (KM ²)	AGRICULT. SECANO	AGRICUL. B/RIEGO	GANADERÍA	ACTIVIDAD FORESTAL	AREAS SIN USO
Puna	10000					
Chaco Subhúmedo	171265					
Chaco Semiárido	272578					
Chaco Arido	156157					
Valles, bolsones y quebradas	140000					
Altoandino	61400					
Bolsones y Travesías	184200					
Pampeana semiárida	245600					
Pampaeana Arida	122800					
Patagonia	750000					
			Fuente: Informe Final LADA I (2003)			
			Presente, menos del 1%			
			Ausente			

Tabla 1.12. Principales actividades económicas en las distintas regiones secas de Argentina.

REGIÓN	CULTIVOS DE SECANO	CULTIVOS BAJO RIEGO	GANADERÍA	ACTIVIDAD FORESTAL
Puna	N	N	Ovinos, Camélidos Caprinos, E, S,	N
Chaco Subhúmedo	Soja, maíz sorgo, Algodón, Caña de azucararl, E, C, S.	Arroz, I,C	Bovinos. I,E, C,S	Extractiva Tala rasa y selectiva Madera, carbón , leñal,C,S
Chaco Semiárido	Soja, Maíz, Sorgo, I,E, C,S	Alfalfa, Citurs, Hortalizas , Algodón, I,C,S	Bovinos, Caprinos E,C,S;	Extracción de leña, carbón y postes Desmonte en zonas agricolasl, C,S
Chaco Arido	N	Olivo, Jojoba I,C,S,	Bovinos, Caprinos E,C;S	Reducida por agotamiento, E,S.
Valles, bolsones y quebradas	N	Vid, Hortalizas Frutales,I,C,S;	Caprinos, Bovinos E,S,C	Extracción de leña E,S
Altoandino	N	N	Caprinos, E,S	N
Bolsones y Travesías	N	Vid, Frutales Hortalizas, Olivo I,C,S	Bovinos, Caprinos E,C,S	Extracción de leña Salicáceas I,S,C
Pampeana semiárida	Maíz, Trigo, Soja, Giraso II, E, C	Cereales Oleaginosas I,C	Bovinos, E,C	N
Pampaeana Arida	N	Cereales Oleaginosas I,C	Bovinos, Caprinos E,C,S	N
Patagonia	N	Vid, Frutales Hortalizas, I,C,S	Ovinos, Bovinos Caprinos, E,S,C	Leña, Madera E,C,S

Referencias: N: No se realiza; I: Intensivo; E: Extensivo; C: Comercial; S:Subsistencia.
Fuente: Informe Final LADA I (2003)

La ganadería extensiva es la actividad predominante de las tierras secas de Argentina. Dependiendo de la región, predominan los bovinos, ovinos o caprinos. Mientras que las zonas agrícolas de secano y bajo riego son las que realizan la mayor contribución al Producto Bruto Agropecuario, las ganaderas son las que ocupan la mayor superficie.

En el Chaco Sub-húmedo y la región Pampeana semiárida, predomina la ganadería bovina comercial, realizada con mayor tecnificación y nivel de insumos. Se utilizan pasturas cultivadas perennes y anuales y existe un mayor control sobre la productividad de los animales.

En el resto de las regiones la ganadería se realiza con bajo nivel tecnológico, predominando los productores pequeños y de subsistencia. Los pastizales naturales aportan la totalidad de la alimentación de los animales y son manejados de acuerdo a criterios subjetivos, con escasa disponibilidad de información. Como consecuencia de esta situación, los niveles de producción y eficiencia de estos sistemas ganaderos es baja a muy baja. El sobrepastoreo continuo, la falta de manejo del comportamiento animal, hacen que se produzcan procesos de desertificación en la mayoría de estos predios.

La agricultura de secano que se realiza en el Chaco Sub-húmedo y en la región Pampeana Semiárida avanza sobre tierras marginales, con resultados erráticos y efectos negativos sobre la integridad de los suelos. En el Chaco el algodón es el cultivo más importante, con una creciente importancia de la soja. El maíz y el sorgo granífero también son importantes en ambas regiones.

En muchos casos, la agricultura avanza a partir del desmonte de tierras. El laboreo convencional es predominante, aunque existe un fuerte avance de la siembra directa, tecnología que se considera de mínimo impacto sobre la estabilidad y fertilidad de los suelos. A pesar de que el uso de fertilizantes en la agricultura extensiva tiende a incrementarse, su aplicación aún es muy baja, aún así la combinación de laboreo convencional mas la extracción de nutrientes realizada por los cultivos afecta el contenido de materia orgánica y fertilidad de los suelos. Estas actividades son de neto corte comercial, con destino predominantemente exportador. Los productores venden los cereales a través de cooperativas o acopiadores.

La agricultura bajo riego es el principal motor económico de la región de los Valles y Bolsones y Travesías. y del norte de la Patagonia. Predominan los sistemas de riego gravitacional, aunque existe una tendencia hacia una mayor utilización de sistemas de riego presurizado, tales como goteo y microaspersión, especialmente en las plantaciones nuevas de cultivos frutales y hortícolas realizadas con modernas tecnologías. Sin embargo, las falencias de los sistemas de riego y drenaje tradicionales originan procesos de salinización y erosión hídrica. Si bien la mayor parte de los sistemas productivos de los valles irrigados se originó para abastecer el consumo del mercado interno, en la actualidad la exportación juega un papel muy importante en la viticultura, los frutales de pepita, y algunas hortalizas.

La agricultura y ganadería de la región Chaqueña fueron realizadas a expensas del bosque. A comienzos del siglo pasado la extracción forestal fue muy intensa, destinada a la extracción de taninos y la producción de leña, madera, carbón y durmientes. Los bosques eran cortados en sistemas de tala rasa que permitían usos agrícolas posteriores, especialmente ganaderos, exponiendo el sistema a la desertificación. Actualmente la extracción comercial tiende a ser más selectiva, manteniendo la capacidad de regeneración de los bosques, o se trata de extracción para uso doméstico de las poblaciones rurales. Las maderas, leña y carbón producidos son destinados preferentemente al mercado interno.

Algunos sectores de las tierras secas corresponden a desiertos de altura, áreas degradadas, laderas de elevada pendiente, que solo son aptas para actividades pastoriles de

subsistencia. En la actualidad estas áreas son objeto de prospección y explotación minera para explotaciones metalíferas de cielo abierto, lo que genera un alto grado de incertidumbre en relación con los previsibles impactos ambientales.

7.2. Procesos relacionados con la tenencia de la tierra

En las tierras secas de Argentina predomina ampliamente el sistema de propiedad privada, ya sea mediante propietarios con título u ocupantes con derechos reconocidos pero sin título. Dentro del sistema de propiedad privada se encuentran los sistemas de arrendamiento y aparcería, donde el que trabaja la tierra no es necesariamente el propietario. Además existen aún en algunas provincias tierras fiscales de uso comunitario, como el caso de Neuquén o Mendoza, donde los productores practican un sistema de ganadería de subsistencia con circuitos de trashumancia. Ocupan tierras fiscales en los campos bajos (invernadas) y luego llevan sus majadas a pastar en los campos altos (veranadas), que son de uso común. En Neuquén las comunidades aborígenes poseen títulos de propiedad colectivos.

Existe una asociación importante entre tamaño de las explotaciones, dotación de recursos, nivel tecnológico e impacto ambiental, según se muestra en la Tabla 1.13.

Tabla 1.13. Relación entre tamaño de las explotaciones y otros aspectos de los sistemas de producción

ESTRATO	DOTACIÓN DE RR.NN Y CAPITAL	FUERZA LABORAL	NIVEL TECNOLÓG.	TENENCIA DE LA TIERRA	DESTINO DE PRODUC.	IMPACTO AMBIENT.
Aborígenes	Escasa	Tierras fiscales o propiedad colectiva	Trabajo familiar (Subsistencia)	Bajo	Autoconsumo, venta de excedentes	Variable
Peq. productor campesino	Escasa	Ocupantes legales. Propiedad privada	Trabajo familiar. Trabajo extrapredial.	Bajo	Autoconsumo, venta de excedentes	Alto
Peq. Productor capitalizado	Baja	Ocupantes legales. Propiedad privada	Familiar + asalariado	Medio	Comercial	Alto
Empresario	Mediana	Propiedad privada	Familiar + asalariado	Medio - alto	Comercial	Medio
Gran empresa	Alta	Propiedad privada	Asalariado	Medio - alto	Comercial	Bajo a medio

Los problemas más importantes asociados al régimen de tenencia de la tierra se refieren a la falta de títulos de propiedad y a las sucesiones indivisas. En el primer caso los pequeños productores campesinos permanentemente viven la inseguridad jurídica que no solo les inhibe el acceso al crédito para realizar mejoras, sino que involucra la posibilidad permanente de desalojo de las tierras para la unidad familiar. En el se-

gundo caso, las familias numerosas que poseen un predio pequeño, ante la imposibilidad de dividirlo y/o de que alguno de los miembros pueda comprar la tierra al resto del grupo familiar, genera dificultades para desarrollar los predios.

Como se observa en la Tabla 1.14, si bien el régimen de propiedad predominante para todas las regiones es la de los propietarios, también existen porcentajes importantes de otras formas de tenencia precaria (propiedad familiar indivisa y ocupantes), siendo alta la variabilidad dentro de las regiones.

Tabla 1.14. Formas de Tenencia, promedio según región en porcentaje de superficie ocupada

REGIÓN	PROPIETARIOS	FAMILIAR INDIVISA	OCCUPANTES	OBSERVACIONES
Chaco	69	20	3.5	Alta variabilidad en la región
Valles y Bolsones	70	15	7.7	Alta variabilidad en la región
Centro Oeste	61	10	2.3	Alta variabilidad en la región
Patagonia	65	12	5.8	Alta variabilidad en la región
Puna	60	11	11.2	Alta variabilidad en la región

Las formas de tenencia precaria dificultan la inversión, el acceso al crédito y la planificación a largo plazo.

Un ejemplo exitoso en el país para la regularización de tierras es el Plan Arraigo de Puesteros en Tierras no Irrigadas, implementado en Mendoza. Fue creado en junio de 1996, de acuerdo a la Ley 6086, cuyo objetivo es afianzar o arraigar al puestero y su familia. Comprende las tierras no irrigadas fiscales, inmuebles abandonados, tierras poseídas por puesteros con título supletorio. El programa tiene un registro único de puesteros, realizado en base a sucesivas reuniones entre pobladores y gobierno provincial y local, a partir de las cuales se han realizado las inscripciones. También cuenta con apoyo y asesoramiento social y legal, se han confeccionado e interpuesto denuncias policiales por usurpación o afectación de los derechos de puesteros beneficiarios de la ley, y se ha intervenido en procesos de mediación entre puesteros y terceros.

8. Caracterización y evaluación sintética del estado de degradación de las tierras y de sus tendencias en el país.

La información sobre la degradación de las tierras en la Argentina se agrupó teniendo en cuenta las regiones agroecológicas descriptas en el PAN, y se consideró degradación por deterioro de la biodiversidad, alcalinización y salinización, presión antrópica, presión animal, erosión hídrica y eólica, incendios, sobrepastoreo, expansión de la frontera agropecuaria, uso de agua para riego, actividades petroleras y mineras y contaminación. El grado de degradación de cada región se indica por medio de cruces, donde:

- XXXX: SEVERO
- XXX: MODERADO
- XX: LEVE
- X : NO EXISTE

La información se sintetiza en el cuadro siguiente

Región	Subregión	Específicas									
		Procesos					Impactos				
CHACO	Serrano	XXX	X	XXX	XXX	XXXX	XXX	XX	XXX	XX	XX
	Árido	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XX	XXX	X	X	XX
	Semiárido	XXXX	XXXX	XXXX	XXX	XXXX	XXXX	XXX	XX	XXX	XX
	Subhúmedo	XXX	XXXXX	XXX	XXXX	XXX	XXXXX	XXX	X	XXX	XXX
	Meseta	XXXX	XX	XXXX	XX	XXXX	XXXX	XX	X	XXXX	XX
	Valle	XXX	XX	XXXX	XX	XXX	XXXX	XX	XX	XXX	XX
	Precordillera	XX	X	XX	XXX	X	XXX	XX	X	X	X
	Altoandino	XX	XX	XX	XX	XXX	XX	XXXX	X	X	XXX
	Precordillera	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX	XX	XX	X	XXX
	Llanos y travesías	XXXX	XXXXX	XXXXX	XXXX	XXXX	XXXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
CENTRO OESTE	Llanura semiárida	XXX	XXXX	XXX	XXX	XXXX	XXXX	XXX	XXX	XXX	XXX
	Sierras secas	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX	X	XXX
	Payunia	XXXX	XX	XXX	XX	XXX	XXX	XX	X	XXXX	XXX
	Semiárido	XXXX	XXX	XX	XX	XXXX	XX	XXX	XX	X	XXX
	Árido	XXXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	X	X	X	XXX
VALLES DEL NOA	Hiperárido	XX	X	X	XX	XXX	X	X	X	X	XXX
	Semiárido	XXX	XXXX	XXX	XX	XXX	XX	XXX	XXXX	XXXX	X
	Oasis Conos y glaciares	XX	X	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	X	XXXX
	Oasis Conos y glaciares	XXX	XXX	XX	X	XXX	XX	XX	XXXX	XXXX	X

9. Estado de degradación de las tierras y de sus tendencias en el país

Las tierras secas han sido y son afectadas por procesos degradatorios de origen antrópico, que están asociados a distintas actividades económicas y distintas tecnologías de producción.

Es importante considerar que existe una gran heterogeneidad entre regiones, y dentro de las regiones, en cuanto a la información disponible, su disponibilidad y su nivel de actualización. Hasta el momento en la Argentina no existen sistemas de monitoreo ambiental permanente, ni esquemas de trabajo en red con objetivos y metodologías comunes.

La matriz de causas-presiones- estado-impactos- respuestas (DPSIR) fue utilizada para resumir la situación de las tierras secas en las distintas regiones de Argentina. Para ello se confeccionó una matriz resumen por región. Mediante un código de colores se estableció la gravedad de los impactos y la necesidad de tomar medidas de control. Este trabajo fue realizado por los expertos del LADA I, basados en el conocimiento generado para cada región.

	La presión no es alta, los recursos no presentan daño importante, no existe necesidad de intervención o medidas especiales
	Las presiones actuales están afectando la integridad de los recursos, se requiere mejor legislación y medidas de acción directa.
	Las presiones actuales deben ser reducidas, los impactos causados están en el límite de la reversibilidad, se requieren medidas inmediatas.
	El sistema sufrió presiones severas e impactos en el pasado. Los cambios son irreversibles y las acciones no serían efectivas.
	Los impactos sobre el sistema son desconocidos, no están claras las medidas requeridas.

Tabla 1.15. Causas - presiones- estado - impactos- respuestas (DPSIR) de los procesos degradadores por regiones de las tierras secas argentinas.

Patagonia

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Ganadería de bajo nivel tecnológico (actual).	Pastoreo intenso continuo (30-50% del área total).	Según el estudio realizado por el proyecto PRODESAR (del Valle et al, 1995), el 8,5% de la Patagonia se encuentra en estado de desertificación muy grave, 23% en estado grave, 35% en un estado medio a grave, 17% en estado medio y 9% en un estado leve.	Sistemas relativamente estables pero con baja resiliencia. Los cambios, poco reversibles son: <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad. • Disminución de producción y cobertura de forrajerías. • Incremento de especies leñosas y exóticas. • Erosión hídrica y eólica. • Pérdida de materia orgánica y capacidad de retención de agua en suelos • Degradación de mallines y alteración de cuencas. 	Tecnología apropiada: TME- manejo adaptativo basado en evaluación de los recursos y planificación del pastoreo. Políticas de promoción y control de uso sustentable.
Explotación minera y petrolera (actual).	Desmonte (caminos e instalaciones). Derrames (efectos locales).	No evaluado a escala regional.	• Erosión eólica e hídrica. • Impacto visual . • Contaminación de aguas superficiales y freáticas y suelos.	Revegetación. Plan de impacto ambiental. Plan de contingencia. Rehabilitación de tierras contaminadas.
Aumento de población	Corte de arbustos para leña (pasado)	No evaluado	• Erosión eólica e hídrica. • Disminución de especies.	La leña fue sustituida por otros combustibles.
	Incendios (efectos locales)	No evaluado	• Erosión eólica e hídrica.	Concentración. Control de actividades recreativas.

Centro Oeste

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Ganadería de bajo nivel tecnológico (actual).	Pastoreo intenso continuo (efecto generalizado). Estructura agraria desequilibrada. Infraestructura predial insuficiente.	La situación varía de un ecosistema a otro, dependiendo de la presión y sistema de pastoreo y el estado de la dinámica post-fuego. En pastizales intensamente pastoreados la cobertura de herbáceas sufrió una disminución de hasta el 75% y el suelo desnudo se incrementó un 200%. A medida que desaparecen las spp. palatables, son reemplazados bovinos y ovinos por caprinos. En el N de Mendoza, se registra una disminución de un 5% anual en la productividad caprina. (Marchi et Al. 1993; Guevara et Al. 1997).	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad. • Disminución de producción y cobertura de forrajeras (especialmente gramíneas perennes). • Incremento de especies leñosas y exóticas. • Dominancia de arbustos no palatables. • Erosión hídrica y eólica por aumento de suelos desnudos. • Pérdida de Mat. orgánica y cap. retención de agua en suelos. • Degrado de mallines y alteración de cuencas. 	Manejo de pastizales y del rodeo para un uso sustentable de los recursos, en base a experiencias desarrolladas por el IADIZA y las EEA del I NTA de la Región. Transferencia a los gobiernos provinciales. Implementación del Programa Arraigo en la Provincia de Mendoza.
Explotación minera y petrolera (actual).	Desmonte (caminos e instalaciones). Derrames (efe. locales y regionales por afectación de cursos superficiales). Salinización de acuíferos por actividad de extracción de hidrocarburos. Colas de uranio en repositorios no adecuados (Malargüe, Sierra Pintada). Explotación no racional de áridos	No evaluado a escala regional, salvo relevamientos del Programa PASMA.	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e hídrica • Contaminación de aguas superficiales y subterráneas y suelos. • Degrado de la vegetación. • Afectación de la fauna. Impacto visual 	Revegetación. Plan de contingencia. Plan de cierre de minas y repositorios.

Continua página siguiente>

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Agricultura bajo riego	Desmonte. Deficiente sistema de riego y drenaje. Competencia por el uso del agua entre secano y oasis. Salinización y ascenso de la napa freática. Contaminación del aire (quemas) del agua y del suelo (agroq.) Contaminación hídrica de origen industrial.	Los oasis constituyen los núcleos productivos agroindustriales de la región. Del total de la región: 750.000 ha bajo riego, el 35% está degradada. La eficiencia global del riego en Mendoza es del 38% (DGI, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> Erosión eólica e hídrica. • Pérdida de biodiversidad. • Degradación, salinización y revenimiento del suelo. • Intoxicación y pérdidas de cultivos. • Contaminación por agroquímicos y quema de combustibles contra heladas. • Disminución de productividad por mal manejo del suelo y el riego. • Amenazas por contingencias climáticas: granizo, heladas, sequía, viento zonda 	Medidas de mitigación. Creación de Servicios Provinciales de Contingencias Climáticas, Planes Hídricos Provinciales, ONGs relacionados con el sector. Sistemas integrados de saneamiento. Aumento en la eficiencia de conducción y aplicación del riego. Apertura y mantenimiento de colectores de drenaje. Tecnología adecuada de riego y drenaje. Organismos específicos de gestión del agua.
Aumento de población y cambios en los usos del suelo	Tala del bosque nativo para producción de leña, madera y carbón. Desmonte para actividad agropecuarias Crecimiento urbano sobre áreas productivas de alta frag. Éxodo rural. Explotaciones agropecuarias e industriales con altos rend. en el corto plazo (difer.) Contaminación de efluentes sanitarios. Contaminación de suelos y aguas con residuos sólidos domiciliarios	No evaluado a nivel regional. Según datos del Banco Mundial (2003), al Estado le cuesta 16 veces más atender las necesidades de un poblador urbano marginal en relación con uno rural.	<ul style="list-style-type: none"> Erosión eólica e hídrica. • Disminución de especies de la flora y de la fauna. • Pérdida de territorios productivos. • Concentración de población y aumento de la pobreza rural y urbana, problemas de violencia y seguridad. • Afectación de acuíferos, suelos y cultivos. • Inundaciones y contaminación de suelos y cultivos. • Degradación ambiental e Impacto visual 	Utilización de energías alternativas para reemplazar la leña. Legislación y programas de forestación y reforestación y propuesta de Ley de usos del suelo para ordenar el territorio. Fortalecimiento de centros urbanos intermedios. Cumplimiento de parámetros de la OMS y Normas ISO 14.001. Gestión del Sistema Provincial de Áreas Protegidas (Gobierno de Mendoza).
				Continua página siguiente>

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Aumento de población y cambios en los usos del suelo	Incendios	Evaluados a nivel local: en el piedemonte de la Precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja, Ambrosetti y Roig, 1985, evaluaron que la pérdida de suelo en áreas incendiadas es cuatro veces mayor que en las no incendiadas. En Mendoza, en promedio se incendian 350.000 ha por año (datos del Gob. Prov.).	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e hídrica. • Pérdida de suelos. • Pérdida de la biodiversidad. • Pérdida de vidas humanas, infraestructura y ganado. • Pérdida de productividad • Arbustificación del paisaje. 	Concientización. Planes provinciales de prevención y control de incendios en relación con el Plan Nacional de Manejo del Fuego.

Puna

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Ganadería de subsistencia, bajo nivel tecnológico (actual).	Pastoreo intenso continuo. Presión animal moderada a grave según zonas. Presión antrópica ligera.	Erosión hídrica moderado. Erosión eólica grave	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad. • Aumento de pobreza. • Erosión hídrica y eólica. • Salinización de vegas. 	Se está iniciando un plan de manejo ganadero) en Pozuelos desde hace 4 años. Implementación del Programa de Cultivos Andinos- componente escuelas rurales.
Aumento de la población	Corte de arbustos para leña). Desde la época colonial.	Grave	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución eólica e hídrica. • Disminución de especies. 	No hay

Chaco

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Agricultura de secano	Deforestación en tala rasa o incendios intencionales Cultivo continuo.	Superficie actual de bosques es 30% de la existente a comienzos de siglo.	<ul style="list-style-type: none"> Desaparición del bosque. Pérdida de biodiversid. Alteración de hábitat fauna. Fragmentación de paisaje. Erosión eólica e hídrica. Pérdida de fertilidad de suelos. Producción de sedim. 	Áreas protegidas. Fajas de protección. Rotación c/ganadería. Siembra directa.
Agricultura bajo riego	Deficiente sis. de riego y drenaje	No evaluado	<ul style="list-style-type: none"> Salinización 	Adecuado sistema de riego y drenaje. Cultivos alternativos.
Explotación forestal de bajo nivel tecnológico	Deforestación en tala rasa o con selectividad negativa	Superficie actual de bosques es 30% de la existente a comienzos de siglo	<ul style="list-style-type: none"> Desaparición del bosque. Pérdida de biodiversid. Alteración de hábitat fauna. Fragmentación de paisaje. Erosión eólica e hídrica. 	Explotación forestal de acuerdo a principios de uso racional. Sistemas agroforestales
Ganadería de bajo nivel tecnológico (actual)	Pastoreo intenso continuo.	No evaluado	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de biodiversid. Disminución de producción y cobertura de forrajeras. Incremento de especies leñosas y exóticas. Extinción de especies forestales valiosas Erosión hídrica y eólica Pérdida de materia orgánica y capacidad de retención de agua en suelos. 	Sistemas silvopastoriles. Infraestructura en alambrados.
Aumento de población urbana y disminución de población rural.	Concentración de tierras en pocas manos	No evaluado	Monoactividades productivas	Disminución del éxodo rural

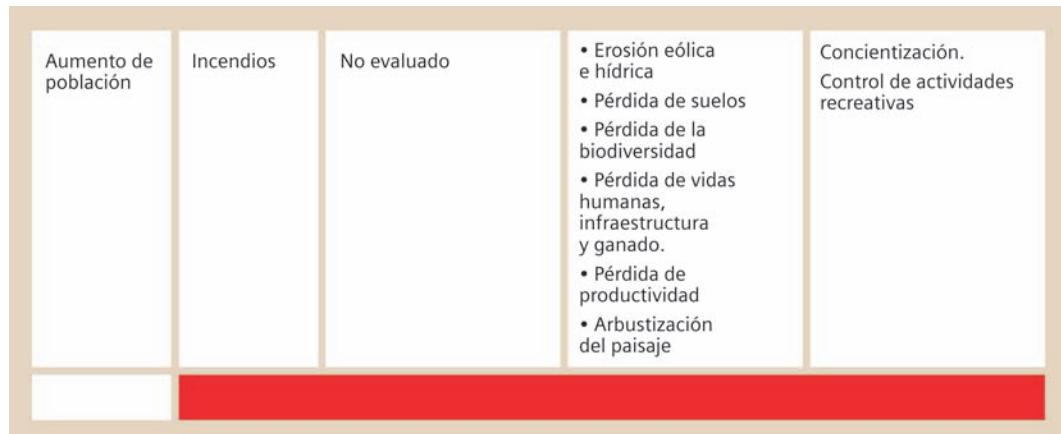
Valles, bolsones y quebradas

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Ganadería de bajo nivel tecnológico (actual)	Pastoreo intenso continuo (efecto generalizado).	A escala de reconocimiento Moderado a grave.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad. • Disminución de producción y cobertura de forrajeras. • Incremento de especies leñosas y exóticas. • Erosión hídrica y eólica. 	No hay
Explotación minera (actual)	Desmonte (caminos e instalaciones)	No evaluado	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e híd. • Impacto visual. • Disminución de la disponibilidad de agua. • Contaminación de aguas superficiales y freáticas y suelos. 	Revegetación Plan de impacto ambiental
Agricultura bajo riego	Desmonte. Deficiente sistema de riego y drenaje.	Poco importante, local	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e híd. • Pérdida de biodiversid. • Salinización,Medidas de mitigación. 	Tecnología adecuada de riego y drenaje.
Aumento de población	Corte de arbustos para leña creciente desde la época colonial.	La evaluación regional es cualitativa. Erosión hídrica, eólica y salinización moderada a grave en toda la región. Sólo hay evaluaciones cuantitativas en estudios de caso a escala local.	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e híd. • Disminución de especies. 	No hay respuesta porque no se reconoce el problema.
	Incendios	No evaluado	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e híd. • Salinización 	Concentración. Control de actividades recreativas.

Pampeana Semiárida

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Agricultura de secano	<p>Deforestación de monte o incendios intencionales</p> <p>Laboreo de suelos frágiles</p> <p>Compactación de los suelos por origen antrópico</p> <p>Degradación química de los suelos por agroquímicos o exportación de nutrientes.</p>	<p>No evaluado</p> <p>Según Veneciano et Al., 2002, las pérdidas de macronutrientes (N, P, K) en cultivos de maíz, sorgo granífero, girasol, trigo y soja de San Luis, alcanzan valores de 7.148,8; 1.216,2 y 1.519,1 tn/año respectivamente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desaparición del Monte y Caldenal. • Pérdida de biodiversidad • Alteración de hábitat fauna • Fragmentación de paisaje • Erosión eólica e hídrica • Pérdida de fertilidad de suelos • Producción de sedimentos 	Áreas protegidas Fajas de protección Rotación c/ganadería Siembra directa
Ganadería de bajo nivel tecnológico (actual)	<p>Pastoreo intenso continuo</p> <p>Deforestación e Incendios intencionales</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad. • Disminución de producción y cobertura de forrajerías • Incremento de especies leñosas y exóticas • Erosión hídrica y eólica • Pérdida de materia orgánica y cap. retención de agua en suelos. • Desaparición del Monte y Caldenal. • Pérdida de biodiversidad • Alteración de hábitat fauna • Fragmentación de paisaje 	Manejo racional del pastoreo. Áreas protegidas Fajas de protección Sistemas silvopastoriles
Aumento de población	Corte de arbustos para leña	No evaluado	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e hídrica • Disminución de especies 	Sustitución de leña por otras fuentes de energía.

Continua página siguiente>



Pampeana Árida

CAUSAS	PRESIONES	ESTADO	IMPACTOS	RESPUESTAS
Ganadería con bajo nivel tecnológico (actual)	Pastoreo intenso continuo	No evaluado	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de biodiversidad. • Disminución de producción y cobertura de forrajeras • Incremento de especies leñosas y exóticas • Erosión hídrica y eólica • Pérdida de materia orgánica y cap. retención de agua en suelos. 	Manejo racional del pastoreo.
	Deforestación e Incendios intencionales	Superficie actual de monte es x% de la existente a comienzos de siglo	<ul style="list-style-type: none"> • Desaparición del Monte y Caldenal. • Pérdida de biodiversidad • Alteración de hábitat fauna • Fragmentación de paisaje • Erosión hídrica y eólica 	Fajas de protección Sistemas silvopastoriles
Aumento de población	Corte de arbustos para leña (actual)	No evaluado	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e hídrica • Disminución de especies 	Sustitución de la leña por otros combustibles.
	Incendios (efectos locales)	No evaluado	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión eólica e hídrica 	Concientización. Control de actividades recreativas

10. Conclusiones

Confrontando la extendida imagen de Argentina como país de “la pampa húmeda”, “granero del mundo”, queda demostrado que Argentina es el país de las tierras secas, que se extienden sobre el 75% del territorio nacional, afectadas en su totalidad por diferentes grados y procesos de desertificación.

Se puede comprobar que gran parte del territorio de las tierras secas está afectado por distintos procesos y grados de desertificación manifestados por degradación física, química o biológica, así como procesos acelerados de migración y pobreza en la población. El 40% de los suelos de las tierras secas argentinas está afectado por distintos niveles de degradación, manifestados en procesos de erosión hídrica y eólica, compactación, sellado y encostrado superficial, acidificación, salinización, pérdida de fertilidad (materia orgánica y nutrientes) e hidromorfismo del suelo causado por inundaciones y anegamientos.

En las regiones montañosas, se presentan fenómenos torrenciales con erosión hídrica y movimientos en masa como deslizamientos, derrumbes y coladas de barro, que afectan considerablemente la infraestructura vial, ferroviaria y edilicia, especialmente en el noroeste y centro oeste del país. A esto debe sumarse la acción de los procesos geocriogénicos que, combinados con el efecto del sobrepastoreo aceleran los fenómenos de solifluxión y criodeflación.

La erosión hídrica y eólica constituyen uno de los fenómenos de degradación más importantes. El estudio realizado por la Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC) en 1988, sobre el 80% de la superficie del país, determinó que existían 22 millones de hectáreas con erosión hídrica y 21 millones de hectáreas con erosión eólica. En base a esta información, y la aportada por informantes calificados para el 20% restante, se estimaba que existían alrededor de 50 millones de hectáreas erosionadas. Una proyección a la situación actual permite estimar que esta cifra ha superado los 60 millones de hectáreas con procesos de erosión. Proyectando estas cifras a nivel de todo el país, sólo considerando los daños ocasionados en la infraestructura por los distintos procesos de degradación se calculan pérdidas económicas que ascienden hasta los 3000-4000 millones de dólares anuales.

La erosión eólica y la desertificación afectan las regiones áridas y semiáridas de la Argentina, como son las de Patagonia (principalmente las provincias de Santa Cruz y Chubut), la de Cuyo (Mendoza, San Juan, La Rioja y San Luis), y la Región Semiárida Pampeana (oeste de la provincia de Buenos Aires, este de La Pampa y sur de Córdoba), entre otras.

En Patagonia, la erosión eólica y la desertificación son de gran importancia, especialmente en Santa Cruz y Chubut. En la región predomina la cría extensiva de ovejas (unos 4 millones) en establecimientos de gran tamaño. En Santa Cruz, la meseta central árida tiene una superficie de 14 millones de ha y está muy afectada por la desertificación en distintos grados, con formación de “lenguas” de médanos y pavimentos de erosión de varios cientos de ha. Estos fenómenos producen el abandono de los campos y la migración de la población rural hacia las ciudades.

Las causas de estos procesos de desertificación y alteración profunda del sistema suelo-vegetación son el excesivo uso de las pasturas naturales (sobrepastoreo) y la alta susceptibilidad de las tierras por los frecuentes e intensos vientos y la gran aridez.

En la Región Pampeana Semiárida la erosión eólica es un fenómeno importante con la formación de médanos y tormentas de polvo. Esto se debe a la susceptibilidad de las tierras por su textura arenosa, bajo contenido de materia orgánica y pobre estructura; a ello se suman los intensos vientos en primavera. El este de la provincia de La Pampa sufrió un continuo proceso de desmonte desde principios de siglo, con la eliminación de especies de madera dura como el caldén (*Prosopis caldenia*) y la incorporación de tierras a la actividad agropecuaria.

Para el estudio de la erosión eólica se elaboró un “Índice de Erosión Eólica” basado en la ecuación de erosión eólica, que brinda valores de erosión potencial actual (E) y potencial (Ep). En base a este índice se estableció que la mayoría de los suelos del área estudiada son de moderada a altamente susceptibles a erosión eólica. La pérdida actual es baja a moderada en el este (9.4 a 27.1 Mg ha⁻¹ yr⁻¹) y alta en el suroeste (51.0 a 53.6 Mg ha⁻¹ yr⁻¹) de la provincia de La Pampa.

En la región del Chaco, existe un bosque natural de vegetación xerófila, con especies de maderas duras y se ha producido una intensa explotación forestal y desmonte para habilitar tierras para la agricultura y la ganadería. Esto produjo un rápido deterioro de los suelos, pérdida de materia orgánica y degradación de la estructura. También se produjo la degradación de los pastizales naturales por sobrepastoreo y quema.

La región centro oeste presenta los mismos problemas de erosión ya descriptos, a los que debe agregarse en la zona montañosa los procesos geocriogénicos. La provincia de Mendoza está relevada, a distintas escalas, en relación con el riesgo de erosión y estado de desertificación. Todos sus ecosistemas están afectados.

Las tierras secas argentinas adquieren un alto grado de diferenciación regional y de diversidad en cuanto a sus condiciones agroecológicas y sistemas socio-culturales, lo que pone en evidencia la necesidad de un enfoque integrado y participativo para generar el conocimiento suficiente para su comprensión y el planteo de estrategias de lucha contra la desertificación. El Proyecto LADA ha sido un hito importante en el proceso de puesta en valor de estas tierras secas y en la armonización de propuestas para su evaluación y monitoreo, logrando iniciar una red nacional de organismos políticos, académicos y de ciencia y técnica dispuestos a sinergizar esfuerzos para lograr un manejo sustentable de las tierras secas y poner a disposición de los tomadores de decisión los conocimientos necesarios para implementar políticas públicas de desarrollo sustentable.

La situación de desertificación en las tierras secas argentinas es grave y exige medidas urgentes para lograr su recuperación y mejorar la calidad de vida de las poblaciones que en ellas viven y trabajan. Políticas de estado de desarrollo de los sistemas de tierras secas son imprescindibles para superar el desequilibrio territorial regional y la falta de equidad en la distribución de la riqueza en las poblaciones afectadas. En muchos casos asistimos a procesos de larga data de extracción y pérdida del capital natural y

social que sólo puede ser revertido con una decidida acción política y de planificación y gestión que respete esta diversidad regional. Se ha alcanzado un nivel de madurez institucional, con importantes logros del sistema científico-tecnológico que permiten apropiarse de distintas tecnologías para el desarrollo sustentable de las tierras secas. Un paquete tecnológico.

Las iniciativas de gestión del desarrollo y la lucha contra la desertificación en las tierras secas hasta la fecha no han logrado generar el interés y la financiación adecuada, en gran parte porque los inversionistas, las agencias de desarrollo, y el público tienen una comprensión incompleta de la amplia gama de bienes y servicios valiosos que las tierras secas tienen para ofrecer.

Definición y alcances del proyecto LADA

**María Laura Corso; Vanina Pietragalla;
Elena María Abraham; Octavio Pérez Pardo**

El proyecto internacional LADA (Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas) tiene como objetivo evaluar el alcance y las causas de la degradación de tierras en zonas áridas. El LADA surgió como un requerimiento de los países participantes en el marco de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNNCD), de contar con una metodología estandarizada de evaluación de la desertificación, por lo tanto, la metodología propuesta por LADA sirvió como una herramienta de evaluación que puede ser adoptada por todos los países afectados por la desertificación.

Se debe destacar que en la Decisión 19, del 8vo. Periodo de sesiones de la UNCCD, los 194 países parte acordaron tener en cuenta las metodologías y los resultados globales

Objetivos generales

- Desarrollar e implementar estrategias, herramientas y métodos de evaluación para determinar y cuantificar la naturaleza, el grado de avance, la severidad y los impactos de la degradación de la tierra.
- Construir capacidades de evaluación a nivel nacional, regional y global para permitir el diseño y el planeamiento de intervenciones que sirvan para atenuar la degradación de las tierras secas.

Objetivos específicos

- Validar una metodología de evaluación de la desertificación aplicable a diferentes ecosistemas y situaciones socioeconómicas, políticas e institucionales.
- Difundir la metodología desarrollada en el país, entre los otros países miembros del proyecto LADA para su análisis.
- Aportar nuevas herramientas de evaluación a la Metodología LADA Global.
- Construir una unidad permanente de monitoreo de la desertificación a nivel nacional y construir capacidades para el manejo y sostenibilidad del sistema.
- Identificar prácticas y políticas adecuadas para la rehabilitación de tierras, elaborar recomendaciones y difundirlas a los tomadores de decisión.
- Difundir la experiencia y resultados en la región América Latina y Caribe (ALC) y prestar colaboración para implementar el sistema en aquellos países que así lo requieran.

y nacionales del LADA como aporte para la definición y selección de indicadores de impacto de la desertificación dentro del marco de aplicación de la UNCCD.

El proyecto LADA se ejecutó en la Argentina, para la región de Sudamérica; China, para la región este de Asia; Cuba, para la región América Central y el Caribe; Senegal, para África del oeste francoparlante; Sudáfrica, para la región Meridional, Central y Este de África; y Túnez, para África del norte y del Mediterráneo. Todos estos países presentan diferentes características, ambientales, sociales y culturales y mediante la aplicación de las mismas metodologías de evaluación de la desertificación propuesta por el proyecto LADA, han generando adaptaciones de la misma que son útiles para los países de su región.

El proyecto fue financiado principalmente, por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). La puesta en marcha y ejecución global del proyecto estuvo a cargo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Desarrollo del proyecto LADA en Argentina

Argentina fue uno de los seis países seleccionados para la ejecución del Proyecto LADA. La inclusión de Argentina en el proyecto LADA internacional se basó en las características del territorio y en los antecedentes sobre la temática de desertificación e indicadores que se venían desarrollando en el país desde antes de la participación en la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

Entre los considerandos que se tuvieron en cuenta para la participación Argentina en el proyecto LADA cabe destacar los siguientes:

- Argentina es el octavo país del mundo que cuenta con una amplia superficie de tierras secas que abarcan el 75% de su territorio.
- De los 276 millones de hectáreas que componen el territorio continental nacional, 60 millones están afectados por distintos procesos de degradación.
- Las tierras secas de Argentina contribuyen con el 50% del valor de la producción agrícola y el 47% de la ganadera, también concentran aproximadamente el 30% de la población nacional.
- El país contaba con antecedentes de evaluaciones de degradación de las tierras secas pero no existían metodologías unificadas de aplicación a nivel nacional.

La República Argentina, como país miembro de la UNCCD, desarrolla un Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PAN). La Ley 24.701, ratifica la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y su instrumento regulatorio.

El PAN tiene como objetivos el desarrollo local productivo sustentable, la erradicación de la pobreza rural y la creación de tecnologías para el control del avance de la desertificación. El PAN ofrece un marco ordenador a todos los proyectos que se desarrollan en el país en materia de lucha contra la desertificación.

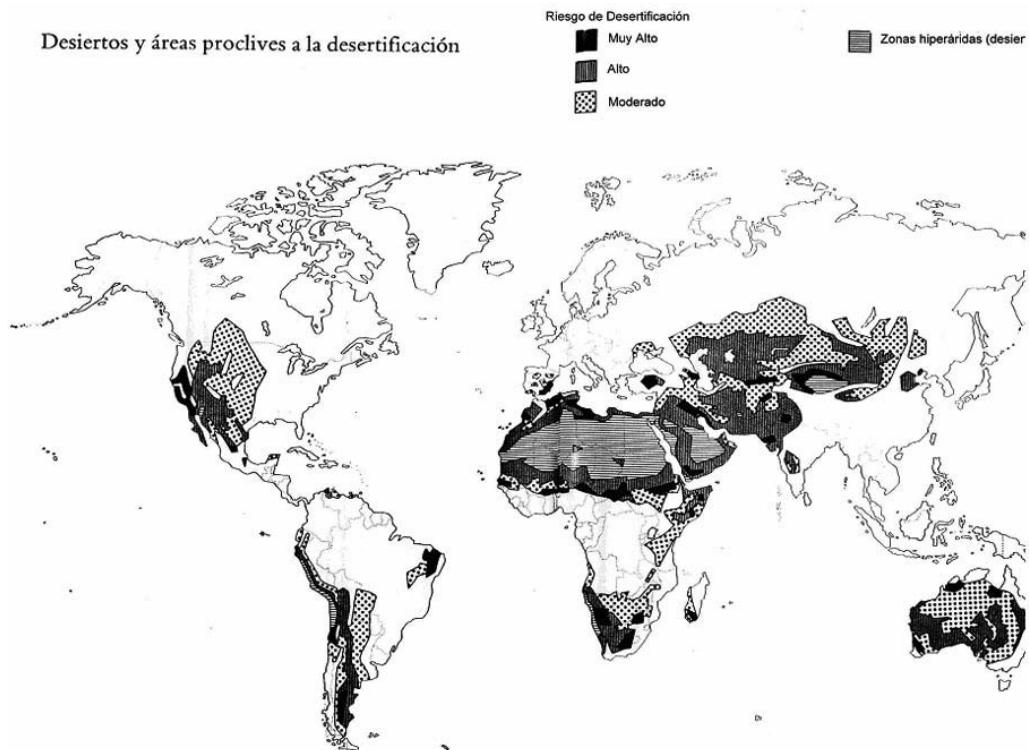


Figura 2.1. Desiertos y riesgos de desertificación a nivel mundial.

Dentro de esta estructura, el proyecto LADA se ha inserto en el área de acción referida a la identificación de indicadores y la generación de metodologías de evaluación de la desertificación. La inserción del LADA dentro de este Programa Marco, ha permitido la interacción del Proyecto con otras Acciones, como aquellas emprendidas por los Programas de Manejos Sostenible para la Patagonia y para el Chaco.

El proceso participativo del LADA, tal cual fue el proceso de construcción del PAN, se basó en múltiples espacios de dialogo, debate y construcción colectiva. Se llevaron adelante numerosos Talleres Internacionales, Nacionales y locales. De capacitación, definición de acciones, puesta a punto y difusión. El proyecto ha contado con tres escalas de evaluación: una evaluación a escala global, una nacional y una local. La evaluación de escala nacional, desarrollada por FAO con aporte de otras instituciones y colaboración de los países, fue organizada bajo una gran base de datos denominada GLADIS (Global Land Degradation Information System - <http://www.fao.org/hr/lada/index.php>).

La ejecución del proyecto LADA Argentina consistió en un grupo interinstitucional con espacios de diálogo participativos.

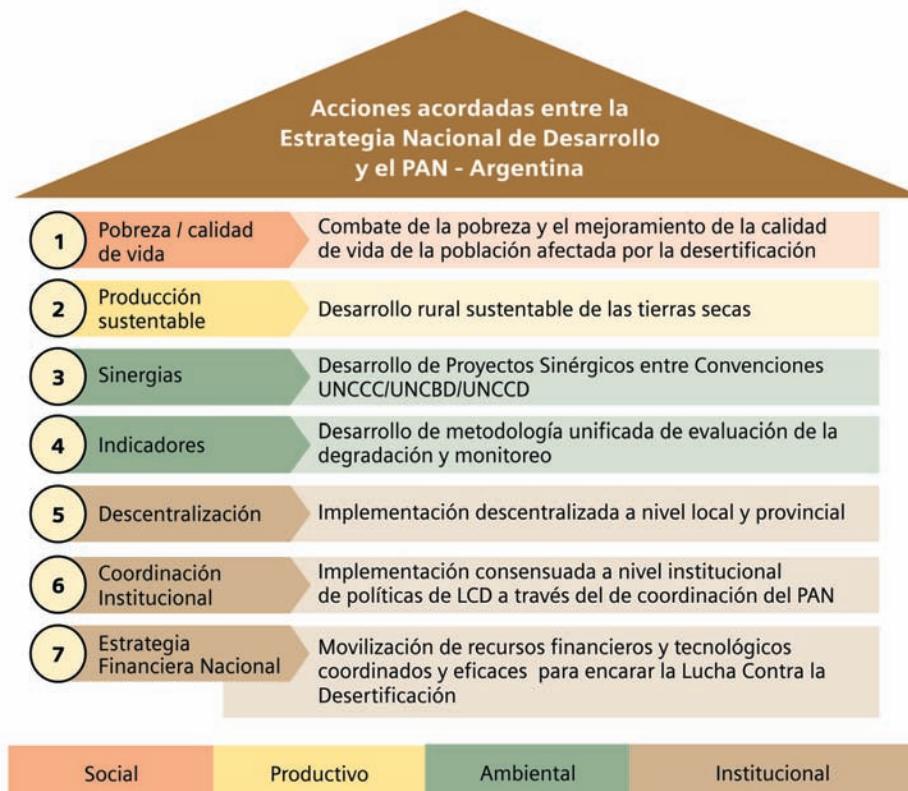


Figura 2.2. Áreas estratégicas del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la desertificación.

Con la Coordinación de la Dirección de Conservación del suelo y Lucha contra la Desertificación (DCSyLCD) de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS) en el año 2003 se convocó a todas las instituciones del país con experiencia en indicadores de desertificación. En un Taller participativo celebrado en marzo de ese año, se establecieron los términos de referencia para seleccionar las instituciones que llevarían adelante las diferentes escalas de evaluación.

Las instituciones seleccionadas y que han trabajado en todo el proceso LADA en el país fueron:
 Grupo de Monitoreo y evaluación a escala nacional: Centro de Relevamiento y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Región Puna y Región Valles: Centro de Investigación para la Aplicación de la Teledetección. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires

Región Cuyo: Instituto Argentino de Investigación en Zonas Áridas. CCT Mendoza. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

Región Patagonia: Estación Experimental Bariloche y Estación Experimental Esquel. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Otras instituciones y organismos prestaron colaboración en diferentes etapas del proyecto, brindando la experiencia de sus miembros, poniendo a disposición información disponible y apoyando al proyecto en acciones concretas. Se debe aclarar que todas las personas que trabajaron en el Proyecto LADA, han sido sustentadas por sus propias instituciones

El grupo de expertos que trabajó directamente en el proyecto superó las 30 personas en manera continua (ver anexo equipo técnico). Además, si se tiene en cuenta la participación parcial de otros técnicos y expertos, fuera del equipo técnico, se puede decir que el proyecto LADA en el país contó con la colaboración de casi una centena de personas.

Esto hubiese sido imposible sin la contraparte que todas las instituciones han aportado al proyecto, tanto en instalaciones y capacidad instalada, como en personal técnico y expertos. Se debe aclarar que todas las personas que trabajaron en el Proyecto LADA, han sido sustentadas por sus propias instituciones,

Entre el año 2003 y 2005, el consorcio de Instituciones estuvo abocado a la construcción de la línea de base. Bajo la figura de un inventario Preliminar, se relevó y organizó toda la información y experiencias existentes en el país en materia de desertificación, indicadores, bases de datos, información de las tierras secas. Ese arduo trabajo permitió identificar los vacíos de información, a los cuales LADA buscó dar una respuesta.

Luego, entre los años 2006 y 2011, se llevó a cabo la ejecución del proyecto, con las evaluaciones en terreno.

La ejecución de LADA, partió de 7 pasos que organizaron el trabajo a nivel global:

1. Fase preparatoria: recolección de toda la experiencia e información disponible sobre degradación de tierras en el país que sirvió para la elaboración de un informe nacional.
2. Organización de un Taller Nacional de Interesados y establecimiento de un Grupo Nacional de Trabajo de LADA.
3. Realización de un Ejercicio de Inventario y un Análisis Preliminar. Esta compilación de datos técnicos socioeconómicos y biofísicos permitió conocer los datos relevantes respecto la degradación en tierras secas e identificar los vacíos de información.
4. Desarrollo de estrategias de prueba y estratificación. Basado en características climáticas, cobertura de suelo, consideraciones de terreno y validación de expertos.
5. Realización de evaluaciones de campo y locales.
 - 5.1. La evaluación nacional se enfocaba en los vacíos de información identificados en el paso 3.
 - 5.2. La evaluación local identificó áreas problema (hot spots) y las áreas de éxito (bright spots) en donde se realizó una evaluación participativa de tierras
6. Diseminación de resultados del Paso 5 con un modelo de apoyo de decisión para presentar opciones y lineamientos de políticas a los tomadores de decisiones y de otros involucrados para el planteamiento de acciones de lucha contra la degradación de tierras.
7. Desarrollo de un instrumento de seguimiento: el proceso de LADA debe ser monitoreado regularmente debido a que los resultados obtenidos sólo estarían disponibles para el análisis después de varios años.

Resultados del proyecto a nivel nacional en Argentina

El proyecto contribuyó a construir la capacidad nacional, regional e internacional para analizar, diseñar y planificar intervenciones para mitigar la degradación de la tierra y establecer el uso y su manejo sustentable. Estos objetivos contribuyen de manera notable al Objetivo Ambiental del Programa Operacional 1 del GEF, llamado la conservación y el uso sostenible de los recursos biológicos de áreas áridas y semiáridas; OP12 –dirigido a catalizar la amplia adopción del manejo de los ecosistemas comprehensivos con respectiva intervención - y; OP15 - mitigación de las causas y los impactos negativos de la degradación de tierras sobre la estructura e integridad funcional de los ecosistemas por prácticas sustentables del manejo de tierras.

El proceso creado a partir del proyecto LADA en la República Argentina consolidó la articulación entre las instituciones del país que trabajan en la temática de desertificación y la participación de los diversos actores interesados. Este proceso permitirá contar con herramientas para la toma de decisiones a todos los niveles, políticos y sociales. Así mismo, la aplicación de la metodología demostró que se puede extrapolar a lugares con diferentes situaciones ambientales, sociales, económicas e institucionales. Por otro lado dio lugar a la consolidación de acciones con las instituciones involucradas, mediante la firma de acuerdos de cooperación para la continuidad de las actividades y la consolidación de los resultados del LADA.

En los próximos capítulos de este libro se trata en profundidad la metodología de evaluación de la desertificación aplicada a escala nacional y local en sitios pilotos en la Argentina.

Tabla 2.1. Talleres y reuniones llevadas a cabo en el marco del proyecto.

<p>Durante la ejecución del Proyecto LADA, diversos representantes del equipo de trabajo de Argentina participaron activamente en reuniones conjuntas con representantes de FAO, de otros países pilotos del proyecto, miembros de UNCCD, PNUMA, GEF, así como otros actores claves y socios estratégicos de Universidades e Institutos de Investigación de carácter Internacional.</p>	
Taller de inicio	Roma, Italia, noviembre de 2006
Evento de presentación del Proyecto en el Marco del CRIC 5.	Buenos Aires, Argentina, marzo 2007
Taller de capacitación de capacitadores sobre metodologías de evaluación Nacional	Nordwich, Reino Unido, marzo 2007
Taller de capacitación para capacitadores sobre metodologías de evaluación local. LADA - L	Túnez, noviembre 2007
Taller de Evaluación a escala nacional. Metodología WOCAT	Túnez, julio 2008
Taller de avance y ajustes en la evaluación a escala nacional	Sudáfrica, septiembre 2008
Evento de presentación de avances del proyecto en el marco del CRIC 7.	Estambul, Turquía, noviembre 2008
Taller de presentación de avances	Mendoza, Argentina, enero 2009
Taller de presentación de avances y programación de actividades	Nairobi, Kenia, abril 2009
Evento de presentación de resultados en el marco de la COP 9	Buenos Aires, Argentina, septiembre 2009
Taller de capacitación en indicadores del DIS4LADA	Alghero, Italia, noviembre 2009
Seminario LADA, en el marco del Taller de Diseño de Estrategias Integradas para la Lucha contra la Desertificación	Santa Lucía, noviembre 2009
Taller de cierre del proyecto a nivel técnico	Holanda, septiembre 2010
Taller de Cierre a nivel político	Roma, Italia, diciembre 2010

Talleres Nacionales: Estos eventos organizados en la Argentina, han tenido como principal objetivo coordinar las acciones de todas las instituciones involucradas, realizar ajustes a las metodologías internacionales propuestas, comparar avances en el trabajo y realizar el seguimiento de las actividades previstas. En todas ellas han participado los representantes de todas las instituciones del Proyecto en la Argentina, con soporte de FAO Argentina y en algunas ocasiones con soporte de FAO Roma.

Taller nacional de presentación de la idea de proyecto en el país	Buenos Aires, Argentina, mayo 2003
Taller de inicio de ejecución del proyecto	Buenos Aires, marzo 2007
Taller de capacitación y ajustes metodológicos para la evaluación a escala nacional	Bariloche, febrero 2008
Taller para ajuste de la metodología WOCAT	Córdoba, mayo 2008
Taller del Grupo de Monitoreo	Mendoza, agosto 2008
Taller de intercambio con el Proyecto GEF Patagonia	Buenos Aires, octubre 2008
Taller de evaluación a escala nacional. Región Patagonia	Puerto Madryn, marzo 2009
Taller de evaluación a escala nacional. Región NOA	Tilcara, marzo 2009
Taller de evaluación a escala nacional. Región Centro Oeste	San Luis, abril 2009
Taller nacional de programación y ajustes metodológicos	Buenos Aires, mayo 2009
Taller para la diagramación de un curso de capacitación para América del Sur	Esquel, junio 2009
Taller nacional de presentación de avances	Jujuy, marzo 2010
Taller de cierre y presentación de resultados	Buenos Aires, noviembre 2010

Talleres Locales: en cada Sitio Piloto se han realizado diferentes eventos con la comunidad local, para identificar la problemática y definir metodologías participativas de evaluación. Las comunidades locales han estado ampliamente involucradas durante todo el proceso de evaluación en los Sitios Piloto.

Sitio Piloto Ing. Jacobacci

Taller de inicio a escala local	Bariloche, marzo 2005
Taller con el grupo focal comunitario	Jacobacci, junio 2008

Sitio piloto Valles Áridos

Taller de inicio con actores locales	Santa María, Catamarca, agosto 2005
Taller con actores locales	Santa María, Catamarca, octubre 2007
Taller de presentación de avances	Santa María, Catamarca, octubre 2008

Sitio Piloto Puna

Taller con actores locales	Abra Pampa, Jujuy, noviembre 2007
Taller con técnicos locales	Abra Pampa, Jujuy, junio 2008

Sitio Piloto Colonia Cushamen

Taller-Entrevista al grupo focal comunitario	Centro Ruca Peñi de Cushamen Centro, abril 2008
--	--

Sitio Piloto Desierto de Lavalle, Mendoza

Taller participativo con actores locales	Tres Cruces, Desierto de Lavalle, Mendoza, abril 2008
--	--



Parte II

Andrés C. Ravelo; Ana M. Planchuelo; César L. García; Darío Soria; Alejandro Maggi; Adolfo Kingard; Néstor Elissalde; Jorge Salomone

1. Aspectos conceptuales de la evaluación de la desertificación a nivel nacional

El proyecto sobre la Evaluación de la Degradación de las Tierras Secas (LADA) busca establecer las bases conceptuales y poner en marcha una metodología de fácil manejo y comprensión para evaluar y realizar mapas de la degradación de la tierra que aceleran los procesos de desertificación. Las evaluaciones del proyecto LADA se realizan en tres escalas espaciales: local, nacional y global.

La evaluación de la desertificación a nivel nacional, parte de los conceptos vertidos en el Capítulo I sobre los procesos de degradación de las tierras secas. El territorio argentino comprendido dentro de la evaluación de la desertificación del Proyecto LADA se extiende al oeste de la isoyeta de los 600 mm de precipitación anual y abarca los ecosistemas de las regiones áridas y semiáridas de Argentina. Estos ecosistemas están compuestos por la integración de todos los componentes abióticos y bióticos intrínsecos del suelo y los organismos vivos que lo pueblan, así como las condiciones climáticas, orográficas y las disponibilidades de agua del sistema, que se engloban en un marco ambiental.

Todos los componentes ambientales de los ecosistemas de tierras secas presentan un alto grado de vulnerabilidad a la degradación de sus condiciones originales. Una alteración parcial o total de uno o más componentes pueden producir un cambio transitorio o permanente en el estado de la tierra y sus recursos. Cuando esos cambios conllevan a la pérdida de las capacidades productivas del ambiente se considera que el recurso tierra está degradado. Es por eso que, el término tierra tiene una connotación más amplia que el concepto de suelo, porque incluye otros recursos naturales como el clima, el agua, la orografía y las características intrínsecas de la cobertura vegetal. Por lo tanto, la degradación de las tierras secas no es un concepto estático, sino más bien un fenómeno en el que se producen cambios parciales de uno, varios o todos los elementos que componen el ecosistema a través del tiempo.

Cuando se está evaluando la degradación de la tierra se está juzgando también la capacidad productiva del elemento tierra, incorporando en el proceso de evaluación el valor económico que tiene la utilización de ese recurso, inserto en un ambiente productivo. Además de los cambios biofísicos y productivos de la degradación de la tierra en los procesos de evaluación se deben considerar los aspectos sociales, poblacionales y económicos que se ven afectados por los cambios de productividad. En consecuencia, la degradación de tierras produce una reducción de la productividad que traen aparejados problemas socioeconómicos que afectan a la inseguridad alimentaria y provocan migraciones, limitaciones al desarrollo y daños al ecosistema. Uno de los procesos que congrega a todos los cambios que afectan la productividad de la tierra es el que se denomina desertificación, que equivale a la pérdida de valor económico del uso de esa tierra.

En resumen, la degradación de la capacidad productiva de la tierra y los procesos de desertificación son un complejo de causas-efectos e interacción de sus componentes y en

consecuencia no se puede evaluar por una simple apreciación unilateral de alguno de ellos, sino por una serie de indicadores que, en suma, dan un panorama del estado actual y una proyección a futuro del componente suelo y su capacidad productiva así como el estado de desertificación de la tierra. Una manera adecuada de expresar la complejidad de elementos interviniéntes en los procesos de desertificación es mediante una representación cartográfica con distintas capas de información que están superpuestas y en su conjunto indican los cambios producidos en el ecosistema de un lugar determinado y bajo condiciones específicas.

La evaluación de la desertificación a nivel nacional y local se realizó en un contexto de integración institucional y multidisciplinaria según se indica en la Figura 3.1.

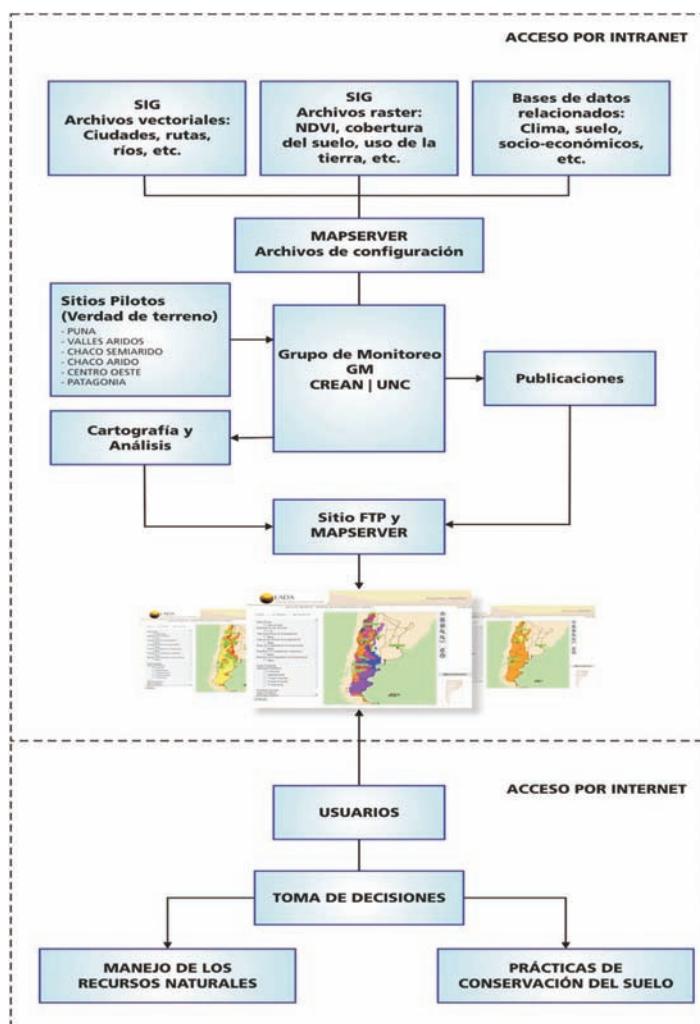


Figura 3.1. Diagrama de flujo de la información en el monitoreo de la desertificación a nivel nacional y local.

2. Análisis de las Metodologías de Evaluación

2.a. Metodología propuesta por FAO

La metodología del proyecto LADA/FAO está basada en la suposición de que la degradación de la tierra está causada por las principales fuerzas motrices que provienen de las actividades humanas en el uso indiscriminado y extractivo de los componentes productivos del ecosistema. El mal manejo de los recursos produce desequilibrios ambientales que aceleran los procesos de desertificación.

En el proyecto LADA, la metodología de evaluación de la degradación de la tierra parte de una información básica de la cartografía del uso de la tierra (LUS, por su expresión en inglés: Land Use System). La metodología se encuentra descripta en “Mapping Land Use Systems at global and regional scales for Land Degradation Assessment Analysis”.

Los mapas utilizados poseen información sobre la cobertura vegetal, las zonas con riego en donde se hace agricultura intensiva, las áreas protegidas o reservas naturales y la densidad de cabezas de ganado en áreas de uso agropecuario. Mediante la integración de dicha información se realizó la cartografía inicial de los LUS que fue sometida a correcciones y ajustes mediante información adicional proveniente de otras fuentes biofísicas y socioeconómicas. Los ajustes se realizaron a través de un marco ordenador que aplica un modelo que integra los aspectos ambientales con todas las estadísticas socioeconómicas, de manera de describir los impactos de los sectores sociales y económicos en el ambiente. El modelo se basa en el paradigma de la conjunción de las fuerzas motrices que producen los cambios y los impactos que surgen de ellas en el ecosistema y se describe con la sigla FPEIR que proviene de la unión de las iniciales de los factores interviniéntes: Fuerza motrices – Presión – Estado – Impacto – Respuesta. La metodología LADA al utilizar el modelo FPEIR hace una evaluación de la conjunción de información proveniente de las fuerzas motrices, los niveles de presión sobre los sistemas, los resultados de la evaluación del estado actual de la tierra y los grados de impacto y de respuestas del ambiente evaluado. Por lo tanto, la definición y cartografía de los diferentes sistemas de uso de la tierra (LUS) obtenida mediante la metodología LADA proporciona una mejor comprensión del fenómeno de la degradación de la tierra, y proporciona las pautas para el logro de respuestas apropiadas de reparación de los impactos negativos en todas las escalas de evaluación.

2.b. Metodología propuesta por WOCAT

La metodología propuesta por el proyecto WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies) consiste en evaluar unidades de uso de la tierra (LUS) en cuanto a sus tendencias de degradación y de conservación. La propuesta WOCAT tiene como misión apoyar las investigaciones y los procesos sociales que contribuyan a favorecer la toma de decisiones para realizar acciones que protejan el ambiente y promuevan el manejo sustentable de las tierras (MST), particularmente en relación a la conservación del suelo y el agua. El manejo sustentable de las tierras se define como el uso de los recursos naturales productivos de los ecosistemas en donde el elemento tierra incluye el suelo, el agua, los animales y las plantas. A su vez, en la propuesta de trabajo se considera necesario, que las acciones garanticen la permanencia de los componentes del ambiente, para la producción de bienes que satisfagan las necesidades

humanas, sin destruir la provisión a largo plazo de esos recursos y manteniendo en forma armónica las funciones ambientales. Es por eso, que la conjunción de las misiones de los proyectos LADA y WOCAT permite incrementar sus sinergias y hacer más eficiente los métodos de evaluación de las tierras áridas y semiáridas en los tres niveles de evaluación (local, nacional y global).

Para la aplicación de la metodología WOCAT en las tierras secas ubicadas al oeste de la isoheta de los 600 mm de precipitación anual, el territorio nacional, fue dividido en tres grandes regiones: Noroeste; Centro Oeste y Patagonia. En cada región se eligieron sitios pilotos de evaluación. Estos sitios están ubicados en los valles áridos de Catamarca y en la Puna Jujeña para la región Noroeste, mientras que para la región Centro Oeste se seleccionaron: el desierto de Lavalle, y las inmediaciones de San José, Asunción y Lagunas. En la región Patagonia se consideró a la reserva aborigen Cushamen (Chubut) y la zona de influencia de la localidad de Ingeniero Jacobacci (Río Negro).

La evaluación de la degradación de las tierras secas se realizó mediante cuestionarios conformados por un conjunto de preguntas sobre variables sistematizadas en planillas, que servían para recabar información sobre los estados de situación y usos de la tierra. Para responder las preguntas de los cuestionarios, en cada una de las regiones, se convocó a profesionales de universidades e institutos de investigación, quienes conformaron un grupo de expertos que actuaron para reforzar al equipo técnico ya conformado del proyecto LADA en Argentina. El banco de datos fue obtenido a través de la observación “in situ” de sitios pilotos y a través de métodos de observación participativa con entrevistas abiertas y semi-estructuradas a los expertos e informantes claves o residentes de la región estudiada.

Los participantes invitados como expertos fueron informados sobre los objetivos y el carácter de la evaluación a escala nacional del proyecto LADA y sobre la metodología para la definición de los LUS. Con esa información se les solicitó que verifiquen y ajusten, si fuera necesario, la extensión geográfica y denominación de LUS. Con las correcciones pertinentes se realizaron nuevos mapas de LUS ajustados los cuales fueron sometidos a una intensa evaluación mediante la metodología de los cuestionarios WOCAT.

2.c. Talleres regionales

El objetivo de los talleres fue desarrollar y aplicar la metodología WOCAT en cada uno de los sitios pilotos y lograr el ajuste de la delimitación de los LUS para luego poder aplicar el cuestionario WOCAT. Se desarrolló un taller para cada región: con una duración de tres días cada uno y con la participación de más de 15 participantes en cada taller. Los talleres se realizaron en las siguientes localidades: para la región Noroeste en Tilcara, (Jujuy), para la región Patagonia en Puerto Madryn (Chubut) y para la región Centro Oeste en Villa Merlo (San Luis). Los expertos invitados acudieron con material bibliográfico, mapas e información adicional útil para el proceso evaluativo de los usos de la tierra en cada una de las regiones analizadas.

En el desarrollo de cada taller se tuvo en cuenta informar a los participantes sobre las características, objetivos y metodología de trabajo del proyecto LADA,

y se dieron las pautas de la evaluación a escala nacional. Posteriormente se detallaron los pasos a seguir para desarrollar la metodología WOCAT según los detalles descriptos en el manual del proyecto. Con esa información se procedió al llenado de las planillas de evaluación de los LUS de la metodología WOCAT (Anexo XX).

En cada uno de los talleres los participantes acordaron o cambiaron las definiciones necesarias de los parámetros de evaluación de los LUS a través del cuestionario de las planillas WOCAT para homogeneizar los criterios de evaluación. Se observó que el análisis por departamentos administrativos podía resultar difícil de considerar pues las variables ambientales consideradas trascienden los límites administrativos. Sin embargo, los resultados a nivel departamental fueron de suma utilidad al momento de la toma de decisiones por parte de las autoridades respectivas.

La metodología de realizar talleres con expertos dio como resultado: la finalización de la evaluación nacional de la degradación tierras en las zonas áridas y semiáridas del país; la compaginación de un mapa LUS ajustado y validado por expertos de cada región y una base de datos en sistema de planillas Excel conteniendo toda la información de los cuestionarios WOCAT.

Los resultados del procesamiento de la evaluación WOCAT se vieron plasmados en cinco mapas correspondientes al porcentaje de extensión de la degradación, el grado de degradación, la tasa de aumento y de disminución de la degradación y las áreas con medidas de conservación. También se establecieron las áreas con distintos tipos de erosión del suelo.

3. Desarrollo de la cartografía de uso de la tierra (LUS)

3.a. Fuentes de información

El proceso de evaluación de la desertificación y la degradación de la tierra comienza con el desarrollo de un mapa de base generado por la superposición de capas de información biofísica y catastral que permitió identificar más de 2000 sistemas de uso de la tierra o LUS.

La idea básica del proceso es considerar distintas capas de información en un Sistema de Información Geográfica (SIG), siendo las capas más importantes que componen el mapa general las siguientes:

- 1. Mapa de cobertura vegetal**
- 2. Mapa de zonas con riego**
- 3. Mapa de áreas protegidas** (Parques nacionales y provinciales)
- 4. Mapa de concentración ganadera** (cantidad de ganado)

La primera versión del mapa LUS se desarrolló utilizando las siguientes capas de información (Fuente del dato):

- Global Land Cover 2000 (GLC2000, Joint Research Centre).
- Global map of irrigated areas (version 4.0.1, February 2007. University of Kassel y FAO).
- GRUMP (Global Rural Urban Mapping Programme, CIESIN).
- Áreas protegidas (Parques Nacionales, Administración de Parques Nacionales).
- Estadísticas de Ganadería (Censo Nacional Agropecuario, 2002).
- Régimen térmico (IIASA/FAO, 2007).

En el proceso de generación de la cartografía se identificaron varios problemas que debieron ser solucionados para una mayor eficiencia de visualización de la información. Entre las dificultades encontradas se pueden mencionar las numerosas leyendas que aparecían en los mapas y dificultan la visualización de las distintas áreas del mapa. Para solucionar este problema fue necesario reclasificar la información para reducir el número de clases/leyendas. Por otro lado, fue necesario hacer una reclasificación climática para que el mapa original se ajuste a las condiciones ambientales de las regiones involucradas en el estudio. Otro ajuste necesario que se debió hacer fue la distribución cuantitativa del ganado que figuraba en el mapa base dado que poseía muchos errores. Para resolver la problemática anteriormente detallada fue necesario utilizar otras fuentes de información de mejor resolución y/o confiabilidad.

Los nuevos datos incorporados fueron:

- Registros de temperatura y precipitación de la red meteorológica nacional.
- Información sobre estimaciones de elevación de terrenos, proveniente del Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) con una resolución de 90 m.
- Información de cobertura de la tierra proveniente de Imágenes del sensor Meris, a bordo del satélite ENVISAT, con 300 m de resolución.
- Mapas actualizados de las ecoregiones de Argentina
- Datos estadísticos agrícolas, ganaderos y poblacionales provenientes de censos nacionales.

3.b. Delimitación geográfica de las regiones

Los límites utilizados para definir las áreas de análisis en las distintas regiones estudiadas fueron:

Región NOA

Para determinar los límites de las áreas a describir se realizó un mapa de zonas ecológicas basado en límites establecidos por la elevación:

Desde los 1.500 hasta 3.700 msnm: **Prepuna**.

Entre los 3.700 y los 4.500 msnm para las provincias de Salta y Jujuy y entre los

3.500 y los 4.200 msnm para la provincia de Catamarca; **Puna**.

Superior a los 4.500 msnm para las provincias de Salta y Jujuy y superior a los 4.200 msnm para la provincia de Catamarca: **Alto Andina**.

Región Centro-Oeste

Los límites de las áreas estuvieron establecidos por la elevación de la zona:

Zonas con altitud superiores a los 4.200 msnm: **Alto Andina**

Zonas entre los 3.200 y 4.200 msnm: **Cumbres Altas**

Zonas entre los 1.800 y 3.200 msnm: **Sierras**

Zonas de menos de 1.800 msnm fueron consideradas por su vegetación según las eco-regiones del Chaco seco: **Espinal, Monte de sierras y bolsones, Monte de llanuras y Mesetas y Estepas.**

Luego se incorporó la información de los distintos tipos y grados de cobertura.

Región Patagónica

Para la Patagonia se cuenta con información muy detallada de la distribución de los distintos distritos fito-geográficos producido por el INTA. Las regiones fito-geográficas están relacionadas a los sistemas de uso del suelo en Argentina dado que las distintas comunidades vegetales, representan ciertas características del suelo y el clima, y por lo tanto permiten un tipo especial de explotación productiva. Por lo tanto se desarrolló un mapa LUS basado en la distribución de las regiones fito-geográficas.

3.c. Generación del mapa de LUS nacional

Mediante la integración de los mapas de las tres regiones mencionadas precedentemente se obtuvo un mapa de LUS para todo el territorio de las tierras secas del país y en el cual se asignaron los nombres a cada unidad de LUS según la característica ambiental que más influye sobre el uso de la tierra. La finalidad fue facilitar la tarea de los expertos al ofrecerle un mapa que les permita verificar o modificar el tipo de uso del suelo y las características particulares de la zona específica.

La delimitación geográfica de los usos de la tierra se realizó mediante un sistema de información geográfica (IDRISI Andes) que posee un módulo para la agregación de pixeles (unidad informativa de una imagen). Se estableció como límite de agregación a 900 pixeles (8.000 ha). Esto significa que se agruparon los píxeles de la misma clase por conectividad hasta formar un grupo, si este grupo tenía un tamaño menor que el límite fijado, se unió a ese grupo con el grupo limítrofe con el cual compartía una mayor longitud de borde. Para el caso particular de las áreas de cultivo en valles con riego en zonas áridas, el límite elegido fueron de valles de tamaño mayor a 800 ha.

Una vez que se obtuvieron las unidades de uso de la tierra, LUS, estas fueron sometidas a otro proceso de control. Para este siguiente paso operativo, se contó con la colaboración de los expertos de las distintas regiones de Argentina, que evaluaron la distribución de las unidades que se habían obtenido y ajustaron su distribución a través de varios procesos de agrupamiento o división de unidades. Una vez redefinidos los LUS se le otorgó a cada LUS su denominación definitiva.

Cabe destacar que la ventaja que tiene esta metodología de trabajo, que incorporó el conocimiento experto, es que muchos sistemas LUS son complejos de delinejar y no se pueden definir solamente teniendo en cuenta características de las imágenes satelitales y la información terrestre puntual. Por ejemplo, hay sistemas de uso como el turístico o el de la minería, que no pueden ser identificados con las imágenes, pero si pueden ser establecidos por un experto local.

Mediante esta metodología de controlar los mapas originales y por la utilización secuencial de las siguientes capas de información corregidas se pudo obtener nuevas versiones del mapa de LUS con mejores ajustes a la realidad. Así se obtuvo la versión 4.0 con mejor resolución espacial basada en diferentes tipos de datos (climáticos, ecológicos, geográficos, agrícolas, etc.). Se verificó que la clase ganadería extensiva es la más extendida en las regiones áridas y semiáridas del país tal como puede ser observado en el mapa.

Se utilizaron las siguientes capas temáticas en un sistema de información geográfica:

- 1. Clasificación climática de Koeppen.**
- 2. Zonificación por altitud lograda con un modelo digital de elevación.**
- 3. Cobertura vegetal derivada del Global Land Cover (2005).**
- 4. Eco-regiones.**
- 5. Zonas agrícolas y ganaderas identificadas mediante datos censales y el uso de los umbrales establecidos por Nachtergael y Petri (Tech Rep 4 v0.8, Tables 2c & 2d).**
- 6. Áreas urbanas y protegidas fueron obtenidas de imágenes satelitales nocturnas y mapas de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.**

El mapa LUS v4.0 fue utilizado para los talleres WOCAT para ser ajustado por el conocimiento de los expertos. Con la colaboración de todos los participantes de los talleres se logró diferenciar dentro de los Departamentos Administrativos de las provincias a las áreas con características específicas por ejemplo separar las zonas de ganadería extensiva de la siguiente forma: Ganadería extensiva P. Valdez o Ganadería extensiva Estancia J. Tridens. La nomenclatura de las clases fue estandarizada para indicar las variaciones regionales con una segunda leyenda, generalmente asociada con una localidad o área. Se establecieron un total de 117 clases de LUS.

A los fines de disponer de un mapa en formato gráfico (jpg) que pudiera ser presentado como ilustración en una publicación o en una página web, se debió reclasificar el mapa obtenido para reducir a 16 el número de clases de uso de la tierra. Esta reducción de clases fue necesaria para poder distinguir claramente a todas las clases mediante distintos sombreados y reticulados en el mapa llegando así a la versión final 4.2 del mapa de LUS que se presenta en la Figura 3.2. Los usos de la tierra fueron acotados mediante los límites administrativos. Esto límites se utilizaron para la aplicación de la evaluación WOCAT.

Conclusiones

- a. Se destaca el valioso aporte de los sistemas información geográfica y análisis digital de imágenes y la disponibilidad de diversas fuentes de información biofísica y socioeconómica geo-referenciada (satelital, terrestre, censal, etc.). Estos mecanismos de análisis y datos disponibles han sido usados exitosamente durante la definición de los LUS y pueden ser aplicados a la validación de esos mismos LUS atendiendo principalmente a las escalas de análisis.**

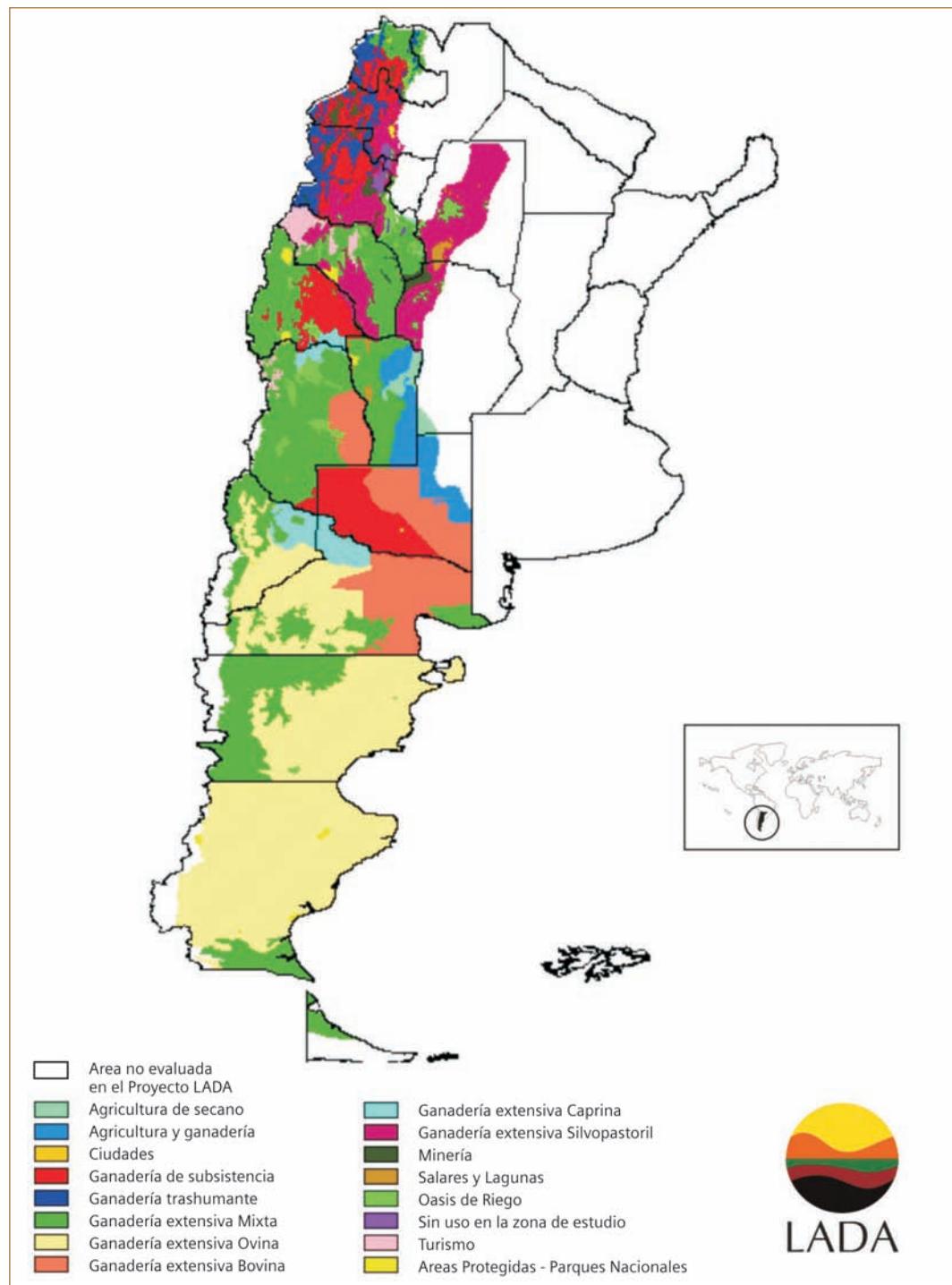


Figura 3.2. Sistemas de uso de la tierra (LUS v4.2).

b. Las futuras líneas de trabajo en el contexto del proyecto LADA u otro similar podrían involucrar el análisis del cambio temporal-espacial de uso del suelo (LUCS) y la proyección de esos cambios en las próximas décadas (LUPS), tal como se ha podido constatar en los avances de investigaciones realizadas recientemente en Europa. LUCS y LUPS son sistemas dinámicos que permitirán la toma de decisiones en planificación por parte de los sectores público y privado tendientes de evitar la degradación de los suelos y establecer las bases de explotaciones agropecuarias sustentables.

Generación de los mapas de degradación de la tierra

El resultado de los tres talleres llevados a cabo fueron las planillas de evaluación que permitieron establecer los 117 LUS inicialmente identificados, delimitados por los límites administrativos. Los resultados del procesamiento de la evaluación WOCAT fueron cinco mapas correspondientes al porcentaje de extensión de la degradación, el grado de degradación, la tasa de aumento y de disminución de la degradación y las áreas con medidas de conservación (Figuras 3.3 al 3.7).

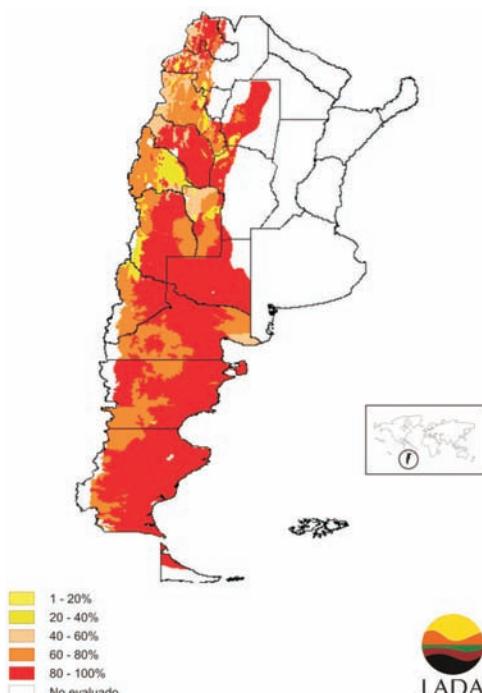


Figura 3.3. Porcentaje de superficie de las tierras secas con degradación.

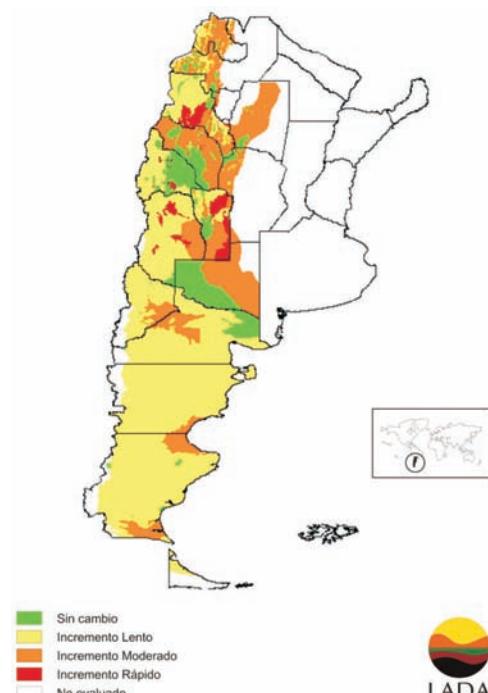


Figura 3.4. Niveles de la tasa de aumento de la degradación.

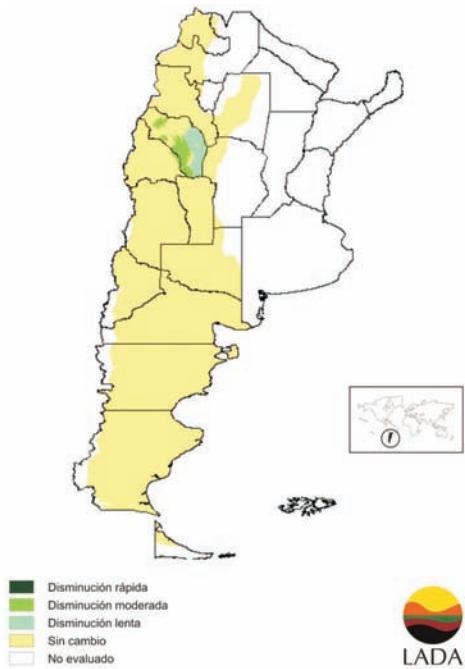


Figura 3.5. Niveles de la tasa de disminución de la degradación.

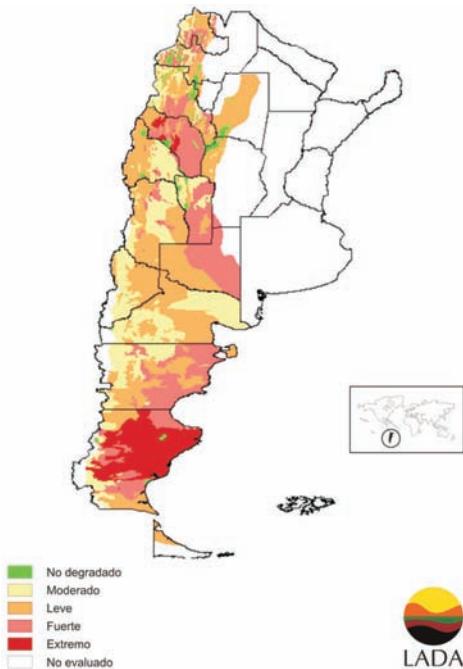


Figura 3.6. Nivel de degradación.

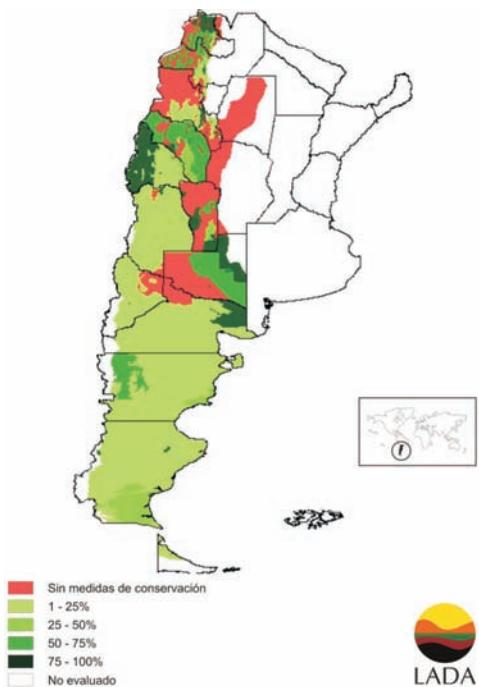


Figura 3.7. Porcentaje de la superficie con medidas de conservación.

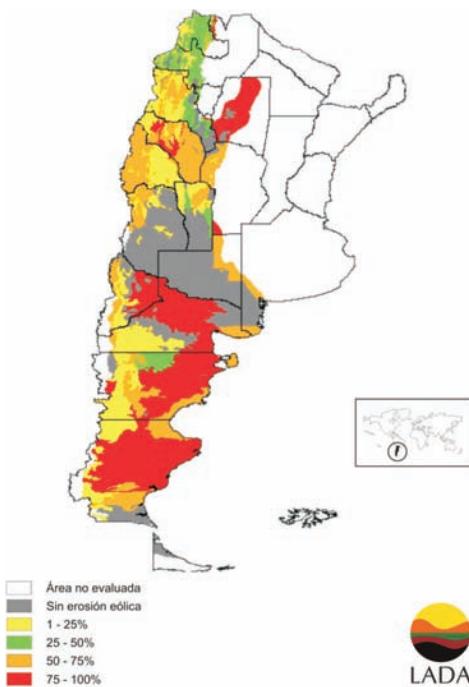


Figura 3.8. Porcentaje del área afectada por la erosión hídrica.

De los mapas mencionados y las planillas de evaluación se extrajo la siguiente información:

- Área evaluada a nivel nacional: 1.520.279 km².
- Área con procesos de degradación de las tierras: 1.240.087 km². Es decir el 81.5 % de las tierras secas (zonas áridas y semiáridas).

Utilizando las categorías de estado de degradación del sistema WOCAT, se obtuvo la siguiente información:

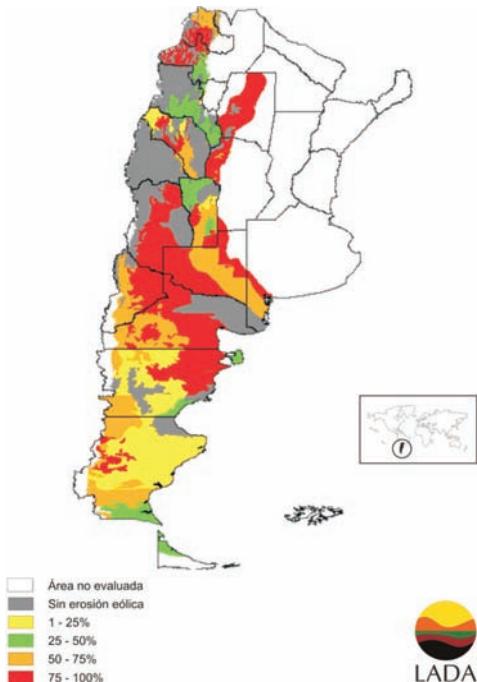


Figura 3.9. Porcentaje del área afectada por la erosión eólica.

La utilización de la metodología WOCAT permitió la identificación y cuantificación de los distintos procesos de degradación ambiental. Las siguientes figuras presentan dichos procesos

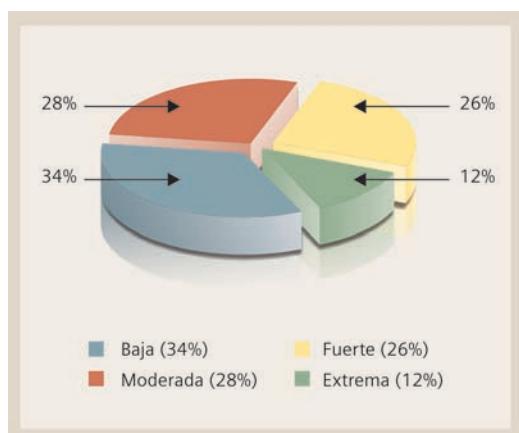


Figura 3.10. Grado de degradación biológica.

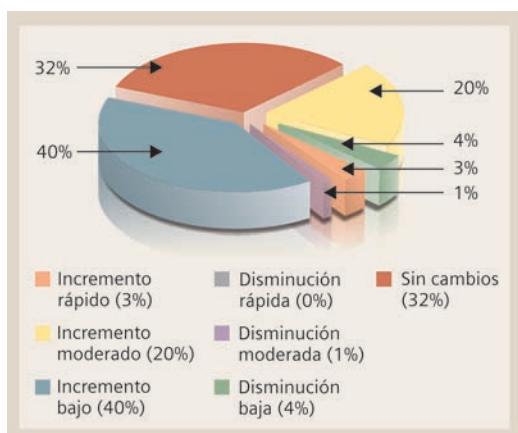


Figura 3.11. Tasa de degradación biológica.

Evaluación de la Desertificación en Argentina

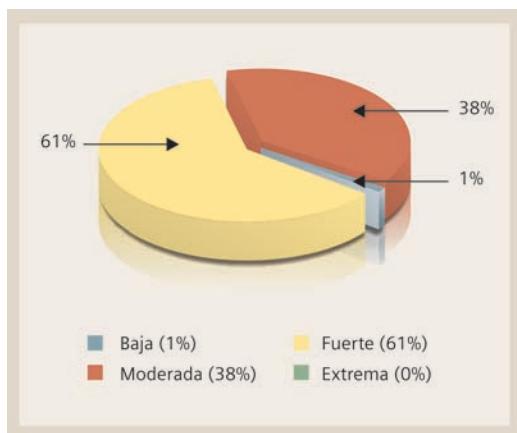


Figura 3.12. Grado de la degradación física del suelo.

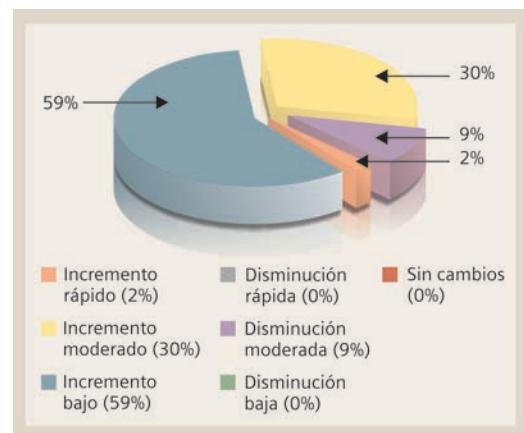


Figura 3.13. Tasa de la degradación física del suelo.

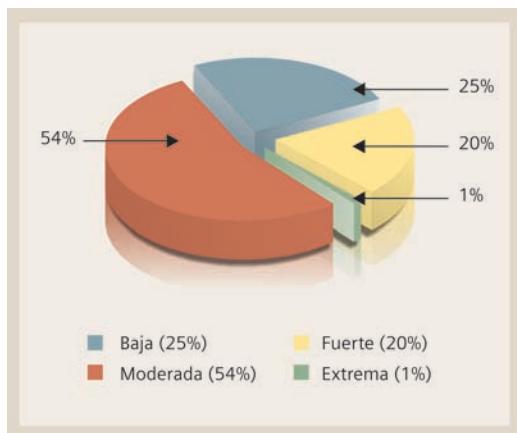


Figura 3.14. Degradación por erosión eólica.

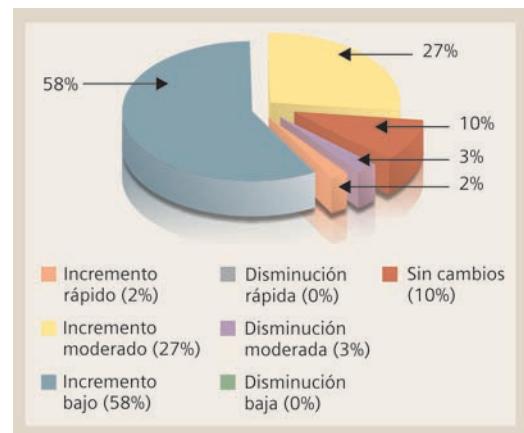


Figura 3.15. Tasa de Degrado por Erosión Eólica.

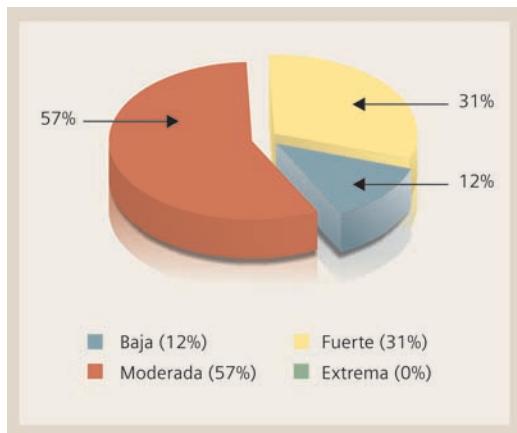


Figura 3.16. Degradación por erosión hídrica.

4. Validación del mapa de uso de la tierra en las diferentes regiones

En el desarrollo cartográfico de los LUS, se utilizó un sistema de compatibilización de múltiples escalas de información para establecer los diferentes usos actuales de la tierra en el contexto de un sistema de información geográfica. Asimismo, en los talleres de LADA se consideraron los criterios de los expertos y fuentes de datos regionales. Una de las mayores dificultades que se encontraron para poder lograr la identificación y la definición de los LUS fueron las múltiples escalas de información geo-espacial. Es por esta razón que es posible encontrar áreas que no concuerdan exactamente con lo indicado en el LUS por lo cual se planteó la necesidad de verificar la validez de dichos LUS en términos de asignación de la clase y de su extensión geográfica correctos.

Los objetivos planteados para la validación fueron los siguientes:

- Analizar a las variables biofísicas y socioeconómicas mas relevantes que caracterizan al uso del suelo en cada región e identificar fuentes adicionales de información de esas variables.
- Establecer las posibles discrepancias en la última versión del LUS mediante el uso de nuevas fuentes de información para posibilitar su corrección y la obtención de un nuevo mapa LUS mas ajustado a la realidad.

Los datos utilizados y los aspectos metodológicos considerados fueron los siguientes:

Fuentes de información

- a. Relevamientos de campo: Fitogeográficos e hidrológicos con geo-referenciación
- b. Datos instrumentales: Meteorológicos, edáficos, hídricos y biológicos
- c. Satelitales: Se utilizaron diversos tipos de satélites de observación terrestre

Metodología

La validación de los LUS considera los procedimientos y datos utilizados en la generación de los mapas LUS. El proceso evolutivo de la generación de varias versiones de los LUS indica un mejoramiento de las fuentes de información consideradas así como de los mecanismos de análisis y presentación cartográfica. Una de las formas de validar la última versión del LUS es analizar críticamente los procedimientos del sistema de información geográfica utilizados así como los datos ingresados al sistema (escala y/o resolución de los mismos).

Para ello se tomó como caso de análisis al Sitio Piloto de Puna y se procedió a la validación de los LUS, en particular aquellos LUS conflictivos, con las fuentes adicionales de información terrestre y satelital (Anexo II). Se constató la exactitud de los LUS en su denominación y extensión. El nivel de aciertos y desaciertos entre los polígonos del LUS original (LUSv4.2) y del LUS identificado con la información adicional pudo ser establecido en diferencia de pixeles entre ambos mapas. También se propone un segundo nivel de validación mediante la obtención de datos reales geo-referenciados por relevamiento de campo, en particular para los LUS conflictivos que fueron identificados con el mecanismo presentado precedentemente.

La identificación de errores del LUS permite establecer un análisis de contingencia (Tabla 3.1) en donde se presentan los pixeles de una clase del mapa LUS y los pixeles

obtenidos de otras fuentes de información y/o relevamientos de campo (realidad). Las filas representan las categorías de los píxeles de las clases del LUS v4.2 y las columnas las clases de uso del suelo de la realidad. Las clases aparentemente correctas del LUS pueden coincidir con la realidad o no y además, las clases aparentemente incorrectas pueden ser correctas. Por lo tanto, según la Tabla 3.1, la proporción de los aciertos en esa clase es:

$$(A + B) / (A+B+C+D)$$

y la proporción de los errores cometidos son:

$$(B+C) / (A+B+C+D)$$

En la bibliografía no existen niveles de aceptación o rechazo según el porcentaje de errores en cada LUS. Sin embargo, si se consideran criterios estadísticos para la aceptación o rechazo de la validez de un LUS, se pueden establecer el nivel del 95% de aciertos para aceptar dicha validez. Esto es, que cuando $(B+C)$ es menor del 5% del total $(A+B+C+D)$, se puede decir que existe el 95% de seguridad que la asignación de esa clase de LUS es correcta. Si se establecen criterios *a priori* menos exigentes, un 85% de aciertos puede ser un nivel de aceptación numérica para luego realizar la posterior verificación a campo de los desaciertos en esa clase.

Tabla 3.1. Análisis de contingencia para aciertos (pixeles correctos) y desaciertos (pixeles incorrectos) de asignación de pixeles en la clasificación de usos del suelo (LUS).

Pixeles en mapa de LUS v4.2	Pixeles en el LUS con información adicional		TOTAL
	CORRECTOS	INCORRECTOS	
CORRECTOS	A	B	A + B
INCORRECTOS	C	D	C + D
TOTAL	A + C	B + D	A + B + C + D

Resultados

La validación de los LUS implicó identificar los errores de determinación de los LUS (clase y expansión geográfica) y, si corresponde, se podrá proceder a su ajuste en una o ambas características de forma de obtener un mapa de LUS coherente con la realidad. Los niveles de error identificados y su fuente de origen son registrados para su corrección cuando superan los niveles de aceptación.

Los errores de clase (por ejemplo, ganadería extensiva en lugar de ganadería de subsistencia) o de cobertura geográfica (por ejemplo, el área real es inferior o superior a la que aparece en el mapa) pueden ser corregidos usando relevamiento de campo y/o

información de detalle (satelital o cartográfica).

Ejemplo de validación para la Puna

Aspectos a considerar en la validación

Durante el proceso de generación del mapa LUSv4.2 se usaron diversas fuentes de información. Alguna de ellas con cobertura nacional y otras que solo estaban disponibles regionalmente. A los fines de la verificación/validación de los distintos tipos de uso de la tierra, se deben utilizar fuentes adicionales de información (satelital y terrestre) a las que dieron origen a los mapas actuales de LUS.

Uno de los aspectos más importantes a considerar en la validación es la diferencia de escalas entre el mapa nacional y la escala de observación de los Sitios Pilotos. A nivel nacional, las agregaciones de los pixeles con iguales propiedades de uso son de unas 900 unidades (8.000 ha) mientras que a nivel local se usan agregaciones mucho menores o un grupo reducido de pixeles, para establecer un uso homogéneo del suelo. Esto significa que se deben establecer umbrales de agregación para comparar y validar áreas que se encuentran representadas en diferentes escalas. La utilización de información (satelital y/o terrestre) a escala de detalles puede ser un procedimiento supervisado de validación de LUS. Entre los inconvenientes encontrados se puede citar a la identificación de tipos de vegetación y la diferenciación de áreas ganaderas según altitud y monto de precipitación.

La identificación de los errores o áreas con discrepancias se realizó al comparar los LUS con otras fuentes de información. Un análisis comparativo se realizó mediante el uso de imágenes de productividad primaria neta – PPN - (2002/08) obtenida del sensor MODIS. Esta comparación permite identificar las áreas donde existe una biomasa vegetal generada en períodos determinados y delimitar las zonas donde la PPN es nula, es decir sin producción agrícola o ganadera. Por ejemplo, en la zona centro sudoeste de la imagen la PPN es nula pero en el mapa de LUS se observan pixeles que indican la presencia de arbustos y especies herbáceas.

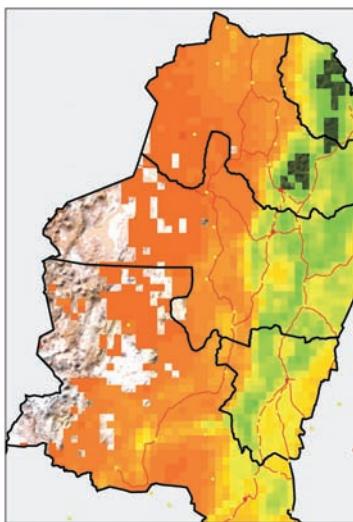


Figura 3.17. Imagen de productividad primaria neta.

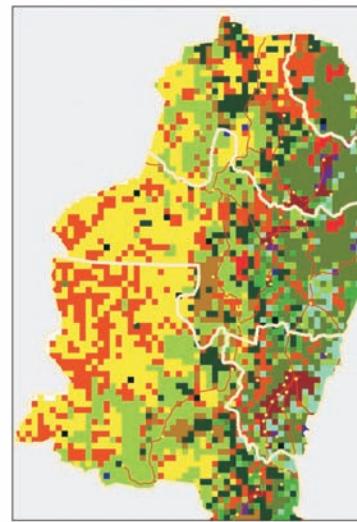


Figura 3.18. Mapa de LUS v4.2.

Si se considera que la orografía y diferencias en altitud constituyen las mayores condicionantes del uso de la tierra en la Puna, la utilidad de un modelo digital de elevación (DEM, por las siglas en inglés) queda asegurada en la validación de LUS. En el caso de Puna, el DEM fue utilizado para determinar los límites de las áreas ecológicas basado en límites de altura. Si se consideran los 3500 m de altura para definir el límite entre Puna y pastizal de neblina y 4600 m de altura para definir el límite entre Puna y pastizal alto-andino, se le está dando más precisión a la delimitación geográfica del LUS.

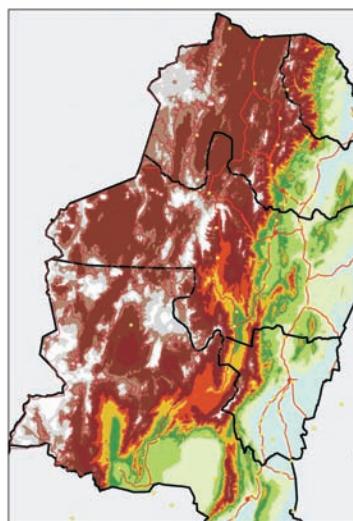


Figura 3.19. Imagen del DEM.

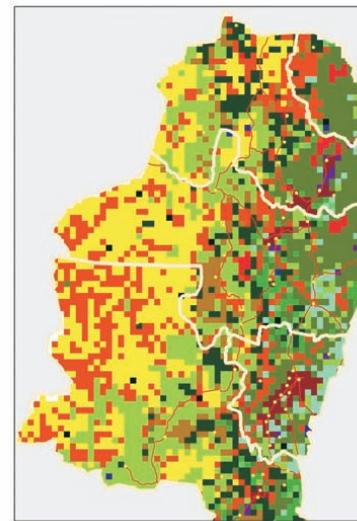


Figura 3.20. Mapa del LUS v4.2.

La utilidad del DEM en la validación de los LUS aumenta si se agrega la información que provee una imagen del satélite Landsat TM en las bandas 432.



Figura 3.21. Imagen LANDSAT bandas 432.

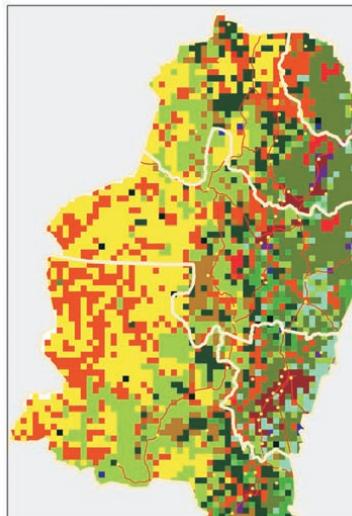


Figura 3.22. Mapa del LUS v4.2.

Finalmente, cabe considerar la utilización de imágenes de Google Earth con una elevada resolución para resolver áreas conflictivas y para las cuales se requiere una mayor precisión de identificación del uso del suelo. La imagen siguiente de Google Earth permite corroborar las identificaciones de la imagen LANDSAT-DEM en cuanto a la cobertura y uso del suelo para áreas muy acotadas.



Figura 3.23. Imagen Google Earth.

La utilización de fuentes adicionales de información permitió diferenciar a las clases de LUS con una asignación correcta de las clases asignadas incorrectamente. La Tabla 3.2 presenta los LUS establecidos correctamente y los que no lo están y deben ajustarse adecuadamente para representar la realidad de uso del suelo en esa área.

Tabla 3.2. Validación de polígonos conflictivos del LUS v4.2 de Puna.

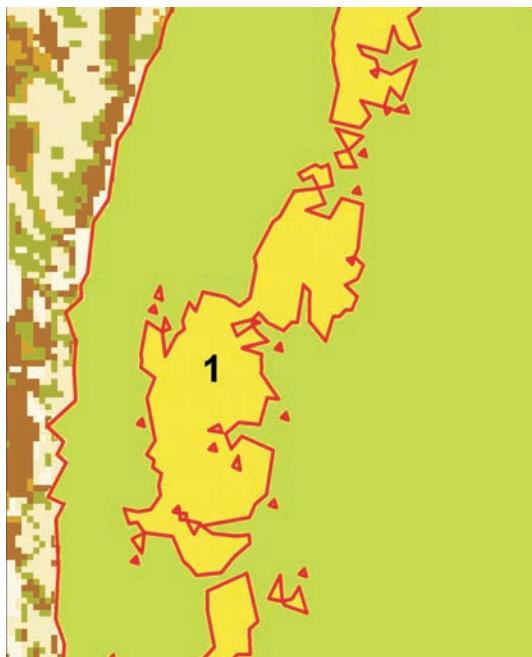
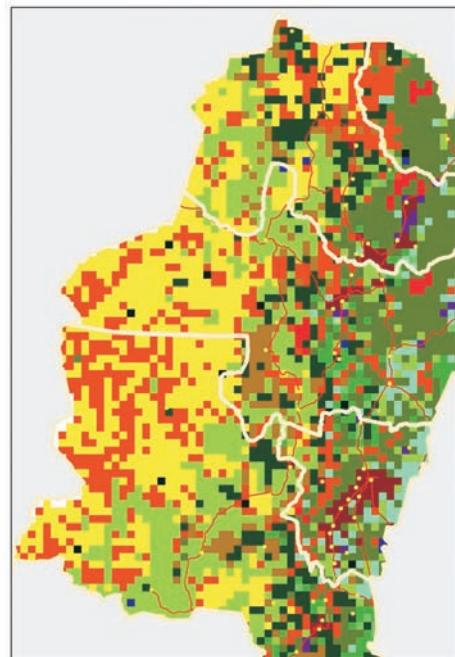
Polígono	Clase LUS 4-2	Clase LUS Correcto	Datos de apoyo	Descripción
1	5	5	Cota 4200 a partir de SRTM	La cota 4200 separa el ambiente alto andino de la Puna propiamente dicha. A pesar de estar sobre la isohieta 300, la altura determina un ecosistema menos productivo
2	13	13	Cota 3500 a partir de SRTM y Globcover	La quebrada determina un ecosistema de mayor cobertura vegetal que esta expresado en la clasificación de Globcover. La cota 3500 es un límite arbitrario que coincide con el cambio de ecosistema.
3	4	11	Globcover	El porcentaje mayoritario de pixels del Globcover es suelo desnudo. Coincide con Blue marble y conocimiento del área
4	10	10-4	Globcover y Landsat TM 5	Los pixels de Globcover y las imágenes Landsat marcan zonas bien diferenciadas del valle agropastoril
5	11	11	Landsat TM 5	Se identifica el cuerpo de agua en la imagen

La determinación de los porcentajes de aciertos/desaciertos en la asignación de clases de LUS fue establecida para cada polígono. Estos porcentajes permitieron definir como correcta o no a la asignación del LUS utilizando los criterios de aceptación enunciados precedentemente. La Tabla 3.3 presenta los resultados del análisis numérico de los pixeles correctos e incorrectos en el polígono 1.

Tabla 3.3. Análisis numérico del Polígono 1 del LUS v4.2 Clase 5 de Puna.

Polígono	Pixel a	Pixel b	Pixel c	Pixel d	Pixel correctos	Pixel incorrectos
1	680	352	121	60	1155	60
Clase de Globcover	Arbustos y pastos	Pastos y arbustos	Arbustos de cobertura media	Suelo desnudo		
Porcentaje	56%	29%	10%	5%	95%	5%
Justificación	Cobertura que soporta cargas medias	Cobertura que soporta cargas medias	Cobertura que soporta cargas medias	Es otra categoría de LUS		

Las siguientes figuras presentan el polígono 1 del LUS v4.2 y su validación con la imagen del Globcover.

**Figura 3.24.** Polígono 1 del LUS v4.2.**Figura 3.25.** Polígono 1 en el Globcover.

Conclusiones

- a.** El proceso de definición de unidades de mapeo y la asignación de LUS debe ser flexible, combinando datos geo-espaciales en múltiples escalas y el conocimiento experto de la zona. Este último elemento es de fundamental importancia.
- b.** La principal dificultad es situarse en la escala de trabajo objetivo.
- c.** La geo-referenciación de cartografía impresa, la superposición de capas vectoriales de referencia y la utilización de múltiples recursos informáticos es fundamental para definir con precisión las unidades de mapeo.

Como resultado final de los procesos de validación del LUS v4.2 en todas las regiones de las tierras secas, se obtuvo una nueva versión, LUS v5.0, la cual se presenta en la Figura 3.26.

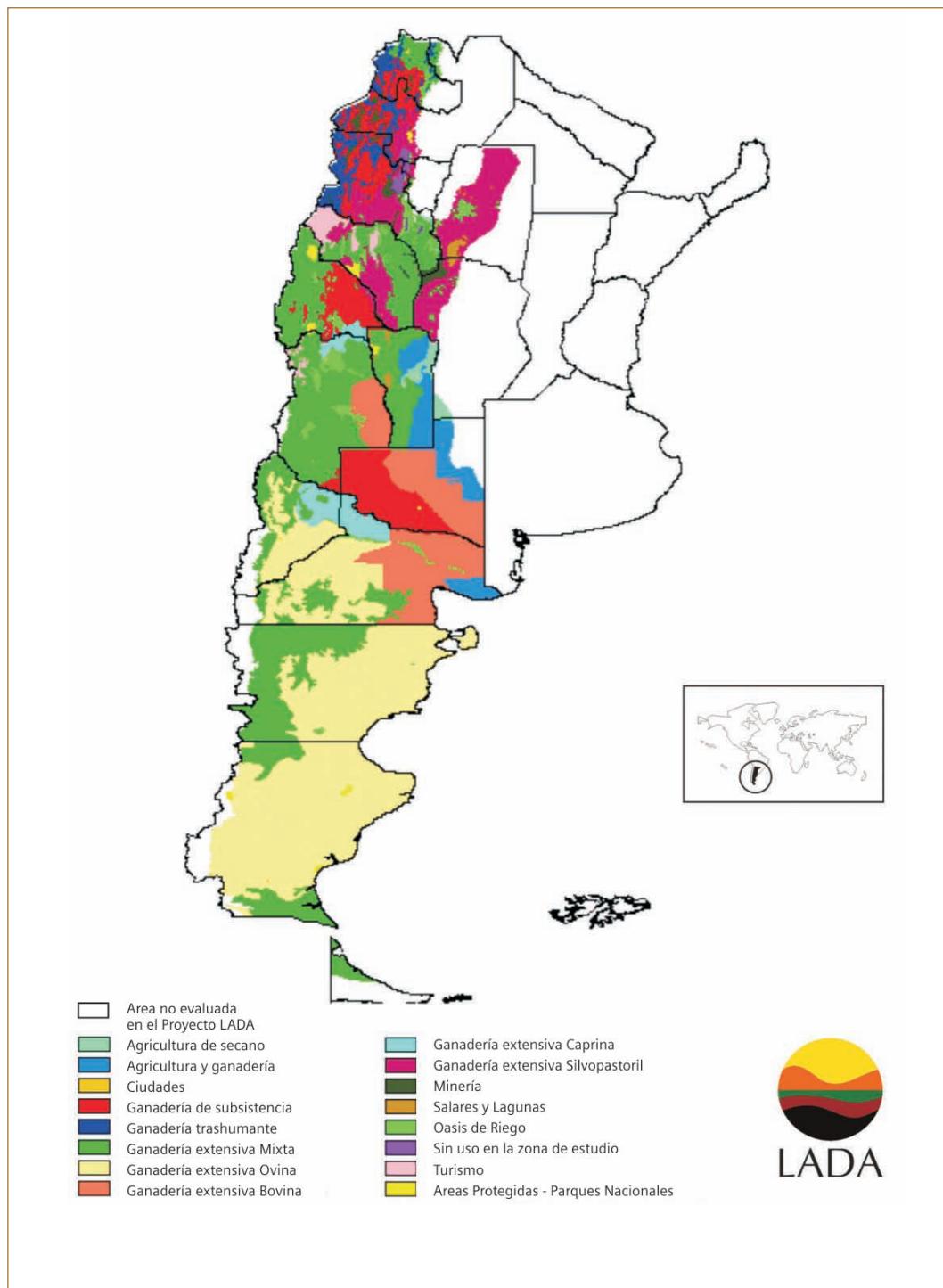
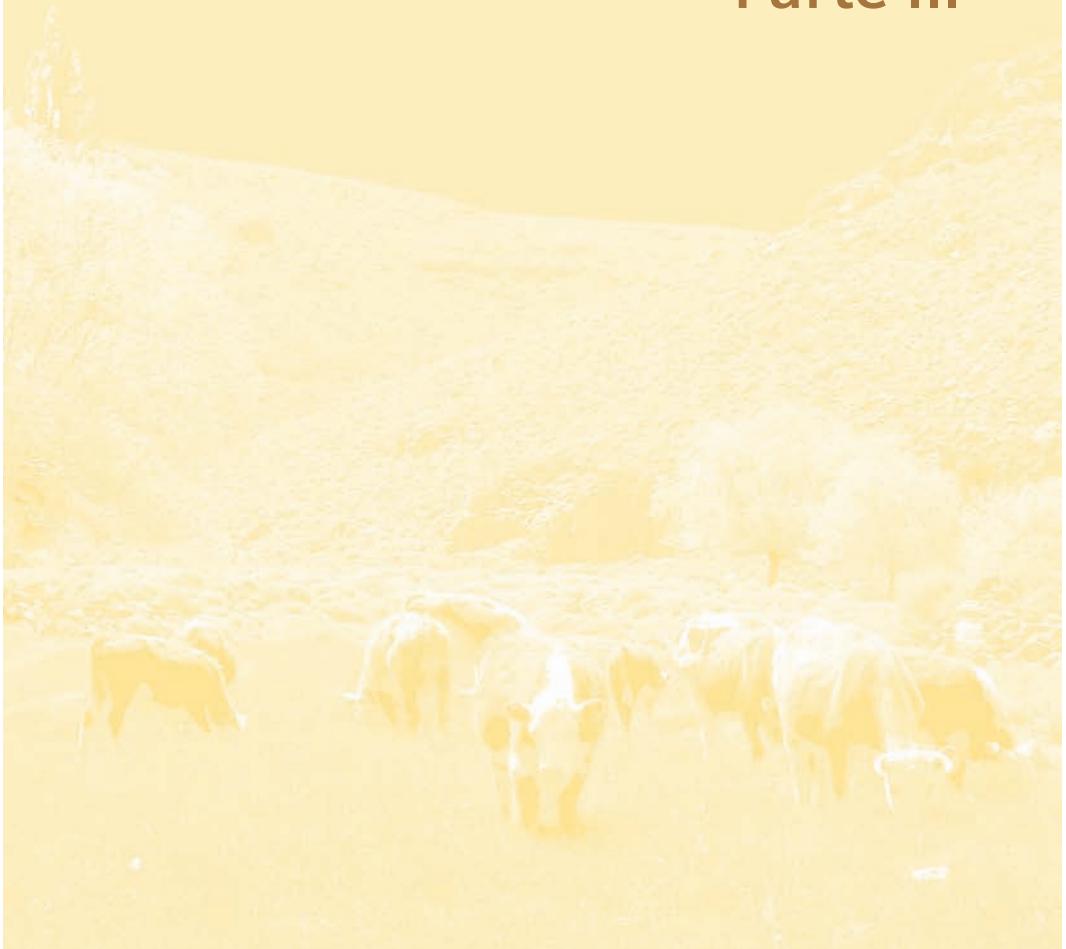


Figura 3.26. Sistemas de uso de la tierra (LUS v5.0).

Parte III



Aplicación de la metodología para la evaluación de la degradación de las tierras secas a nivel local

Stella Maris Navone

La desertificación es un problema asociado a una multiplicidad de causas que interactúan en el uso y manejo de las tierras secas (áridas, semi-árida y subhúmedas secas) (Figura 4.1) y no a los desiertos, zonas realmente hiperáridas. Cuando hay degradación de las tierras en los desiertos, sensu stricto, los procesos involucrados, ocurren, en realidad, principalmente en las áreas circundantes y con menor gravedad y extensión en sus extensos interiores, probablemente porque la actividad antrópica en ellos es mucho menor que en las márgenes.

La evaluación de este problema que se realizó dentro del marco de la Evaluación de la degradación de las tierras secas (LADA) fue desarrollada en 3 escalas espaciales (local, nacional y global) y considera el estado, las fuerzas motrices y los impactos de la degradación de la tierra.

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a escala local en las distintas subregiones con sus correspondientes sitios pilotos tal como se muestra en la Figura 4.2. Esos sitios pilotos deben cumplir con una serie de requisitos explicados más adelante en este capítulo.

A lo largo de este capítulo, en la caracterización y evaluación de cada uno de los sitios piloto, debe recordarse que “*un desierto no es el estado final de un proceso de desertificación*” sino un ecosistema único que alberga una importante biodiversidad de flora y fauna, las cuales han evolucionado notoriamente para adaptarse a condiciones adversas.

La secuencia que se siguió en el desarrollo del presente capítulo es la de explicar los factores que se toman en cuenta para el análisis posterior de la desertificación, y las metodologías que se utilizaron, adoptadas por el marco del proyecto LADA.

Explicitado todo esto, a continuación se presenta cada sitio piloto, representativo de una región, siguiendo un esquema en común.

Aquí se presentan los métodos y resultados obtenidos a escala local en los sitios pilotos seleccionados.

La selección de las áreas muestra que contienen esos sitios de muestreo se realizó a partir de la estratificación de las distintas regiones que involucran los ecosistemas presentes en la República Argentina.

Al comenzar el proyecto LADA, cada una de esas regiones estaba siendo estudiada por distintas instituciones, con diversos umbrales de base o de referencia. Dichas instituciones, a través del trabajo conjunto entre expertos, académicos y científicos, pobla-

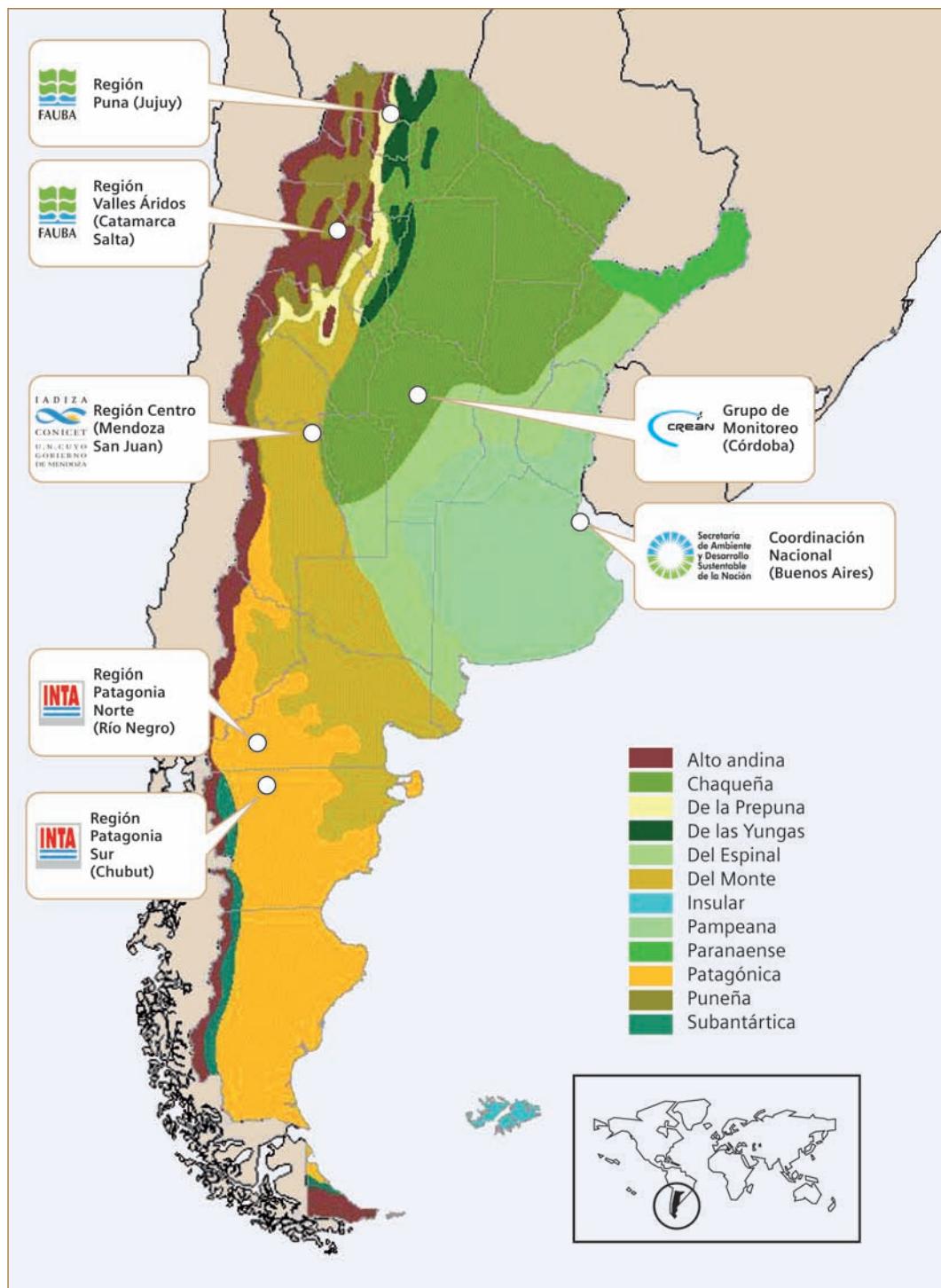


Figura 4.1. Ubicación de los Sitios Pilotos.



Figura 4.2. Causas de la Degradación de la Tierra.

Fuente: Manual Local Assessment Area (LADA-L), FAO, Diciembre 2010.

dores y decisores políticos, son los que definieron a partir de sus correspondientes experiencias y requisitos del proyecto LADA las áreas muestras de estudio, llegando de una escala de menor detalle Nacional, a una de mayor detalle, local.

La Figura 4.3 sintetiza dicho cambio de escala.

El requisito fundamental que se tuvo en cuenta para las áreas muestras (sitios piloto), es que estas sean representativas de las regiones en las que se realizó la evaluación.

En muchos casos los sitios piloto identificados cubren áreas muy amplias, en otros casos son lotes, dependiendo de la región. En el caso de las áreas muy extensas, fue necesario identificar sitios apropiados dentro de ellos para la evaluación, que se denominan sitios de muestreo (puntos).

De acuerdo a la metodología LADA, se tuvo en cuenta para la selección de los Sitios Piloto las siguientes premisas:

- Que los estudios de caso vinculen en la misma zona sitios “hot” (sitios con manejo no sustentable), equivalentes a áreas críticas con manejo no sustentable y sitios

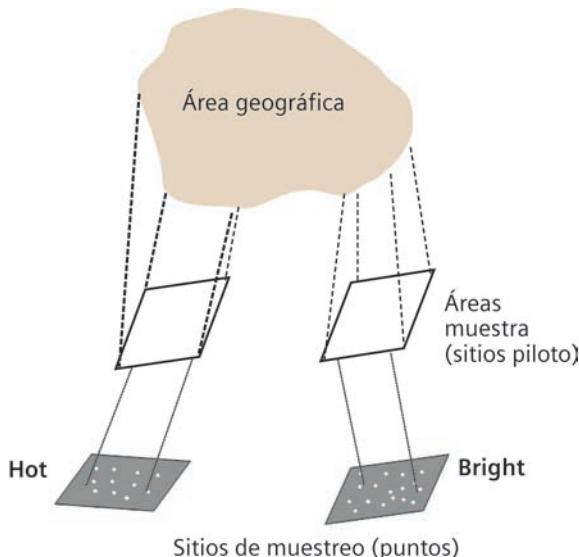


Figura 4.3. Representación del cambio de escala de análisis.

Fuente: Manual Local Assessment Area (LADA-L), FAO, Diciembre 2010.

“bright” (sitios con manejo sustentable), equivalentes a áreas conservadas con manejo sustentable

- La selección debe incluir resultados evaluables en aspectos ambientales y socioeconómicos para establecer criterios de comparación.
- Enfoque dirigido a pequeños productores confrontándolo con otros sectores productivos.
- Existencia de información de base.
- Existencia de interrelación institucional (con continuidad y presencia).
- Para los sitios equivalentes a áreas críticas con manejo sustentable se suma el criterio de gravedad e intensidad de los fenómenos de degradación ambiente/social.
- Que estas áreas sirvan como testigo para el trabajo del grupo de monitoreo.
- Que sean sitios representativos de áreas más extensas y que sus resultados puedan ser extrapolables.
- Que sus límites coincidan, en lo posible, con unidades administrativas y/o geográficas (cuencas, subcuencas).
- Que existan formas de agrupación de los productores.
- Compromiso del grupo responsable: fortalecimiento institucional.

Después de la selección de los sitios pilotos, contemplando las citadas premisas, **las etapas que se siguieron para la evaluación local fueron:**

- Recopilación de los datos existentes e identificación de los vacíos de información Junta y compilar los datos existentes (espaciales y atributos) y las bases de datos (incluyendo imágenes satelitales, si es aplicable) de los factores a ser analizados.

- Estratificar y dividir las variables.
- Diseño de una estrategia de recolección de datos para aquellos inexistentes.
- Selección de Indicadores.
- Selección de los métodos, procedimientos y herramientas.
- Análisis de datos.
- Integración de los resultados.
- Validación de los resultados (para asegurar confiabilidad de la evaluación).
- Mapeo e informe de los resultados.
- Monitoreo de los cambios a lo largo del tiempo.

Se evaluaron en cada uno de esas áreas pilotos, también denominados sitios de muestreo, dentro del siguiente marco conceptual los factores y procesos biofísicos y los socioeconómicos, según las herramientas LADA LOCAL:

Factores Biofísicos

Los factores y procesos biofísicos incluyen vegetación, suelos, clima y agua y los socioeconómicos todos los factores que afectan al ser humano como individuo y en su contexto social y económico.



Figura 4.4. Factores y procesos biofísicos considerados.

Fotos: Equipo LADA Argentina.

1. Recursos Hídricos

1.1. Estado y tipos de fuentes de agua es decir calidad, cantidad y disponibilidad del agua, a partir de los siguientes cuestionamientos, como método simple de campo y que requiere de poco instrumental de medición

- a) existencia de agua a lo largo del año.
- b) Calidad del agua y contaminación.
- d) ¿Ha habido cambios notorios en la fuente de agua durante los últimos 10 años (en cantidad, estacionalidad o calidad del agua)?.
- e) ¿Cuál es la demanda en la fuente de agua? (intensivo, moderado, liviano, ninguno) (a-humano, b-ganado) ¿Ha cambiado este patrón en los últimos 10 años?.

1.2 Situación de la tierra entorno a los recursos hídricos

- Degrado de los ríos y arroyos.
- La degradación alrededor de los puntos de agua para el ganado.
- Pérdida/degradación de humedales.

2. Vegetación

En todos los sitios se midieron los siguientes parámetros .El método utilizado, en la Argentina, con adaptaciones locales ya validadas fue el de las líneas de CANFIELD o de Intercepción.

- Reducción de la cobertura.
- Reducción de la diversidad de especies.
- Cambios en la composición de las especies.
- Cambio en la abundancia de las especies indicadoras (por ej. alta o baja calidad de las pasturas, o mala calidad del suelo y especies invasivas).

3. Suelos

En este caso los métodos utilizados para obtener las mediciones edafológicas no fueron homogéneos en todos los sitios, y dicha variación se debió a la heterogeneidad de los mismos según región.

En Patagonia se emplearon las denominadas MARAS, en Valles y Puna las PIMOCAS y en el Desierto de Lavalle las transectas.

Sin embargo los parámetros medidos fueron los siguientes:

- Exposición de raíces expuestas.
- Montículo en la base del árbol.
- Tasa de enriquecimiento.
- Profundidad de enraizamiento.
- Evaluación del rendimiento de la cosecha.
- Evaluación de las características en el crecimiento del cultivo.
- Uso de las deficiencias de nutrientes como indicador.
- Profundidad del suelo.
- Estructura del suelo (pie de arado, distribución de agregados por tamaño).
- Color del suelo.
- Lombrices (y otra biota).
- Raíces.
- Dispersión y desagregación.
- pH del suelo.
- Infiltración del agua.
- Carbono orgánico.
- Salinidad en suelo y agua (conductividad eléctrica).

4. Degradación

Se analizó en el campo las distintas formas que indican erosión hídrica, erosión eólica, deterioro de la cobertura vegetal, degradación física, biológica y Salinización tal como se observan en las fotos y que se explican detalladamente en el diagnóstico de los sitios.



Figura 4.5. Distintos grados de erosión eólica.

Fotos: Equipo LADA Argentina.

Factores y procesos socioeconómicos

La desertificación es un proceso muy complejo, es considerado como la degradación de las tierras secas debido a procesos naturales, potenciados por la actividad antrópica, es decir, que sin las actividades socioeconómicas no existiría ni degradación de las tierras, ni desertificación. Por ello, es tan importante comprender los procesos relacionados con las actividades humanas.

Los principales factores a ser analizados son:

- Contexto
- Capital natural y degradación de tierras
- Capital financiero y productivo
- Capital físico
- Instituciones, políticas y procedimientos
- Capital humano y composición de la unidad familiar

Todos estos factores son analizados de forma integrada a partir de distintos enfoques.

Análisis integrado de la información

Una vez obtenidos todos los resultados por sitio piloto, en cada uno de ellos, se analizan en el marco del LADA local de acuerdo a distintos marcos conceptuales:

La integración de los datos se realizó bajo tres marcos conceptuales: DPSIR (Fuerza motriz, Presión, Estado, Impacto y Respuesta), Servicios del ecosistema en base a la definición de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, y el análisis de los medios de subsistencia mediante la mitología del pentágono de capitales.

1) DPSIR / FPEIR

El marco conceptual de DPSIR permite vincular exitosamente los resultados de los diferentes componentes de la evaluación, y a su vez realizar una integración con los Servicios del Ecosistema y con la información referida a los medios de subsistencia (análisis a través del método de pentágono).

Los indicadores de degradación de las tierras se utilizan para las siguientes actividades:

- Detección de cambios positivos o negativos en un período determinado.
- Identificación de cambios causados por factores biofísicos y/o socio-económicos.
- Análisis de las relaciones causa-efecto.

Tabla 4.1. Factores referidos a la degradación del suelo.

2. DEGRADACIÓN DEL SUELO:	
2.1 Degradación por la erosión hídrica:	
▶ Tipo de erosión	
▶ Surcos (canalículos, canales)	
▶ Profundidad de cárcavas (m.)	
▶ Superficie afectada por surcos y/o cárcavas(%)	
▶ Superficie afectada por la exposición de subsuelo (%)	
▶ Desnivel relativo de montículos residuales (cm.)	
▶ Cobertura de pavimentos de desierto (%) con desarrollo de costras	
▶ Encostramientos (%)	
▶ Plantas en pedestal	
2.2. Degradación por la erosión eólica:	
▶ Tipo de erosión.	
▶ Desnivel relativo de "nebkas" (montículos de origen eólico) en (cm.)	
▶ Cobertura de pavimentos (reg.) sin desarrollo de costras (%)	
▶ Superficie afectada por acumulaciones ("nebkas") en (%)	
▶ Plantas en pedestal	
3. DEGRADACIÓN POR EXCESO DE SALES:	
▶ Indicadores morfológicos	

Dichos indicadores se relacionan con las fuerzas motrices, las presiones, el estado, el impacto y la respuesta, los cuales se detallan a continuación.

Fuerzas generadoras

Los indicadores en este grupo incluyen aquellas actividades que pueden directa o indirectamente causar el problema.

Indicadores de presión

Los indicadores en este grupo incluyen aquellas actividades que pueden directa o indirectamente dar lugar a un aumento de la presión sobre el recurso natural.

Indicadores de estado

Los indicadores de estado reflejan las condiciones de la tierra así como también su resiliencia para resistir a los cambios.

Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto describen el efecto y los impactos de una mayor o menor presión sobre el recurso natural. Los indicadores de impacto o indicadores de cambio miden el cambio tanto en dirección positiva o negativa (degradación o mejoramiento). Son utilizados por los usuarios de la tierra para guiarlos en sus decisiones sobre el manejo de sus tierras y de los recursos hídricos e insumos.

Indicadores de respuesta

Los indicadores de respuesta incluyen aquellos mecanismos a los que normalmente se llega por medio de acciones directas por los usuarios de la tierra a fin de eliminar la presión sobre la tierra. En algunos raros casos pueden ser necesarias normas ambientales para llegar a un cabal control de la degradación de la tierra.

Sintéticamente se puede ver la interrelación de los explicitados indicadores en la Figura 4.6.

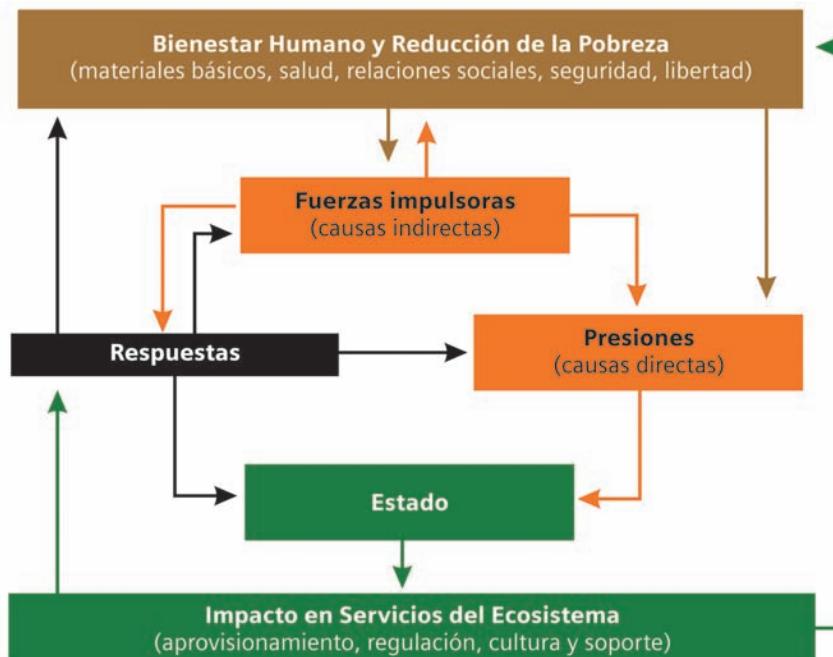


Figura 4.6. Integración de los marcos conceptuales utilizados.

Fuente: GEF Land Degradation Focal Area Indicators (Draft 2007).

2) Servicios del Ecosistema

El marco conceptual de análisis de los resultados de los servicios del ecosistema se refiere a los beneficios que la gente obtiene de ellos. Estos servicios han sido identificados y categorizados de distintas formas según su función en servicios de provisión, de regulación, de soporte y culturales.

Los servicios de provisión se refieren a los productos que se obtienen de los ecosistemas. Los de regulación son los beneficios obtenidos de los procesos de regulación de los ecosistemas, los culturales no incluyen bienes materiales pero si recreación, estética, turismo y por último los servicios de soporte son los necesarios para la producción de todos los otros servicios. Estos últimos difieren de los otros en que su impacto sobre las personas es indirecto y ocurre en un periodo de tiempo relativamente largo, a diferencia de los cambios en las otras categorías cuyo impacto se observa en tiempos relativamente cortos.

En el Marco del Millennium Assessment (2003) se evaluaron los resultados de acuerdo al Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Componentes de los Servicios del Ecosistema.

Fuente: Millennium Assessment, 2003.

SERVICIOS DE PROVISIÓN	SERVICIOS DE REGULACIÓN	SERVICIOS CULTURALES	SERVICIOS DE SOPORTE
<ul style="list-style-type: none"> ► Alimento ► Fibra ► Combustible ► Recursos genéticos ► Bioquímicos, Medicinas naturales 	<ul style="list-style-type: none"> ► Regulación de la calidad del aire ► Regulación climática ► Regulación hídrica ► Regulación de la erosión 	<ul style="list-style-type: none"> ► Diversidad cultural ► Valores espirituales y religiosos ► Sistemas de conocimiento (tradicional y formal) 	<ul style="list-style-type: none"> ► Formación y retención del suelo ► Producción de oxígeno atmosférico ► Producción primaria Ciclado de nutrientes

A pesar de estar agrupados en distintas categorías los servicios del ecosistema están estrechamente interrelacionados.

Consideraciones para la evaluación y lectura

Ahora bien, es importante mencionar que el análisis de los mismos puede realizarse desde dos perspectivas, una desde la disponibilidad de cada uno de los servicios ecosistémicos, evaluándolos como servicios (cantidad y calidad del servicio) altos – medios – bajos; pero también tienen otra posible lectura, que es analizar cuan afectados están los servicios que provee un determinado ecosistema, en donde la mención de alto – medio – bajo, cambia rotundamente su significado y posterior lectura. Es por ello, que la aclaración del tipo de análisis que se ha realizado de los SE en cuestión es fundamental para obtener una lectura acorde al relevamiento y a la categorización mencionada en cada uno de los trabajos realizados.

Por ejemplo, se podría decir que a mayor cantidad y/o calidad de servicios se considera que el sistema de uso de la tierra analizado presenta un alto aporte del servicio en cuestión. O bien, que un tipo de uso determinado en un ecosistema genera un alto impacto en los servicios que provee, siendo estos causados por distintos procesos de degradación.

3) Análisis de la información sobre los medios de vida

Los resultados de las entrevistas realizadas en las comunidades dentro de cada uno se los Sitios Piloto, o bien a los campesinos pertenecientes a ellas, deben desagregarse lo más posible para poder realizar una categorización en base a las características socioeconómicas obtenidas de la comunidad durante la/s entrevista/s al grupo focal.

Utilización de características relativas al bienestar económico para desagregar la información acerca de medios de subsistencia.

La evaluación realizada a escala local (LADA-L), en base a la literatura sobre medios de vida, considera que el bienestar económico es un factor determinante del comportamiento del productor en relación al manejo de sus recursos. Por ello, el análisis debe comenzar con la utilización de un ranking de bienestar económico utilizado para desagregar las unidades familiares a partir de las categorías establecidas por éste.

La estructura sugerida para el análisis y la presentación de la información sobre los medios de vida es:

- a) Inicialmente describir la muestra e inferir de ella las características de la comunidad y sus actores. Los activos clave (como ser capital humano, capital físico, capital económico, etc.) serán una combinación de los que definen el bienestar económico de cada una de las comunidades estudiadas, junto a los factores que influencian (ya sea impulsando ó limitando) la capacidad de la gente de hacer lo que esta a su alcance. Es necesario resumir los activos en función a las principales categorías identificadas bajo esta metodología. Identificar el perfil de cada uno de los grupos identificados (y otros actores sociales relevantes) y establezca las categorías que considere oportunas. Considere el uso de éstos pentágonos (ver a continuación) para la representación de los activos pertenecientes a cada uno de los grupos y las diferencias clave entre ellos.
- b) Identificar y resumir los factores que influyen en el manejo que se les da a los recursos de la tierra. Observar las diferencias existentes entre los grupos establecidos.
- c) Resumir la información obtenida de las entrevistas realizadas sobre la LD y las SLM/LR.

Enfoque descriptivo. Análisis mediante el uso de Pentágonos

Hay 5 aristas/ejes en el pentágono que representan a las cinco clases de activos. Los activos se clasifican de 0-5 o 0-10 y los rangos de estos valores se describen en el pentágono.

La mejor realización del ranking será mediante un grupo pequeño (3-4) de personas involucradas en el trabajo a campo, en la recolección de datos y en los análisis. Otra alternativa sería que se realice por uno o más de los principales informantes de la comunidad.

El grupo de trabajo deberá mirar la información en las diferentes clases de activos para cada grupo socio-económico y consensuar como se consolidará la información dentro de cada clasificación para cada clase de activo en función a cada grupo. Estos resultados serán utilizados para construir los pentágonos, o bien para que se presenten dentro de otra estructura de análisis.

Las explicaciones de cómo se deben generar los resultados en la utilización del pentágono se detallan a continuación. Esto será muy importante si la información es para ser utilizada como línea de base para un futuro monitoreo.

Enfoque Semi-cuantitativo

En muchos casos habrá información cuantitativa disponible sobre algunos activos, por ejemplo ingresos, superficie, cabezas de ganado, número medio de años de escolaridad, etc. y esto puede ser ajustado para adaptarse a una escala (1-10 o 1-100) que puede ser utilizada para representar los activos. Es más fácil cuando existe un solo activo dentro de la clase aceptada como el más importante o como el indicador más apropiado. Cuando hay dos o más, es mejor seleccionar sólo uno de esos como indicador más que intentar combinar diferentes cosas dentro de una valuación simple (por ejemplo es difícil combinar el ganado y la tierra para dar un valor numérico único del capital natural). El capital social es la clase más difícil de cuantificar y puede que se deba dejar de lado en el resultado como se mencionó en el enfoque descriptivo.

Mientras que las bases para la cuantificación estén claramente registradas, éste método puede ser utilizado para comparar diferentes áreas a lo largo del tiempo, ya que es menos dependiente del juicio individual o grupal.

Es recomendable la focalización de los principales activos en lugar de las cinco clases. En lugar de atenerse estrictamente a las cinco clases de activos en los pentágonos podría ser más útil, en algunos casos identificar los principales cinco activos cuantificables que indiquen los medios de vida. Esto podrá variar de comunidad en comunidad, pero típicamente debe incluir alguno de los siguientes ítems: número de residentes, área propia, nivel de educación, ingresos, cantidad de ganados. Estos pueden ser “estratificados” y representarse en un pentágono.

Los pentágonos de activos son una forma útil de representar diferencias respecto a los recursos que disponen cada uno de los productores o grupos dentro de una comunidad (o entre comunidades). Éstos también se pueden representar gráficamente. La Figura 4.7a representa una situación balanceada. Este ejemplo muestra un individuo o unidad familiar que con el tiempo ha consumido su capital natural, físico y financiero para acumular capital social y humano. Los pentágonos se utilizan para mostrar todos los recursos, como se puede ver en la Figura 4.7b, o sólo los activos al interior de una determinada categoría (por ejemplo todos los recursos referidos a capital humano) o sólo a cierto grupo de activos clave.

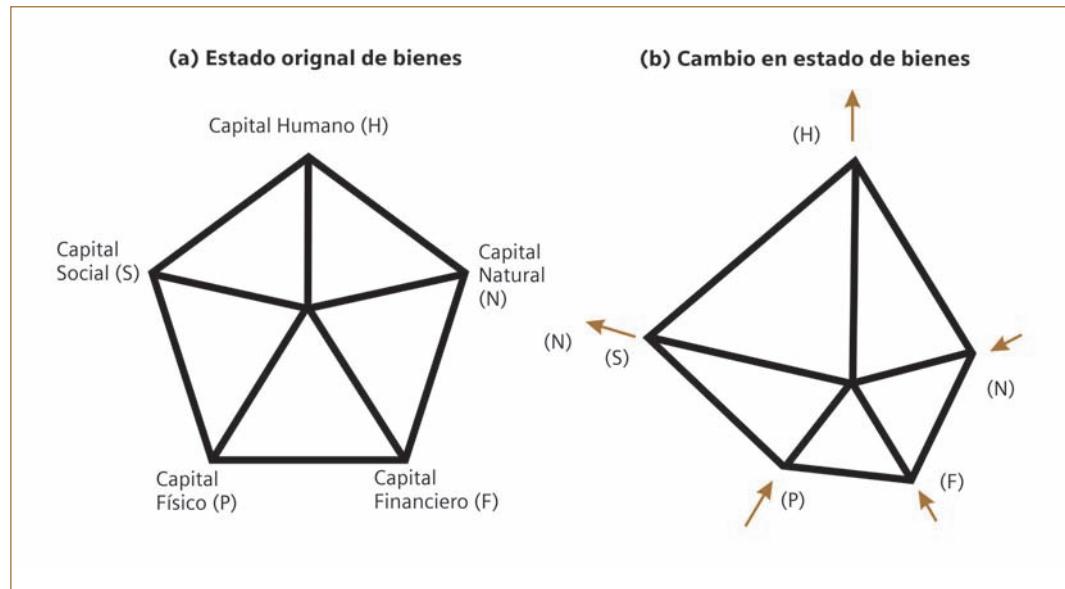


Figura 4.7. Equilibrio en los activos y cambio en la composición de los mismos.

Fuente: Manual de Evaluación Local (LADA-L) versión Argentina 2010.

En todos los sitios pilotos de la Argentina se uso esta metodología ya que el análisis a través del uso de pentágonos se plantea como un complemento factible, y se puede considerar como un enfoque descriptivo o semi-cuantitativo.

El **Capital Humano**: incluye

- Salud.
- Nutrición.
- Educación.
- Habilidades y conocimientos.
- Capacidad para trabajar.
- Capacidad de adaptación.

El **capital natural** incluye

- Tierra y productivo.
- Agua y recursos acuáticos.
- Árboles y productos forestales.
- Vida Silvestre.
- Alimentos y fibras nativas.
- Biodiversidad.
- Servicios Ecosistémicos.

El **capital social** comprende

- Redes y medios de comunicación.
 - Influencias/Patrocinios.
 - Vecindad.
 - Parentezcos.
- Relaciones de confianza y apoyo mutuo (Cooperativismo).
- Grupos formales e informales.
- Reglas comunes y sanciones.
- Representaciones Colectivas.
- Mecanismos para la participación en la toma de decisiones.
- Liderazgos.

El **capital físico** comprende

- Infraestructura.
- Transporte - caminos, vehículos, etc.
- Edificaciones.
- Oferta de agua y saneamiento.
- Energía.
- Comunicaciones.
- Herramientas y Tecnología.
- Maquinarias y equipos para la producción.
- Semillas, fertilizantes, pesticidas (insumos).
- Tecnología tradicional.

El **capital financiero** involucra:

- Préstamos.
- Créditos/ débitos - formales, informales, ONGs.
- Movimientos en efectivo (remesas, pagos, etc.).
- Pensiones.
- Sueldos/Remuneraciones.

Todos los métodos, herramientas e indicadores hasta aquí presentados, se aplicaron en cada área muestra, los resultados obtenidos se muestran a continuación por sitio. Una vez terminados esas evaluaciones y sus correspondientes análisis, se realizó una síntesis o reagrupamiento de productos obtenidos para realizar la extrapolación de los mismos al nivel nacional.

Parte III

Sitio Piloto en la Región Puna

Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

Autores:

Stella M. Navone y Alejandro E. Maggi

Autores colaboradores:

**Marta Bargiela, Matías Bosio, María Laura Corso,
Rafael Introcaso y Vanina Pietragalla**

Sitio Piloto en la Región Puna



Caracterización General del Área

La palabra Puna en quechua significa tierra alta o pampa elevada.

La región de Puna se ubica al norte del paralelo 27° 00' S en el NO del país y se encuentra enclavada entre los 3400 y 4500 metros sobre el nivel del mar. El ambiente puneño ocupa 31000 km² en la provincia de Jujuy, mientras que tanto a las provincias de Salta y Catamarca le corresponden en conjunto unos 29000 km².

La Puna está integrada por bolsones semiáridos rodeados por sierras con dirección N-S que superan los 5500 msnm. Geomorfológicamente es una fosa tectónica pliocena rellenada con el aporte de sedimentos coluvio-aluviales y afectada a principios del período Cuaternario por el ascenso de las Cordillera de los Andes. Es un ecosistema frágil por sus características climáticas, geomorfológicas, edáficas y de vegetación. Cuando recursos naturales son mal utilizados por el hombre se llega a una situación irreversible que acelera los procesos de la desertificación.

Contexto Departamental

La región analizada se encuentra dentro de la cuenca del río Miraflores (2563 km²) con centro en Abra Pampa (22° 45' S y 65° 30' W), donde la Laguna de Pozuelos se presenta como un sitio Bright y la Cuenca de la Laguna de Guayatayoc como Hot. Esta cuenca no sólo es representativa fisiográficamente de toda la Puna, sino que es también una

de las numerosas cuencas endorreicas del altiplano argentino, que está más densamente poblada y que muestra hoy día un mayor grado de incorporación de mejoras tecnológicas. Estos sitios se encuentran en los Departamentos de Yavi y Cochinoca, respectivamente.

Los regímenes de propiedad de la tierra varían en función a cada uno de los departamentos analizados, donde las principales características son:

- I)** Los que habitan tierras fiscales, con el reconocimiento de sus vecinos para el uso de las mismas, con un modo consuetudinario.
- II)** Los propietarios con títulos legales.
- III)** Los arrendatarios, principalmente ubicados en las serranías que bordean la cuenca.
- IV)** Los pobladores sin tierra, siendo éstos los que proveen la mano de obra asalariada del sistema pastoril.

La combinación de todos estos factores, determina la existencia de muchos tipos de manejo de los recursos.

La tipificación de los modos organizativos y económicos del área bajo estudio debe hacerse considerando que cada unidad productiva tiene un fuerte basamento familiar, y que se relaciona con los otros sectores sociales, el mercado y el Estado en modo individual; pese a que en algunos casos se cuenta con un modo de organización cooperativa, principalmente en la zona de Yavi.

La organización productiva familiar presenta dos situaciones básicas:

- a)** El grupo familiar (en base a la cantidad de miembros en edad productiva que la componen) atiende por sí sola las obligaciones del pastoreo.
- b)** El grupo familiar que por tener las extensiones de las explotaciones muy grandes, requiere mano de obra asalariada extrafamiliar.

En cuanto a los recursos hídricos para consumo humano, animal y riego provienen tanto de superficie como de profundidad. Los superficiales se caracterizan por la gran variabilidad estacional en sus caudales. El componente hidrográfico más importante es el Río Miraflores que permite el desarrollo de la Cuenca del río homónimo.

En lo que respecta a la estructura agropecuaria, la Explotación Agropecuaria (EAP) hace referencia a la unidad de organización de la producción, con una superficie no menor a 500 m² dentro de los límites de una misma provincia que, independientemente del número de parcelas (terrenos contiguos o no) que la integren:

- Produce bienes agrícolas, pecuarios o forestales destinados al mercado.
- Tiene una dirección que asume la gestión y los riesgos de la actividad productiva: el productor.
- Utiliza los mismos medios de producción de uso durable y parte de la misma mano de obra en todas las parcelas que la integran (Instituto de Estadísticas y Censos).

La provincia de Jujuy presenta 8983 Explotaciones Agropecuarias (EAP), en donde los departamentos de Yavi y Cochinoca cuentan con 827 (108 con límites definidos y 719 sin límites definidos) y 950 (328 con límites definidos y sin límites definidos 622) EAP, respectivamente. Representando el 8,5% y 10,6% del total de EAPs de la provincia. Desde el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 1988 al del 2002 no se observó ni concentración ni disminución significativa de las EAPs.

Las cuencas estudiadas donde se ubicaron las áreas muestras son el río Miraflores (2563 km²) con centro en Abra Pampa (65°30' W y 22°45' S) y la Laguna de Guayatayoc; ya que además de ser representativas fisiográficamente de toda la Puna; son, de las numerosas cuencas endorreicas del altiplano argentino las más densamente pobladas y la que muestra hoy un mayor grado de incorporación de mejoras tecnológicas.

El área no es homogénea en cuanto hace a las economías familiares y al manejo del ambiente en beneficio del hombre.

Esta zona es un área ideal para el estudio del altiplano argentino por la gran variedad de situaciones que plantea. Asimismo, al haber en marcha procesos de incorporación tecnológica que datan de 20 años atrás, se pueden extraer lineamientos y desarrollar conceptualizaciones de interés sobre el impacto de esas modificaciones, tanto en la economía y organización familiar como en la estructura y calidad del soporte ambiental. En estas cuencas los pobladores, de escaso nivel económico, utilizan los arbustales como único combustible generando extensas áreas de suelo desnudo. Además el sobrepastoreo de los pastizales naturales, en la época en la que predominan los vientos erosivos, provoca verdaderos focos de erosión eólica; en estos "peladales" en las épocas de lluvias, se observa una rápida formación de surcos y cárcavas debido a las características de los suelos y las pendientes sumados al factor antrópico. Todo esto provoca la desertificación, que como consecuencia producirá un mayor éxodo de la población local.

Tal como lo establece la convención de Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, es indispensable el análisis integrado de los aspectos físicos y sociales mediante un estudio diacrónico y sincrónico de este proceso y su posterior monitoreo. Para controlar y evitar la pérdida total de los recursos y el éxodo de las poblaciones asentadas en estas zonas, es necesario contar con instrumentos que permitan una detección precoz, exacta y rápida del deterioro de las tierras. Y a partir de los resultados obtenidos se deben implementar las prácticas de manejo adecuadas para lograr el uso sustentable de los recursos naturales.

Esta región es además especialmente susceptible a la desertificación ya que se encuentra a la latitud que en otros continentes existen desiertos.

El clima de esta región altoandina puede definirse como frío, seco, con marcadas características continentales y estacionales.

La temperatura media anual en el fondo de la cuenca es alrededor de 9 °C. En sitios a mayor altitud, por encima de 4500 m, disminuye a registros entre 0° y 4 °C. La amplitud térmica diaria, que es una de las principales características del clima, puede llegar a 30 °C.

De acuerdo con las precipitaciones, la región se ubica en la “Puna Húmeda”, con lluvias estrictamente estacionales en verano. Cada 10 o 12 años es posible observar sequías de 2 o 3 años de duración.

En la región de la Puna las variaciones en cuanto a los grados de desertificación en la cuenca estudiada está claramente explicada por dos fuerzas motrices, entre ellas la variabilidad climática del Niño/Niña (fenómeno ENSO) tal como se ve en la Figura 4.1.1.

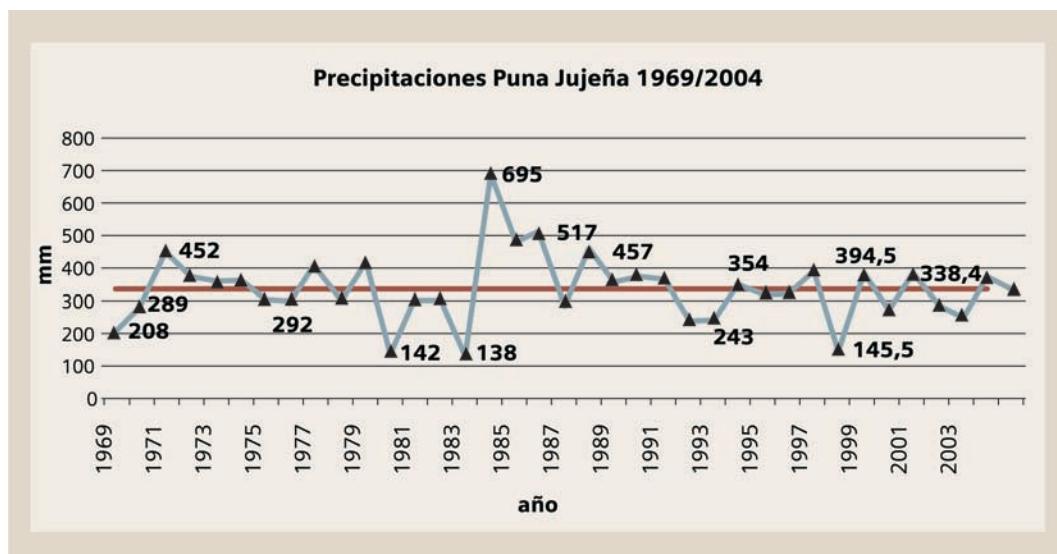


Figura 4.1.1. Patrón de precipitaciones de la puna jujeña para la serie 1969-2004. Kindgard, 2008.

En cuanto al manejo de las unidades productivas el principal factor que incide en las diferencias entre las unidades familiares es la propia heterogeneidad del ambiente.

Es necesario destacar que las explotaciones familiares se disponen por lo general longitudinalmente; desde los cerros que delimitan la cuenca por el este y oeste, se extienden en fajas de mayor o menor ancho hasta la Laguna misma, o hasta sus afluentes principales, los ríos Sarcari (o Santa Catalina) al norte y Cincel al sur. Son muy pocos los casos en que una explotación abarque tierras de ambas márgenes de uno de estos ríos, y cuando ocurre, es generalmente en virtud de una compra o herencia que permite así anexar los nuevos lotes y constituir una única propiedad.

Es decir, que el acceso a pasturas palatables por el ganado, que es la base del sistema pastoril, está distribuido diferencialmente, ya que las mayores superficies, al (noroeste), son las que presentan mayor proporción de pastos naturales apetecibles.

Respecto de la tenencia de la tierra, se presentan situaciones distinguibles:

- I) ocupantes de tierras fiscales, que tienen reconocimiento de sus vecinos para el uso, de modo consuetudinario, de los sectores que ocupan.

II) propietarios con títulos legales, tanto aquellos que obtuvieron sus tierras por compra en subasta al momento de la expropiación del siglo XIX, como los que fueron beneficiados con las cesiones de tierras durante el gobierno de Perón.

La transformación de las artes pecuarias, con un consiguiente crecimiento auto sostenido de la economía pastoril, se ha venido ensayando en la Puna jujeña.

Lamentablemente las prácticas de manejo ensayadas en la Puna, o bien por falta de un análisis de situación a veces, o por no existir un control posterior provocaron desertificación acelerada.

El principal elemento transformador fue la introducción de pasturas artificiales perennes (*Eragrostis curvula*, llorón) en terrenos inicialmente ocupados por estepas arbustivas de tolas (géneros *Baccharis*, *Fabiana*, *Parastrepbia*). De ese modo, a los pastizales de chillagua o pastos ciénegos, se agregó una importante masa vegetal de gran resistencia y buen valor nutricio. De un total de 13.600 hectáreas roturadas y 11.800 sembradas (Período 1964-1986) por la Dirección de Fomento Pecuario de la Provincia de Jujuy, correspondieron a la Cuenca de Pozuelos cerca de 8.100 y 7.000 hectáreas respectivamente. Lamentablemente en muchos casos las prácticas no adaptadas a la Puna aceleraron los procesos de desertificación.

Por último en esta región, no se tiene en cuenta a las mujeres desde la información y la concientización de los problemas, a pesar que son ellas actores fundamentales, ya que llevan adelante el manejo de los rodeos.

Por todo esto, y teniendo en cuenta la caracterización ya descripta, se seleccionaron los sitios anteriormente listados para llevar a cabo la evaluación.

Historia de la Comunidad

Los trabajos arqueológicos permiten documentar claramente la existencia en tiempos prehispánicos, coloniales y modernos de pastores-mineros en los Andes (centro y sur). El mantenimiento de rebaños de llamas fue una actividad totalmente compatible con la explotación minera, combinación que perduro desde por lo menos el 1000 AC. en el norte de Chile, hasta épocas coloniales y modernas en Lípez (sudoeste de Bolivia).

También ha sido ampliamente documentado que son los pastores los que normalmente conectan los diversos ambientes para intercambiar lo que ellos producen por los elementos que necesitan, y que una caravana no se organiza para obtener y trasladar un solo producto. Por el contrario, una característica de los caravaneros es su capacidad para combinar diversas maneras de obtener distintos artículos en un mismo viaje.

Para el caso específico de la Puna de Jujuy, se ha sostenido que eran los pastores de las tierras altas los que acudían (y aun hoy acuden) a la Quebrada de Humahuaca y Valles Orientales en busca de artículos inexistentes en su ambiente de origen, como productos agrícolas, objetos de madera y ciertos objetos suntuarios, como plumas y cascabeles de nueces. Se ha postulado que los puneños, por su parte, producían derivados de

la ganadería, textiles y algunos elementos exclusivos de la Puna, como sal y ciertas rocas volcánicas utilizadas por los quebredeños y vallunos para la talla de instrumentos. A esto se agregan ciertos minerales metalíferos exclusivos o casi exclusivos de la Puna (oro, estaño y plata nativa), y quizás también minerales de cobre, disponibles además en otros lugares del área de estudio.

Es probable que los pastores de los sectores económicamente menos favorables de la Puna Jujeña, precisamente donde se encuentran los principales yacimientos de oro, estaño y plata, hayan recurrido a la explotación y tráfico de minerales requeridos por grupos de otras áreas (como Quebrada de Humahuaca y norte de Chile), para articularse de esa manera a una red de intercambio que les permitiera acceder a los artículos que ellos mismos necesitaban.

Según algunos testamentos antes de la llegada de los españoles había pastizales en el área de Pumahuasi, el traslado de rodeos vacunos en la época del Virreinato del Río de la Plata, desde este hacia el Virreinato del Alto Perú se hacia por la actual Ruta 40 y la ultima parada de dichos rodeos antes de cruzar a Bolivia era el área de Pumahuasi. De allí que la alta carga animal continua iniciara en la época colonial el proceso de desertificación , que en la actualidad se ve agravadísimo con erosión hídrica muy severa, porcentaje de cobertura vegetal nula y montículos por erosión eólica. Ese área que fue seleccionada como Hot Spot (Manejo no sustentable), está casi despoblada.

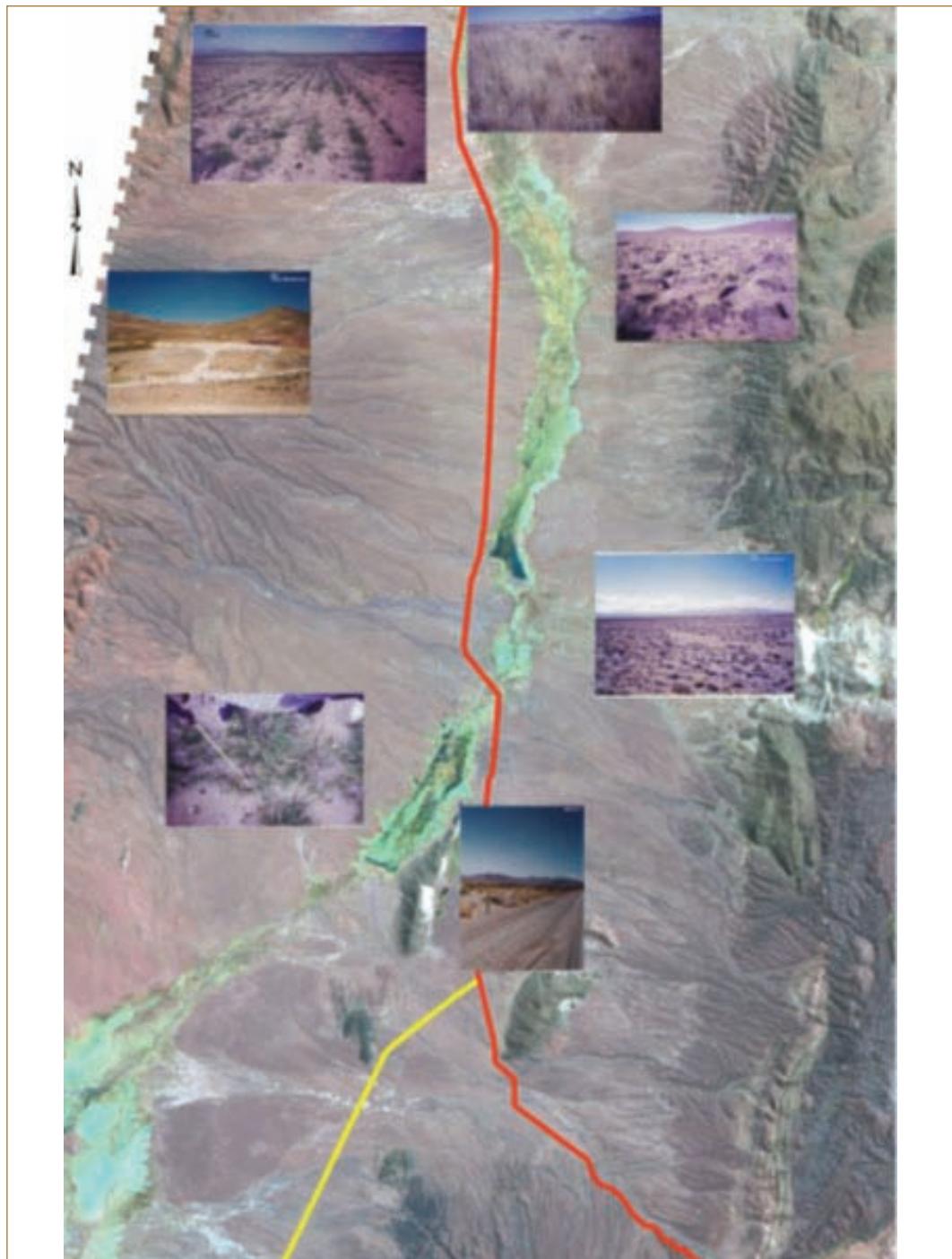


Figura 4.1.2. Imagen satelital de la cuenca estudiada con fotos de terreno que caracterizan a cada unidad cartográfica.

Sistemas de Uso de la Tierra

Yavi:

- Áreas Irrigadas de pequeña escala: Actividades agrícolas intensivas, bajo riego. Producción Comunitaria de maíz, papines, horticultura, y alfalfa para comida animal.
- Sistema Pastoril de baja intensidad de pastoreo: Ganadería extensiva de caprinos y ovinos mayormente, y camélidos en bajas proporciones. Explotación comunitaria de las tierras.

Pumahuasi – Puesto del Marqués:

- Sistema Pastoril de Alta Intensidad de pastoreo: Ganadería de bovinos, ovinos, y bajas proporciones de camélidos, en fincas privadas de 200-300 ha. Alta intensidad de pastoreo.

Cara Cara:

- Sistema Pastoril de baja intensidad de pastoreo: Explotaciones comunitarias. Cría de camélidos en su mayoría, y ovinos en muy baja proporción. Intensidades de pastoreo bajas.

Abra Pampa:

- Sistema Pastoril de Alta intensidad de pastoreo: Explotaciones ganaderas en superficies privadas de 200-300 ha. Cría de ovinos y camélidos mayoritariamente, y bovinos en bajas proporciones. Muy alta intensidad de pastoreo.
- Sistema Pastoril de Baja intensidad de pastoreo: Explotaciones ganaderas en superficies privadas de 200-300 ha. Cría de ovinos y camélidos mayoritariamente, y bovinos en bajas proporciones. Baja intensidad de pastoreo.

Abralaite – Quebraleña – Aguas Calientes:

- Sistema Pastoril de moderada intensidad de pastoreo: Ganadería extensiva en superficies comunitarias. Cría de camélidos mayoritariamente, y algunos ovinos.

Selección de los sitios con prácticas de manejo no sustentable (hot) y sustentable (bright)

Los datos recolectados a lo largo del proceso fueron utilizados para la caracterización de los sitios y para la selección de los puntos no sustentables (Hot) sustentables Y (Bright). Se utilizaron los talleres del PAN en 1996, en donde se consensuaron las caracterizaciones de las zonas áridas y semiáridas.

El Sitio degradado con manejo no sustentable está ubicado en Pumahuasi: Latitud 22°16'59.80"S. Longitud 65°41'0.09"O. En el caso de Pumahuasi es un área con alta carga animal, erosión eólica moderada, erosión hídrica grave y muy poca cobertura vegetal. Es un área de aproximadamente 300 ha, que corresponde a la cabecera de la cuenca del Miraflores.

Como Sitio ligeramente degradado con manejo sustentable, se seleccionaron dos áreas

- Potreros en la cuenca del Miraflores (INTA Abra Pampa): Latitud 22°43'S.

Longitud 65°42'0.

- Yavi: Latitud 22° 6'S Longitud 65°28'0.

En el caso de los potreros en la Cuenca del Miraflores, son clausuras de alrededor de 20 años.

En el caso de Yavi corresponde a un área de agricultura intensiva, bien manejada de la época colonial.

En la parte central y norte de la Cuenca del Río Miraflores, donde se encuentran sendos sitios pilotos (Bright y Hot) la precipitación media es de 278 mm exclusivamente concentrada en los meses de verano. Se observan marcadas amplitudes térmicas diarias hasta 37 °C en invierno.

Los vientos predominantes son del Noroeste con una velocidad media de 30 km/h medida a 10 m de altura y concentrados en los meses de octubre a marzo.



Figura 4.1.3. Puntos Hot y Bright – Abra Pampa.

Parcelas de monitoreo seleccionadas:

Área de Muestreo nueva: YAVI

- Coordenadas: S22 07 55.0 W65 27 43.3

Área de Muestreo ya evaluada: ABRAPAMPA

- Coordenadas: S22 42 56.6 W65 41 44.4

Factores biofisicos

A continuación se presentan los resultados hallados en la primera y segunda evaluación de los años 2008 y 2010 respectivamente.

Factores biofisicos: Suelos

Se elaboró el mapa básico de suelos a escala 1:80.000 con los datos obtenidos a campo.y que a continuación se muestran:

En la Tabla 1 se muestra el inventario de los suelos del área en estudio correspondiente al mapa de suelos. De toda la cuenca, las unidades cartográficas resaltadas son las encontradas en los sitios pilotos.

A partir de las unidades taxonómicas se utilizó para la evaluación según metodología LADA, la textura superficial que se obtenía de cada unidad cartográfica en los sitios de muestreo.

Tabla 4.1.1. Inventario de suelos de la cuenca del río Miraflores.

UNIDAD GEOMORFOLOGICA	(1)	UNIDAD TAXONOMICA	%	(2)	SUPERFICIE (HAS)
Campos de arena (BRIGHT)	1	Torripsamente típico	100	6.7	4797
Abanico aluvial	2	As.Torriortentet apto árgico y Haplargid típico	70 30	4.93	2247 963
Bajadas aluvión	3	As.Torrifluente ústico Torriortente ústico	50 50	3.19	2275
(HOT)	4	Torriortentes rústicos	100	3.64	2600
Glacis	5	AS.Paleargidtípico y Camborthidtípico	40 60	3.5	2496
	6	As.Paleargid típico Camborthid típico	80 20	54.5	38684
	7	Camborthid típico	100	12.3	8814
Plano aluvial	8	As.Halacueptes tipico Salortides acuólicos	70 30	11.28	7992

(1)Número unidad cartográfica.

(2)Porcentaje que ocupa la unidad cartográfica en el total del área.

Factores biofisicos: Vegetación

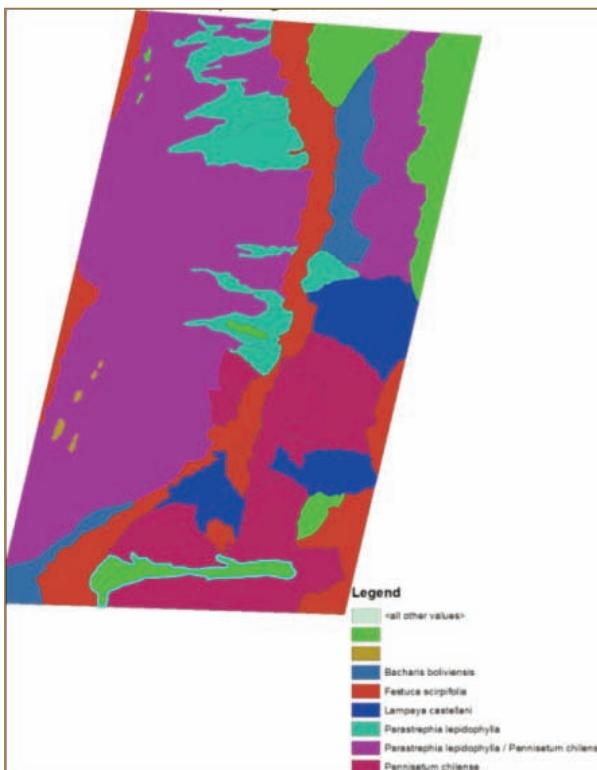


Figura 4.1.4. Vegetación. Fuente: Navone, 1996.

Factores y procesos biofísicos que involucran el proceso de desertificación: Erosión hidrica, Eólica, Salinización.

Para esto se utilizaron las siguientes planillas (Tabla 4.1.2) que contienen todas las herramientas del LADA y que fueron modificadas, ajustadas a las características locales y a las posibilidades de acceso a los lugares estudiados y validadas a través de numerosos trabajos de investigación.

Las mediciones se deben repetir a fines de verano y de invierno en las mismas áreas ya que son los dos periodos húmedo y seco.

Se pone especial énfasis en esta característica ya que es fundamental para la evaluación de la degradación de las tierras.

A modo de exemplificar el muestreo, se presentan dos “Tablas ejemplo” que constituyen muestras individuales (dos por tabla), las cuales una vez procesadas dan como resultado las “Planillas Finales” con la valoración de los distintos indicadores. Éstas

corresponden al sitio bright de Abra Pampa, y están asociadas con su correspondiente foto. Las coordenadas de cada uno de los puntos muestrados se presenta en la Tabla 4.1.2.

Tabla 4.1.2. Planilla PIMoCa ejemplo.

SITIOS	012 (Foto 32, 33 y 34)
CUBIERTA VEGETAL	
Porcentaje arbustales	0
Porcentaje pastizales	100
Productividad actual	
EROSION HÍDRICA	
Estado superf.:grava %	
Tipo erosión (laminar;surc)	Laminar (peq. surcos)
Porcent. Subsuelo descub.	
Cárcavas, %	No
Agresiv. Climática	
EROSION EÓLICA	
Sup. Cubierta montículos %	
Espesor solum (cm)	
Grava superficial %	70%
Textura suelo	Mas Limoso
Veloc. Media viento	Leve
Cubierta vegetal % :	60%



Como síntesis final a partir de todos los indicadores medidos y valorándolos cualitativamente según la metodología citada surgen las siguientes Planillas Resumen. Se trata de planillas que muestran la síntesis de los resultados obtenidos en los muestreos, identificando los grados de degradación de cada sitio.

Del mismo modo que los otros resultados obtenidos en este estudio, la comparación con las condiciones de desertificación en el terreno confirmó que la selección de los

estratos de entrada seleccionados para la intersección espacial, las consultas y filtros aplicados a la base de datos fueron apropiados porque reprodujeron la situación real en forma satisfactoria tal como se muestra en las siguientes tablas realizadas al principio del Proyecto LADA y en el año actual 2010.

Tabla 4.1.3. Determinación cualitativa de la pérdida de suelo (ESTADO) según los métodos empleados en 2010.

GRADOS	NULA	LIGERA	MODERADA	SEVERA	GRAVE
Superf.% Er.hídrica	11.28	19	62.93	3.6	3.2
Superf.% Er.eólica	6.76	3.5	70.23	8.19	6.76

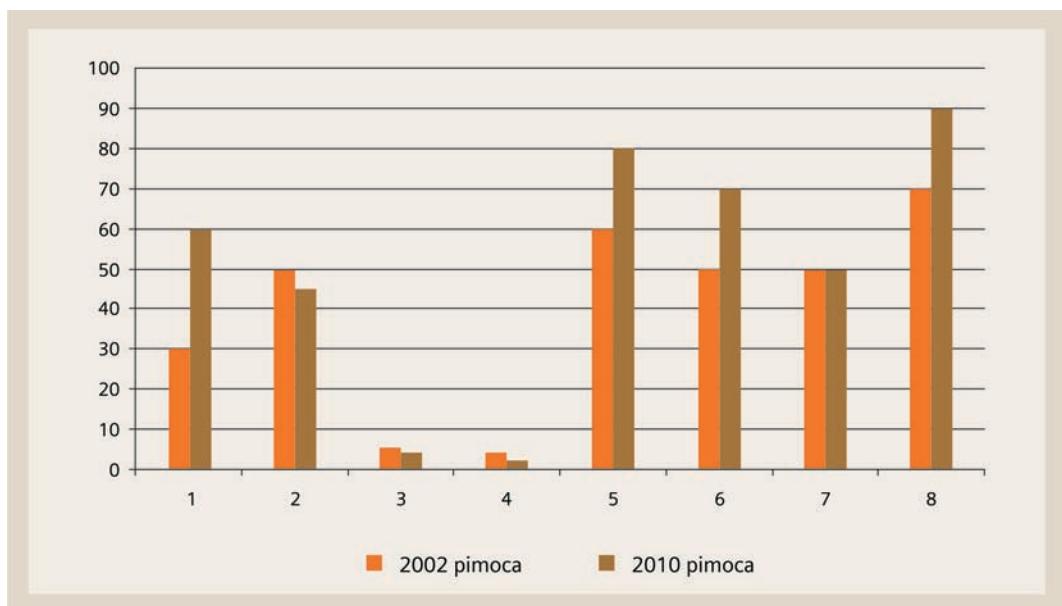


Figura 4.1.5. Comparación de los porcentajes de vegetación de los años 2002 y 2010, a través de la evaluación a campo con planillas P.I.Mo.Ca.

Factores biofísicos: Aguas

Método utilizado:

La información referida a indicadores de calidad de agua se encuentra relevada a otra escala de trabajo. El relevamiento a escala Local está siendo realizado simultáneamente con la presentación de este informe, y es por ello que serán presentados en el próximo informe a entregar.

A continuación se presentan los resultados de los muestreos realizados a escala regional. (Tablas 4.1.4, 4.1.5 y 4.1.6)

Los sitios de estudio fueron los cursos de agua de las cuencas: Laguna de Pozuelos (Departamento de Santa Catalina), Río Miraflores, Laguna de Guayatayoc (Departamento de Cochinooca) y el Río Grande de Humahuaca.

El muestreo se realizó por triplicado, divididas en porciones unas filtradas a través de filtros 0,45 micrones y otras sin filtrar. A cada punto de muestreos se le tomaron las coordenadas geográficas con un navegador tipo Garmin. En cada punto de muestreo se determinaron pH, conductividad eléctrica, temperatura y sólidos suspendidos. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio a 4 °C siguiendo las normas ASTM (1979). Allí se determinarán las concentraciones de Calcio (Ca^{2+}) y Magnesio (Mg^{2+}) por titulación con EDTA y sodio (Na^+) y potasio (K^+) por fotometría de llama, carbonatos y bicarbonatos por titulación acido-base, sulfato (SO_4^{2-}) por turbidimetría y cloruros (Cl^-) por titulación con nitrato de plata, según APHA (1992). Además, en las muestras que presentaron riesgo de contaminación minera se destinaron porciones fijadas con HNO_3 (c) de cada punto de muestreo, para determinar el contenido de metales pesados totales. Las determinaciones de estos se realizarán según APHA (1992) por espectrofotometría de absorción atómica.

Esta operación de muestreo fue realizada en época de estiaje mínimo de la cuenca debido a las pocas precipitaciones de los meses anteriores. Es necesario comparar estos datos con los de otras estaciones y establecer pautas para un monitoreo posterior.

Tabla 4.1.4. Datos obtenidos durante la época de estiaje mínimo en la cuenca Pozuelos.

	PH	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Laguna de Pozuelos		
Primer brazo Río Cincel:	8,96	260
Segundo brazo Río Cincel:	9,63	540

Tabla 4.1.5. Datos obtenidos durante la época de estiaje mínimo en la cuenca río Miraflores.

	PH	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Vega Cangrejillos	8,16	320
Mira	10,29	660
Mird	8,68	460
Río Miraflores y Ruta 9	8,33	540
Miraflores al Sur	8,57	590

Tabla 4.1.6. Datos obtenidos durante la época de estiaje mínimo en la cuenca Guayatayoc.

CUENCA GUAYATAYOC	PH	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Río Quera	7,47	300
Río Abralaite	8,03	60



Figura 4.1.6. Zona Río Miraflores (Mira). Curso que desaparece aguas arriba.

Cabe destacar que en las distintas evaluaciones de aguas realizadas en el marco de este proyecto, no se observaron variaciones en los parámetros medidos entre los años de referencia y la actualidad.

Factores socioeconómicos

Análisis Socioeconómico sitios primera evaluación (2008)

La ganadería es la actividad principal de la región, seguida por la horticultura y los cultivos en pequeña escala. Los productos de estas actividades se destinan básicamente al mercado local y al autoconsumo. El más importante por su volumen es la ganadería ovina, luego la caprina, y de menor importancia la ganadería bovina. Asimismo, la producción de camélidos (llamas y vicuñas, principalmente) está tomando mucho impulso en la provincia de Jujuy, como así también en Salta y Catamarca.

La agricultura básicamente está destinada al autoabastecimiento de los productores, tanto para su consumo, como para la alimentación del ganado. Debido las condiciones climáticas estas actividades se realizan en el verano. Los cultivos extensivos son principalmente maíz y alfalfa y están relegados a las vegas y pequeños oasis protegidas con disponibilidad de agua. Otra actividad importante es la horticultura, se cultivan las especies propias de altura como papas, habas, zanahorias, choclos. Últimamente, se está volviendo a los cultivos andinos más tradicionales, como la papa, mandioca, maíz, poroto, quinua, pimientos; y se están generando necesidades de nuevos conocimientos y aquellos antiguos ya que la horticultura en muchos casos había desplazado a estos cultivos.

Asimismo, cuenta con dos plantas autóctonas cuya producción y comercialización se encuentra en amplio desarrollo, éstas son la quinoa (cereal que se siembra desde épocas muy antiguas, en pequeñas parcelas de la Puna y Quebrada) y la oca (tubérculo que se cultiva en la Quebrada, Puna y una zona de Valle Grande).

Se puede apreciar en los siguientes cuadros, donde la cantidad de cabezas de ganado bovino, caprino y camélidos han aumentado, mientras que el ganado ovino ha disminuido levemente según datos del Censo Nacional Agropecuario de los años 1988 y 2002.

Dentro de estas actividades, es de suma importancia la producción de derivados como la leche, la carne y los quesos.

En la región de la Quebrada y especialmente en la Puna se encuentra casi la totalidad de los lanares, principalmente ovejas. Es menester destacar que la cría del ganado en el Altiplano está limitada por la altura y la existencia de pasto y agua.

Las tierras con aptitud silvícola son cerca de 1,1 millones. La actividad forestal tuvo durante muchos años una importante participación en la economía provincial. Sus bosques nativos y cultivados, como generadores de bienes y servicios, suministran a la industria transformadora productos con distintas aptitudes tecnológicas que permiten usos alternativos.

Respecto de los bosques nativos, la actividad se concentra en la extracción primaria, habiéndose talado árboles con valor comercial en una cifra cercana a los 12.000 m³. La superficie anual de forestación (bosques cultivados) es muy variable, no obstante ello esta actividad tiene una participación importante en la economía por ser una gran tomadora de mano de obra no calificada.

A continuación se mencionarán las características socioeconómicas que presentan los departamentos dentro de los cuales se encuentra el Sitio Piloto de la Región Puna y la caracterización de cada sitio bright y hot.

La producción predominante en el Departamento de Yavi es la agricultura intensiva; mientras que en el Departamento de Cochinoca predomina la actividad ganadera extensiva, la que cuenta con una predominancia del ganado ovino y caprino, seguidos por los camélidos y por la ganadería bovina.

Esta zona es un área ideal para el estudio del altiplano argentino por la gran variedad de situaciones que plantea. Asimismo, al haber procesos de incorporación tecnológica en marcha que datan de 20 años atrás, se pueden extraer lineamientos y desarrollar conceptualizaciones de interés sobre el impacto de esas modificaciones, tanto en la economía y organización familiar como en la estructura y calidad del soporte ambiental. En cuanto a las actividades pecuarias, estas están compuestas principalmente por ovejas y cabras. Asimismo, cuentan con vacas, caballos y burros.

Éstos últimos utilizados principalmente como medio de transporte; mientras que el ganado vacuno (constituido mayormente por vacas) tiene como destino la pro-



Figura 4.1.7. Uso de leña para consumo humano.

ducción láctea y sus principales derivados. La producción caprina y ovina (carnes, lácteos) constituye el 10% de sus ingresos, considerando sólo la venta de la misma. Por ejemplo, suelen vender tres quesos por día, a un valor promedio de \$5 cada uno (ingreso total percibido).

Una familia tipo cuenta con 7/8 integrantes, los abuelos, padres y sus hijos.

En cuanto al sistema de salud, cuentan con una salita sanitaria, a la cual asiste un enfermero dos veces por semana. Asimismo cuentan con una radio, tienen corriente eléctrica y un nivel de organización muy importante. La comunidad cuenta con una red de agua, proveniente de un pozo existente en una cañada, el agua llega a todas las casas de la comunidad. Están gestionando con el IPAFL la compra de una bomba con mayor capacidad, ya que la población está aumentando considerablemente.

Los sistemas de labranzas (siembra, labores, cosecha, etc.) son todos tradicionales y manuales, con la tracción animal como base (caballos y burros).

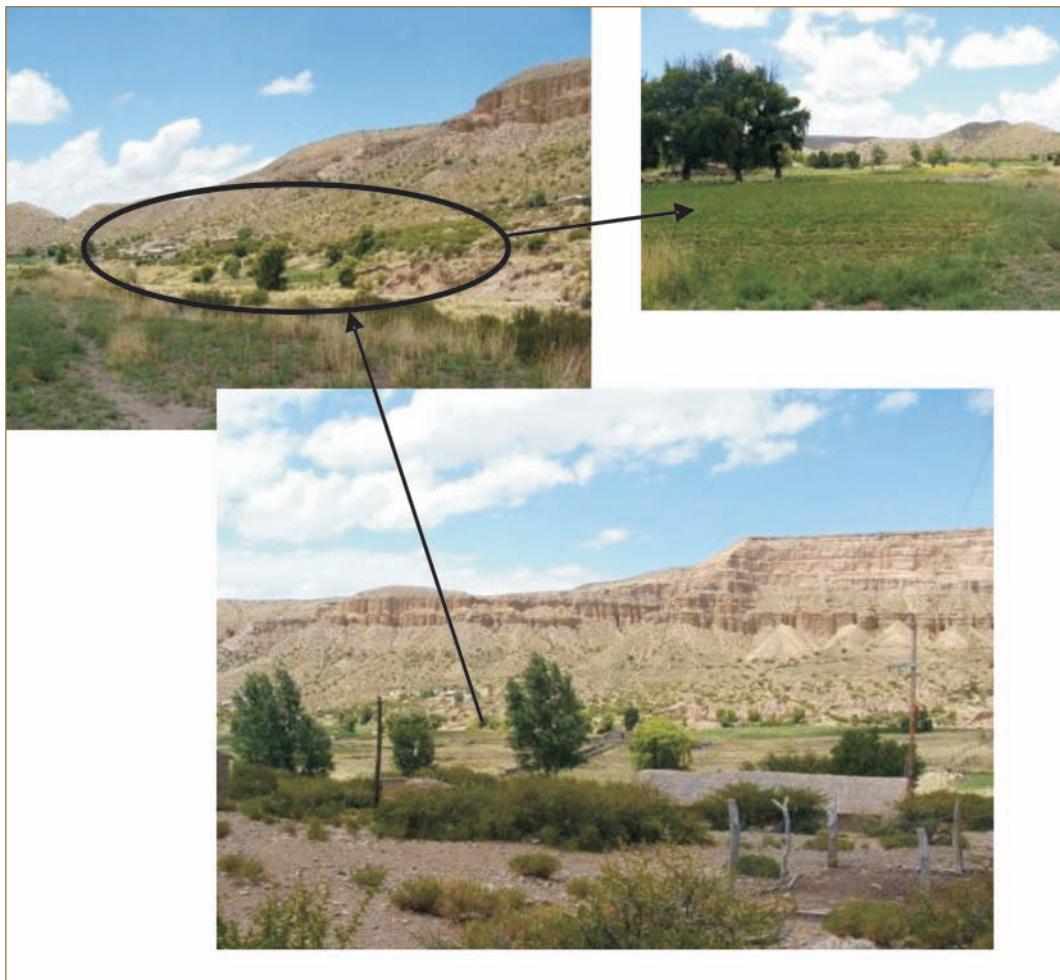


Figura 4.1.8. Sistemas de producción.

En cuanto el acceso a los mercados, esta comunidad se abastece principalmente de los mercados de La Quiaca, cuentan con una camioneta, la cual es utilizada por la comunidad para la compra de los insumos necesarios para su producción y subsistencia. También cuentan con algunos puestos de venta en el mercado de La Quiaca, los que son manejados por las familias, las que se van turnando para su atención; suelen manejarse con trueque. También cuentan con el Plan Familia, es un plan provincial, que da un subsidio de \$150 por mes. Esta comunidad usa ese subsidio como fondo para la compra de insumos, ya que de otra forma no es suficiente. Sólo compran aquello que no producen. El mes más crítico en cuanto a disponibilidad de alimentos, leña, etc. es octubre.

En cuanto a los problemas de salud que los pobladores detectan, la desnutrición de los chicos es lo que más los preocupa. Cuentan que los ancianos contaban con una mejor alimentación, la que se basaba en productos generados dentro de la comunidad, lo que denota una disminución en la calidad de los alimentos, o bien de los insumos utilizados para su elaboración. Esto lo ven en la buena dentadura que mantienen los ancianos vs. la dentadura deteriorada de los más chicos. El hospital al cual acceden es el de La Quiaca.

La comunidad cuenta con un sistema de organización bastante estructurado, eligen un presidente cada dos años, junto con un vicepresidente y un tesorero. El voto es secreto y votan todos los miembros de la comunidad desde los 18 años. Organizan reuniones una vez por mes para diagramar las siembras, cosechas y las ventas de sus productos, como así también del resto de las actividades realizadas por la comunidad, como el museo, la escuela, los programas de radio, etc.

Tabla 4.1.7. Características del sitio. Capital social.

Sitios Encuestados	Sup. Media de la Explotación	Capital Natural			Capital Financiero y Productivo			Capital Físico			
		Tenencia de la Tierra	Actividad	Rec. Forestales	Rec. Hídricos	Ingreso por Unidad Familiar	Inservos, Labranzas, Mano de Obra	Subsidios, Micro-créditos, Créditos	Acceso al Mercado	Infraestructura	Vehículos
Yavi Chico	4 ha	Comunal, pero sin título de propiedad	Agricultura intensiva, ganadería de subsistencia	Escasos	Poca disponibilidad, agua de pozo, cuentan con una red para el consumo humano y el agua para la agricultura la obtienen de dos cañadas	Aproximadamente \$5000 por la venta de lo producido más lo que perciben por los planes sociales (Plan Familia, \$150)	Labranza tradicional, tracción animal, abonos naturales, salvo en la producción de papa, en donde usan agroquímicos	Plan Familia	Rutas de asfalto, caminos internos en buenas condiciones. Principal mercado: La Quiaca.	Una escuela, un museo, una sala de 1ros auxilios, una iglesia, corriente eléctrica	Camioneta. Permite un mejor acceso al mercado. Luego utilizan la tracción a sangre (caballos, burros)
Cara-Cara (Pumahuasi)	2500 ha	Sin título de propiedad					Sin datos	PSA, Plan Familia	Rutas de asfalto, caminos internos en buenas condiciones. Principal mercado: La Quiaca y Abra Pampa.	Una escuela, un puesto sanitario	Utilizan principalmente la bicicleta como medio de transporte entre las comunidades a corta distancia. Luego se trasladan en los colectivos de media distancia.
Puerto del Marquez	2500 ha	Propiedad Indívia					Sin datos	Pasturas naturales, algunas forrajerías implantadas	Rutas de asfalto, caminos internos en buenas condiciones. Principal mercado: La Quiaca y Abra Pampa.	Rutas de asfalto, caminos internos en buenas condiciones. Principal mercado: La Quiaca y Abra Pampa.	Bicicletas, colectivos, autos/ camionetas familiares, tracción a sangre.

Continua página siguiente>

Sítios Encuestados	Sup. Media de la Explotación	Capital Natural		Capital Financiero y Productivo		Capital Físico	
		Tenencia de la Tierra	Actividad Rec. Forestales	Rec. Hídricos	Ingreso por Unidad Familiar	Subsidios, Micro-créditos, Créditos	Acceso al Mercado
Quebraleña	2500 ha	Tierras Comunales, sin títulos de propiedad	Agricultural horticultura para auto-consumo. Ganadería extensiva.	Escasos	Presencia de lagunas, acceso a un brazo del río Miraflores. Amplia variación de la disponibilidad hidrica en función a la variabilidad climática. Laguna de Guayatayoc.	Sin datos	Labranza tradicional, uso de tracción animal. Poco uso de agroquímicos
Abraialte	2500 ha	Tierras Comunales, sin títulos de propiedad	Ganadería extensiva. Horticultura para auto-consumo.	Escasos	Presencia de lagunas (laguna de Guayatayoc). Agua potabilizada a través de cisternas. Lo utilizan principalmente para consumo humano, luego para riego.	El ingreso necesario se estima en \$2000 por familia, pero son muy pocas las que acceden a ese valor.	Labranza tradicional, tracción animal, abonos naturales, salvo en la producción de papa, en donde usan agroquímicos

Continua página siguiente>

Sitios Encuestados	Capital Humano		Capital Social		Instituciones Políticas		Contexto		
	Nro de personas de la Familia	Migraciones	Otras Actividades	Comunidad Aborigen	Asocia-ciones	ONGs	Leyes, Normas, Reglamentos	Cambios en la calidad de vida, RRNN	Principales problemas percibidos
Nivel de educación del jefa del hogar									
Yavi Chico	Primario incompleto	7,8 personas	Hacia las ciudades, principalmente La Quiaca o San Salvador de Jujuy	Venta de los productos excedentes en el mercado (principalmente en las fiestas tradicionales: pascuas y en el mes de octubre)	-	-	Falta de un marco legal que aclare el régimen de tenencia de la tierra	Perciben una disminución en la calidad de vida y en la disponibilidad de recursos.	Disponibilidad de leña/poco acceso a la salud.
Cara-Cara (Pumahuasi)	Primario incompleto	5,6 personas	Principalmente hacia las ciudades cercanas (La Quiaca, Abra Pampa)	Venta de los productos excedentes en el mercado (principalmente en las fiestas tradicionales: pascuas y en el mes de octubre)	-	-	Disminución de la calidad de vida, reducción de los recursos naturales disponibles (leña, agua, etc.)	Baja disponibilidad de leña, servicios sanitarios irregulares	
Puerto del Marquez	Sin datos	5,6 personas	Principalmente hacia las ciudades cercanas (La Quiaca, Abra Pampa)	Venta de los productos excedentes en el mercado (principalmente en las fiestas tradicionales: pascuas y en el mes de octubre)	-	-	Disminución de la calidad de vida, reducción de los recursos naturales disponibles (leña, agua, etc.)	Baja disponibilidad de leña, servicios sanitarios irregulares	

Continua página siguiente>

Sitios Encuestados	Capital Humano			Capital Social			Instituciones Políticas		Contexto	
	Nivel de educación del jefe del hogar	Nro de personas de la Familia	Migraciones	Otras Actividades	Comunidad	Asocia- ciones	ONGs	Leyes, Normas, Reglamentos	Cambios en la calidad de vida, RRNN	Principales problemas percibidos
Quebraleña	Sin datos	De 9 a 12 personas	Importantes, desde los puestos hacia las principales ciudades	Venta de los productos excedentes en el mercado (principalmente en las fiestas tradicionales; y en el mes de octubre)	Comunidad Aborigen	-	-	-	-	Disminución de la disponibilidad de leña en las zonas cercanas.
Abra laite	Con secundario / algunos incluso con terciarios o tecnicaturas	5, 6 personas	Principalmente hacia las ciudades cercanas (La Quiaca, Abra Pampa)	Venta de los productos excedentes en el mercado (principalmente en las fiestas tradicionales; pascuas y en el mes de octubre)	Comunidad Aborigen	-	-	Falta de un marco legal que aclare el régimen de tenencia de la tierra	Importantes afectaciones por trabajos insalubres en minas y climas extremos.	Baja disponibilidad de leña, servicios sanitarios irregulares

Análisis de todos los resultados en el marco conceptual DPSIR

Marco conceptual DSPIR aplicado a la Evaluación de la Degradación de la Tierra. Sitio Piloto Puna – Provincia de Jujuy, Departamentos de Yavi y Cochinoca, Argentina.

Tabla 4.1.8. DPSIR.

SISTEMA DE USO DE TIERRA		FUERZAS MOTRICES	PRESIONES	ESTADO	IMPACTO	RESPUESTA
Agricultura Intensiva de Baja Tecnología.	Áreas Irrigadas de Pequeña Escala.	Cambio climático y variabilidad niño-niña (aumento de precipitac. en los últimos años)	Prácticas de manejo adecuadas.	Buena estabilidad estructural. Manejo sustentable muy bueno.	Estabilidad de los Servicios Ecosistémicos. Buenas relaciones sociales que disminuye la vulnerab. de los pobladores.	Manejo Comunitario(*) Adaptación a las variabilid. con carac. culturales. Diversificación de la producc. Uso de energías alternativas (paneles solares).
Sistema Pastoral Extensivo (aptitud).	Baja intensidad de Pastoreo (uso actual).	Cambio climático y variabilidad niño - niña (aumento de precipitaciones en los últimos años). Variabilidad de precios. Planes Sociales inadecuados. Inadecuado régimen de Tenencia de la Tierra.	Sobrepastoreo. Inadecuada selección en las especies ganaderas. Desarbustizac. Incorporación de tecnologías no adaptadas a la zona.	Presencia de montículos, médanos, cárcavas, surcos. Alteración de las especies vegetales originales.	Erosión eólica. Erosión hídrica. Disminución de la cobertura vegetal. Pérdida parcial de los Servicios del Ecosistema. Alteración de los servicios culturales del sistema (introducción del pasto llorón).	Mejoramiento de la sanidad animal de los rodeos. Recuperación de especies nativas (ganaderas y vegetales).
	Alta intensidad de Pastoreo (uso actual).	Cambio climático y variabilidad niño-niña (aumento de precipitaciones en los últimos años). Inadecuado régimen de Tenencia de la Tierra.	Carga animal adecuada al sistema. Inadecuada selección en las especies ganaderas. Incorrecto manejo del rodeo. Incorporación de tecnologías no adaptadas a la zona.	Aparición de manchas salinas. Disminución de especies palatables.	Erosión eólica Erosión hídrica Disminución de la cobertura vegetal. Pérdida de Servicios del Ecosistema. Alteración de los servicios culturales del sistema.	Mejoramiento de la sanidad animal de los rodeos. Recuperación de especies nativas (ganaderas y vegetales).

Ecosistema: semidesierto y desierto cálido

Servicios del ecosistema

Región Fitogeográfica: Puna

Tabla 4.1.9. Servicios Ecosistemicos. Yavi.

Sin alterar/degradar'---YAVI			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Hortalizas, maíz	La producción agrícola se realiza utilizando prácticas de manejo y conservación del suelo desde la época prehispánica .Por ejemplo cultivo en contorno y terrazas lo cual evita la erosión y favorece el uso eficiente del agua de lluvia escasa	Las costumbres ancestrales son las mismas en esta área que en el hot. Las comunidades coyas y, aymara por las características geográficas hacen que se agrupen por caseríos y solo haya un intercambio entre caseríos y-o pueblos para las fiestas patronales y-o la marcación de los animales y para el festejo de la Pachamama	Si bien los suelos son arenopedregoso por el sistema de producción que vienen desarrollando desde hace tantas décadas, están muy estabilizados, sus propiedades no son alteradas por el manejo, presentan buena estabilidad estructural y porosidad lo que permite un buen almacenamiento de agua para los cultivos y disminuye la escorrentía a pesar de las marcadas pendientes. La producción primaria neta es alta para la región. La reposición de los nutrientes se realiza con abonos orgánicos
Lana de llama, de ovejas y de vicuña	Al mantener el suelo cubierto disminuye el albedo y la evapotranspiración actuando como regulador de las temperaturas extremas		Presenta una forestación aosa, planificada y mantenida. El adecuado manejo de los recursos naturales asegura un hábitat seguro y muy agradable para los pobladores

Continua página siguiente>

Variedades de maíces andinos que proveen germoplasma para trabajar en genética de maíz Alfalfa para semilla	En cuanto al ganado predominan los camélidos absolutamente adaptados a estas zonas .Ideales en cuanto a sus características fisiológicas ya que proveen carne y lana y no provocan alteración del suelo por sus patas y por su forma de alimentación.		
Recuperación de papas andinas			

Tabla 4.1.10. Servicios Ecosistémicos. **Fuente:** Elaboración propia en base al Millennium Assessment 2003.

Alterado/degradado			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
BAJO A MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO A MEDIO
No se producen ningún alimento	Hay erosión hídrica laminar y en surcos y erosión eólica en montículos, producto del sobrepastoreo y la extracción de los arbustales para combustible.	Todavía mantienen sus características culturales propias aunque hay muchos elementos externos que han determinado la pérdida de los propios	Por efecto del mal manejo los suelos de por si pobres en materia orgánica, y en nutrientes presentan baja a nula estabilidad estructural, por la escasa penetración del agua hay mucho escorrimiento de la misma
Se está mejorando el manejo de los pastizales naturales de <i>Pennisetum chillense</i>	Debido al sobrepastoreo en el plano aluvial del río hay síntomas de salinización		El agua se pierde por evaporación y/o escorrimiento ,lo que la hace inaccesible para las plantas
Aumento de camélidos que proveen lana y carne y disminución de ganado vacuno	Debido a la extensa superficie de suelo y los fuertes vientos hay polvo en suspensión la mayor parte del año en cantidades muy importantes		La producción primaria neta es baja a muy baja
	Hay contaminación del aire por plomo, de desechos mineros e industriales		La contaminación del aire por polvo en suspensión, la falta de forestación en el casco urbano en particular y en todo el área en general, el mal uso del agua del río y el crecimiento urbano desordenado hacen de este lugar un mal hábitat

Análisis de los medios de subsistencia. Método del pentágono

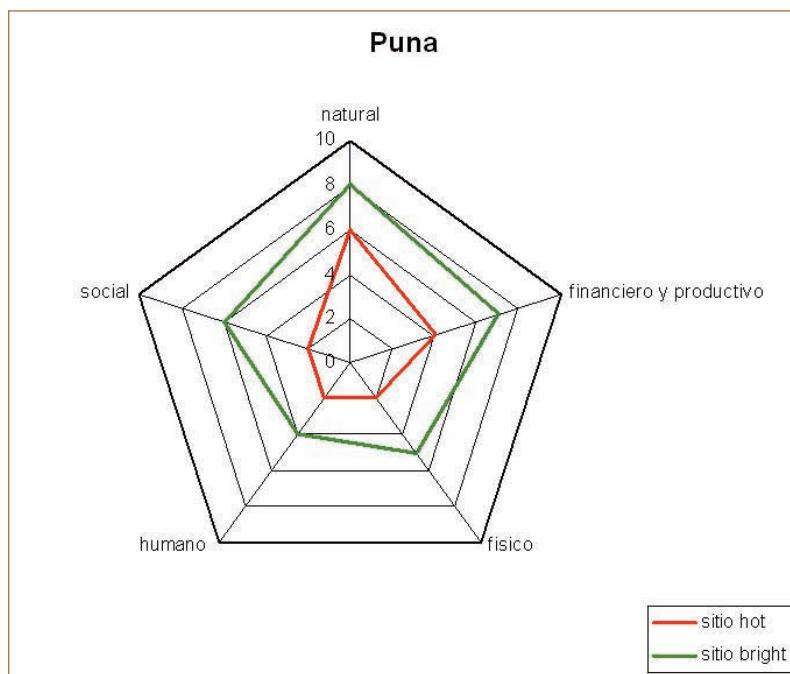


Figura 4.1.9. Pentágono Sitio Piloto PUNA.

En función a lo analizado precedentemente, el resultado del relevamiento socioeconómico que se realizó tanto en el sitio “hot” (manejo no sustentable) como en el “bright” (manejo sustentable), se reflejan en la Figura 4.1.9, en donde se puede apreciar la diferencia en cuanto a disponibilidad de recursos entre un sitio con manejo sustentable (bright, identificado en verde) y otro con manejo no sustentable (hot, en rojo).

El sitio “hot” presenta una cantidad considerablemente menor de capital humano y social, que el sitio “bright”. Esto hace referencia a la menor presencia de cooperativas, o bien algún tipo de asociativismo entre los productores de la zona del sitio “hot” respecto del sitio “bright”. En cuanto al capital financiero, el área con manejo sustentable tiende a tener un mejor acceso al crédito que el área “hot”.

El método de análisis del pentágono busca reflejar los capitales con los cuales cuenta la población de un área determinada; y como éstos se ven afectados por el tipo de manejo sobre el recurso. Asimismo, el contexto (político, económico, etc.) en el cual se encuentra dicha área pueden influir en el estado final de cada una de esas variables de análisis.

Parte III

Sitio Piloto en la Región Valles Áridos

Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires

Autores principales:

Alejandro E. Maggi y Stella M. Navone

Autores colaboradores:

**Marta Bargiela, Matías Bosio, María Laura Corso,
Rafael Introcaso, Chiara Movia y Vanina Pietragalla**

Sitio Piloto en la Región Valles Áridos



Introducción

El sitio piloto denominado “Valles Áridos”, se encuentra dentro del Departamento de Santa María, en la Provincia de Catamarca. Las principales actividades productivas son el nogal (4.780 hectáreas), el olivo (3.000 ha. aproximadamente), la jojoba (1.387 ha), el citrus (790 ha); y como cultivos anuales, pimiento pimentón (1.200 ha), tabaco (900 ha) y algodón (1050 ha), según datos del CNA 2002.

Las actividades ganaderas comprenden especialmente el ganado bovino (202.452 cabezas), el ovino (68.242 cabezas) y el caprino (166.668 cabezas).

Las manufacturas que predominan son de origen artesanal, sobre todo los tejidos en telar rústico de fibras de llama y lana de ovejas, tanto en tapices y alfombras como en indumentaria. También es importante la fabricación de dulces y conservas a escala familiar (membrillo, lima, ciruela, cayote, tuna, naranja, durazno). La producción de miel, se encuentra desarrollándose en la región oeste.

La actividad minera está presente en la región desde épocas precolombinas. En volumen de explotación, el rubro minero más importante es el de las rocas de aplicación: cantos rodados, arena, arcillas, lajas, caliza, mármol y ónix. Pero también existen yacimientos de plata, oro y molibdeno.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

Ubicación y vías de acceso.

La región de estudio de Valles Áridos se ubica en el sector norte de la provincia de Catamarca, dentro del departamento Santa María. Se accede a la misma por rutas en buen estado, transitables la totalidad del año. La ruta nacional N° 40, que recorre el valle de Santa María de norte a sur, comunica las localidades de Fuerte Quemado, Santa María, San José hasta Punta de Balasto, en la provincia de Catamarca. Existen caminos vecinales consolidados que facilitan el acceso a otras localidades en las áreas de piedemonte.

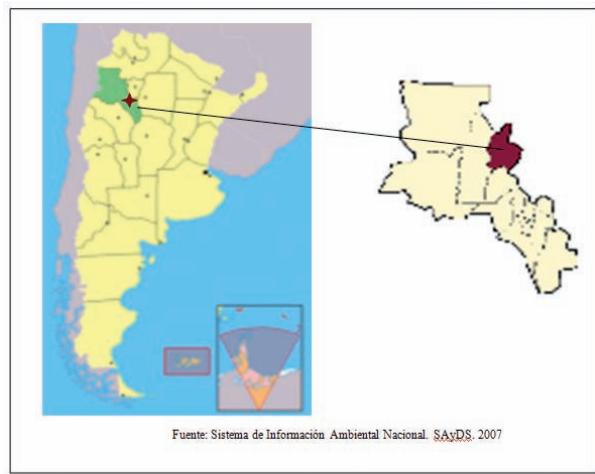


Figura 4.2.1

Historia de la comunidad

Los primeros vestigios humanos encontrados en los valles, pertenecen a tribus de cazadores nómadas. En el extremo de sus proyectiles usaban una punta de piedra lancelolada. Otros instrumentos encontrados son raspadores y perforadores. Esta civilización denominada Ayampitín se ha descubierto en el Departamento de Santa María. Su antigüedad ha sido calculada en 8 mil años.

A la llegada de los españoles, los pobladores de los valles fueron los Diaguitas, que cayeron bajo el dominio incaico recién unos 200 años antes de la conquista española. Los Diaguitas se extendieron además en el valle de El Cajón, viéndose ruinas cerca de San Antonio del Cajón. Su lengua era la cacana, o kakana, muy gutural y difícil de entender. Las viviendas eran de piedra, generalmente cuadrada o rectangular. Fueron agricultores, utilizaban el riego artificial. Cultivaban maíz, zapallo, la quinoa, porotos, papas. De la algarroba fabricaban añapa, patay. Cazadores de guanacos, vicuñas y avestruces. La Villa de Santa María fue fundada por Ambrosio Cancinos en el año 1707. Los españoles se dedicaron a la agricultura y ganadería. La minería carecía de importancia, salvo manifestaciones esporádicas, como ser la explotación del cobre de Minas Capillitas. El mineral en un tiempo fue

transportado a Santa María (para la fundición) aprovechando la abundante madera; una vez que se agotaron los algarrobales, se los llevó a Anjuana. Por la necesidad de riego artificial se trazaron acequias, en los costados del río Santa María a pocos cientos de metros de las márgenes del mismo. En este se construyeron bocatomas rústicas, las que hoy en día subsisten.

La ganadería también existió en la misma época. Se introdujeron lanares, vacunos, mulares y caballos. En las centurias XIX y XX el cultivo de la vid y alfalfa unido a la cría de vacunos y mulares cobró importancia.

Las principales actividades de la época consistían en el engorde de toros y mulas, comprados en Córdoba, para venderlos en Chile y Bolivia respectivamente; utilizando los caminos de herradura de la época, uno de los cuales cruzaba los valles entrando por el Campo de los Pozuelos y desembocando en la quebrada del Río Las Conchas.

En Santa María, de la vid se hacía vino que era transportado a Salta. Este intercambio existió hasta fines de 1800 y comienzos de 1900.

Región de valles y quebradas que incluye la zona valliserrana y en esta se inserta la comunidad de los Quilmes

En la región de Valles y Quebradas se incluyen las subáreas que llevan el nombre de la región Valliserrana y de Quebrada de Humahuaca. Nuestra área de interés se inserta en la primera de las subáreas y abarca las provincias de Catamarca, hasta la parte que pertenecía antes al territorio nacional de Los Andes, o sea, la Puna catamarqueña, centro y norte de La Rioja, oeste de Tucumán, donde se encuentra enclavado la localidad de Quilmes, y el sudoeste de Salta. Esta región comprende varios valles, entre ellos, el Calchaquí, y el de Luracatao, que están ubicados a una altitud entre los 1500 y los 3000 msnm.

El valle de Santa María o Yocavil corre con dirección N-S, como continuación del Calchaquí. Es una de las zonas más ricas y representativas en la cultura arqueológica de nuestro territorio. Es allí donde han florecido innumerables asentamientos poblacionales de producción, que son ejemplos de la intensidad de vida que hubo en tiempos anteriores a la llegada de los españoles a la región y en la época de los primeros contactos, o sea, en el período hispano-indígena, que abarca desde los comienzos de nuestra era, hasta finales del siglo XVII.

Es una región cuya población ha desarrollado dos formas de economía: la agricultura por regadío y el pastoreo de animales como la llama y la alpaca en tiempos prehistóricos a los cuales se agregaría, después de la conquista y colonización, la oveja y la cabra y en menor medida el ganado equino y vacuno.

Los caminos de acceso a esta región, en tiempos prehispánicos, debieron haber sido a través del norte de la Puna y los cursos de los grandes ríos produjeron la concentración de rasgos culturales, tanto del oeste, o sea de la costa pacífica, como de los de origen tropical y más aun chaquenses, de los cuales tenemos muchas evidencias en gran cantidad de sitios arqueológicos de nuestra área.

Molienda y recintos de molienda y morteros:

Esta actividad está en relación estrecha con la recolección y la agricultura.

En todo el predio de las ruinas de Los Quilmes se observan una gran cantidad de morteros y recintos dedicados exclusivamente a la molienda.

En los grandes recintos cuadrangulares, ya descriptos, aparecen distribuidos por toda la superficie una gran cantidad de bloques de piedras sobre los que se han practicado hoyos circulares aptos para moler *conando*, o sea, son las denominadas conanas; también hay pecanas, o sea, los morteros de vaivén hacia delante y hacia atrás con la mano plana. Todas estas piezas son individuales y separadas del suelo.

Pero existen también recintos circulares pequeños de unos 3 m. de diámetro que siempre o casi siempre están relacionados con una unidad de vivienda y pertenecen a ella solidariamente, en las que se encuentran varios de estos bloques con sus manos.

Hay que tener en cuenta que el Pucará de los Quilmes, estuvo habitado por un pueblo que se organizó familiarmente en base a las familias extensas, que ocuparon una unidad de vivienda, que pudo ser habitada hasta por 20 o 30 personas a la vez, razón por la cual el consumo de alimentos molidos era diariamente muy importante.

Pero no solo molieron en las cercanías de las casas, sino que lo hicieron en cuanto plano rocoso encontraron a su disposición: es frecuente hallar en Quilmes grandes rocas en cuya cúspide hay varios hoyos de morteros que fueron utilizados por largo tiempo a juzgar por el desgaste de los mismos y porque algunos están perforados.

Seguramente los Quilmes contaron con trojes o depósitos transportables hechos de materiales perecederos, que se armaban y desarmaban de acuerdo a las necesidades y se guardaban a medida que los productos se iban consumiendo. Aparentemente los silos soterrados son escasos,

Resumen del panorama económico:

Si observamos detenidamente el perfil de recursos, se ve como los aborígenes Quilmes han aprovechado el medio ambiente en el cual han vivido.

La primera y más baja franja de terreno que cubre el espacio entre el lecho del río Santa María y la zona en que comienzan los terrenos de actividad agrícola, está ubicada entre las cotas de 1500 msnm y 1800 msnm; ésta es la faja de actividad económica depredadora, que solamente desarrolla una extracción de bienes por medio de la recolección. Esta recolección fue llevada a cabo por pequeños contingentes, que seguramente no eran un grupo especializados, sino más bien segregado del total de la población masculina activa, que en otros momentos desarrollaba las actividades de otras formas económicas.

La faja siguiente en las cotas de 1800 msnm a los 3000 msnm, es la que se cree que estaba reservada a la agricultura, aquí están asentadas las andenerías y las reservas de

agua para el regadío que son captadas en las nacientes de los ríos convergentes con el colector principal del área. Esta fue una zona de verdadera producción y donde la economía realizó al más representativo y significativo aporte al grupo; la zona que garantizó la vida de la importante demografía de Quilmes, con su producción en enormes cantidades, sobre todo de maíz. La población masculina, que era la que estaba dedicada a estas tareas fue la que constituyó también las huestes guerreras quilmeñas, multiplicando así el rol representado por sus miembros que hacían de guerreros – agricultores – recolectores – pastores. Esta actividad agrícola, debió subvenir las necesidades de una gran población infantil, que si bien se veía amenazada de gran cantidad de bajas por la alta mortalidad, también fueron muchos los nacimientos y muchas las mujeres del grupo que consumían de esa producción, sin contar con el antecedente que fue comercializado entre los otros grupos con quienes los Quilmes han tenido relaciones no solo guerreras, sino que también alternaron con períodos de paz y comercio.

Más arriba de esta cota de los 3000 msnm y hasta las altas cumbres se extiende la zona en que se supone que se desarrolló una actividad eminentemente puneña, pero que estuvo en íntima y permanente relación con las fajas inferiores, que fue de ganadería y el pastoreo. La cría de llamas, como de alpacas, únicos camélidos domesticables de la fauna americana, ha sido explotada en todo tiempo por los grupos Quilmes. Fueron muy numerosas sus tropas que fueron utilizadas también como único medio de transporte masivo de sus productos y pertenencias. En esta faja ecológica, es donde los Quilmes contaron con las pasturas naturales necesarias y en cantidad apropiada para mantener tantos animales. A estas alturas la única labor posible es la de la ganadería y pastoreo.

Quizás estamos aquí ante un ejemplo de cómo la verticalidad del paisaje andino se vio cumplida por los miembros de un mismo grupo humano: los mismos individuos que iban a las cotas altas para apacentar sus animales eran los que cumplían las tareas agrícolas más abajo y recolección más bajo aun. En cierto modo, los Quilmes contaron con toda la gama económica del área y culturalmente tuvieron la capacidad y los conocimientos necesarios para realizar la explotación del medio ellos mismos, en todo el perfil de recursos con que contaron. Esto hizo que fueran capaces de mantener la gran concentración de población que habitó su aldea, ejerciendo una presión demográfica de consumo como no conocemos ejemplo igual en el noroeste argentino. Si bien no hubo un traslado humano con los animales al estilo clásico de los pastores del Viejo Mundo, existieron pastores – posiblemente especializados - que cuidaron de las tropas en las temporadas de pastoreo en las alturas y que después bajaban a incorporarse a otras labores, sobre todo en las veranadas en que los animales estaban más cerca de las aldeas.

De todas maneras, es evidente que lo acabado de dominio de los recursos del área, indica que los Quilmes son los herederos de un profundo conocimiento de las técnicas que utilizaban, ya sean agrícolas, ganaderas y pastoriles, que arranca desde tiempos tempranos: conocimientos que les llegaron de períodos anteriores y de otras culturas que se desarrollaron en el área y que realizaron un manejo similar de los recursos.

La comunidad en cierta forma debió funcionar como ayllu; los hombres que constituyan una nueva familia debieron ser asistidos por los grupos familiares más viejos y a

su vez, colaborar en las tareas económicas generales, por la que no percibían ningún emolumento. Era una especie de compensación social a que estaba obligado el individuo, a través de una institución como la minga, por la que el Quilmes debía retribuir a su comunidad de la misma manera y con la misma moneda, el esfuerzo que anteriormente se había realizado por él y por su familia, o sea, volcando una cuota de energía laboral personal para el logro de intereses comunes a su grupo.

La autoridad del jefe del grupo, o cacique, era seguramente el que disponía de los bienes excedentes de producción. Este cacique ordenaba la distribución de esos bienes y por otra parte, el grupo disponía, de acuerdo a las necesidades de cada familia, de los bienes destinados al consumo interno.

Sistemas de Uso de la Tierra

Sur – San José – Loro Huasi – San José Banda:

- Sistema Pastoril de moderada intensidad de pastoreo:
Ganadería extensiva de caprinos y ovinos.
- Áreas Irrigadas de pequeña escala: Agricultura intensiva bajo riego. Explotaciones con superficies de 0,5-5 ha. Producción de pimiento, comino, pistacho y vides.
Las Mojarras – Fuerte Quemado:
- Áreas Irrigadas de pequeña escala: Agricultura intensiva bajo riego. Explotaciones con superficies de 0,5-5 ha. Producción de pimiento, comino, pistacho y vid.
Plantaciones de nogales en superficies de 1-2 ha.

Prelatura – Bodegas La Rosa:

- Áreas Irrigadas de gran escala: Viñedos en superficies cercanas a las 500 ha cada una.

Clima, Geología e Hidrología

El Valle de Santa María forma parte de la región muy árida del Noroeste argentino, con precipitaciones que no superan los 200 mm por año. Es una larga y estrecha depresión estructural elaborada en rocas metamórficas y plutónicas, que están cubiertas por un complejo sedimentario de edad Mesozoico-Terciario y por depósitos aluviales cuaternarios que constituyen cuatro formaciones geológicas, que a su vez corresponden a igual número de niveles de pie de monte.

En todos los Valles Áridos y Bolsones y en especial el valle de Santa María, la característica más relevante es el marcado déficit hídrico que determina la necesidad de realizar cultivos bajo riego. Este hecho obliga al adecuado manejo y conservación de los recursos hídricos y del suelo, para lograr la productividad de los cultivos en forma sostenida en el tiempo y así evitar la migración de la población por falta de horizontes.

De acuerdo a las características estructurales del valle y a la geoformas predominantes en el mismo, se considera que a partir de la infiltración de la zona, el flujo subterráneo tendría una circulación similar al flujo superficial, con orientación sur-norte.

La zona de descarga del agua subterránea está ubicada en el área más baja del valle, extendiéndose a 2 km a ambos lados del canal de estiaje del río Santa María. Esta es la zona con mayores estudios hidrogeológico del Valle del Río Santa María con posibili-

dades para la explotación del agua subterránea, por encontrarse material sedimentario de granulometría adecuada que facilita la perforación y donde se localizan los niveles de explotación más favorables.

La red de avenamiento se ajusta a una serie de valles transversales que coinciden, en algunos casos, con fallas normales a la estructura general de rumbo Nor-Noreste - Sur-Suroeste.

La zona aluvial del río Santa María constituye un acuífero importante, no solo porque es de permeabilidad alta sino porque contiene agua de buena calidad. La capa freática está ubicada entre los 14 y 28 m. Se han descubierto dos acuíferos confinados hasta los 113 m, que es la profundidad máxima alcanzada por las perforaciones. El espesor de los acuíferos aumenta desde el norte hacia el sur, donde la cuenca es más profunda.

En todos los valles áridos y bolsones y en especial el valle de Santa María, la característica más relevante, es el marcado déficit hídrico que determina la necesidad de realizar cultivos bajo riego. Este hecho obliga al adecuado manejo y conservación de los recursos hídricos y del suelo, para lograr la productividad de los cultivos en forma sostenida en el tiempo y así evitar la migración de la población por falta de trabajo o calidad de vida. En las Figuras 4.2.2 y 4.2.3 se observa el déficit y los caudales.

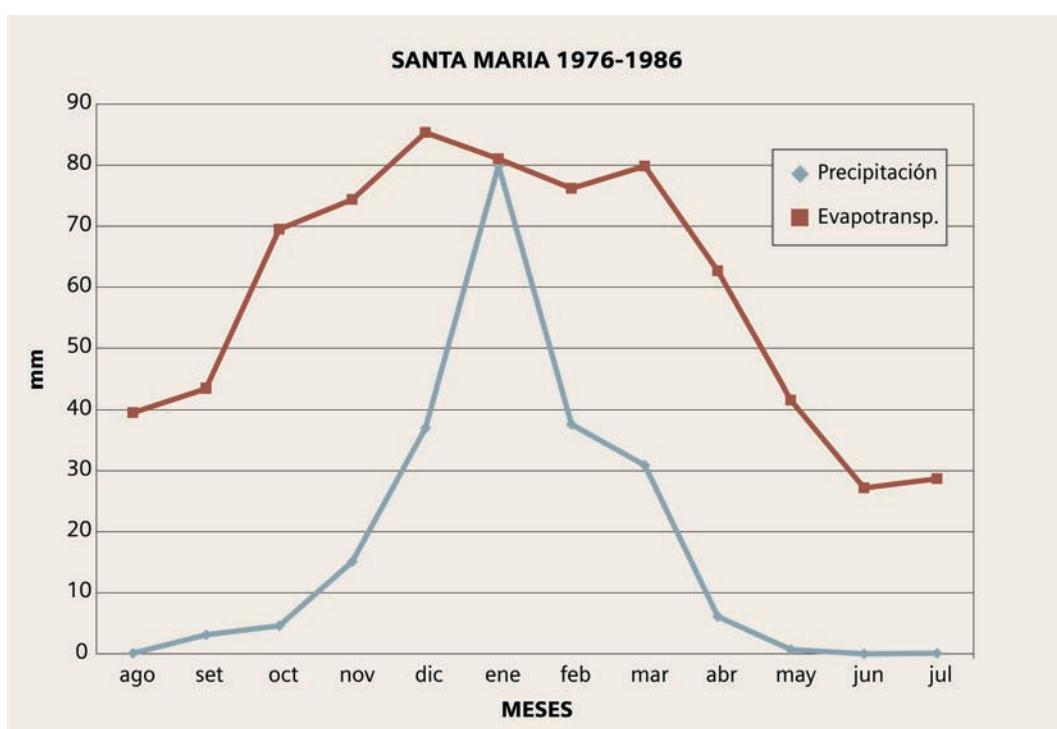


Figura 4.2.2. Precipitación y Evapotranspiración en Santa María para la serie 1976-1986.

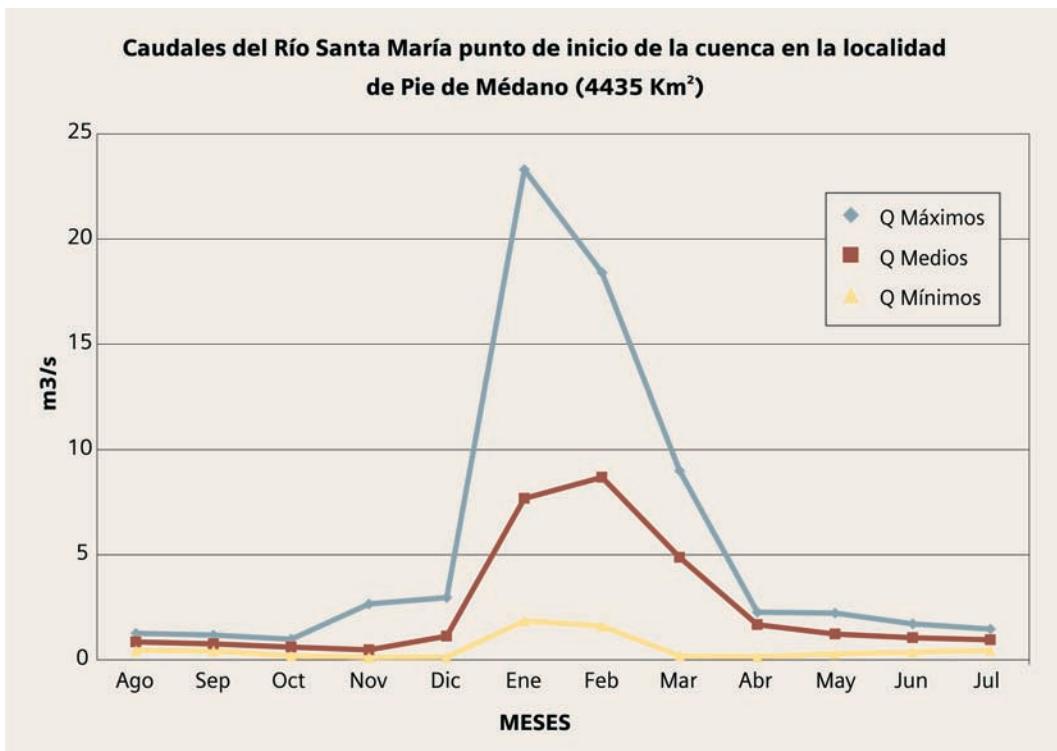


Figura 4.2.3. Caudales Río Santa María.

Erosión y Acumulación

Generalmente para toda la región se observa en las formas producidas en el proceso de ablación, relieves antiguos fósiles, junto con los actuales dinámicos. Las primeras son conos y terrazas fluviales fósiles, las que en la actualidad permanecen casi inalterables, en contraposición con las dinámicas, ahora muy erosionadas por el agua de los cursos temporarios, y otros parcialmente en formación. Los primeros datan de una época más húmeda, Entonces se acumularon la mayor parte de los materiales, que ahora cubren las cuencas. En nuestros días la erosión y la denudación son muchos menores, y predomina la acumulación.

Conos de deyección y terrazas fluviales fósiles son abundantes en los valles Calchaquí, Santa María y Cajón, tanto a lo largo de los colectores como en las quebradas y faldeos. El origen de los conos se debe a varios agentes: los ríos, desintegración física (cambios bruscos de temperatura, y eólicos).

Los taludes son numerosos en la confluencia del río Santa María, y en éste en ambas márgenes en el curso inferior. Se ven dunas igualmente en los mismos conos de deyección; siendo en parte cubiertos por ellas.

En los costados del río se ven escasas plantas acuáticas e hidrófilas. En el centro y sur

del valle aumentan sensiblemente las cortaderas *Cortaderia selloana*, pájaro bobo *Tesaria absinthioides* y sauces *Salix spp.* que dan la nota característica del paisaje.

La abundancia o escasez del agua depende de las lluvias. La irregularidad de las precipitaciones es una cuestión seria, produciendo la pérdida parcial de las cosechas. Las vertientes también proporcionan bastante caudal más constante. En ese sentido, el río del Cajón salva la agricultura de Santa María por la notable cantidad de agua que arrastra, especialmente en los meses sin lluvias. Figuras 4.2.2 y 4.2.3.

Las precipitaciones nunca alcanzan un nivel mayor a los 300 mm, anuales, por lo tanto es necesario el aprovechamiento de las napas subterráneas.

Al este del pueblo de Santa María la constitución franco arcillosa del terreno impide la infiltración directa. Han comprobado en Las Mojarras que las raíces de algunos algarrobos tienen hasta 14 metros de profundidad, que es más que suficiente para llegar a la parte húmeda. Otro factor a tener en cuenta es la capilaridad del suelo que influye en el movimiento del agua en sentido vertical.

Selección De Los Sitios Con Prácticas De Manejo Sustentable Y No Sustentable

Coordenadas Geográficas de las Localidades:

Las Mojarras: 26°40'34.90"S
66° 3'46.10"W

Chanar Punco: 26°41'48.53"S
66° 4'16.05"W

Santa María: 26°42'45.40"S
66° 3'24.60"W

De acuerdo a nuestros trabajos realizados en la región se han determinado los sitios con prácticas de manejo sustentable y no sustentable. Considerando que las mayores diferencias se deben al uso y manejo especialmente entre el área de Las Mojarras y las áreas de emprendimientos. Presentando similitudes biofísicas debido a su ubicación en las terrazas del Río Santa María. A diferencia del área de vides, la zona de los emprendimientos, muchos de ellos abandonados por las crisis económicas y financieras, muestran mayor suelo desnudo que lo hace más vulnerable a los procesos de degradación de la tierra.

El área con prácticas de manejo no sustentable posee características, semejantes en suelo y vegetación, al sector Sustentable de Las Mojarras Ambas se encuentran dominadas por el tipo de suelos de los Aridisoles (*Camborthidies* típicos). Poseen un horizonte superficial epipedon ócrico de 20 cm, franco limoso y un horizonte cámico. La vegetación natural de bosque de algarrobos con asociación de *Prosopis alba*, *P. nigra* y *Acacia visco*, prácticamente ha sido eliminada, salvo en algunas áreas relictos. Este sitio de estudio es predominantemente dominado por pequeños agricultores que realizan esta actividad agrícola con riego en manto o en surco y esta actividad deviene de la

época de los primeros pobladores del valle. Sin embargo, por su posición en el valle y al ocupar la terraza del río Santa María provee las mejores tierras en cuanto a capacidad de almacenamiento de agua. Estas tierras históricamente fueron y continúan siendo el sostén alimenticio de todas las familias del valle que poseen pequeñas superficies. Parte de estas tierras definidas como sitio de prácticas de manejo no sustentable fueron desmontadas por las políticas de diferimientos impositivos en áreas ubicadas al noreste de Santa María. El reemplazo de la comunidad natural en importantes extensiones sin una adecuada programación de desmonte, sin suficiente disponibilidad de agua de calidad para riego, llevará indefectiblemente al abandono de las tierras por no ser rentables. La falta de cobertura con vegetación natural permitirá que procesos como la erosión eólica afecte otras áreas productivas y obliguen al abandono del lugar como ocurriera en anteriores oportunidades en otros valles como Fiambalá en la misma Provincia de Catamarca.

La fragilidad de estos valles requiere del compromiso de toda la comunidad para evitar que los sucesivos impactos sobre el sistema disparen los procesos de degradación en estas tierras. De acuerdo al análisis regional y al uso preferentemente de horticultura y viñas se definieron 2 áreas con prácticas de manejo sustentable: El viñedo perteneciente a La Rosa S.A. y las fincas en los productores ubicados en los alrededores de Las Mojarras.

En cuanto el sector de prácticas de manejo sustentable de viñas sus suelos están dominados por afloramientos y Torriorthentes líticos y con fases por pendientes, la secuencia de horizontes es A, C y R son acumulaciones de sedimentos gruesos arenopedregosos, algunas piedras de 15-20 cm de diámetro. La vegetación natural, en las posiciones más altas de ese sector, era predominantemente estepa arbustiva dominada por *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia* y *Zuccagnia punctata* y en las más bajas que lindan con el área de pequeños agricultores, predominaba un bosque abierto de *Prosopis* sp. asociado con especies de jarillas (*Larrea spp.*) y otras especies arbustivas. Sin embargo en la actualidad este tapiz natural ha sido reemplazado por viñedos.

Deberá evaluarse si el efecto regulador del bosque de *Prosopis* en la percolación y en consecuencia el mantenimiento de las vertientes sumado a su conocido efecto positivo en el anclaje frente a la erosión se verán afectados por su total reemplazo por viñedos.

Por otra parte la selección de las nuevas áreas de muestreo dentro de este sitio piloto en las cercanías de Cachi, se basa fundamentalmente en un manejo diferencial de las tierras. Si bien el uso, la producción, y las características biofísicas son similares a la cuenca del río Santa María, la tecnología aplicada y la cultura se asemejan a un ecotono socio-cultural entre la Puna y los Valles Áridos. En estas nuevas áreas hay más diversidad de sistemas productivos (agropecuario, textil, cerámicas, etc.). Las características de esta zona incluyen un manejo del sistema muchas veces disímiles a las zonas que previamente han sido evaluadas en el marco de este proyecto. Los sistemas de riego resultan mucho más eficientes, ante la presencia de pendientes pronunciadas se trabaja la tierra en terrazas con piedra de paño ancho.

Se resalta la producción de poroto y la cobertura de toda la zona por acequias de riego. Las áreas a evaluar en esta etapa para este Sitio Piloto se listan a continuación con su respectiva ubicación geográfica.

Parcelas de observación permanente seleccionadas:

Área de Muestreo nueva: Cachi adentro

- Coordenadas: 25 05 57.5 S / 66 11 17.2 W

Área de Muestreo nueva: Cachi chico

- Coordenadas: 25 05 34.5 S / 66 12 26.4 W

Área de Muestreo nueva: Seclantás

- Coordenadas: 25 18 54.3 S / 66 14 58.9 W

Las áreas nuevas seleccionadas para la evaluación, desde Cachi a Seclantás, a diferencia de las áreas previamente evaluadas al sur de los valles, tienen un sistema de riego sustentable, eficiente y muy bien manejado, y se encuentran instalados en las terrazas altas y en las terrazas altas. Los caudales de agua se mantienen constantes, cubriendo los requerimientos de los cultivos.

Análisis biofísicos y socioeconómicos

A continuación se presentan los resultados hallados en la primera y segunda evaluación de los años 2008 y 2010 respectivamente.

Suelo y vegetación

Método Utilizado:

Se caracterizaron en el campo utilizando las planillas que FAO desarrollo en 1984 los distintos procesos que confluyen para la desertificación.

En la región de la Puna estas planillas fueron modificadas, ajustadas a las características locales y a las posibilidades de acceso a los lugares estudiados y validadas a través de numerosos trabajos de investigación y éstas ajustadas son las que se utilizaron para el presente informe, las mismas fueron también validadas en un Taller con actores locales en el año 2004 y en otro Taller con técnicos en el año 2008.

Además se consignaron:

- + % material muerto en pie (color).
- + % mantillo.
- + % excrementos de animales.

En el terreno se midió porcentaje de cobertura vegetal por líneas de intercepción de 50 metros con cinco repeticiones distribuidas al azar en los sitios de muestreo.

Las mediciones se deben repetir a fines de verano y de invierno en las mismas áreas, ya que son los dos periodos húmedo y seco.

Se pone especial énfasis en esta característica ya que es fundamental para la evaluación de la degradación de las tierras.

Tanto en el sitio de prácticas de manejo no sustentable como en el sitio de prácticas de manejo sustentable se aplicaron, para la evaluación local de los sitios a evaluar, las herramientas LADA-L.

El perfil fisonómico-estructural de la vegetación fue representado además por el método de Danserau de 1951 modificado por Movia, Soriano y León en 1987 mientras que el diseño de distribución se analizará sobre la base del mapeo en el terreno de algunos cuadrados de 2x2 m en los que se ubicaron los centros de los arbustos y matas de pastos, se medirá los diámetros y se agruparon en clases diamétricas de 5 por 5 cm.

A partir de todos esos datos cuantitativos plasmados en las planillas se clasificaron por grados (cualitativo) los siguientes procesos de degradación de las tierras:

- 1)** Deterioro de la cubierta vegetal.
- 2)** Erosión hídrica.
- 3)** Erosión eólica.
- 4)** Salinización.

Son los llamados Procesos Determinativos Principales de FAO dados en 1984. Estos procesos se denominan así porque sus efectos están más extendidos y tienen mayor repercusión en la productividad de la tierra y en las condiciones de vida. Para las observaciones y mediciones a campo dentro las áreas muestra, se siguió la metodología de FAO para **estado y riesgo** de cada uno de los procesos con algunas adaptaciones para su aplicación en esta zona.

Para erosión eólica: se medirá la superficie total cubierta por formas eólicas en porcentaje; cubiertas de deflación, altura de montículos; caracterización de médanos; vegetación descalzada o tapada; pavimento de erosión; descripción del relieve.

Para erosión hídrica: se definirá pendiente; tipo de proceso dominante: laminar, surcos o cárcavas; densidad de surcos y/o cárcavas; presencia de plantas descalzadas.

Para salinidad: eflorescencias salinas, costras, etc.

Estas planillas fueron utilizadas para recopilar información en el sitio NO SUSTENTABLE de nuevos emprendimientos - Santa María y en los sitios Sustentable Las Mojarras y Área de Viñas. Es importante destacar que con esta metodología se midió suelo y vegetación y que lo que permite cuantificar es estado de la desertificación de cada sitio a través de los distintos procesos y factores y riesgo de la misma

En cada proceso se consignan los factores que inciden en ellos y que son los que se miden ya que son los indicadores validados.

Aguas

Método utilizado:

Los datos presentados a continuación han sido tomados y procesados a escala Regional, la valorización de los indicadores a escala local se está llevando a cabo simultáneamente a la presentación de este informe, y es por ese motivo que se presentaran en el próximo informe a entregar.

El abastecimiento está dado por Cursos naturales y perforaciones.

La aptitud se determinó según la concordancia con los valores expresados en el boletín de la FAO N° 29 publicado en 1985.

Se analizaron los resultados de manera global a fin de determinar la aptitud de uso de una estación no solo por un valor determinado, sino por la totalidad de los hallados. Al tomar los resultados de forma global se evita que solo por un valor elevado la estación sea clasificada como no apta.

En julio se muestrearon 17 estaciones, mientras que en octubre y en marzo 13 estaciones.

Análisis del área en estudio

Delimitación del área:

En el mapa que se presenta a continuación, se encuentran las localidades en las cuales se entrevistaron a los pobladores.

Metodología de relevamiento de la información:

Para relevar la información se realizaron entrevistas aleatorias en las comunidades que están dentro el sitio piloto. Las localidades son Las Mojarras, Fuerte quemado, Loro Huasi, San José y San José Banda. Se entrevistaron productores y otros actores locales relevantes. Entre estos últimos se destacan el Director de Desarrollo Social del Municipio, Dr. Nievas y el Director del Hospital Dr. Martín Pastrana.

Tabla 4.2.1. Ubicación geográfica de las estaciones muestrales.

UBICACIÓN DE EST. MUESTRALES	
Sitio de Muestreo	Coordenadas
Santa María	26°41'6.48"S 66° 3'10.00"W
Las Mojarras	26°40'34.90"S 66° 3'46.10"W
Zona de Viñas	26°43'11.17"S 66° 4'15.27"W

También se mantuvo una reunión con una Cooperativa local de productores “Cooperativa Diaguita” y con docentes y autoridades de la Escuela N° 252 de la localidad de Las Mojarras. A los efectos de hacer comparativos los valores expresados en pesos, puede considerarse un tipo de cambio fijo indicativo en el que un dólar estadounidense equivalía a tres pesos argentinos en el momento de la obtención de la información.

Presentación de Resultados:

A continuación se presentan los resultados del muestreo y valorización de los distintos indicadores, mostrando la información del año 1995 (Tabla 4.2.2, 4.2.3 y 4.3.4) y las Planillas Resumen con los valores correspondientes al año 2008 luego de un completo procesamiento de los datos obtenidos en los distintos muestreos (Tablas 5, 6 y 7), la Tabla 1 muestra la ubicación geográfica de los lugares de muestreo.

Al realizar la comparación diacrónica entre los años 1995 y 2008, se puede observar que los terrenos con manejo no sustentable como en los nuevos emprendimientos que produjeron un desmonte total de los arbustales, con la consecuente caída de la productividad y de las prestaciones de los servicios ecosistémicos. Se incrementó la degradación de las tierras a consecuencia de la eliminación de la cobertura vegetal que incrementó la gravedad tanto en erosión hídrica como eólica, por otra parte en los sectores más bajos del terreno se produjo incremento de la salinidad producto del ascenso capilar.

El sector de Las Mojarras sostiene su productividad sin un incremento importante de la degradación de las tierras a pesar de los muchos años de agricultura que se realiza en esta porción del valle.

Finalmente si bien en el sector de viñas a pesar de que se produjo un brusco reemplazo de la cubierta vegetal natural por vides, debido a las características del paisaje y un manejo adecuado como riego por goteo y prácticas de conservación y control de la erosión se incrementó la productividad sin degradar los suelos. Sin embargo, debe prestarse atención ya que al no dejarse parches este cambio puede conspirar con los servicios del ecosistema.

Como síntesis final a partir de todos los indicadores medidos y valorándolos cualitativamente según la metodología citada surgen las siguientes planillas resumen.

Tabla 4.2.2. PIMoCa resumen.

Año 1995	
SITIOS	NUEVOS EMPRENDIMIENTOS SANTA MARÍA
Cubierta vegetal	Degradación de la cubierta vegetal
Porcentaje arbustales	Moderada
Porcentaje pastizales	
Productividad actual	baja
Erosión hídrica	
Estado superf.: grava %	Grave
Tipo erosión (laminar;surc)	Laminar y Surcos 20%
Porcent. Subsuelo descub.	
Cárcavas, %	
Agresiv. Climática	Moderada
Erosión eólica	
Sup. Cubierta montículos %	Grave
Espesor solum (cm)	Moderada
Grava superficial %	Grave
Textura suelo	Arenoso y pedregoso
Veloc. Media viento	Grave
Salinidad	Ligera - Moderada

Tabla 4.2.3. PIMoCa resumen.

SITIOS	LAS MOJARRAS
Cubierta vegetal	Cultivos
Porcentaje arbustales	
Porcentaje pastizales	
Productividad actual	Moderada - baja
Erosion hídrica	
Estado superf.: grava %	0
Tipo erosión (laminar;surc)	Laminar
Porcent. Subsuelo descub.	Ligera
Cárcavas, %	0
Agresiv. Climática	Moderada
Erosion eólica	
Sup. Cubierta montículos %	Ligera
Espesor solum (cm)	Moderada a ligera
Grava superficial %	Ligera
Textura suelo	Franco arenoso
Veloc. Media viento	Grave
Saliniazción	Moderada

Tabla 4.2.4. PIMoCa resumen. Fuente: Navone, S. et al 1995.

SITIOS	ÁREA DE VIÑAS
Cubierta vegetal	Degradación de la cubierta vegetal
Porcentaje arbustales	Grave
Porcentaje pastizales	Grave
Productividad actual	Moderada
Erosion hídrica	
Estado superf.: grava %	Muy grave
Tipo erosión (laminar;surc)	10% Laminar
Porcent. Subsuelo descub.	Ligero
Cárcavas, %	0
Agresiv. Climática	Moderada
Erosion eólica	
Sup. Cubierta montículos %	
Espesor solum (cm)	Ligera
Grava superficial %	Muy grave
Textura suelo	Arenoso - gravilloso
Veloc. Media viento	Grave
Salinización	No Posee

Tabla 4.2.5. PIMoCa resumen.

Año 1998	
SITIOS	NUEVOS EMPRENDIMIENTOS SANTA MARÍA
Cubierta vegetal	Degradación de la cubierta vegetal
Porcentaje arbustales	Muy Grave
Porcentaje pastizales	
Productividad actual	Muy baja
Erosion hídrica	
Estado superf.: grava %	Muy Grave
Tipo erosión (laminar;surc)	Laminar y Surcos 40%
Porcent. Subsuelo descub.	> 10%
Cárcavas, %	10%
Agresiv. Climática	Moderada
Erosion eólica	
Sup. Cubierta montículos %	Muy Grave
Espesor solum (cm)	Grave
Grava superficial %	Muy Grave
Textura suelo	Arenoso y pedregoso
Veloc. Media viento	Grave
Salinidad	Grave - Muy grave

Tabla 4.2.6. PiMoCa resumen.

SITIOS	LAS MOJARRAS
Cubierta vegetal	Cultivos
Porcentaje arbustales	
Porcentaje pastizales	
Productividad actual	Moderada
Erosion hídrica	
Estado superf.: grava %	0
Tipo erosión (laminar;surc)	Laminar
Porcent. Subsuelo descub.	Ligera
Cárcavas, %	0
Agresiv. Climática	Moderada
Erosion eólica	
Sup. Cubierta montículos %	Ligera
Espesor solum (cm)	Moderada a ligera
Grava superficial %	Ligera
Textura suelo	Franco arenoso
Veloc. Media viento	Grave
Saliniazción	Moderada

Tabla 4.2.7. PIMoCa resumen.

SITIOS	ÁREA DE VIÑAS
Cubierta vegetal	Cultivo de Vid
Porcentaje arbustales	
Porcentaje pastizales	
Productividad actual	
Erosion hídrica	Alta
Estado superf.: grava %	Grave
Tipo erosión (laminar;surc)	10% Laminar
Porcent. Subsuelo descub.	Ligero
Cárcavas, %	
Agresiv. Climática	Moderada
Erosion eólica	
Sup. Cubierta montículos %	
Espesor solum (cm)	Ligera
Grava superficial %	Grave
Textura suelo	Arenoso - gravilloso
Veloc. Media viento	Grave
Salinización	No Posee

Tabla 4.2.8. Planilla PIMOCA de indicadores biofísicos. Cachi Adentro.

Año 2010		
SITIOS	GPS 67 (CACHI ADENTRO)	
Cubierta vegetal		
Porcentaje arbustales	0	
Porcentaje pastizales	0	
Productividad actual	0	
Erosion hídrica		
Estado superf.: grava %	50	40
Tipo erosión (laminar;surc)	surco 1%	Laminar < 5
Porcent. Subsuelo descub.	0	0
Cárcavas, %	0	0
Agresiv. Climática	—	—
Erosion eólica		
Sup. Cubierta montículos %	< 1	0
Espesor solum (cm)	—	—
Grava superficial %	50	40
Textura suelo	limo arenoso muy fino	
Veloc. Media viento	averiguar	
Cubierta vegetal %:	<20	<10
Rugosidad Superficial Natural	Sin Rugosidad - Plano Liso	
Observaciones	Arenas muy finas	

Tabla 4.2.9. Planilla PIMOCA – Cachi Adentro.

SITIOS	GPS 66 (CACHI ADENTRO)	
Cubierta vegetal		
Porcentaje arbustales	0	Todo
Porcentaje pastizales	barbecho	Trabajado
Productividad actual		
Erosion hídrica		con riego
Estado superf.: grava %	0	
Tipo erosión (laminar;surc)	0	en surcos
Porcent. Subsuelo descub.	0	
Cárcavas, %	0	
Agresiv. Climática		
Erosion eólica		
Sup. Cubierta montículos %	alta	
Espesor solum (cm)		
Grava superficial %		
Textura suelo	franco a franco arenoso	
Veloc. Media viento	alta	Alta
Cubierta vegetal %:		
Rugosidad Superficial Natural	camellones bajos	camellones bajos
Observaciones		bien plano

Tabla 4.2.10. Planilla PIMOCA – Cachi chico.

SITIOS	GPS 73 (PAILAS)	
Cubierta vegetal	izquierda	Derecha
Porcentaje arbustales	1 - 2%	<1 %
Porcentaje pastizales	70	0
Productividad actual	chivos	
Erosion hídrica		barbecho disqueado
Estado superf.: grava %	no	
Tipo erosión (laminar;surc)	0	
Porcent. Subsuelo descub.	0	
Cárcavas, %	0	
Agresiv. Climática	0	Fuertemente ondulado
Erosion eólica		
Sup. Cubierta montículos %	<1%	
Espesor solum (cm)	0	
Grava superficial %	gravilla 1%	
Textura suelo	arenofranco	
Veloc. Media viento		
Cubierta vegetal %:	70%	
Rugosidad Superficial Natural	camellones	camellones más bajos y anchos de 6,7,8 cm

El resumen de los valores finales correspondientes al año 2010 luego de un completo procesamiento de los datos obtenidos en los distintos muestreos se presentan en la Tablas 4.2.8, 4.2.9, 4.2.10 y 4.2.11. En el sector de Cachi se trabaja con arado de reja dejando una rugosidad en el suelo cuyo efecto sirve para control de erosión eólica. Además, como se trabaja perpendicular a la pendiente en terrenos fuertemente ondulados controla la erosión hídrica. Los suelos predominantes son asociaciones de *Cam-bortides* típicos y *Torrifluventes*.

Tabla 4.2.11. Planilla PIMOCA – Seclantás.

SITIOS	GPS 88 (SECLANTAS)
Cubierta vegetal	lote 1
Porcentaje arbustales	2%
Porcentaje pastizales	40
Productividad actual	nula
Erosion hídrica	
Estado superf.: grava %	0
Tipo erosión (laminar;surc)	laminar 50
Porcent. Subsuelo descub.	50
Cárcavas, %	0
Agresiv. Climática	
Erosion eólica	no hay viento
Sup. Cubierta montículos %	0
Espesor solum (cm)	
Grava superficial %	
Textura suelo	franco limoso
Veloc. Media viento	muy bajo
Cubierta vegetal %:	50
Rugosidad Superficial Natural	

Del análisis de los resultados del agua, se observa que en los tres meses evaluados la mayor proporción de las estaciones presentan aptitud para riego. Las proporciones de aptitud varían para los distintos meses. En julio es de 65%, en octubre de 54% y en marzo de 62%. El aumento de proporción registrado en marzo se debe al mayor caudal y la consecuente dilución de iones.

Analizando mes a mes se encuentra que para el mes de julio, en la mayoría de las estaciones, el pH se encuentra por encima del límite presentando un riesgo moderado.

A su vez, debe prestarse atención al contenido de bicarbonatos en caso de implementar riego por aspersión (quemaduras en hoja) o por goteo (obstrucción de goteros).

Tabla 4.2.12. Mineralización del agua y sus parámetros indicativos: ML: muy leve, L: leve, mL: moderadamente leve, mF: moderadamente fuerte, F: fuerte, MF: muy fuerte (CE: conductividad eléctrica; RAS: relación de Adsorción de sodio).

	RAS						
CE (mmhos/cm)	0 - 8	8 - 14	14 - 19	19 - 23	23 - 26	26 - 28	>28
0 - 4	ML	ML	L	mL	M	mF	F
4 - 8	ML	L	ML	m	MF	F	MF
8 - 12	L	ML	M	mF	F	MF	MF

La Tabla 4.2.12 muestra la categorización en la valorización de la calidad del agua de acuerdo al RAS y la CE propuesta por Catalán, 2003.

En el mes de octubre, evaluando la infiltración, por medio de los indicadores RAS y CE, se concluye que la mayor parte de las muestras presentan una restricción ligera a moderada para ser usada con fin de riego, presentándose una muestra con restricción de uso severa.

Las Tablas 4.2.13, 4.2.14 y 4.2.15 muestran los resultados del Ph y conductividad eléctrica para los meses de julio, octubre y marzo. Las Tablas 4.2.16 y 4.2.17 muestran la ubicación geográfica de los puntos de muestreo.

Tabla 4.2.13. Características fisicoquímicas y parámetros de las aguas para el mes de julio.

Nº MUESTRA	CE (uS/cm)	PH
E2	304	8,57
E3	346	8,43
E5	389	8,50
E8	462	8,45
E10	543	8,59
E11	543	8,58
E12	781	8,51
E13	745	8,62
E15	760	8,37
E16	772	8,63
E17	970	9,02
P1	316	8,01
P3	581	8,01
P4	537	8,30
P5	514	8,34
P6	361	8,34
P8	515	8,30

Tabla 4.2.14. Características fisicoquímicas y parámetros de las aguas para el mes de Octubre.

Nº MUESTRA	CE (uS/cm)	PH
E1	385,00	7,80
E2	390,00	8,08
E4	274,00	8,20
E5	409,00	8,29
E7	379,00	8,48
E8	437,00	8,58
P2.1	348,00	7,86
P2.2	366,00	7,89
P2.3	454,00	7,82
P2.4	406,00	8,03
P6	798,00	7,85
P9	657,00	7,66
P10	385,00	8,02

Tabla 4.2.15. Características fisicoquímicas y parámetros de las aguas para el mes de Marzo.

Nº MUESTRA	CE (uS/cm)	PH
E5	190,00	8,39
E6	220,00	8,42
E7	250,00	8,41
E8	240,00	8,23
E9	170,00	8,39
E11	350,00	7,83
E12	330,00	8,04
E14	280,00	8,34
E16	558,00	7,60
E18	330,00	8,40
P6	324,00	8,20
P7	342,00	8,14
P9	612,00	7,43

Tabla 4.2.16. Ubicación geográfica de las distintas estaciones de muestreo de agua superficial.

ESTACIÓN DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
E1	Antes de Los Chiflones	26°38'03''S--- 66°17'59''W
E2	Los Chiflones	26°38'3,5''S-- 66°18'6,8''W
E3	Punto de Aforo	26°38'24''S--- 66°18'8,2''W
E4	Ovejería afluente arroyo	26°40'11.57"- 66°18'49.85" W
E5	Famabalasto	26°50'9,8''S--- 66°17'56''W
E6	Desaparición del agua en octubre	26°52'4,7''S---W 66°18'45''W
E7	Las Abritas	26°59'47,4''S---W 66°13'9''W
E8	La Toma	26°59'5,1''S---W 66°9'40''W
E9	Andalhuala afluente margen derecha	26°54'59"S- 66°02'11.15"W
E10	Chañar Punco	26°44'5,1''S--- 66°03'48,1''W
E11	Toma El Cerrito	26°43'20''S--- 66°03'58,1''W
E12	Toma Las Mojarras	26°41'51,1''S--- 66°03'32''W
E13	Acequia Las Mojarras (Sustentable)	26°38'42,1''S--- 66°03'14,8''W
E14	Muestra a la altura del pueblo de Santa María	26°40'10.47"S- 66°02'44.78"W
E15	Campo Gervan en el cauce del río	26°40'22,7''S--- 66°03'6,5''W
E16	Acequia Las Mojarras Gervan (Sustentable)	26°40'10.42S - 66°3'33.9"W
E17	Fuerte Quemado acequia Hacha y Molle (No sustentable)	26°40'43,3''S--- 66°03'14,8''W
E18	Fuerte Quemado en el cauce del río (No sustentable)	26°36'6.19"S- 66°02'44.78"W

Tabla 4.2.17. Ubicación geográfica de los distintos puntos de muestreo de agua subsuperficial.

ESTACIÓN DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
P1	Pozo de riego zona El Cerrito	26°44'25,3''S--- 66°03'55,3''W
P2.1	Pozo de riego Bodega la Rosa 1	26°44'19.12"S- 66°04'99.66"W
P2.2	Pozo de riego Bodega la Rosa 2	26°44'19.12"S- 66°04'99.66"W
P2.3	Pozo de riego Bodega la Rosa 3	26°44'19.12"S- 66°04'99.66"W
P2.4	Pozo de riego Bodega la Rosa 6	26°44'19.12"S- 66°04'99.66"W
P6	Pozo de riego Santa María de la Vid 1	26°47'065"S - 66°03'44.18"W
P7	Pozo de riego Santa María de la Vid 2	26°47'065"S- 66°03'44.18"W
P8	Pozo de riego Las Mojarras	26°40'41,3''S--- 66°03'31,5''W
P9	Pozo de riego Ventura Álvarez Las Mojarras	26°39'42,1''S- W 66°03'35,9''W
P10	Pozo de riego Fuerte Quemado	26°37'12''A---W 66°03'1''W

Análisis Socioeconómico Evaluación¹

Contexto Departamental

El Municipio de Santa María, cabecera del Departamento y ubicado en el valle homónimo, se encuentra a 344 km. de San Fernando del Valle de Catamarca, 300 de Salta y 200 de la ciudad de Tucumán. Esta última ciudad constituye un importante mercado para los productos agrícolas del Departamento, y el principal proveedor de los artículos que se consumen en Santa María.

El Departamento de Santa María está ubicado al norte de la Provincia de Catamarca a 1.900 msnm. Posee una superficie territorial de 5.740km² y una población de 22.127 habitantes según el INDEC del 2001.

Debido a la forma en que se genera la información oficial, para realizar este análisis se consideró sus límites políticos y ellos son las Provincias de Salta al norte, Tucumán al este, y los Departamentos de Belén al oeste y de Andalgalá al sur. Se pueden distinguir en el Departamento tres subregiones: el valle de Santa María, el alto valle del

¹Evaluación realizada en el año 2008.

Cajón y la altiplanicie desértica del campo del Arenal-Pozuelos. De estas tres subregiones, la primera es la de mayor importancia productiva y concentra la mayor parte de la población del Departamento.

Los recursos hídricos para consumo humano, animal y riego provienen tanto de superficie como de profundidad. Los superficiales se caracterizan por la gran variabilidad estacional en sus caudales. El componente hidrográfico más importante es el Río Santa María que permite el desarrollo del valle de Santa María, especialmente en lo que hace a la actividad agrícola (aromáticos, hortalizas de primicias, vid y nogal), base de su economía.

Estructura agropecuaria

La Explotación Agropecuaria (EAP), según la definición del INDEC, es la unidad de organización de la producción, con una superficie no menor a 500 m² dentro de los límites de una misma provincia que, independientemente del número de parcelas (terrenos contiguos o no) que la integren:

- Produce bienes agrícolas, pecuarios o forestales destinados al mercado;
- Tiene una dirección que asume la gestión y los riesgos de la actividad productiva: el productor;
- Utiliza los mismos medios de producción de uso durable y parte de la misma mano de obra en todas las parcelas que la integran.

El Departamento de Santa María cuenta con 643 Explotaciones Agropecuarias (EAP), que representa el 6,97% del total de EAPs del país. De éstas, 635 poseen límites definidos y sólo 8 no (INDEC, 2002). Desde el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 1988 al del 2002 no se observó ni concentración ni disminución significativa de las EAPs, en el Censo Nacional Agropecuario de 1988 el Departamento de Santa María presentó 639 EAPs, la disminución representó solo un 0.6%.

Existencias ganaderas

La producción predominante en el Departamento de Santa María es el ganado caprino, que representa el 50% de las existencias ganaderas, seguido por el ganado ovino con el 35% según el INDEC de 2002.

Producción Agrícola

El Departamento de Santa María, según datos del CNA 2002, presenta una superficie implantada en primera ocupación de 2.502 ha. De éstas, 224 pertenecen a cereales, 2 a cultivos industriales, que incluye la jojoba, y el resto a otros cultivos, entre los que se destaca la vid. El rubro otros cultivos se compone por frutales, aromáticas, legumbres, hortalizas, entre otros. Los resultados se presentan en la Figura 4.2.4.

Considerando la producción de los cereales la mayor participación corresponde al maíz con el 94%, seguido por el trigo. En cuanto a los cultivos industriales se destaca la vid vinífera y la vid de mesa, la jojoba tomó impulso a mediados de la década de los noventa por los diferimientos impositivos. Pero el desarrollo de la misma fue en decadencia acompañando el abandono de los emprendimientos creados bajo esta modalidad, en gran parte debido a la deficiencia de los sistemas de control.

Los frutales que predominan son los nogales, seguidos en mucha menor proporción por los naranjos, durazneros y los mandarineros. Entre las hortalizas se destacan el choclo, el tomate, la papa, el pimiento y la cebolla.

El Municipio de Santa María concentra su actividad en la producción de especias (comino, anís, pimentón) y vid (uvas tintas para vinos finos) y las actividades secundarias son el nogal y la ganadería: caprino y ovino.

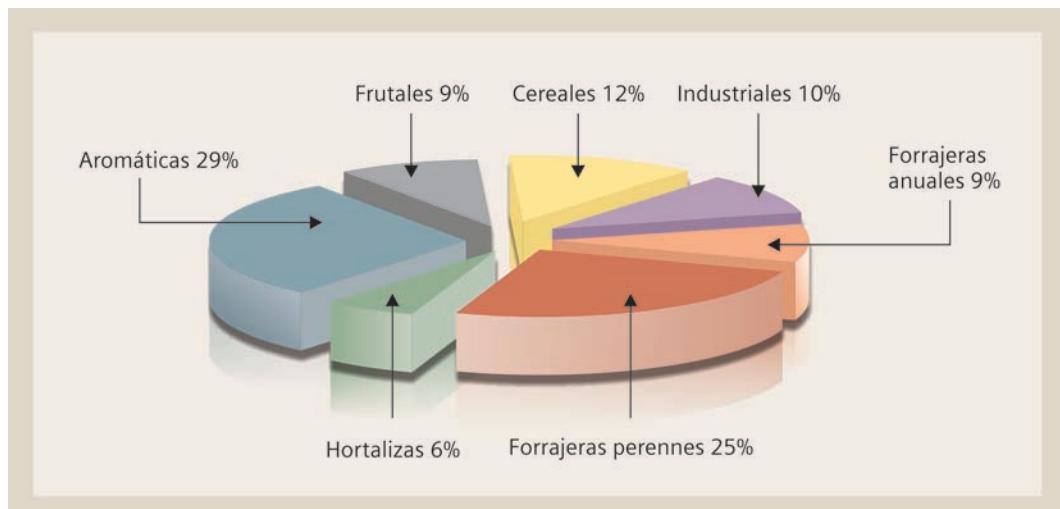


Figura 4.2.4. Distribución de la superficie implantada. **Fuente:** Elaboración propia en base a datos del CNA 2002. INDEC.

Información socioeconómica relevada

La información relevada se presenta siguiendo la estructura del Manual LADA L.

Capital natural

Superficie media de explotación: La superficie que consideran como unidad económica (según datos otorgados por la Cooperativa mencionada) es de 5 ha, con agua. Menos del 20% de los productores cuentan con esa superficie. Por lo cual la mayoría de los productores realizan actividades de subsistencia

Tipo de tenencia de la tierra: El régimen de tenencia preponderante es de propietarios seguido por la mediería. Existen dos variantes para la mediería, en algunos casos se trata de familias que residen permanentemente en tierras de propiedad de otro, y en otros un propietario busca asociarse con un productor que no posee una finca, por no poder explotar personalmente su propiedad. Muchos de los productores agrope-

cuarios no son exclusivamente tales, sino que se dedican a ejercer el comercio, la docencia, empleos públicos u otros tipos de profesiones u oficios.

Tabla 4.2.18. Actividades predominantes.

ÁREA	UNIDAD CARTOGRÁFICA	TIPO SUELO	USO PREDOMINANTE SUELTO
San José	Relictos de bosques de <i>Prosopis</i> .	Typic Torriorthent con fase por pendiente (unidad pura).	Chacareros, producción agrícola intensiva.
Loro Huasi	Relictos de bosques de <i>Prosopis spp.</i>	Cambortid típico.	Chacareros, producción agrícola intensiva. Pastoreo intensivo.
El Puesto	Estepa arbustiva de <i>Larrea divercata</i> .	Torripsament ústico 70% y Torriortent típico 30%.	Agricultura intensiva. Pastoreo caprino extensivo. Desmonte indiscriminado.
Las Mojarras	Bosque abierto de <i>Prosopis albay</i> <i>Prosopis flexuosa</i> spp.	Cambortic típico (unidad pura).	Agricultura intensiva. Pastoreo extensivo. Desmonte.
Prelatura			Agricultura intensiva. Vitivinicultura
	Relictos de bosques de <i>Prosopis spp.</i>	Torriorthent típico fase por pendiente.	Agricultura intensiva.

Atividades predominantes: Los oasis agrícolas que encontramos en las márgenes del río Santa María y sus afluentes, desde la localidad de Punta de Balasto son: Ampajango y Andalhuala, luego siguiendo el río hacia el norte recibiendo agua de éste, encontramos: Casa de Piedra, Palo Seco, San José, Famatanca, Loro Huasi, Chañar Punco, El Recreo, La Soledad, Santa María, Las Mojarras, El Puesto y Fuerte Quemado. Todos estos oasis tienen como actividades principales el cultivo de la vid, los frutales de carozo, pimiento para pimentón, ají y forrajeras.

Uso de recursos forestales: En el área bajo estudio los recursos forestales fueron indiscriminadamente explotados desde principios del siglo 20. Actualmente quedan presentes algunos relictos de bosques de *Prosopis* principalmente. El principal uso que los pobladores siguen dando a la madera es el uso de leña como combustible para la cocción de alimentos y calefacción en época invernal. También son utilizados para la extracción de madera para el cercado de los predios.

Recursos hídricos: Entre los factores que contribuyen a que la agricultura sea imposible sin riego se pueden mencionar: la excesiva permeabilidad del suelo, la escasez de materia orgánica debida a la falta de vegetación y, fundamentalmente, las escasas precipitaciones y estacionalidad de las mismas. Es por esto que desde los primeros tiempos de ocupación del territorio se reglamentó el uso del agua. Los españoles, por disposiciones de una Ley de Indias, debieron guardar el mismo orden que tenían los indígenas en la división de aguas.

Mientras que en otros Departamentos de la Provincia, la Dirección Provincial de Agua y Energía Eléctrica ha tomado a su cargo la distribución del agua, en Santa María aún se regula el uso del agua por cánones, reglamentos, usos y costumbres de la época colonial. El agua es de propiedad privada, y escriturada junto con las tierras. De acuerdo con la Ley General de Aguas de la Provincia (que data de 1900), es considerada como un bien inmueble, que puede ser objeto de contratos, venta, permuta, etcétera, según lo establecido por el Código Civil sobre transferencia de bienes raíces.

Se distinguen dos sistemas, las acequias que riegan por el sistema de “marcos” y las que riegan por el sistema de “horas”. En cada acequia, el derecho de los regantes es registrado y aplicado por los llamados “tenientes o presidentes de acequia”, de los cuales existe uno por acequia elegido por los mismos regantes. También existe un juez de aguas para todo el Departamento que actúa como árbitro ante los posibles conflictos. Existen usos y costumbres propios de cada acequia, fundamentalmente para regular la distribución del agua en épocas de seca de septiembre a diciembre. En esta época la cantidad de lluvia caída es prácticamente nula mientras que la curva de temperatura aumenta considerablemente, por lo que la evapotranspiración es mayor.

Si bien en general el sistema funciona eficientemente, las épocas críticas suelen registrar un mayor nivel de conflicto, pues la posibilidad de perder las cosechas ante la falta de agua coloca a los productores ante alternativas desesperadas, como el robo de agua, seguido de las inevitables disputas. El nivel de conflicto parece haber disminuido en los últimos años, a partir del incremento de la explotación de las aguas subterráneas.

En general el agua subterránea es utilizada como complemento del riego con agua superficial, preferentemente en época seca. En estos meses, el agua subterránea se transforma en un elemento decisivo para complementar las necesidades de riego. Existen en la zona unas 40 perforaciones (datos de autoridades municipales), de las cuales la mitad son de particulares, mientras que el resto pertenece a cooperativas integradas por 15 a 20 socios cada una. Estas cooperativas comenzaron a funcionar en 1971, con fuerte apoyo estatal, pues la Provincia efectuaba las perforaciones gratuitamente, quedando a cargo de cada cooperativa la adquisición de los equipos de bombeo y su mantenimiento. El rendimiento de estas perforaciones se puede estimar en un promedio de 20.000 litros / hora, con lo cual se pueden regar unas 40 hectáreas.

En el costo del agua incide fundamentalmente el rendimiento del pozo, pues en aquellos que alcanzan a cubrir las necesidades de riego la cooperativa alquila el agua a los vecinos que se hallan dentro del radio susceptible de ser regado con la perforación, a

tarifas más elevadas que las que pagan los socios. Un número excesivo de socios limita las posibilidades de disponer de agua extra para disminuir los costos de esta manera. Se trata de utilizar el agua subterránea al mínimo, dado el elevado costo de la energía eléctrica o del combustible. El costo de la hora de riego por pozo cuesta un promedio de \$8 pesos para los socios y \$15 a los no socios.

Capital financiero y productivo

Ingreso de las unidades familiares: Los ingresos en efectivo de las unidades familiares provenientes de la explotación agropecuaria en promedio no superan los \$700 pesos mensuales. Cabe destacar que en casi todos los casos cuentan con ingresos extraprediales provenientes en la mayoría de los casos de empleos en el sector público municipal o de subsidios por bajos ingresos.

Insumos, labranzas y Mano de obra: La producción se desarrolla con un bajo nivel de inserción de insumos y con labranza tradicional con maquinaria obsoleta en la mayoría de los casos. La mano de obra es netamente del grupo familiar. Solo en época de cosecha, sobretodo del pimiento, se contrata mano de obra por jornales, de personas provenientes de Tucumán en su mayoría. El valor del jornal ronda los \$15 a 20.

Subsidios, microcréditos, o prestamos familiares: Los pobladores tienen acceso diversos planes tanto nacionales como provinciales.

En cuanto a los planes nacionales, el que cuenta con mayor presencia es el Plan Jefas y Jefes de Hogar, coordinado por El Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación en conjunto con el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación. Para acceder a este beneficio deben reunir las siguientes condiciones: Ser argentino, nativo o naturalizado, o extranjero radicado en el país; Ser jefe o jefa de hogar y encontrarse en situación de desocupación; Tener al menos un hijo menor de 18 años, o haberse encontrado en estado de gravidez al momento de la inscripción, o tener hijos de cualquier edad con discapacidad; Los hijos en edad escolar deberán ser alumnos regulares; Los hijos deben cumplir con el calendario de vacunación obligatorio.

Todo beneficiario titular percibe una suma mensual de \$150.- en forma directa e individual.

A cambio deben realizar contraprestaciones para la cual deberán tener una dedicación horaria diaria no inferior a cuatro horas, ni superior a seis. Pero en la aplicación específica del plan en Santa María, menos del 10% de los beneficiarios prestan algún servicio. El 50% de los encuestados manifestaron que por lo menos un miembro del hogar es beneficiario de este plan.

Por otro lado, coordinados por la Secretaría de Desarrollo Social del Municipio los pobladores tienen acceso a otros programas de inclusión social:

a) Programa de Igualdad de Oportunidades (PIO): este programa se basa en un relevamiento para la entrega de vales (van de los 90 a los \$160) para la compra de alimentos. Se entregaron 3045 vales, y 506 módulos alimentarios (cajas con 26 artículos), las entregas se realizan cada 30-45 días. Lo distribuyen los 2 Municipios (San José y Santa María). La Secretaría fiscaliza las cajas que vienen de Catamarca. Los que reciben los beneficios deben estar empadronados. El comerciante cambia los vales en el banco.

b) Comedores escolares y comunitarios: el dinero se entrega al director de la escuela o al centro que se encarga de dicha actividad. Los planes alimenticios están armados por nutricionistas. Los menús son de Catamarca Capital, y se van adaptando a las condiciones de los diferentes los lugares. El problema que se presentan son las rendiciones, las que atrasan los próximos pagos. La eficiencia depende de los directores.

c) Programa emprendedores: consiste en una serie de préstamos no reembolsables y en especies (para compra de maquinaria/equipos) de \$5.000 para proyectos individuales, \$10.000 para familiares y de \$21.000 para proyectos asociativos. Los proyectos a presentar deben estar destinados a actividades productivas. Todos cuentan con seguimiento. En el año 2008 se han ejecutado 20 proyectos, 9 se encuentran en curso y otros 12 están siendo evaluados. El programa empezó en el 2005, con un total asignado de \$200.000.

d) Programa mejor hogar: destinado a mejorar las viviendas. De las 150 carpetas presentadas se ha cubierto el 30%. Su destino es hacia los módulos habitacionales (baño más habitación). Este programa depende de la Institución Provincial de la Vivienda.

e) Créditos para los empleados públicos: se destinaron \$1.200.000 en el 2007 y en el 2008. Con un promedio de \$5.000 para cada empleado.

f) Obra Social para Pensionados (Programa Federal): se da el servicio de obra social y una pensión (de \$400/\$600) para aquellas personas que tengan familias con 7 o más hijos, o bien que tengan algún integrante discapacitado. La cantidad de beneficiados actuales es de 350 personas.

Capital físico

- **Acceso a los mercados:** El acceso a los mercados de los pequeños productores es limitado. En cuanto al pimiento, comino, y otras aromáticas, históricamente se trata de mercados informales. Los productores venden el producto en puerta de finca, a acoapiadores o molineros que procesan el producto. Estos están ubicados en los centros urbanos como ser la Ciudad de Santa María o Tucumán.

Los precios pagados al productor, oscilan entre \$11 pesos por kilo seco, con un adicional aproximado del 30% por mayor calidad.

En el caso de la producción vitivinícola existen dos modalidades predominantes, las dos bodegas de mediana escala existentes, que directamente procesan su producción. En un caso en el mismo establecimiento y en el otro caso envían el producto a Tucumán donde se encuentra el sector de procesamiento de la empresa.

Recientemente la aparición de una cooperativa agrícola ha iniciado una mejora en los canales de comercialización.

El caso de los productos animales, se venden puramente en el mercado local, tanto la carne como los subproductos, en este rubro es donde más se percibe el intercambio entre productores.

Infraestructura

Escuelas: En total existen 34 escuelas en el departamento, con un total de 5873 alumnos. De estas solo 12 escuelas brindan a los alumnos un almuerzo o “desayuno o merienda reforzada” el resto solo brinda una colación a los alumnos. Se entrevistó puntualmente una de las escuelas más representativas del distrito, la Escuela N° 252, de Las Mojarras. La misma cuenta con 150 alumnos, los que están distribuidos en dos turnos. Por la mañana se dicta el EGB 1 y 2; y por la tarde el EGB 3. Es una escuela en donde la mayor parte de los alumnos provienen de familias de bajos recursos, las que cuentan como principal ingreso los planes jefes y jefas (\$150 por mes).

Los alumnos provienen tanto del pueblo “Las Mojarras” como de “El Cerrito”. Los principales problemas detectados pos las maestras son a desnutrición y los problemas respiratorios.

Contaban con un comedor, pero las actividades de este se suspendieron parcialmente a fines del 2007 por falta de fondos. En el 2008 la partida fue menor, por lo tanto sólo se da un refrigerio por turno (desayuno y merienda). El rendimiento de los alumnos se vio afectado por la menor provisión de alimentos en la escuela, ya que la ingesta de muchos de los alumnos sólo se da en la escuela.

El sistema de evaluación no hace que repitan de año, y cuenta con un sistema de recuperación de materias continuo. Ya que si los alumnos repetirían el costo de mantenerlo un año más en la escuela es muy alto. Los fondos son sólo los que envía la provincia, no cuentan con una cooperadora, ya que los padres no se involucran con las actividades desarrolladas o no por la escuela.

Por la falta de fondos para el comedor, mucho de los alumnos optaron por ir a las escuelas de Tucumán, escuelas albergues, ya que las mismas cuentan con comedores y con partidas de vestimentas y útiles para los alumnos. Asimismo, cuentan con la posibilidad de ir gratis, ya que hay una empresa de transporte (El Indio) que los busca y los lleva en forma gratuita.

Asimismo, muchos de los alumnos trabajan en el campo, en las actividades que desarrolla la familia, faltando mucho al colegio. Esto se debe a la alta necesidad de mano de obra, como así también por los jornales que pueden recibir por estos trabajos, los que contribuyen al ingreso familiar, proveniente del trabajo de los niños en otras fincas. Otros chicos viajan con los padres, entre agosto y octubre, a Tucumán para la cosecha de limón.

En las escuelas serranas hay menos alumnos, ya que el acceso a las mismas es complicado, en una de éstas escuelas (la n° 141) sólo se puede llegar a pie o a lomo de burro. En cuanto a los comedores escolares, algunos cuentan con albergues y otros sólo con un refuerzo en el refrigerio. Los montos designados van desde los \$0.65 por alumno (para el caso de las escuelas que sólo cuentan con refrigerio, en general es el desayuno) a \$3.90 por alumno, para los que ofrecen el servicio de albergue.

Los fondos lo maneja la dirección de cada una de las escuelas y por lo general son coordinadas por una Comisión Coordinadora, la que cuenta con una estructura jerárquica: Presidente, Vicepresidente, vocales y tesorero. Se organizan reuniones regulares, donde participan los padres (quienes forman parte de la Comisión Coordinadora) y eligen los menús. Los fondos son enviados por la Provincia, desde Nación, y se canalizan a través del programa PIO, el que realiza el desembolso es el Banco de Santa María y tienen un plazo de ejecución de 40 días corridos, el cual se debe presentar conforme un formulario, pasado ese periodo deben realizar una rendición y solicitar nuevos fondos. En caso de que la rendición no se presente los fondos solicitados se ven comprometidos.

Salud: En cuanto al Sistema de Salud, el hospital de cabecera se encuentra en Santa María, mientras que en los pueblos aledaños se cuenta con centros de salud rurales, en donde los médicos y sus asistentes lo visitan entre 1 y 2 veces por semana. Todos ellos dependen del Hospital central.

En la entrevista que se tuvo con el Dr. Pastrana, Director del Hospital, se le preguntó cuáles eran las principales patologías que se trataban en la zona y cuáles eran los principales motivos; y que programas se ejecutaban desde dicha Institución.

Principales patologías:

- 1) Estacionales: en verano son más comunes las enfermedades digestivas (gastroenterocolitis, gastrointestinales, etc.), en donde el factor principal es el agua. Asimismo, se dan muchos casos de Idatrosis (quiste idativico) principalmente en hígado y pulmón.
- 2) Menos estacionales: son las parasitarias del tubo digestivo, las que son más frecuentes en niños.
- 3) Invernales: las afecciones respiratorias, como la bronqueolítis, la neumonía, el asma, etc.
- 4) Crónicas: diabetes, afecciones cardiovasculares, problemas renales, cáncer (principalmente de pulmón).
- 5) Regionales: Chagas, lo detectan constantemente a través de un examen de “gota gruesa”, el que lo realizan en el hospital. También es detectado por disnea y otros indicios, como así también megacolon, entre otros.

Durante un Censo llevado adelante por el hospital se detectaron muchas dermatitis, generadas principalmente por el viento y el sol, agravados por el polvo que volaba por la gran sequía. Otro tema de relevancia es el estado nutricional, sobre todo de los menores de 5 años.

En cuanto a los programas que desarrollan y ejecutan se encuentran:

- a) Anticonvulsionante, cuyo objetivo es evitar las convulsiones.
- b) Plan Nacer, es un programa nacional destinado a las embarazadas que no cuentan con Obra Social, y desde neonatos hasta niños de 6 años. Es un plan con cober-

tura total, que abarca desde controles, estudios, cuidados intensivos, etc. La inscripción se hace en el Hospital. Actualmente hay unas 1000 beneficiarias. Tanto de Catamarca como de Tucumán, ya que cuentan con un convenio entre ambas Provincias, con el objetivo de paliar los problemas de desnutrición.

c) Plan Provincial de Medicamentos, destinado principalmente para los diabéticos y epilépticos.

d) Programa Remediari, consiste en la provisión de medicamentos ambulatorios.

e) Plan Crecer Sano, es un plan nacional que se canaliza por la provincia. Comenzó en el 2005. Es un programa mediante el cual se entregan módulos alimenticios a niños con problemas de desnutrición, consistiendo principalmente en la entrega de leche en polvo, con el inconveniente de que mucho de los beneficiarios no cuenta con agua potable, con lo cual la ayuda es en vano, pero se podría solucionar con la compra de una cisterna (bomba para la infusión de cloro en los pozos). Actualmente el programa asiste a 392 personas.

f) Programa “Chau lombriz”, es un programa que se ejecutó durante el 2007, y luego de su finalización se continúa con el monitoreo y el seguimiento de los programas.

En cuanto al sistema de salud, la provincia cuenta con 12 áreas programáticas, las que se aplican en los 16 departamentos existentes dentro de ella. El hospital cabecera del área bajo análisis está ubicado en Santa María, luego hay un hospital distrital en San José. Asimismo cuentan con 21 puestos sanitarios, los que están coordinados por la Subsecretaría preventiva a través de los APS (agentes de prevención sanitaria), quienes están encargado de detectar personas con problemas sanitarios, como ser chicos con peso bajo, embarazos, etc. También controlan la calidad del agua y en función a ello determinan la cantidad de cloro a aplicar en los tanques comunitarios. Hacen el seguimiento de los planes de vacunación, controlan las letrinas, entre otras actividades.

Otros de los programas realizados son: la lucha anti-tuberculosis y la desparasitación antirrábica, donde el principal objetivo de ambos programas es la prevención.

Vehículos: Para el traslado diario el mayor porcentaje de los pobladores no cuentan con vehículo propio. El traslado lo realiza en bicicleta mayoritariamente, recorriendo largas distancias para abastecerse en los núcleos de población o en transporte público (colectivo), para lo cual deben trasladarse a pie hasta la ruta. El segundo medio de transporte más utilizado es la motocicleta. Solo los productores medianos o que cuentan con empleos fijos fuera de la finca cuentan con automóvil o camioneta.

Instituciones, políticas y procedimientos

Toma de decisiones sobre como usar o acceder a los recursos naturales y físicos en la comunidad. Como se explicó anteriormente el principal recurso, por su necesidad y escasez es el agua. Ver el punto Recursos Hídricos.

Capital social

Comunidad, asociación local, comité, asociación de productores, grupo de mujeres, ONG, o algún grupo social: No existe en la zona un espíritu de cooperativismo instalado, más allá de los consorcios de riego. Pero se destaca la relativamente reciente aparición de la Cooperativa Diaguita.

Es una cooperativa agrícola-ganadera. Tiene 75 productores asociados. En este momento son la única cooperativa en la zona.

Aprovechan el 100% de los productos provenientes de la ganadería (sobre todo de camélidos, producción a la cual están impulsando recientemente) a través del comercio (carne, lana, cuero, derivados, etc.). Tienen mejoramiento genético y mantienen los genotipos. Los camélidos se sitúan en La Hoya y El Cajón.

Facilitaron a los socios el acceso al programa de microcréditos ejecutado por el Banco Popular de la Buena Fe con fondos provenientes del Ministerio de Desarrollo Social. El objetivo es que los productores puedan diversificar la producción a aumentar el valor agregado de sus productos.

En cuanto a los fines comerciales, las organizaciones productivas son las que definen el precio y toman créditos; para el acopio, han obtenido créditos otorgados por la provincia a tasa cero. En cuanto al acopio, la Provincia fiscaliza el ingreso de la mercadería (cantidad y valor) y dan el crédito en función al monto asignado en la fiscalización. Luego con la venta del producto pagan el crédito al cual accedieron y la ganancia obtenida se reinvierte. El acopio se realiza en la Cooperativa.

La Cooperativa ha hecho un estudio de mercado en Buenos Aires para ver las posibilidades de comercialización, en donde los objetivos que se plantearon son:

- 1)** Revalorizar el cultivo de pimiento.
- 2)** Revalorizar el cultivo de comino.

En estos momentos están reforzando la infraestructura con la cual cuentan para mejorar el sistema de procesamiento, fraccionamiento y comercialización. Asimismo están buscando crear nuevas alianzas con diversos socios, y aumentar la cantidad de productos (por ahora sólo tienen comino y pimentón). También se encuentran en un proceso de selección de marca.

En cuanto a los secaderos de pimiento, están trabajando con el PNUD y el Ministerio de Desarrollo Social. Comenzaron hace 2 años a trabajar en este tema, los productores adquieren un microcrédito para la instalación del secadero, el cual tiene un valor aproximado de \$1.500, 37 productores han accedido a estos microcréditos y otros 30 se encuentran en proceso de obtención. Asimismo, el PNUD ha realizado capacitaciones para la instalación y uso de los secaderos.

Por otro lado, están trabajando con la Cooperación Interamericana y la Cooperación Española para establecer una planta de procesado general, la que cuenta con un sis-

tema de secado. Es un proyecto a 3 años, el que comenzaría en agosto de 2009. Como contraparte la Provincia sedería un galpón en comodato a 20 años.

Por último, nos comentaron que cuentan con otro centro de acopio en San José, quienes trabajan con el Programa Social Agropecuario (PSA).

Capital humano y Composición de la unidad familiar

Nivel educativo del jefe/a del hogar: En cuanto a la educación se constata que en el caso de que los jefes de familia menores de 30 años, en su totalidad saben leer y escribir y en la mayoría de los casos han concluido la educación primaria y en la mitad de los casos iniciado al menos la secundaria pero sin finalizar la misma. Al aumentar la edad del jefe de familia, se incrementa el analfabetismo. A partir de los mayores de 60 años si bien han aprendido a leer y escribir por canales informales, la mayoría no ha terminado la educación primaria.

Número de personas en la familia: La familia promedio, considerando los miembros que habitan en el mismo hogar se compone entre 5 y 6 miembros, considerando que en muchos casos habitan en el hogar: uno o dos abuelos de la familia, los padres y dos o tres hijos. Las familias en su conjunto suelen ser más numerosas, pero los hijos mayores no habitan en el hogar, dado que migraron a estudiar, en la minoría de los casos, o en búsqueda de oportunidades laborales.

Migraciones: Las migraciones se producen sobretodo en el sector de la población entre 17 y 25 años. Todas las familias tienen por lo menos un miembro de su familia que ha migrado en esa etapa. En esa edad es cuando suelen abandonar sus hogares. En casos de las familias de mayores ingresos los jóvenes se van a continuar sus estudios en otros centros urbanos, dado que en Santa María no existen universidades. Esto representa menos del 10% de las migraciones. La mayoría de las migraciones en la edad mencionada se deben a búsquedas de oportunidades laborales tanto en el sector rural como en centros urbanos.

Contexto

Crisis, cambios en la calidad de vida, y los recursos naturales y principales problemas percibidos.

De las entrevistas realizadas a los pobladores, productores, autoridades y otros actores se perciben como principales problemas:

- Salud: la desnutrición infantil y de mujeres embarazadas.
- Calidad de vida: en los últimos 10 años han percibido que su calidad de vida ha disminuido.
- Educación: la necesidad de mano de obra ha incrementado la deserción escolar a edad temprana.
- Ambiente: reconocen como principal problema el acceso al agua, máxima limitante para la producción y la escasez de leña. También advierten los problemas generados por la erosión eólica, en la salud humana y animal, pero no así en la producción de cultivos.

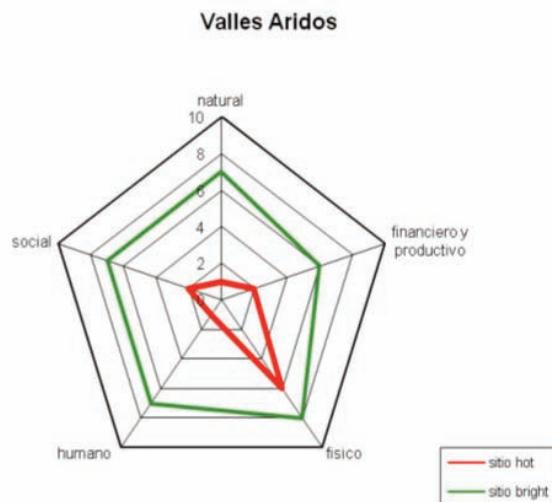


Figura 4.2.5. Pentágono Valles Áridos.

Análisis de los medios de subsistencia. Método del pentágono

Los resultados observados en la Tabla 4.2.19 demuestran que las zonas de viñas generan un incremento en la provisión de alimentos y su impacto sobre la degradación de los suelos es menor a causa de un manejo sustentable, logrado mediante el manejo del agua y el control de la erosión. Sin embargo deberá prestarse atención a la pérdida de provisión de agua por mayor presión en su uso para riego, aunque su realización por goteo actualmente tiende a ser sustentable (Tabla 4.2.20). Pero también ello representa perdidas de ambientes para la fauna. Por otra parte si observamos el análisis del Pentágono se observa que un área con manejo sustentable mantiene en equilibrio todos sus capitales. Ver Figura 4.2.5.

Una situación intermedia se observa en Las Mojarras donde el productor medio de la zona que utiliza riego por surco y manto pero se mantiene la población local con sus costumbres y tradiciones (Tabla 4.2.21).

Finalmente se observa las áreas no sustentables como las tierras con deterioros impositivos para nuevos emprendimientos donde se observa un fuerte deterioro del ambiente con pérdida de agua, suelo y biodiversidad que lleva a la pérdida de servicios ecosistémicos y finalmente a la migración de la población con abandono de las tierras erosionadas y salinizadas (Tablas 4.2.19 y 4.2.22). En la Figura 4.2.5 observamos como todos los capitales se deterioran y especialmente el natural y el humano.

Análisis socioeconómico del Sitio Piloto: Departamentos Cachi y Molinos, Provincia de Salta – Evaluación 2010.

1. Contexto Provincial

La provincia de Salta es una de las que compone la conocida región del Noroeste argentino (NOA).

El sector agrícola, está representado principalmente por cultivos de tipo intensivo como el tabaco y el azúcar, destacándose además los cítricos y la vid, y en menor medida los cultivos hortícolas y aromáticas. Asimismo, se debe señalar la importancia del poroto -alubia y negro- producción extensiva tradicional en la provincia y el significativo incremento que en la última década registraron cultivos como la soja y el maíz, que en numerosas oportunidades actúan como sustitutivos de otras producciones de verano.

Por su parte, el sector ganadero está representado por la cría de bovinos y ovinos criollos, según un esquema de producción tradicional y con baja eficiencia productiva, aunque se destaca un fuerte crecimiento en la cría y producción caprina.

2. Contexto Departamental

El área de estudio corresponde a dos departamentos de la Provincia de Salta. Departamento de Cachi y Departamento Molinos. El departamento de Cachi se encuentra ubicado al oeste de la parte central de la Provincia de Salta, a 157 km de distancia del departamento Capital. Cuenta con una superficie de 4.178 km² y la altitud del pueblo es de 2.280 msnm.

La población es de 8261 habitantes para el año 2010. El departamento está compuesto por los municipios de Cachi y Payogasta y las localidades de Cachi Adentro, La Paya, Escalchi y San José de Escalchi.

Los primeros pobladores de la región fueron los diaguitas, un pueblo sedentario, agricultor, especializado en alfarería y metalúrgica, que en el año 1300, tras varios avances rechazados, fue absorbido por el imperio incaico, y que, sin embargo, logró conservar su estilo de vida mezclándolo con el establecido por los invasores. Pero el origen de lo que con el tiempo pasaría a ser la ciudad de Cachi, se remonta al año 1673, al asignársele a Doña Margarita de Chávez una encierra de procedencia jesuítica. Allí se situaría la Finca Hacienda de Chachi, cuyos propietarios serían más tarde Don Pascual de Elizondo y Don Felipe de Aramburu correspondientemente.

Dicha finca encerró durante años al pueblo impidiendo su expansión, hasta que en 1796, luego de la construcción de la capilla histórica, los Mercedarios comenzaron a adjudicar parcelas a los vecinos para que construyeran allí sus viviendas.

Alrededor del año 1800, el Virrey firmó un documento creando el Curato de Cachi, y dando lugar a la expansión del mismo.

La historia lo ha dividido en dos quedando por un lado el Pueblo Viejo, construcción colonial del Siglo XVIII de gran valor cultural y turístico; y por el otro el Pueblo Nuevo.

El departamento Molinos se encuentra en el centro del Valle Calchaquí. Sus coordenadas geográficas lo sitúan entre los 66° 01' y 66° 58' de longitud oeste y los 25° 8' y 25° 58' de latitud sur. Tiene una superficie de 3.600 km² que representa el 1,7% de la provincia. La población es de 5.565 habitantes, con una densidad media de 1,5 habitantes por km². Está conformado por dos Municipios: La Cabecera es Molinos con 2.702 km² y Seclantás con 898 km², y se encuentran las localidades de Loracato, Seclantás, Colomé y Molinos.

3. Análisis del área en estudio

Las áreas seleccionadas son: Seclantás en el Departamento Molinos y en el Departamento Cachi: Cachi y Payogasta

- **Capital natural:** En el área de estudio se presentan dos regiones productivas claramente identificadas. La primera es la región de cultivo bajo riego, que queda comprendida en el área de este tipo de producción que comprende los Valles Calchaquíes, Quebradas del Toro y Escoipe. Las condiciones climáticas no permiten la producción agrícola de secano. En las zonas de riego está extendido el uso de cortinas forestales de sauces y álamos para la protección de los cultivos. También se encuentran dentro de esta área de producción algunas actividades ganaderas, entre ella la cría de vacas para la producción de leche y la ganadería caprina.

También existen algunos establecimientos de agroindustria que transforman las materias primas producidas en la región. Se destacan las bodegas para vino y la industria láctea. También se encuentran algunas moliendas para pimentón.

La otra región productiva, se basa en la producción ganadera de altura, similar a la que se produce en Puna. Esta zona presenta temperaturas promedio de 10 °C y una precipitación media anual menor a 100 mm. La ganadería es extensiva pastoril con cría de Camélidos americanos (llama, alpaca, vicuña), caprinos y de mulas y burros.

También existen dentro de esta zona, algunos pequeños valles en donde se produce a nivel de minifundios y localizada en pequeños valles protegidos algunas zonas de agricultura bajo riego en donde sobre todo se producen hortalizas, aromáticas, poroto para semilla, pimiento para pimentón, alfalfa, uvas finas para vinificar, nogalicultura, avena, pimiento para pimentón, haba, cebolla, maíz, trigo y comino.

En cuanto al tipo de tenencia de la tierra, más del 90% de las tierras corresponden a la propiedad privada. Y solo menos del 10% son tierras fiscales, propiedad de la provincia de Salta. Que las tierras sean privadas, quiere decir que cuentan con un título de propiedad, pero se da comúnmente que los ocupantes o usuarios del territorio no son los propietarios ni han realizado ningún tipo de contrato con los mismos, sino que, ante la falta de reclamo por parte de los legítimos propietarios, ocupan y producen las tierras.

En el caso de Seclantás, de las tierras que cuentan con título de propiedad, el 99% de los usuarios, dice ser el propietario, y el 1% restante se reparte entre los que arriendan o son aparceros, y los que reconocen ser ocupantes, algunos con permiso de ocupación y otros no.

Para las áreas de estudio de Cachi, se presenta una situación bastante similar. Pero se encuentran más casos de sucesiones indivisas. En donde varios miembros de la familia se han dividido un predio mayor perteneciente a un familiar fallecido, pero no han realizado la división formal del bien.

En cuanto a la superficie media de las explotaciones agropecuarias, se aprecia un fuerte proceso de concentración de las tierras. Este análisis se realiza en las fincas que tienen límites claros, por lo cual se puede conocer la superficie de las mismas. Aproximadamente representan entre el 50 y el 60% del total de las explotaciones de la zona en estudio. De la información relevada, se desprende que si bien más del 90% de las fincas tienen menos de 25 ha, las explotaciones mayores a 25 ha, concentran más del 95% de las tierras. Y las explotaciones de más de 25 ha (según datos del Censo) no superan las 20 en todo el área en estudio.

En relación al acceso a los recursos hídricos, en toda el área de riego predomina el riego proveniente de recursos de agua superficiales. El riego se realiza por acequias o canales bajo el método de gravedad en su mayoría, o en menor cantidad de casos con toma directa, pero sin uso de bomba.

- **Capital financiero y productivo:** Del total del área menos del 6% está destinado a actividades agrícolas, el resto corresponde a actividades ganaderas.

De la superficie destinada a las actividades agrícolas, el mayor uso está dado por la implantación de forrajeras perennes (40%), las hortalizas y legumbres (45%) y el resto corresponde a las plantas aromáticas y algunos cultivos de cítricos.

En cuanto a la producción ganadera, totalmente predominante en la región. El tipo de ganado más observado es el caprino. Seguido por los ovinos y los vacunos.

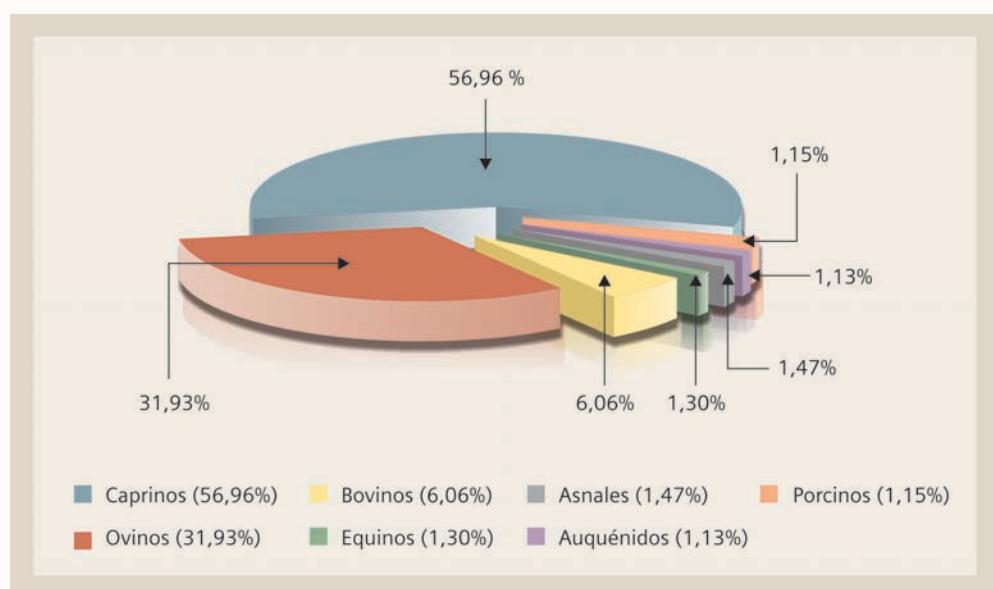


Figura 4.2.6. Producción ganadera por tipo de ganado. Cachi.

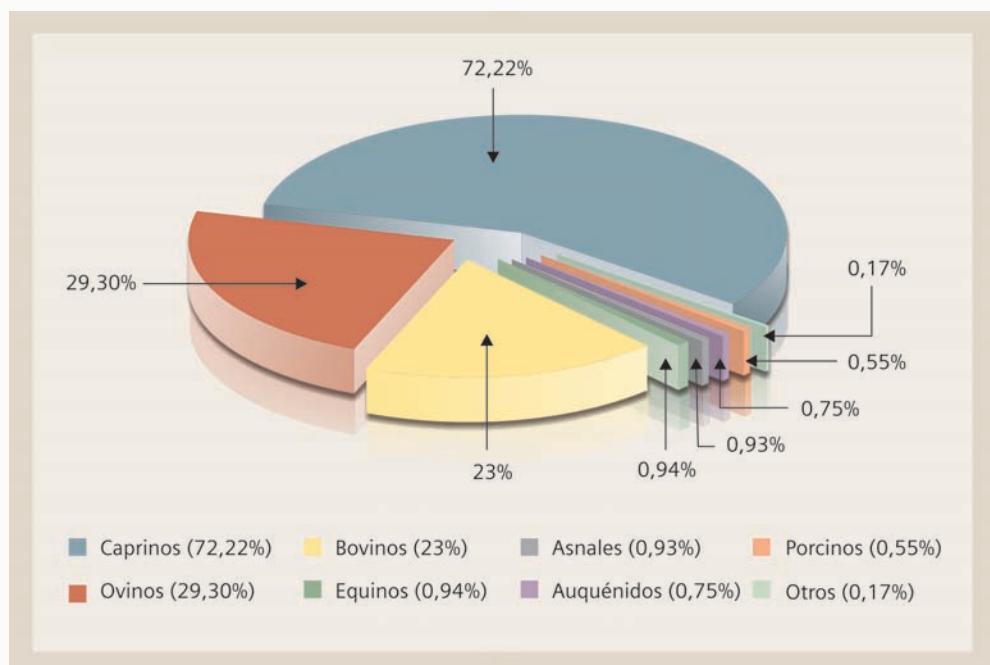


Figura 4.2.7. Producción ganadera por tipo de ganado. Molinos.

La mano de obra utilizada suele ser la familiar con la contratación de jornaleros en momentos específicos de la producción como ser la limpieza de un monte, la plantación, cosecha, etc.

En cuanto a las labranzas, en el área de Cachi predomina el uso de la labranza convencional (a disco) y la labranza vertical, práctica un poco más conservacionista. Mientras que en la zona de Molinos aún se observa más la existencia de la labranza convencional, sea por disco o por reja y vertedera, aunque en algunos pocos casos puede observarse la inserción de prácticas de conservación como la labranza mínima o la labranza cero.

- **Capital físico:**

Educación: En el área en estudio se encuentran en total 38 establecimientos educativos. Si bien la oferta de la educación básica (Primaria o EGB 1, 2 y 3) es bastante cubierta, solo hay siete establecimientos que presentan educación media (conocida en Argentina actualmente como Polimodal). Público donde dejar a sus niños mientras trabajan. No se encontraron escuelas de educación especial destinadas a niños con problemas de aprendizaje, o necesidades especiales. En el ámbito urbano (pueblos) las escuelas alcanzan un total de alumnos casi de 700, mientras que en el ámbito rural varían entre 10 y 130 alumnos, repartidos en los diferentes niveles educativos del establecimiento.

Menos de la mitad de los establecimientos cuentan con computadoras con fines pedagógicos,

aunque todos cuentan con energía eléctrica. En Cachi existen 5 establecimientos en donde los alumnos pueden permanecer durante la semana, y 6 del mismo tipo en Molinos. El resto solo dan clases durante media jornada o jornada entera y luego los alumnos deben retirarse a sus hogares.

Servicios sanitarios y de salud: Desde el punto de vista sanitario, el acceso es bastante precario, dado que la mayor parte de la población no tiene un adecuado acceso a los sistemas de red pública de agua ni redes cloacales. Con los consecuentes problemas sanitarios que esto puede desencadenar.

En el total del área de los dos departamentos en estudio, se encuentran alrededor de 20 establecimientos de salud, entre hospitales y centros de atención primaria. Pero menos del 30% poseen internación o pueden atender casos de relativa gravedad. Para eso los pobladores deben trasladarse al departamento Capital.

La mortalidad infantil se presenta con más fuerza en las primeras semanas de vida. La mortalidad infantil dentro del año de vida es elevada y responde a factores de condiciones socioeconómicas y calidad de vida de los hogares que habitan esos niños, y alcanza casi el 20% en la zona en estudio.

El acceso a los mercados es limitado, se accede a mercados locales o de la ciudad de Salta, en el caso de productores de mediana escala pueden también acceder a mercados de provincias linderas.

- **Capital social**

Si bien Salta es una de las Provincias con mayor desarrollo de las organizaciones de la sociedad civil en el país, en el área en estudio no se identificaron organizaciones en funcionamiento de ningún tipo, no existen cooperativas ni asociaciones de productores, dado que por el fracaso de experiencias anteriores, la gente ha generado cierto nivel de desconfianza en este tipo de organizaciones.

- **Capital humano y Composición de la unidad familiar**

Aproximadamente el 25% de la población es analfabeta. El 30% no terminó la educación primaria y menos del 3% completó estudios secundarios.

Cerca del 10% de la población desciende de pueblos originarios de la región. Se observa también una abrupta caída en los rangos de edad entre los 20 a 50 años, debido a las migraciones a centros urbanos de Salta u otras provincias en busca de mejores condiciones laborales.

- **Contexto**

Una actividad que vale la pena destacar es el auge del turismo que se ha desarrollado en los últimos años, promocionado por diversos planes provinciales que han desarrollado un importante destino turístico, sobre todo en Cachi, atraídos por el Parque Nacional los Cardones. Esto ha generado nuevas oportunidades de empleo y el desarrollo y recuperación de polos de artesanos, para crear artesanías en lana, cerámica, etc. para vender a los turistas.

Tabla 4.2.19. Marco conceptual DSPIR aplicado a la Evaluación de la Degradeación de la Tierra. Provincia de Catamarca, Departamento de Santa María. Argentina.

Sistema de Uso de Tierra	Fuerzas Motrices	Presiones	Estado	Impacto	Respuestas
Agricultura Intensiva de Baja Tecnología	Áreas Irrigadas de Pequeña Escala. Producción de papa, choclo, tomate. Loro Huasi, San José	Cambio climático. Variabilidad de precios. Planes Sociales. Inadequados (*). Falta de un ordenamiento en el uso del agua.	Prácticas inadecuadas de manejo. Riego ineficiente.	Disminución de la estabilidad estructural. Degradación física. Déficit hídrico. Encostamiento superficial.	Pérdida de los Servicios Ecosistémicos. Disminución de la productividad. Migraciones internas. Disminución de la calidad de vida. Inseguridad alimentaria. Deserción escolar. Aumento de los costos de producción.
Agricultura Intensiva de Alta Tecnología	Áreas Irrigadas de Pequeña Escala (0.5 – 5 has). Producción de pimiento, comino, pistacho y uvas. Las Mojarras	Cambio Climático. Cambios tecnológicos. (tanto de insumos como de procesos). –variedades, –como de procesos –manejo–)	Cambios tecnológicos, su aplicación (tanto de insumos como de procesos). Precios del mercado.	Buena estabilidad estructural. Sin síntomas de compactación.	Mejoramiento en la calidad de los productos.
Agricultura Intensiva de gran escala	Áreas Irrigadas de gran escala. Superficies cercanas a 500 has. Zona de Viñas, Prelatura.	Cambio Climático. Cambios Tecnológicos. Escala de explotación.	Precios de Mercado. Manejo de la Viña.	Erosión hídrica laminar. Pérdida de Biodiversidad. Erosión Eólica, acumulación.	Pérdida de Servicios Ecosistémicos. Degradeación de Tierras. Erosión hídrica – eólica.

Continua página siguiente>

Sistema de Uso de Tierra	Fuerzas Motrices	Presiones	Estado	Impacto	Respuestas
Agricultura Extensiva de gran escala	Producción de Cereales, especialmente Maíz. Las Mojarras.	Política Impositiva (Diferimientos).	Extracción de recursos forestales.	Pérdida absoluta de hábitats y biodiversidad.	Falta de control en cumplimiento de la normativa.
Sistema Pastoral Extensivo (aptitud)	Baja intensidad de Pastoreo (uso actual), de ovinos y caprinos. El Puerto, Las Mojarras.	Cambio climático. Variabilidad de Precios de Productos.	Sobrepastoreo. Desarributización.	Desertificación. Pérdida de los Serv. Ecosistémicos. Migraciones internas. Disminución de la calidad de vida. Impacto negativo sobre la salud de los pobladores. Inseguridad alimentaria.	Erosión hídrica. Erosión edíca. Disminución de la cobertura vegetal. Pérdida de los Servicios del Ecosistema.
Sistema Pastoral Extensivo (aptitud)	Alta intensidad de Pastoreo (uso actual). El Puerto.	Cambio climático. Variabilidad de Precios de Productos.	Sobrepastoreo. Desarributización.	Presencia de montículos, cárcavas y surcos.	Erosión hídrica. Erosión edíca. Disminución de la cobertura vegetal. Pérdida de los Servicios del Ecosistema.
Sistema Pastoral Intensivo (aptitud)	Baja intensidad de Pastoreo (uso actual). Ovinos y caprinos. Loro Huasi	Cambio climático. Variaciones de las superficies disponibles (ciénagos) por cambios hidrológicos estacionales. Variabilidad de Precios de Productos.	Manejo del rodeo ineficiente. Sobrepastoreo.	Aparición de manchas salinas. Disminución de espesores palatables.	Baja Rentabilidad. Degrado de Tierras de Pastizal. Salinización. Pérdida parcial de Servicios del Ecosistema. Pérdida de Biodiversidad. Erosión Hídrica. Erosión Edíca

Continua página siguiente>

Sistema de Uso de Tierra		Fuerzas Motrices	Presiones	Estado	Impacto	Respuestas
Sistema Pastoril Intensivo (aptitud)	Alta intensidad de Pastoreo (uso actual). Ovinos y caprinos. Loro Huasi.	Cambio climático. Variaciones de las superficies disponibles (ciénagos) por cambios hidrológicos estacionales. Variabilidad de Precios de Productos.	Carga animal inadequada al sistema Sobrepastoreo.	Aparición de manchas salinas. Disminución de especies palatables.	Degradación de Tierras de Pastizal. Salinización. Perdida parcial de Servicios del Ecosistema. Pérdida de Biodiversidad. Erosión Hídrica. Erosión Eólica.	Sin respuestas debido a la falta de reconocimiento de los problemas ambientales existentes.

Tabla 4.2.20. Servicios Ecosistémicos.

Sin alterar/degradar'---Viñas			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
Moderado	Bajo	Moderado	Alta/Baja
Combustible (leña), Aumento de la provisión de alimentos y productos como el vino.	De la erosión, de los peligros naturales.	Pérdida de diversidad cultural, conservación de los sistemas culturales (terrazas) y tradicional del uso y manejo.	Pérdida de provisión de agua por mayor presión en su uso para riego, aunque su realización por goteo tiende a ser sustentable.

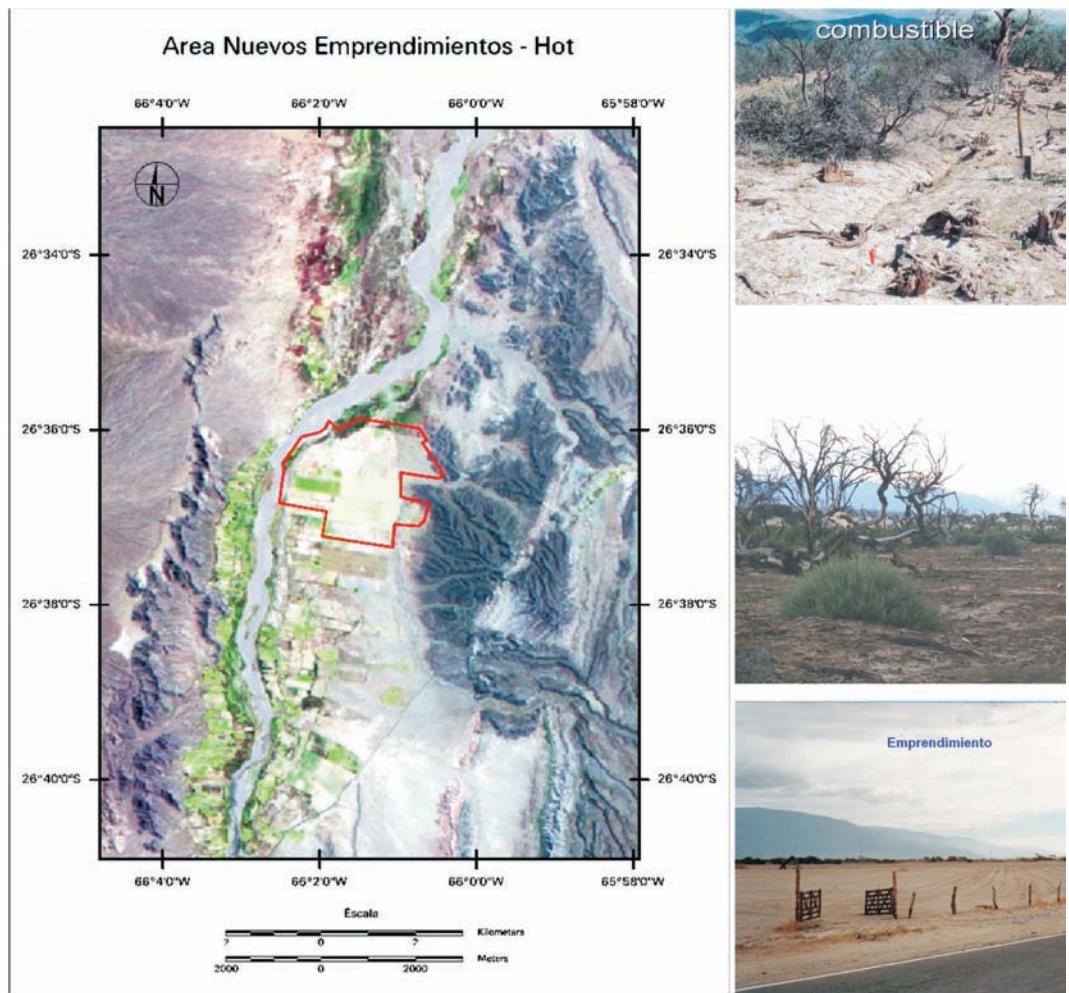
Tabla 4.2.21. Servicios Ecosistémicos

Sin alterar/degradar'---Las Mojarras			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
Moderado	Moderado	Bajo	Moderada
Aumento de la provisión de alimentos y fibras (sorgo para escobas), pérdida de combustible (leña del bosque de Prosopispp)	Leve deterioro de la estructura del suelo por inadecuado método de riego (surcos y manto) que provoca compactación del suelo y alto desperdicio de agua.	Se mantiene la población local con sus tradiciones y cultura.	Pérdida de provisión del hábitat. Aumento de la PPN Producción primaria neta (alfalfa, sorgo, pimiento etc).

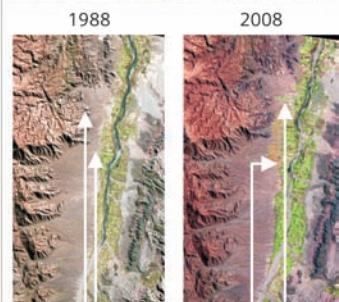
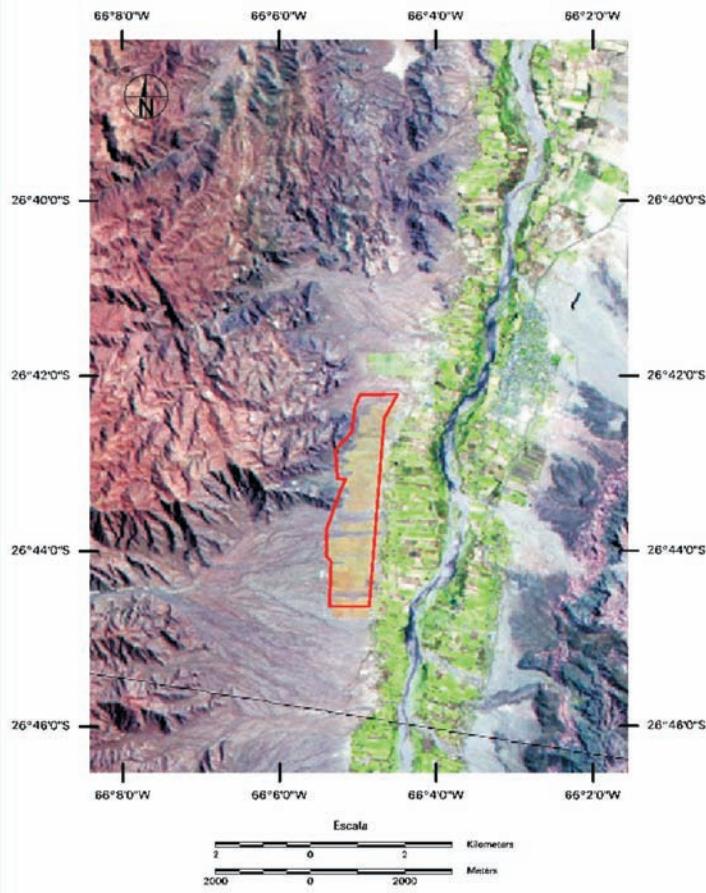
Sin alterar/degradar'---Nuevos emprendimientos

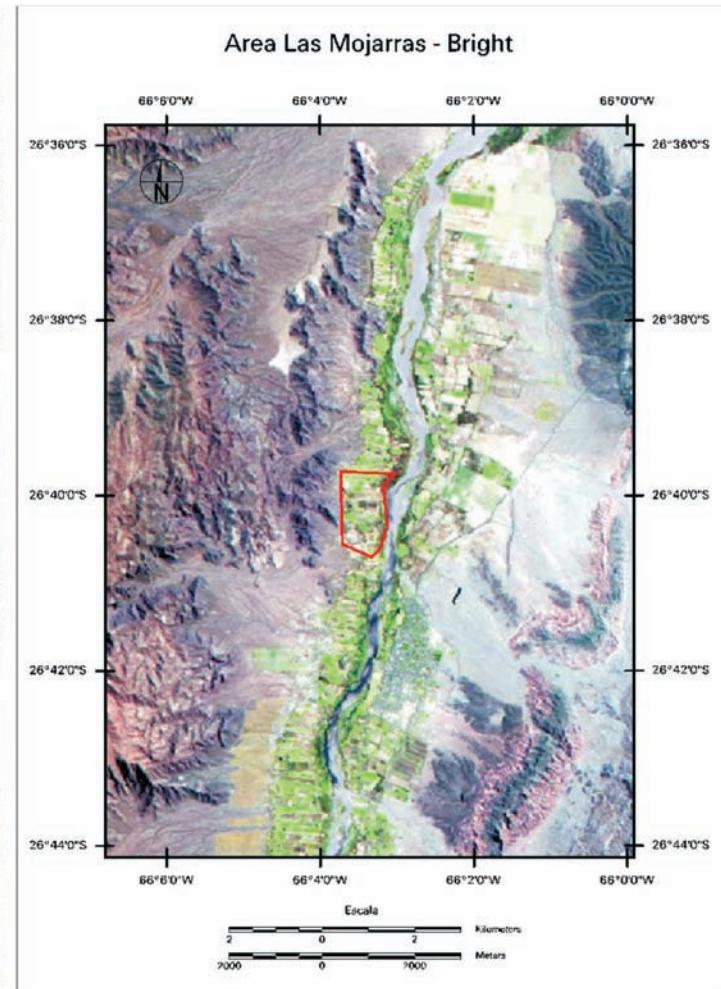
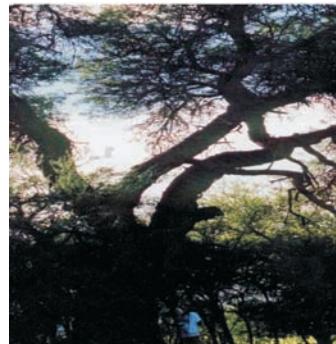
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
Alta	Alta	Moderado	Alta
Alimentos (chivos), combustible (leña), inadecuado uso y manejo del sistema.	De la erosión, salinización, de los peligros naturales.	Valor social (migración de pobladores locales), recreación y ecoturismo, pérdida del conocimiento tradicional del uso y manejo.	Pérdida de suelos, pérdida de materia orgánica del suelo, deterioro del ciclo hidrológico, pérdida del hábitat de la fauna silvestre y pérdida de la PPN producción primaria neta

Tabla 4.2.22. Servicios Ecosistémicos. **Fuente:** Elaboración propia en base al Millennium Assessment de 2003.



Area de Vides - Bright





Parte III

Sitio Piloto en la Región Centro Oeste

Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial
(Ladyot) del Instituto Argentino de Investigaciones de las
Zonas Áridas (IADIZA). CONICET-Mendoza.

Autores:

Darío Soria, Cecilia Rubio, Elena M. Abraham

Autores colaboradores:

Viviana Seitz, Ricardo Fernández y Sergio Piraino

Sitio Piloto en la Región Centro Oeste



Resumen

En el contexto de la Evaluación Local del Sitio Piloto Mendoza del proyecto LADA-FAO se presenta una síntesis de los resultados obtenidos durante todo el proceso. Se realiza una descripción de los principales aspectos que fueron tenidos en cuenta para seleccionar el sitio piloto, las áreas “rojas” (hot) y las “verdes” (bright) así como también una breve reseña del sitio. Se detalla geomorfológicamente la zona, se presentan los resultados de la evaluación biofísica de las áreas de muestreo y una síntesis del análisis socioeconómico. Por último, se presenta el análisis de los resultados a través del marco conceptual DPSIR de los servicios del ecosistema y los medios de subsistencia a través del método del pentágono para las áreas rojas y verdes antes mencionadas.

Introducción

1. Contexto provincial en el cual se seleccionó el sitio piloto

El sitio piloto se ubica en el departamento de Lavalle, en el NE de la provincia de Mendoza y abarca una superficie de 10.244 km². Limita al norte con la provincia de San Juan, al este con la provincia de San Luis, al oeste con el departamento de Las Heras y al sur con los departamentos de Guaymallén, Maipú, Santa Rosa y La Paz. Lavalle cuenta con 35.895 habitantes, siendo la densidad de población de 0,28 habitantes/km². A grandes rasgos dentro de la provincia de Mendoza se pueden identificar dos grandes unidades contrastantes de paisaje: el oasis irrigado y el área no irrigada. Los oasis artificiales representan el 2% del territorio provincial y concentran al 98,5% de la pobla-

ción. Estas islas se desarrollan en las vastas tierras sin riego o “de secano”, destinadas fundamentalmente a actividades ganaderas de subsistencia y que por su parte representan el 98% del territorio y reúne sólo el 1,5% de la población. Siguiendo este patrón provincial, las tierras sin riego de Lavalle representan el 97% de la superficie y concentran el 12% de la población, mientras que aquellas pequeñas islas irrigadas sólo llegan a representar el 3% del territorio y albergan al 88% de la población. Aunque ambas unidades están afectadas por la acción del hombre, en el área de oasis las transformaciones son muy importantes, siendo la fisonomía propia de una zona agrícola, mientras que en el desierto las transformaciones son producto de la tala masiva de bosques nativos, el sobrepastoreo y la desecación de cursos y cuerpos de agua.

Los habitantes del área desértica de Lavalle son típicamente rurales, con actividades de subsistencia basadas en la cría extensiva de ganado caprino y vacuno para la producción de carne y guano, y en menor medida apicultura y artesanías. También realizan un aprovechamiento de los recursos del bosque para madera y leña, lo que acentúa el proceso de desertificación. El acceso a infraestructuras y servicios básicos como agua, energía eléctrica, gas, es muy limitado.

Es importante destacar la histórica existencia de pobladores originarios del territorio. En 1994 la Ley Provincial nº 6920 reconoció la preexistencia étnica y cultural del pueblo Huarpe Milcayac de Mendoza. En 1998 estos pobladores se conforman en “Comunidades Indígenas” y en 1999 el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI) reconoce sus organizaciones y les otorga personería jurídica. Las comunidades tratan tanto los temas importantes para cada comunidad como aquellos que implican a todas ellas. Si bien este tipo de organización les proporciona una cierta independencia, administrativamente dependen de la Municipalidad de Lavalle. Las comunidades realizan un manejo comunitario de las tierras y sus recursos, situación que se expresa en el territorio, al no existir límites alambrados. De este modo la ganadería no se maneja a través de clausuras sino por el manejo extensivo que realizan los puesteros. Esta zona se extiende íntegramente en el ámbito de la gran llanura aluvial del este de Mendoza, con alturas no mayores de los 400 msnm y está caracterizada por una gran homogeneidad de sus ambientes eólicos y fluviales: grandes cadenas de médanos vivos y semifijos por vegetación, depresiones intermedanas, cauces y paleocauces de los grandes ríos alóctonos y un sistema de lagunas y bañados que ocupa los bordes de esta gran cuenca de sedimentación.

Denominada por Polansky Gran Llanura de la Travesía en alusión al déficit hídrico que la caracteriza, el clima de la región es de tipo desértico según la clasificación de Strahler para todas las regiones con precipitaciones menores de 250 mm. La precipitación media anual en Encón es de 103,7 mm y en El Retamo de 81,2 mm. La temperatura máxima absoluta es de 48 °C y la elevada heliofanía aumenta la temperatura del suelo a más de 60 °C. En la estación fría la mínima absoluta es -10 °C.

Desde el punto de vista biogeográfico se inscribe en la Provincia Fitogeográfica del Monte, donde la vegetación está representada por una estepa de arbustos dominada por zigofiláceas del género Larrea, una estepa edáfica de halófitas y un estrato arbóreo de tipo edáfico azonal dominado en Mendoza por *Prosopis flexuosa*. Esta especie forma

bosques abiertos en dependencia con las napas freáticas y de ahí su denominación de bosque freatófito. Así, la estepa de arbustos está regida por el tipo árido y semiárido del clima, mientras que el desarrollo del bosque depende de la disponibilidad hídrica subterránea.

Los suelos del desierto lavallino tienen un escaso desarrollo debido a la influencia de clima de tipo árido, también conocidos como entisoles. Estos son ligeramente salinos, a veces sódicos y pueden tener carbonato de calcio y yeso en la superficie.

En el momento actual el paisaje es fiel exponente del clima árido. Pero en un pasado cercano constituyó un sistema lagunar de transición entre dos sistemas de lagunas y bañados: el de Rosario-Guanacache, alimentado por los ríos San Juan y Mendoza, y aquél del borde oriental de la cuenca, alimentado por el río Desaguadero. Actualmente el sistema sólo recibe el esporádico aporte de los desagües de los ríos San Juan y Mendoza en el sistema noroccidental y del Desaguadero en el oriental.

La zona se encuentra comprendida en el 75% del territorio nacional señalada como fuertemente afectada por procesos de desertificación. En este caso particular se señalan como factores determinantes el déficit hídrico y los intensos procesos de salinización y alcalinización a los que se suman la presión humana en el uso de los recursos, especialmente presión ganadera y uso de madera y leña. Históricamente, este territorio ha sido afectado por el sobrepastoreo y la tala de los bosques de algarrobos. A partir de fines del siglo XIX y comienzos del XX en el área de estudio aun existían bosques discontinuos de *Prosopis* sp. A partir de la llegada del ferrocarril y la explotación de madera para la producción de combustible y especialmente varas para la conducción del viñedo en el oasis, comenzó el empobrecimiento del bosque primitivo hasta el punto de conservarse en la actualidad sólo relictos de su primitiva extensión.

Fitogeográficamente se encuentra dentro de la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas, con influencia de especies chaqueñas. A pesar de su marcada aridez, esta región posee una gran diversidad biológica con especies de flora y fauna endémicas, muchas caracterizadas como vulnerables según IUCN y valores culturales y paisajísticos de abundante riqueza patrimonial.

Esta ecorregión se caracteriza por la homogeneidad del paisaje, donde prevalecen los paisajes de llanura y extensas mesetas escalonadas con alturas que oscilan entre los 0 y los 1000 msnm. Las mesetas se distribuyen discontinuamente y asocian algunos cerros-mesa, cuerpos rocosos colinados, depresiones, llanuras aluviales y terrazas de ríos. Tres ríos principales atraviesan esta región: el Desaguadero-Salado, el Colorado y el Negro.

La ganadería extensiva ha sido una de las principales actividades económicas de la zona durante más de doscientos años. Esta actividad ha sido aplicada sin un manejo adecuado de rotación, provocando cambios graduales e irreversibles en las comunidades vegetales. El exceso de carga ganadera junto a las condiciones de aridez propias de la ecorregión hacen que la disminución de pastos y otras especies sea evidente, ayudado por el pisoteo del ganado, que provoca una compactación del suelo y por consi-

guiente una disminución en la germinación y el banco de semillas viables. La disminución de especies vegetales afecta directamente a las comunidades de fauna autóctona, provocando la desaparición de algunas, al tiempo que se da la proliferación de otras especies como son los roedores.

La tala y la recolección de leñosas se han realizado en toda la región desde hace un siglo y afectando principalmente los bosques de algarrobos. La explotación más antigua del algarrobal fue realizada por los indígenas con fines alimentarios. Posteriormente con el auge ferroviario durante las primeras décadas del siglo XX los algarrobales fueron intensamente explotados como fuente de durmientes, leña y carbón para la producción de gas pobre, elaborado mediante la destilación destructiva de carbón bituminoso. Entre 1940 y 1960 se utilizó al algarrobo como guías de conducción de la vid, y finalmente fue utilizada en la industria del mueble.

Todos estos procesos han provocado una intensificación de la degradación en la región, principalmente se ha profundizado el proceso de desertificación, lo que genera graves consecuencias tanto en el ambiente como en las poblaciones locales. La degradación del Monte ha tenido impactos significativos en la calidad de vida de los pobladores, acentuándose procesos de empobrecimiento y migración hacia las ciudades.

El Sitio Piloto incluye sectores de los distritos lavallinos de Laguna del Rosario, San Miguel de los Sauces y Asunción. El área de trabajo se centra en la localidad de Tres Cruces, como Sitio Piloto y corresponde al distrito de San Miguel. Reúne 115 puestos según datos del registro municipal de puesteros y se estima una población total de 321 habitantes.

La accesibilidad al sitio Tres Cruces, desde la ciudad capital de Mendoza se realiza por dos caminos: un camino hacia el Este recorriendo la ruta nacional N° 7 para continuar por la ruta provincial N° 51 con una distancia total de 217 km. Otra vía de acceso es por el norte de la ciudad capital, tomando ruta nacional N° 40, luego por ruta provincial N° 33, ruta nacional N° 142 y ruta provincial N° 51, con un recorrido total de 245 km. La ruta provincial N° 51, corre en dirección norte-sur, se encuentra consolidada y articula los pueblos dispuestos en su cercanía a través de una gran cantidad de huellas y sendas de difícil tránsito que conducen a los puestos (Figura 4.3.1).

En el sitio se encuentran tres pueblos: El Puerto, San Miguel de los Sauces y El Retiro. Estos cuentan con el servicio básico de educación, mientras que el servicio de salud es escaso y deficiente, contando con postas sanitarias de emergencia y con servicios muy generales, por lo que la población suele asistir a centros sanitarios en Costa de Araujo o en la Villa Tulumaya.

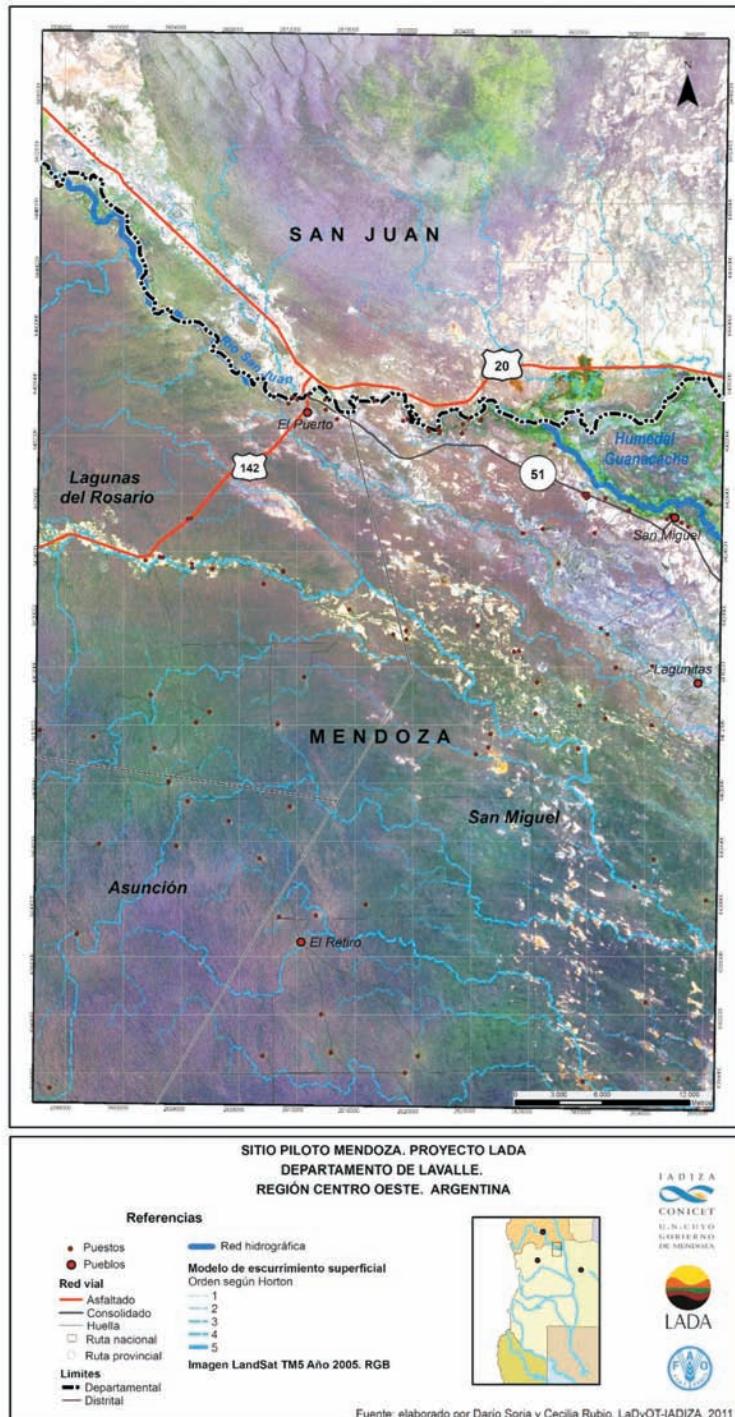


Figura 4.3.1. Sitio Piloto Mendoza.

2. Caracterización del área

2.1. Breve historia del área piloto

La cultura Huarpe, desde la prehistoria (9.000 a.C.), ocupó diversos paisajes en el sur de la provincia de San Juan y dentro de Mendoza en Lagunas del Rosario y Guanacache, el valle de Güentota (que ocupaba prácticamente el actual oasis norte de Mendoza) la zona de Valle de Uco y Jurúa al sur de los ríos Tunuyán y Diamante.

De acuerdo a estudios realizados por Abraham y Prieto en 1989, en su conjunto experimentaron diversas etapas de desarrollo, desde cazadores recolectores, agricultura, cerámica cultura de Agrelo hasta la domesticación de animales.

La primera etapa, denominada “período de efectividad adaptativa” (500 d.C. hasta el siglo XVI) fue protagonizada por indígenas dedicados a la caza, la pesca y la recolección. Se encontraban en dos grandes sistemas lagunares: uno denominado Lagunas del Rosario ubicado al Noroeste con una extensión de 55 km y alimentado por el río San Juan; el otro sistema oriental se ubicaba a lo largo del río Desaguadero y era alimentado por el río Mendoza que escurría en dirección oeste-este.

El segundo período es conocido como “de desestructuración” (mediados del siglo XVI hasta fines del siglo XVIII) esta marcado por la llegada de los españoles, quienes si bien no ocuparon la zona hasta el siglo XVIII, utilizaban la zona como fuente proveedora de pescado extraído de las lagunas y personal de servicio. La extracción de indígenas para encomiendas produjo una considerable baja demográfica además de la desestructuración de su cultura por la impronta española.

La tercera etapa (1700 hasta 1830) o período de competencia por los recursos presenta como característica relevante la adquisición de valor de los recursos de Guanacache para el grupo dominante dado el incremento de las hostilidades de los indígenas del sur provincial, hecho que obliga al abandono de estancias en esa zona. Se acrecienta la introducción de ganado mayor y menor. Desde el punto de vista ambiental, el río Mendoza comienza a cambiar su curso hacia el norte, esto trajo como consecuencia la declinación del sistema lagunar del Este, incremento de ciénagas y pantanos sujetos a una fuerte evaporación y falta de caudales en verano.

La cuarta etapa, o período de presión externa (1830-1910) está marcado por la ampliación de la zona cultivada de Mendoza y San Juan, hecho que implica la utilización de agua en la parte superior de la cuenca de los ríos Mendoza y San Juan, mermando los aportes hídricos a las lagunas de Guanacache ubicado aguas abajo. Continúa la introducción de ganado en la zona y se impone el modelo europeo en el uso del espacio, básicamente extractivo con fines comerciales. Cobra importancia la tala de bosque nativo.

La introducción de especies ganaderas exóticas (vacas y ovejas) en un número superior a la capacidad de carga del campo, junto a la tala indiscriminada del bosque, desencadenaron un proceso de deterioro que en las siguientes décadas cobró un carácter irreversible a raíz de la definitiva desecación lagunar.

El último período, conocido como “de supervivencia” se extiende luego de 1910 hasta el presente, período en el que se dan simultáneamente el más grave deterioro ambiental y la baja demográfica. Alrededor de 1939/1940 las lagunas se secan definitivamente, sólo por causas excepcionales los ríos aportan magros caudales a la cuenca, pero sin una fuente de alimentación continua y regular la zona lagunera y su área de influencia ha pasado al dominio completo del ciclo árido.

El idioma hablado lo componía el dialecto Millcayac. Los habitantes se destacaban por realizar actividades como la tejeduría de fibras vegetales, cestería y pesca. Domesticaron las llamas y que proveían lana, cuero, carne y boñigas para la combustión además de ser utilizadas como medio de transporte de mercaderías. Realizaban actividades conjuntas entre hombres y mujeres como era el curtido de los cueros, la confección de vestuario y la provisión de leña.

El Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI) ha reconocido a 11 de las 13 comunidades Huarpes en las Lagunas de Guanacache. Cada una tiene un representante y se nuclean con un presidente de comunidades. Cuatro de ellas se encuentran distribuidas en el Sitio Piloto: comunidad Andrés Díaz en San Miguel y Lagunitas; El Retiro en la localidad homónima; la comunidad Pinkanta en El Junquillal y la comunidad Guaquinchay en El Puerto.

El área presenta una extensa historia referida a los pobladores originarios. Uno de los antecesores Andrés Díaz, fue el primer maestro indígena titulado del secano lavallino y que trabajó activamente como docente en la escuela de la localidad de San Miguel de los Sauces.

Con la llegada del ferrocarril a Mendoza a finales del siglo XIX, se inician las actividades de extracción de leña de la gran Llanura de la Travesía para la producción de carbón. Con la consolidación del modelo vitivinícola a principios del siglo XX se acentúa la tala de bosques de Algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*) para proveer de postes y rodrigones para el cultivo de la vid. Esta actividad extractiva era realizada en general por las mujeres del lugar, mientras que los hombres realizaban tareas fuera de la zona. Las mujeres talaban el bosque nativo, acopiaban la leña, construían los hornos para la elaboración del carbón vegetal y trasladaban el producto en carretas tiradas por mulas a los centros de intercambio, por ejemplo en Encón (Provincia de San Juan). Esta modalidad produjo una marcada deforestación del bosque de algarrobo, disminuyendo en gran medida su extensión y composición de ejemplares de gran tamaño. En la actualidad, solo se observan bosques en pequeños parches compuestos por ejemplares que no superan los 100 años de antigüedad. Esta demanda excesiva del medio físico produjo un importante proceso de desertificación en grandes áreas de la Llanura de la Travesía. Quedan como testigos miles de tocones de algarrobos, rastros de ceniza de hornos y carretas utilizadas para el transporte del material recolectado.

Actualmente la cría de ganado caprino es la principal actividad económica y que prevalece en el tiempo. En relación a la actividad extractiva de especies vegetales, solo se realiza la extracción del junquillo (*Sporobolus rigens*), especie utilizada para la fabricación de escobas, cestos y artesanías.

Causas históricas de la desertificación en el área

Las tierras áridas y semiáridas de la Provincia de Mendoza representan en la actualidad ecosistemas frágiles, afectados por graves procesos de degradación donde la desertificación avanza aceleradamente. Muchos son los factores que originaron esta situación, siendo el sobrepastoreo y la tala de los primitivos bosques de algarrobos los más evidentes en las planicies del Noreste de Mendoza. Los indígenas realizaban extracción de leña de algarrobo con fines alimentarios. Luego, durante las primeras décadas del siglo XX, con el auge ferroviario, los algarrobales fueron intensamente explotados como fuente de durmientes, leña y carbón para la producción de gas pobre (elaborado mediante la destilación destructiva de carbón bituminoso). Durante las décadas del 40 y del 60 se utilizaron los troncos como guías de conducción de la vid para que la industria del mueble recolectara los últimos árboles de gran porte.

Otros procesos como la minería y la urbanización han generado degradación ambiental en el monte. La minería se encuentra asociada a la contaminación de tierras y cursos de agua, mientras que el avance de la frontera urbana ha producido un proceso de fragmentación de los ecosistemas naturales, proceso caracterizado por la introducción de especies exóticas.

Todos estos procesos han provocado una intensificación de la degradación en la región, principalmente se ha profundizado el proceso de desertificación, lo que genera graves consecuencias tanto en el ambiente como en las poblaciones locales. La degradación del monte ha tenido impactos significativos en la calidad de vida de los pobladores, acentuándose procesos de empobrecimiento y migración hacia las ciudades.

La desertificación ocurre porque los ecosistemas de tierras secas son sumamente vulnerables a la sobreexplotación y el aprovechamiento inadecuado de la tierra. La pobreza, la inestabilidad política, la deforestación, el pastoreo excesivo y las prácticas deficientes de riego reducen la productividad de la tierra y contribuyen al aumento de la pobreza. A su vez, la pobreza y la presión sobre los recursos originan la degradación de las tierras secas alimentando este círculo donde consecuencias y causas se confunden permanentemente.

2.2. Descripción geomorfológica del área

El departamento de Lavalle se encuentra comprendido dentro de las denominadas Planicies, las cuales se extienden con orientación Este desde el borde de las montañas hasta el curso del río Desaguadero, con alturas entre 1500 y 300 msnm. Dentro de esta gran extensión el sitio piloto se ubica específicamente en la Llanura oriental efluvio-eólica, la cual ha sido rellenada desde el terciario por depósitos continentales aluviales y eólicos y el lecho del Río San Juan.

Esta unidad ha sido denominada por Polansky en 1954 la *Gran llanura de la Travesía*, profunda cuenca sedimentaria entre dos bloques montañosos paralelos: la Cordillera y Precordillera en el oeste, y las Sierras Pampeanas occidentales por el Este. En el territorio provincial su límite noroeste está enmarcado por el piedemonte de la Precordillera, en el centro y suroeste por las cerrilladas pedemontanas y huayquerías y por el piedemonte de la Cordillera Frontal y del Macizo de San Rafael. El límite sur está

dado por el ambiente volcánico de la Payunia, por el Este lo enmarcan las Sierras de San Luis siendo además el cauce del Desaguadero-Salado su límite político provincial, mientras que hacia el Sureste se conecta con la región pampeana a través de la llanura ondulada. En el extremo norte el límite provincial es el río San Juan, pero se puede decir que, ya fuera del territorio mendocino, las sierras sanjuaninas de Zonda, Pie de Palo y Valle Fértil la separan y al mismo tiempo la conectan con la región de los valles y bolsones del noroeste argentino. En ese sentido se ha denominado con acierto a esta depresión como el más austral de los grandes bolsones del NOA.

Esta unidad se caracteriza por su escasa pendiente y la presencia de sedimentos arenosos, limosos y arcillosos. Es un enorme receptáculo de los productos de degradación y el desagüe natural de los cordones de los Andes y de relieves circundantes arriba descritos.

Durante el interglacial y el posglacial la zona lagunar alcanzó su máxima extensión, quedando reducidas en la actualidad a relictos localizados en la periferia de la cuenca. El sistema se inicia por el norte con las lagunas del Rosario Guanacache, alimentadas por el río San Juan y en menor medida el Mendoza, conformando en el límite entre Mendoza, San Juan y San Luis un extenso ambiente lótico, los bañados de San Miguel, definiéndose más al sur y ya sobre el curso del Desaguadero las lagunas de Silverio, Las Quijadas y La Esquina, en proceso de desecación por la activación de la erosión retrocedente de este curso. Sobre las planicies vecinas se ubican restos del antiguo sistema lagunar, con fondos lacustres playos, compuestos por mantos de arenas y limos oxidados, arenas sueltas y médanos, salinas y salitrales.

Se identifican en el área tres unidades morfoestructurales con características morfopedológicas bien definidas: la planicie de origen eólico-fluvial y las planicies fluvio-lacustres del río San Juan y del río Salado-Desaguadero (Figura 4.3.2).

Al oeste se encuentra la planicie eólica-fluvial, caracterizada por ser una gran extensión de suelos netamente arenosos y arenolimosos con presencia de médanos. Dichos médanos presentan una altura promedio de 12 m con máximos de hasta 15 m. Existen médanos fijos y semifijos por vegetación y otros que se encuentran desnudos y por ende más expuestos a la erosión. Se observa una vegetación entre médanos con presencia de estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, mientras que en laderas y altos de médanos la vegetación se vuelve arbustiva y herbácea. La existencia en los intermedios de restos arqueológicos como cerámicas y flechas de la época prehispánica hace suponer que estas formas de relieve se encuentran fijas desde hace siglos.

En el sector Este de esta unidad se encuentra la subunidad denominada planicie con depósitos arcillo limosos, la cual es bordeada por el paleocauce del Río Mendoza, antiguo cauce que surcaba el territorio en sentido predominante oeste-este y que actualmente lo hace en dirección sur-norte.

Los barreales y salitrales se ubican al Este de esta gran unidad, poseen suelos limo arcillosos con sectores arenolimosos. La vegetación es de arbustos bajos y resistentes a condiciones de extrema salinidad.

En el sector Noreste del sitio piloto se encuentra la unidad morfoestructural denominada planicie fluvio-lacustre del río Salado-Desaguadero. Dicha planicie se caracteriza por la presencia de depósitos arcillo-limosos, antiguos cuerpos lagunares actualmente disecados que conforman los denominados barreales y salitrales, los cuales en época de tormentas estivales suelen anegarse de modo tal que queda impedido el paso por la zona. Esta región siempre ha sido el receptáculo de los sedimentos más finos -limos, arenas y arcillas- aportados por los ríos cordilleranos y por los wadis de las bajadas de los piedemontes locales (Precordillera y Sierras de San Luis).

Los bañados y lagunas ubicados hacia el este se caracterizan por ser zonas planas con montículos poco drenadas y bajos inundables limo-arcillosos y salinos. En el sector norte estas zonas bajas se alternan con médanos de media a baja altura y suelos arenosos limosos.

La zona de médanos se encuentra comprendida principalmente en dos sectores bien diferenciados, oeste y centro este. En la zona centro-este los médanos que se encuentran en las cercanías del río San Juan y sus zonas inundables, se caracterizan por ser suavemente ondulados y tener una altura promedio de 5 m, existiendo algunos con alturas de hasta 12 m. Los médanos de esta zona presentan en los sectores altos vegetación arbustiva alta y arbórea, mientras que los bajos de médano presentan suelo desnudo.

En el sector norte del sitio se ubica el cauce activo del río San Juan, el cual ha generado un modelado fluvial en el área. La planicie fluvio-lacustre del río San Juan es un área caracterizada por la presencia de médanos bajos y áreas inundables. Hay presencia de salinas y bañados, los cuales son depósitos fluvio-lacustres que se inundan temporalmente, generando lagunas efímeras. Estas lagunas, que pertenecen al sistema del Humedal de Guanacache (Sitio Ramsar Lagunas de Guanacache, del Desaguadero y del Bebedero), son de escasa profundidad y elevada salinidad.

A lo largo de la ribera del río San Juan y en paleocauces se encuentran los tres estratos de vegetación con presencia de árboles como *Prosopis flexuosa*, *Geoffroea decorticans* y *Bulnesia retamo*.

Los paleocauces del río San Juan surcan el área en dirección noroeste-este y actualmente son claros rastros de las variaciones que sufrido en su recorrido.

En general el escurrimiento que se observa en el sitio piloto es mantiforme con algunos casos de escurrimiento lineal. El microrelieve en las zonas bajas se caracteriza por la presencia de montículos y raíces expuestas, producto de erosión hídrica y eólica.

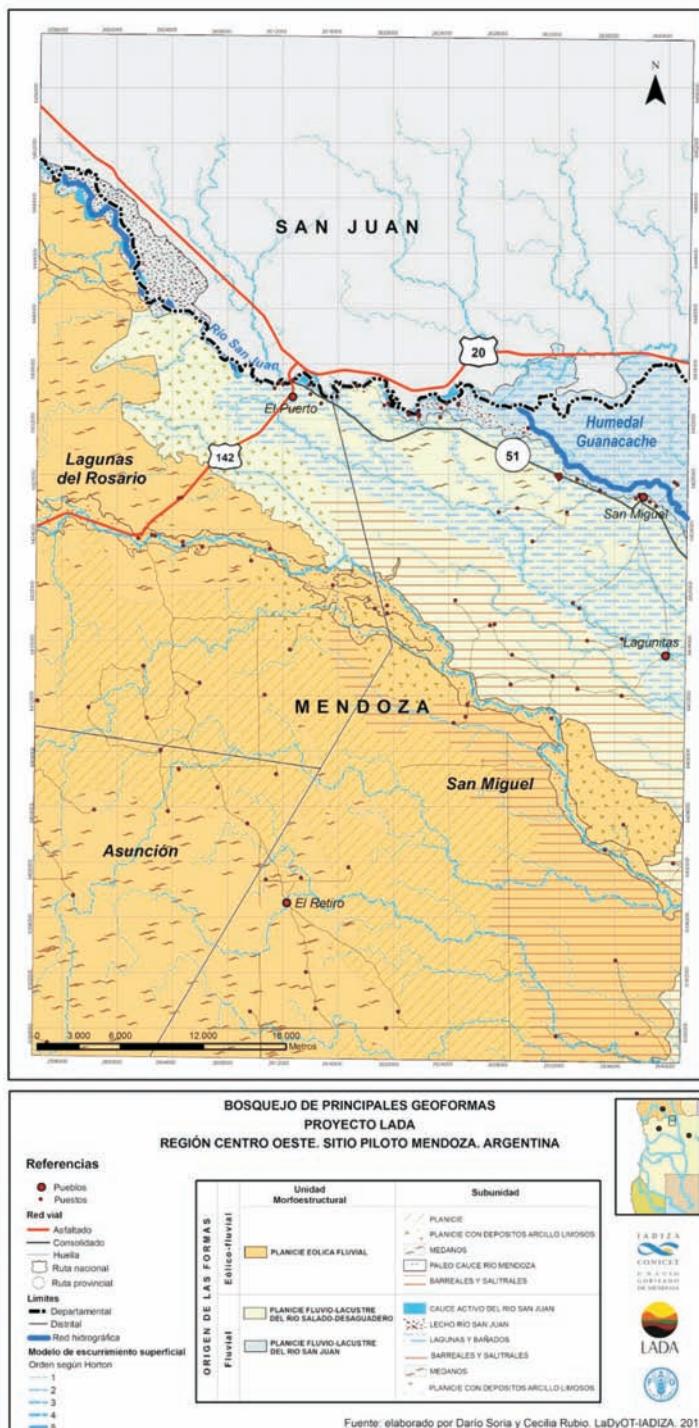


Figura 4.3.2. Bosquejo de principales geoformas.

3. Selección de los sitios “hot” (manejo no sustentable) y “bright” (manejo sustentable)

3.1. Justificación de los sitios rojos y verdes

Para el abordaje de los procesos de degradación de tierras se parte del concepto de ambiente como valor para el **desarrollo sustentable** en una región, considerándolo como producto de la interacción permanente entre sociedad y naturaleza. Esta interacción se manifiesta en dos dimensiones: la espacial, que puede ajustarse a su observación desde distintas escalas (macro, regional, local, etc.) y la temporal, enmarcada en el proceso histórico de construcción del hábitat.

La problemática de la degradación de tierras involucra componentes bío-físicos y socio-económicos íntimamente relacionados, en donde su interacción constante provoca la retroalimentación positiva o negativa, estableciéndose relaciones que pueden accentuar, frenar o mitigar los procesos de degradación de la tierra y las condiciones de bienestar de la población local.

De acuerdo a este enfoque conceptual permite identificar un marco o soporte físico-biológico con múltiples atributos, fenómenos y procesos de índole climático, geológico, geomorfológico, biológico, edáfico, hídrico, etc., soporte que es utilizado por los grupos sociales que a su vez también manifiestan múltiples atributos (valores, identidad, composición, organización, modos de producción, percepción, etc.). Los modos de relacionarse de los grupos sociales con su entorno tienen que ver fundamentalmente con sus valores culturales y su devenir histórico, así como con las influencias que van cambiando las dinámicas y las estructuras en un permanente proceso de transformación. El enfoque sistémico de estas relaciones debe considerar además que ningún sistema ambiental es cerrado: recibe y emite influencias que van cambiando las dinámicas y las estructuras en un permanente proceso de transformación.

Para resolver técnicamente esta relación entre subsistemas y definir los sitios más degradados que de aquí en adelante denominaremos áreas hot o rojas, se aplicaron técnicas de evaluación multicriterio -EMC-. Dicha evaluación puede definirse como “un conjunto de técnicas orientadas a asistir en los procesos de toma de decisiones (...) que basa su funcionamiento en la evaluación de alternativas sobre la base de una serie de criterios”. Por esto y para abordar la complejidad de la problemática de la degradación de tierras se plantea a la EMC como un conjunto de técnicas válidas, útiles y consistentes. Siguiendo esta visión sistémica, para determinar las unidades domésticas (puestos) con condiciones adversas, se seleccionaron cuatro factores: a) acceso al agua, b) cobertura de vegetación o sistema físico-biológico, c) población y d) total de ganado, expresados en unidades de cabras como componente del sistema socio-económico.

Entre las técnicas de EMC se eligió el *método de jerarquía analítica*. En este tipo de valoración, se operan variables cualitativas y cuantitativas para detallar de manera más certera un diagnóstico completo con aplicación directa al conocimiento y ordenamiento territorial. El análisis multicriterio ofrece la oportunidad de obtener un análisis equilibrado de todos los aspectos de los problemas de planificación, debido a que varios aspectos intangibles pueden ser considerados discretamente como el social, em-

presarial, la valoración y las repercusiones ambientales. Estos métodos de evaluación proporcionan una aproximación válida para el análisis de procesos espaciales, que demanden una valoración concreta de juicios de valor a través de la ponderación de factores y de la evaluación de las alternativas. Permiten inventariar, clasificar, analizar y ordenar convenientemente una serie de alternativas a partir de los criterios que se han considerado pertinentes para la evaluación. El objetivo de la ponderación es expresar, en términos cuantitativos, la importancia de los distintos elementos que inciden en el espacio para acoger o ser afectado por una determinada actuación o actividad humana.

Definición de criterios

- **Factor agua:** un factor muy importante en los procesos de degradación en el área es el acceso del puesto al recurso agua, ya sea para bebida humana, animal o riego. Se evalúa el acceso al agua a través de la existencia o no en el puesto de pozo balde, aguada y pozo profundo por perforación, proveyendo cada una de las opciones, calidad y cantidad de agua diferente. Se le asigna de este modo un mayor peso a los puestos que presentan pozo balde, aguada y pozo de agua profunda en oposición a aquellos puestos que no tienen acceso a ninguna de las fuentes de agua.
- **Factor ganadería:** a partir de la información de censos y datos propios sobre el tipo y cantidad de ganado existente en los puestos, se identificaron los animales que ejercen mayor presión sobre el medio y que pastorean de manera extensiva. Estos son ganado caprino, vacuno, mular, caballar y ovino. A fin de normalizar y poder realizar comparaciones, se tomó el número total de animales por puesto expresado en equivalente cabras.

Se ha observado que en promedio el rebaño tipo de un puesto posee 160 cabras, siendo bastante frecuentes los rebaños con cantidad de animales que oscilan alrededor de ese valor. Los rebaños compuestos por un mayor número de animales ejercen una presión equivalente sobre la cobertura de vegetación y el medio físico biológico. Sobre esta base se ponderó con mayor peso a los puestos con un número de animales dentro del promedio, y de con menor peso a aquellos que superan ese valor.

- **Factor población:** para la población se tomaron datos del Plan Arraigo de Puesteros (1998) y relevamientos propios de una muestra de los puestos del sitio piloto. La información se encuentra relevada y espacializada a nivel de puesto, por lo que se cuenta con un gran nivel de detalle. Se observan valores de población que oscilan desde 1 persona o puestero hasta un máximo de 13 personas. Se considera que una unidad familiar productiva tipo reúne de 2 a 7 integrantes; de 8 a 13 habitantes se trata de una situación intermedia y una de baja condición sería aquella que cuenta con un solo habitante, es decir el puestero.
- **Factor cobertura de la vegetación:** este criterio corresponde a la cubierta vegetal expresada en porcentaje y calculada a partir de observaciones de campo y análisis de imagen satelital centrada en el índice de vegetación ajustado al suelo, SAVI. Se consideró el valor observado alrededor del puesto. Un valor porcentual alto corresponde a la mejor condición y uno bajo a la peor condición de vegetación.

Siguiendo el modelo de análisis aplicado se pudo determinar la composición de los factores analizados en la evaluación de los puestos y su condición final. A partir del análisis de la integración del modelo oferta-demanda, es decir la relación entre el subsistema físico-biológico y el socio-económico, se establecieron cuáles son los puestos que presentan las condiciones mejores, peores e intermedias para los factores analizados. Para delinear las áreas más degradadas del sitio piloto se identificaron los puestos que presentaron las peores condiciones y se determinó su área de influencia (diámetro promedio de 7 km en relación con el pastoreo ganadero) para especializar los resultados (Figura 4.3.3).

Posteriormente se definió la denominada zona verde, área donde convergen las mejores condiciones físicas y biológicas con las buenas prácticas de manejo, correspondiente al paraje El Junquillal, comunidad que actualmente trabaja en el establecimiento de una Unidad Productiva y de Servicios en conjunto con el Ladyot-IADIZA. Este emprendimiento está orientado principalmente a la producción de leche caprina y ya se cuenta con la creación de la Cooperativa Kanay Ken, integrada por los pobladores del lugar.

A este marco de colaboración se suma el trabajo en la forestación y revegetación del bosque nativo de la zona, su conservación y el establecimiento de un sistema de riego provisorio con bomba que se prevé sea sustituido por técnicas de energía solar y/o eólica en un futuro inmediato. Además se está contribuyendo con la sanidad animal a fin de contar con un plantel libre de enfermedades para el comienzo de la producción.

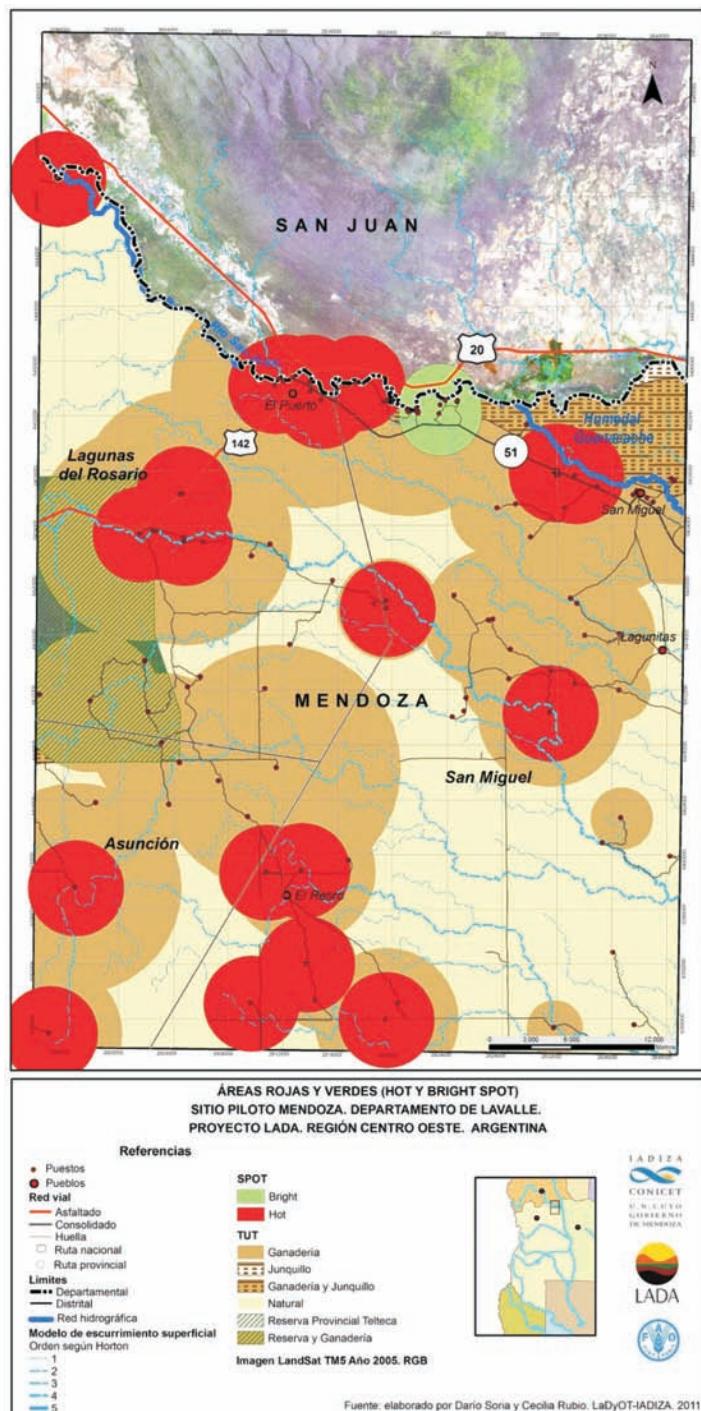


Figura 4.4.3. Sitios verdes y rojos.

3.2. Caracterización de los sitios de muestreo

Se realizó el relevamiento biofísico del sitio piloto en lotes de muestreo sobre la base de los indicadores establecidos en el Manual LADA-L. Se presentan los resultados obtenidos para ocho sitios, en donde se realizó la evaluación integral del paisaje, el relevamiento y análisis de suelo y su vegetación. Esta información ha sido complementada con otras transectas de vegetación realizadas en el sitio piloto. Se contemplaron las fuentes de agua superficial, subsuperficial y subterránea con muestreos y análisis cualitativos, para completar la información con encuestas a la población local (Figuras 4.3.4 y 4.3.5)

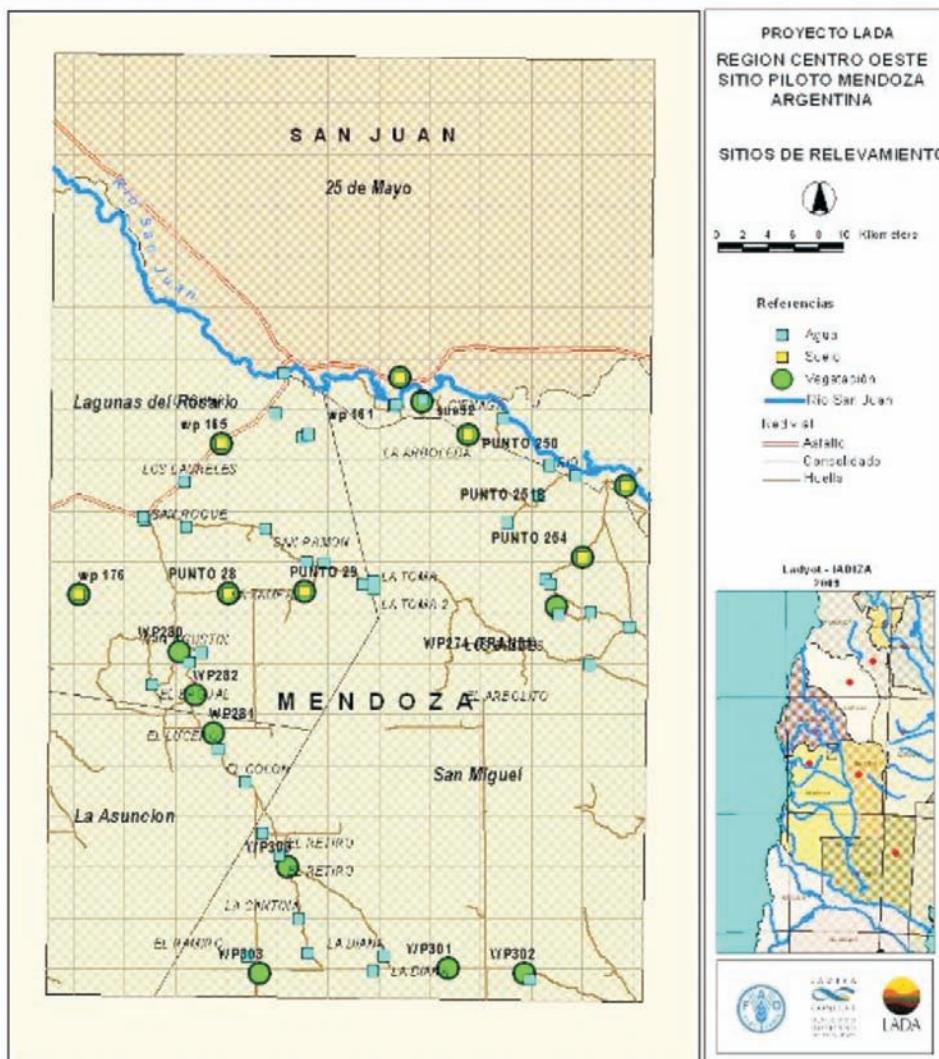


Figura 4.3.4. Lotes de muestreo, sus puntos de relevamiento de suelo, vegetación y agua.

Indicadores	Punto 28	Punto 29	wp161	wp165	wp176	punto 250	punto 251	punto 254
Agua superficial	Río San Juan, se observa la presencia de bacterias como <i>E.coli</i> , <i>Serratia</i> spp, <i>Klebsiella</i> spp, <i>Pseudomonas</i> . Estos resultados confirman la opinión y observación de los pobladores en cuanto a deterioro de la calidad del agua de este río tan importante para la zona.							
Agua freática	En general se trata de agua con moderada a alta salinidad. No apta para consumo humano ni para riego de cultivos. Con restricciones para bebida animal. Presencia de sulfato de calcio, cloruro de magnesio y cloruro de sodio.							
Bioforma dominante	Bosque abierto alto de algarrobo y retama entre médano.	Bosque abierto de mediana altura de a Igarrobo, retama y jarilla entre médano.	Bosque muy abierto de mediana altura de algarrobo y zampa sobre médano.	Matorral alto de jarilla con pastizal de tupe entre médano.	Bosque abierto alto de algarrobo, retama y husillo entre médano.	Matorral alto de jarilla y husillo sobre médano.	Matorral abierto de baja altura de zampa con pastizal en planicie.	Matorral abierto de media altura de zampa en planicie.
Cobertura de la vegetac. %	73	57	50	72	83	52	87	82
Paisaje	Planicie eólica fluvial	Planicie eólica fluvial	Planicie fluvio eólica	Planicie fluvio eólica	Planicie eólica fluvial	Planicie eólica fluvial	Planicie fluvio eólica	Planicie fluvio eólica
Unidad ambiental	Médano	Médano	Paleocauce	Cañadón	Médano	Médano	Lecho río San Juan y Desaguadero	Playa
Geoforma dominante	Ladera	Acumulac. arenosa	Acumulac. arenosa	Huayco	Ladera	Médano bajo	Bajo inundable	Planicie poco drenada
Elemento del relieve	Sector intermedio	Montículos	Sector superior	Sector inferior	Sector intermedio e inferior	Sector superior	Bajos del bañado	Montículos
Textura	Franco arenoso	Franco arenoso	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Areno franco	Franco
Color seco	Pardo rojizo	Pardo rojizo	Pardo claro	Pardo rojizo oscuro	Pardo claro	Pardo grisáceo	Pardo rojizo	Pardo claro
Profundidad del suelo (m)	0,50	0,45	0,90	0,57	0,30	0,35	0,10	0,12

Figura 4.3.5. Síntesis lotes de muestreo.

4. Aspectos biofísicos

4.1. Agua

Escurrimiento superficial

El área no irrigada del departamento de Lavalle abarca las subcuencas hidrográficas del río San Juan, río Desaguadero con sus áreas vecinas sin drenaje definido y el río Mendoza.

La cuenca del río Desaguadero presenta escaso escurrimiento superficial ocasional que se origina por las intensas precipitaciones en el período estival, activando los conocidos “uadis” o cauces secos.

El río San Juan surca el sector norte del área de estudio y en la actualidad presenta un escurrimiento superficial permanente, al ser regulado por la represa del dique Ullum ubicadas aguas arriba. El comportamiento hidrológico muestra bajas de caudal en la época invernal y el máximo caudal en los meses estivales. Este es el único curso de agua permanente en la zona y sus aguas son sólo utilizadas para bebida del ganado. Consultando a los pobladores sobre la calidad del agua en las últimas décadas, opinan que ha sufrido un deterioro en sus características organolépticas, tanto en su color, olor y sabor. Afirman que las aguas contienen algas en abundancia que llevan a deteriorar de sobremanera la calidad de la misma. Por este motivo no hacen uso de esta agua como en décadas anteriores que servía para bebida humana. Este río tiene su origen en las cuencas altas de la cordillera de los Andes en la provincia de San Juan y desde la implantación del modelo vitivinícola a principios del siglo XX sus aguas han sido utilizadas para el riego de grandes áreas cultivadas con vid y otros cultivos, permitiendo el desarrollo del oasis agrícola más importante de la provincia de San Juan (valles del Tulum, Ullum y Zonda). A partir del año 1969 comienzan los trabajos de construcción del dique del Ullum, finalizado en 1980, con el principal objetivo de generar energía eléctrica y derivar agua para el consumo de la población del gran San Juan, principalmente riego de cultivos, recreación y turismo. Con su construcción, el caudal aguas abajo se encuentra regulado, presentando una disminución observable en el sitio del área piloto en los meses invernales. El curso de agua del río desde la descarga del dique recibe aportes de colectores de efluentes de riego e industriales, entre otros. A fin de evaluar y monitorear la calidad físico-química del agua se han tomado periódicamente muestras de agua del río San Juan, en la ribera próxima al puesto El Mateo. En la Figura 4.3.6 se grafica el comportamiento de la conductividad eléctrica desde el mes de febrero de 2008 a enero de 2009, en relación con el caudal del mismo río registrado en la Estación Encón. Se observa un incremento de la conductividad eléctrica (C_e) para los meses invernales, con su máximo valor de $2000 \mu\text{s}/\text{cm}$ en el mes de octubre de 2008 y el mínimo en el mes de diciembre del mismo año con un valor de $780 \mu\text{s}/\text{cm}$.

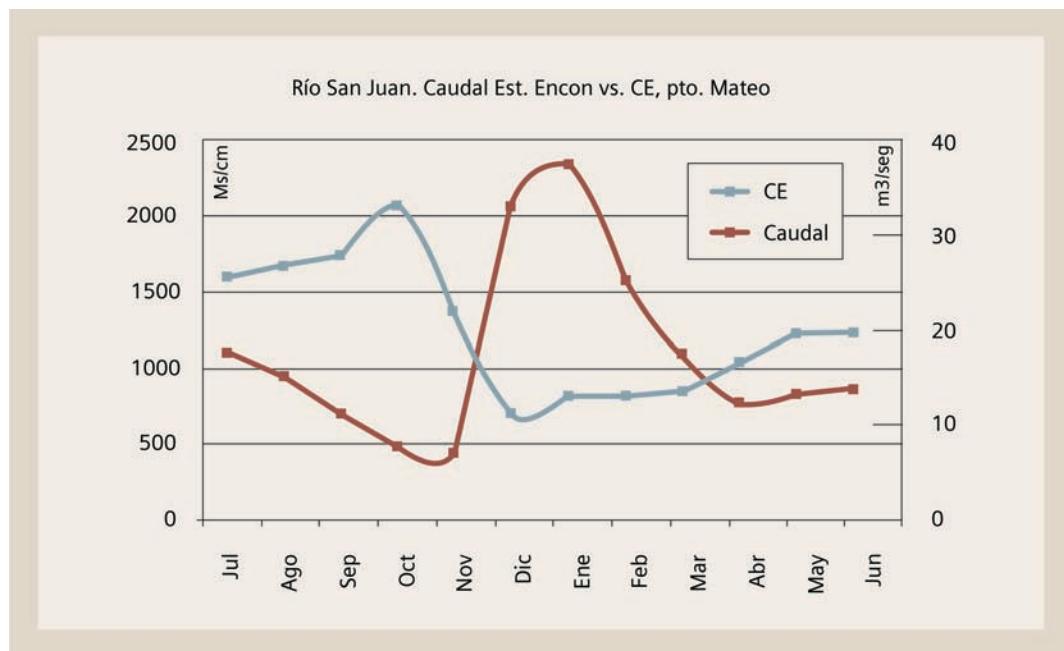


Figura 4.3.6. Río San Conductividad Eléctrica (en $\mu\text{s}/\text{cm}$ a 25°C) vs Caudal (en m^3/seg).

Fuente: SIG DESERT. LaDyOT, IADIZA. 2005.

Existen además una serie de lagunas temporales y semi permanentes entre las que puede destacarse las lagunas del Puesto El Mateo, laguna El Manantial y una serie de pequeñas lagunas del Puesto Mansilla. En una zona donde predomina la aridez y la falta de agua, las lagunas constituyen ambientes muy peculiares. La laguna del Puesto El Mateo (Figura 4.3.7) es una laguna permanente conformada por un meandro abandonado que se ubica en la margen derecha del río San Juan. Posee una salinidad tan elevada que su uso es restringido solo para los quehaceres domésticos del puesto como es el lavado de utensilios, de alimentos, etc. Durante los meses de verano su nivel aumenta considerablemente, inundando zonas que durante el resto del año son utilizadas para el pastoreo de los rebaños de cabras.



Figura 4.3.7. Laguna Puesto El Mateo en época estival 2008. **Fuente:** SIG DESERT. LaDyOT, IADIZA. 2008.

La segunda laguna evaluada es la que lleva el nombre del Manantial, con un valor natural evidenciado en su nombre por la gran cantidad de vegetación y aves que habitan en ella (Figura 4.3.8). Su extensión es de aproximadamente de 1 km de largo y 50 m de ancho y la población la visita con fines recreativos además de utilizarla para curar la insolación, ya que su gran cantidad de sales alivia los malestares. Otra utilización, recopilada de las narraciones de la gente del lugar refieren que en sus aguas se realizaba la curtiembre del cuero, sumergiendo estos por varios días.



Figura 4.3.8. Laguna El Manantial. **Fuente:** SIG DESERT. LaDyOT, IADIZA. 2008.



Figura 4.3.9. Lagunas próximas Puesto Mansilla. **Fuente:** LaDyOT, IADIZA. 2008.

Por último se relevaron una serie de pequeñas lagunas ubicadas de modo lineal en las cercanías a la laguna El Manantial y su puesto homónimo. Todas se caracterizaron por la gran concentración de sales, por lo que según el puestero Mansilla sus aguas no son utilizables para fines de riego, consumo animal o humano.

Recurso hídrico subsuperficial

Actualmente la napa freática constituye la principal fuente de abastecimiento hídrico para la población del sitio, tanto para consumo animal, riego y en menor medida para consumo humano. Una de las condiciones para el emplazamiento y desarrollo de los puestos se centra en la disponibilidad y calidad del agua de la napa freática en forma empírica por los pobladores. Las profundidades de la primer napa osciló desde los 0.50 metros a los 15 metros (Figura 4.3.10). El modo de aprovechamiento del primer nivel de la napa freática se realiza a través de la construcción de pozos. Los materiales y tecnologías utilizados para su construcción son diversos, pueden ser propios del lugar o adoptados y se encuentran generalmente combinados. Los pozos tradicionales son de sección cuadrangular con paredes de aproximadamente 0.80-1 m de lado y empalizados con madera de algarrobo. En el caso de terrenos poco desmoronables, existen excavaciones sin ningún tipo de material que contenga las paredes del pozo. Actualmente son frecuentes los pozos de sección circular revestidos con ladrillos, o en otros casos con caños de cemento o fibra sintética de 1 m de diámetro. Dependiendo del dispositivo con el cual se extraiga el agua se los denomina pozos balde o manga.

El primero hace referencia a la introducción de un balde asegurado a una soga, una vez colectada el agua es elevado a través de una polea para que deposite su cuota de agua en piletas o bebederos. El pozo manga se diferencia del anterior en la utilización de una manga, anteriormente realizada en cuero pero actualmente por un trozo de cámara de neumático de tractor, con una capacidad de 50 a 70 litros de agua para elevar el agua desde la napa. El agua obtenida es depositada luego en calicantos, bebederos, piletas o ramblones. La extracción del agua puede realizarse manualmente, con fuerza animal o en pocos casos a través de molinos de viento. La cantidad de agua extraída depende del caudal del acuífero freático, en promedio puede llegar a 150 mangas por día con un volumen total de 7500 -o más- litros de agua. Su principal uso es de consumo animal, junto con la utilización para los quehaceres domésticos, y en menor medida para riego y eventualmente consumo humano. Es importante destacar que en muy pocos casos se verificó el trabajo con huertas o plantaciones hortícolas para el autoconsumo. Esto se debe tanto a la deficiente aptitud de los recursos agua y suelo como también a una pérdida de la cultura hortícola de la población de la zona.

De las entrevistas realizadas a la población se subrayan algunos casos en donde se han percibido cambios en la calidad del agua del primer nivel freático. Los pobladores han detectado un notable aumento de la salinidad del agua de los pozos, por lo que en varios casos estos debieron ser sellados y abandonados para construir nuevos en las cercanías de los puestos en busca de una mejor calidad de agua. En algunos casos por producto de la inestabilidad del terreno y los movimientos sísmicos, los pozos se quiebran y llegan a derrumbarse.

En algunos casos el agua destinada al consumo humano proviene de la recolección de agua de lluvia en los techos de los puestos. En todos estos casos el agua es almacenada en dispositivos precarios (contenedores de plástico o metálicos, baldes, etc.) y generalmente no es mantenida mediante ningún tratamiento químico o físico para mantener su condición.

De los 65 puestos relevados, 49 tienen como principal fuente de agua al pozo balde, 14 puestos traen agua de otro lugar, 10 utilizan aguadas para su suministro, 7 puestos ex-

traen agua del río mientras que 7 recolectan agua de lluvia. De acuerdo al tipo de consumo del agua se puede destacar que la mayor parte de los puestos (33) utiliza el agua para consumo humano y animal, mientras que 20 puestos utilizan el agua sólo para consumo animal y dos exclusivamente para consumo humano.

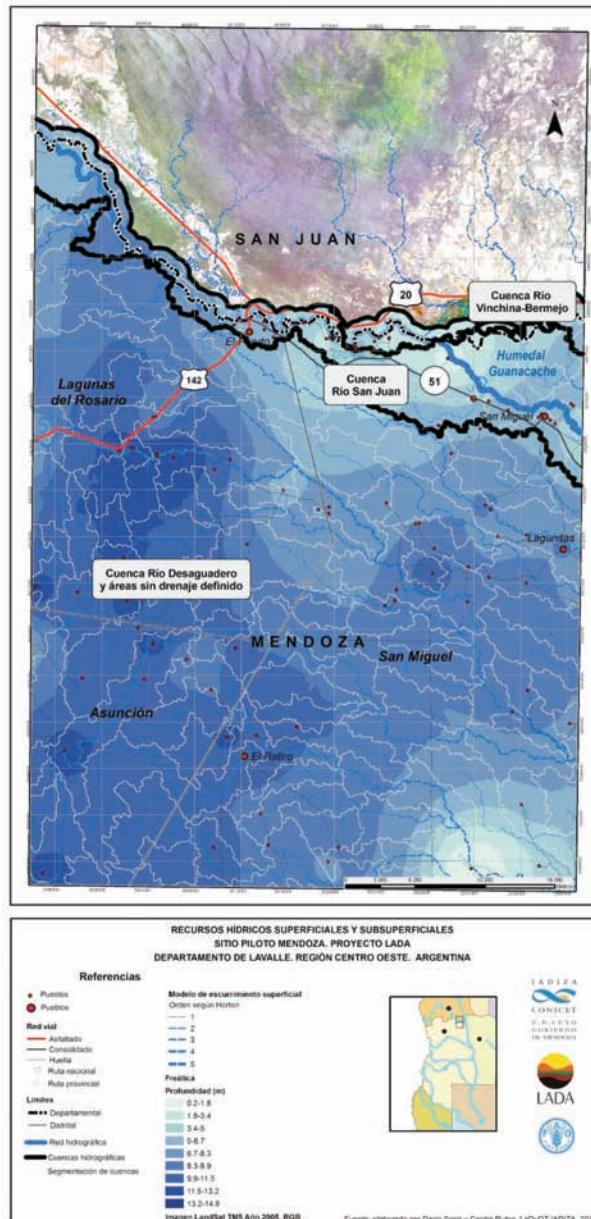


Figura 4.3.10. Recurso hídrico superficial y subsuperficial.

4.2. Vegetación

Como lo indica Roig y colaboradores en el 2000 la ubicación geográfica de Mendoza y los marcados contrastes topográficos entre las altas montañas al oeste y las extensas llanuras al este, determinan la existencia de una gran variedad de ambientes que explica también la diversidad florística que se refleja en las convergencia de los grandes biomas que caracterizan al extremo sur de Sudamérica. El sitio piloto no está ajeno a esta condición regional, en la zona concurre la provincia fitogeográfica del monte y la chaqueña, convirtiéndose prácticamente un ecorregión o zona de transición entre estos dos biomas. A las especies propias del monte se agregan entonces algunas especies chaqueñas, como *Mimosa ephedroides*, *Prosopis argentina*, o uno de los más notables representantes del bosques chaqueño: *Aspidosperma quebracho-blanco*. En el territorio provincial, Roig et al. identifican diversos ambientes como la vegetación de las montañas, vegetación de bolsones y Huayquerías, vegetación de la región volcánica de la Payunia, y la vegetación de las llanuras, en donde se ubica el área de trabajo. Su flora tiene representantes del estrato arbóreo de una talla mucho menor a la histórica. Se observan relictos de bosques constituidos principalmente por *Prosopis flexuosa* var. *flexuosa*, que puede alcanzar los 8-15 m de alto. Sus raíces de fuerte desarrollo vertical alcanzan la capa freática hasta los 20 m de profundidad. Los bosques de algarrobo se localizan en los valles de intermédanos y en llanuras suavemente onduladas donde la altura de los médanos no impide la llegada de las raíces a la zona húmeda. *Prosopis flexuosa* es la principal especie de los bosques azonales o de suelos jóvenes sin horizontes del monte, que junto con *Prosopis chilensis* puede comportarse como freatófita o vadosófita según la región donde se encuentre. Fisonómicamente el estrato arbóreo constituye un bosque muy abierto, con plantas bien distanciadas entre sí. Los sectores con algarrobales más densos aparecen generalmente en la ribera de los ríos y lugares definidos por la tectónica (líneas de falla), donde la freática alcanza mayor influencia y extensión. La disponibilidad hídrica condiciona así el patrón de distribución espacial de los algarrobales que puede ser muy fragmentada y heterogénea; acentuándose estas características con la actividad humana. Las especies de algarrobos son que sustentan y garantizan una gran diversidad de vida: sus hojas y sus nutritivas vainas alimentan a los herbívoros, provee sitios de nidificación y su corona de ramas espinosas que alcanzan el suelo proporcionan refugio y sombra para los pequeños animales que construyen sus madrigueras bajo sus copas. Cuando florece atrae numerosos insectos y sus frutos y madera son utilizados por los pobladores desde épocas ancestrales. El mantillo (material seco) que aporta al suelo enriquece el sustrato, volviéndolo más fértil al incorporar materia orgánica y nitrógeno. Al amparo del bosque se desarrolla un rico ecosistema donde se presentan los diferentes estratos de vegetación, con predominio de un matorral arbustivo conformado por jarilla (*Larrea cuneifolia* y *L. divaricata*), zampa (*Atriplex lampa*, *A. argentea* y *A. crenatifolia*), llaullín (*Licyum chilenensis* y *L. gilliesianum*), atamisque (*Capparis atamisquea*) y árboles más bajos como los chañares (*Geoffroea decorticans*) y las retamas (*Bulnesia retama*). Existen numerosas especies de pasturas como la flechilla (*Aristida mendocina*) y el pasto de hoja (*Trichloris crinita*). Por otro lado, el junquillo (*Sporobolus rigens*) es muy aprovechado por los pobladores para la confección de techos de viviendas denominados quinchos, tejidos de cestería para artesanías y escobas. La fauna es muy variada, encontrándose muchas especies herbívoras como la mara (*Dolichotis patagonum*), la vizcacha (*Lagostomus maximus*), el cuis (*Cuis sp.*), el tuco-tuco (*Ctenomys sp.*) o el ratón de campo (*Apodemus*

sylvaticus). Entre los predadores aparece el zorro gris (*Pseudalopex griseus*), el hurón (*Galictis cuja*), el gato montés (*Leopardus geoffroyi*), el zorrino o chiñe (*Conepatus humboldti*) y el puma (*Puma concolor*).

Cuando este ecosistema comienza a ser deteriorado, independientemente de su fuente se incrementa la erosión y es mayor la presencia de arbustos, proceso conocido como arbustización del sistema. Uno de los arbustos más notables en esta situación de alteración es la retama que comúnmente forma facies en las laderas de los médanos, más o menos agrupada en matorrales abiertos. Lo acompañan especies como la *Ephedra boelcke* que crece aislada en los médanos, o la flechilla entre otras.

A partir de la aplicación de la metodología LADA para el relevamiento y monitoreo de la vegetación, se trabajó con el uso de técnicas geoespaciales y de procesamiento digital de imágenes, logrando de este modo, la identificación de las principales bioformas y especies dominantes (Figura 4.3.11).

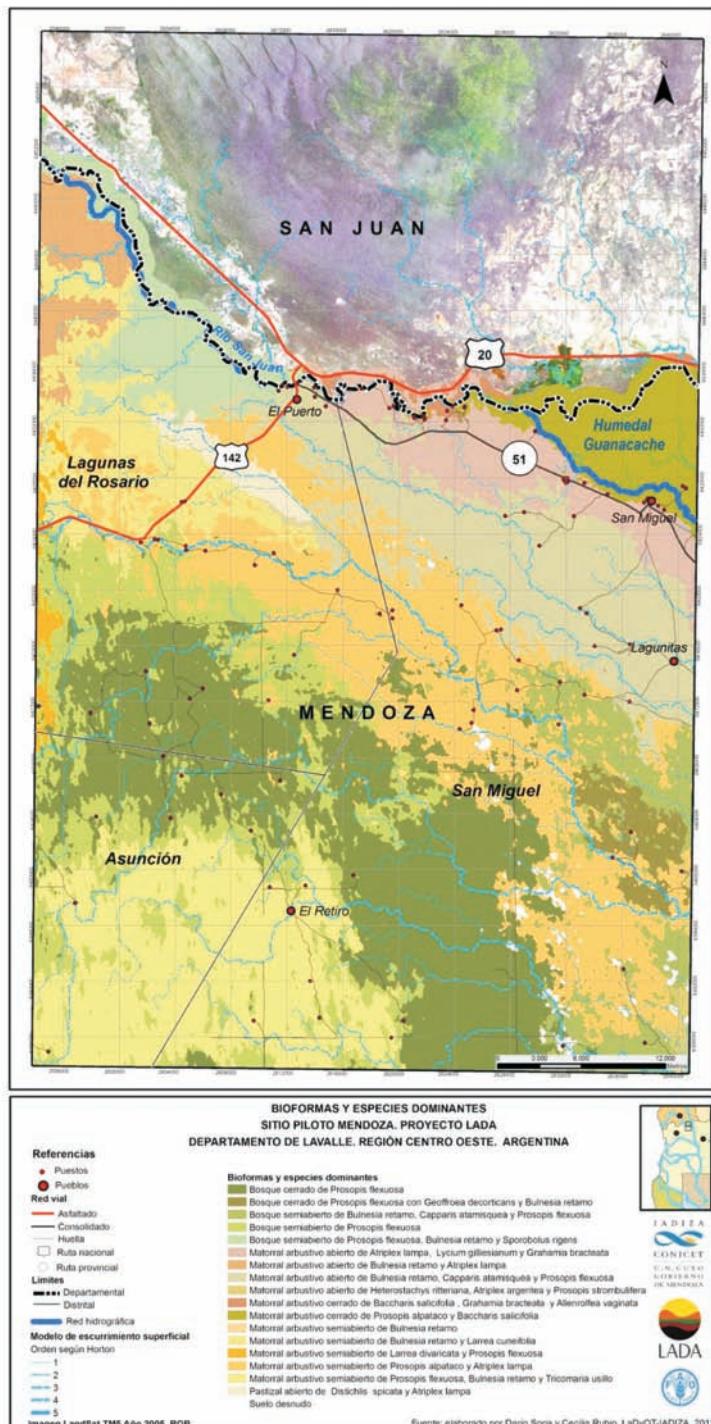


Figura 4.3.11. Bioformas y especies dominantes.

4.3. Suelo

Según Regairaz los estudios y relevamientos edafológicos en Mendoza cubren una superficie reducida (16%) del territorio provincial, con muy diferente grado de detalle.

Diferentes sistemas de clasificación han sido utilizados como *Soil Taxonomy* (Soil Survey Staff, 1975, 1992) y en menor medida el de FAO-UNESCO. Debido a la importancia de la actividad agrícola bajo riego en la provincia, muchos trabajos han incluido la clasificación con fines utilitarios de riego. Regairaz ha reconocido los siguientes taxa en el territorio provincial siguiendo la inicialmente mencionada clasificación: a) entisoles o suelos de escaso desarrollo, b) inceptisoles, apenas más desarrollados que los primeros, c) aridisoles o suelos de climas áridos en donde la evapotranspiración potencial excede ampliamente las precipitaciones en la mayoría de los años lo que incide en su contenido salino, d) molisoles o suelos con horizonte superficial mólico, rico en materia orgánica altamente descompuesta e íntimamente unida a la fracción mineral del suelo con una saturación de bases elevada (húmicos y fértiles), y finalmente e) histosoles o suelos orgánicos. En algunos de estos suelos se reconocieron Fibrístes, secciones en donde predominan materiales poco alterados o fíbricos.

Incorporando el factor clima y desde un concepto edafoclimático definido por el *Soil Taxonomy*, en Mendoza se han encontrado los siguientes tipos de suelo en base a una clasificación que contempla el régimen de humedad: a) arídico, aquellos suelos con un marcado déficit de humedad en el suelo durante la mayor parte del año y que se extienden en la mayor parte del territorio provincial suelos ústicos con déficit moderado y recibe precipitaciones de origen monzónico, se encuentra en gran parte del piedemonte de la Cordillera Frontal y en el sector apical y medio del piedemonte de la Precordillera; c) suelos xéricos, con déficit de humedad moderado que recibe precipitaciones invernales, conocido como clima de tipo Mediterráneo y se observa en el sector sur de Mendoza; d) suelos údicos, aquellos que no poseen déficit sino un excedente moderado de agua, registrado en valles intermontanos y el sector apical del piedemonte de Cordillera Frontal y finalmente e) suelos ácuicos, que poseen drenaje pobre y se encuentran saturados con agua, son de carácter dominante en el valle de río Grande o aparecen como inclusiones en otros paisajes. Es importante tener en cuenta que la diagonal que separa el país en el área de régimen ústico (coincidente con las precipitaciones estivales) del área de régimen xérico (con su máximo de precipitaciones en épocas invernales) divide longitudinalmente la a Mendoza en dos secciones de una superficie similar.

Si por otro lado el factor que se le incorpora a la naturaleza del suelo es la temperatura promedio de la región, la clasificación de los mismos se menciona como: a) suelos térmicos con una temperatura media anual del suelo (TMAS) que oscila entre 15 a 22 °C, encontrado en la mayor parte de territorio provincial y por ello único reconocido a escala regional, b) suelos mésicos con TMAS que ronda los 8 a 15 °C registrado en Cordillera Frontal y Precordillera, c) suelos criícos con TMAS 0 a 8 °C distribuidos en Cordillera Frontal y Principal, y finalmente d) suelos pergelícos que poseen temperaturas medias inferiores a 0 °C y se registran sólo en Cordillera principal.

En Mendoza las llanuras eólicas están constituidas fundamentalmente por depósitos arenosos a diferencia de otras provincias argentinas, como por ejemplo las llanuras de Buenos Aires en donde predomina el loess. Debido a que gran parte de estos materiales parentales arenosos se ubican en el sector oriental con clima árido-megatermal según la clasificación de Thornthwaite, conocido como la Llanura de la Travesía, la edafización es escasa y predominan los torripsamientos típicos. También ocupan una importante superficie los torrifluentes y torriortentes típicos que se encuentran en los lugares donde el agua ha sido el principal agente de depósito de los materiales parentales del suelo. Un ejemplo de estos últimos se encuentra en el sector Noreste de la Provincia formando las planicies lacustres de Guanacache y en el norte, en la ciénega de Tulumaya. En las planicies aluviales de diversos ríos los torrifluentes típicos ocupan la mayor parte del paisaje y están mezclados en proporciones variables con torripsamientos típicos, desarrollados en médanos que han sepultado las geoformas aluviales. Un ejemplo del predominio de los primeros es el río Mendoza, pero en los ríos Diamante y Atuel coexisten prácticamente en proporciones iguales. Los psamentos del sector Noreste de Mendoza constituyen el desierto de Lavalle y se caracterizan por su grado de salinidad, de ligera a fuertemente salinos (Ce del extracto de pasta saturada: 1,55-29,14 dS/m), a veces sódicos (R.A.S.: hasta 26,7) y generalmente con presencia de carbonato de calcio y yeso desde la superficie. Son suelos dominantes en los depósitos de arenas estabilizadas o móviles de las dunas y médanos, de depósitos eólicos actuales o de sitios geológicos anteriores. Se presentan en cualquier condición climática, de vegetación y edad. La capa de agua se encuentra generalmente a profundidades mayores a los 50 cm, teniendo estos suelos una baja capacidad de retención de humedad.

A partir del proyecto Lada se realizó un relevamiento integral del paisaje en toda extensión del departamento de Lavalle. Este relevamiento permitió realizar muestreos que incluyen al factor suelo y permitieron establecer su condición textural, ajustada a la clasificación definida por el *Soil Survey Staff* en 1951. Sobre esta base se elaboró un mapa que representa la textura del suelo que recopila información existente junto a relevamientos y análisis propios (Figura 4.3.12). En el sitio piloto dominan topográficamente las áreas planas e inundables en las proximidades del río San Juan con salinas y barreales. Se registra la presencia de médanos bajos a medios, domina la textura de sedimentos arenosos y arenolimosos. Son depósitos eólicos de arenas estabilizadas o semi fijas, ligeramente salinos y calcáreos correspondientes al tipo torripsamientos típicos.

5. Análisis Socioeconómico

5.1. Metodología de relevamiento de la información

El análisis de las características sociales y económicas de los habitantes del sitio piloto se infiere a partir de una muestra que abarca más de la mitad de los puestos contabilizados a la fecha. A continuación se detallan los aspectos más relevantes, a fin de lograr una síntesis socio-económica del área.

En el sitio piloto existe un total de 115 puestos, de los cuales se han visitado, algo más del 60% de los puestos existentes, información que permite establecer ciertas precisiones sobre los aspectos socio-económicos de los habitantes.

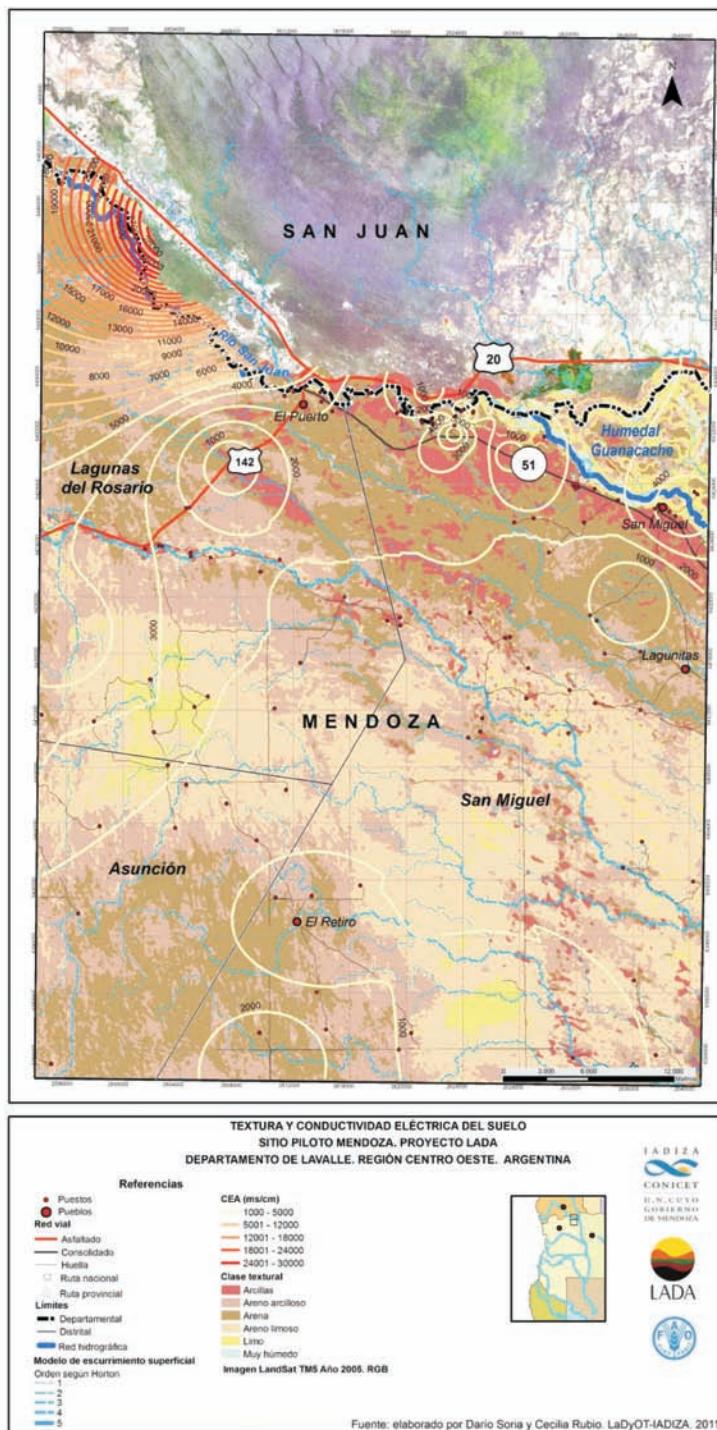


Figura 4.3.12. Textura y conductividad de suelo.

Los puestos del área se componen de una casa vivienda / habitación y uno o más corrales para el ganado, infraestructura que ocupa una superficie promedio de 5000 m². Las encuestas a los puestos seleccionados arrojaron resultados sobre los temas de población, educación, salud, características del establecimiento, agua y características productivas. Los datos relevados permiten realizar una síntesis de los capitales financiero y productivo, físico, social y humano.

5.2. Capital financiero y productivo

Las actividades productivas identificadas en el sitio piloto son a) ganadería extensiva, b) cría y venta de animales de granja, c) producción y venta de artesanías y de artículos regionales.

La producción de ganado caprino es la actividad con más importancia en la zona. El total de animales relevados fue de 10856, en promedio se tienen 167 cabezas por puesto, teniendo el de menor cantidad 15 cabezas y el de mayor 800 cabezas caprinas. En general, la mayor cantidad de puestos tienen entre 1 y 100 cabezas, y entre 100 y 200 cabras se relevaron sólo en unos pocos puestos. Una actividad complementaria a la ganadería es la extracción de junquillo (*Sporobolus rigens*), el cual es enfardado y vendido a acopiadores para la posterior fabricación de escobas y cestos. Por último, la venta de guano asegura el ingreso de dinero anual de modo fijo. El guano es utilizado para la fertilización de los suelos con fines agrícolas en el oasis regado de la provincia.

5.3. Capital físico, acceso a los mercados

En general, el acceso a los mercados para la inserción de productos ganaderos de artesanías o cualquier otro es muy restringido y es común la presencia de intermediarios. El tipo de venta predominante de la producción caprina se realiza mediante la modalidad de “chivatero” que es tercero quien recorre los puestos reuniendo los animales para luego venderlos en la ciudad. Esta modalidad se combina con la menor venta a particulares, y en medida ínfima se realiza la venta a frigorífico y a puestos vecinos. Por otra parte la producción y venta de artesanías constituye una actividad económica complementaria a la ganadería. Sin embargo, su inserción en el mercado es muy dificultosa ya que los principales centros de venta, dirigidos sobre todo al turismo, se encuentran a un mínimo de 150 km de distancia, en la ciudad de Mendoza.

5.4. Capital social: Instituciones políticas, ONG, etc.

La población local se organiza en comunidades Huarpes, lideradas por un presidente. Este tipo de organización realiza un manejo comunitario de los recursos, como por ejemplo la tenencia comunitaria de la tierra y el pastoreo sin límites definidos. La toma de decisiones se realiza en conjunto, sin embargo, existen diversos conflictos entre la representatividad de los líderes y los intereses de todos los pobladores.

En el sitio piloto los pobladores se agrupan en la Comunidad Huarpe Pinkanta, que incluye a pobladores de las provincias limítrofes de San Juan y San Luis. Además algunas de las familias se encuentran agrupadas en la Cooperativa de Provisión y Servicios Kanay Ken, trabajando en un proyecto productivo que prontamente comenzará a producir para comercializar productos derivados de la cabra, como leche, quesos y cueros.

5.5. Capital humano y composición de la unidad familiar

Los 65 puestos relevados en el sitio piloto cuentan con un total de 321 habitantes, de los cuales 163 son de sexo masculino y 158 de sexo femenino.

En la Figura 4.3.13 se observa la pirámide poblacional construida a partir de los datos obtenidos acerca del sexo y edad de la población relevada. De esta se puede destacar que la cantidad de mujeres hasta los 15 años es mayor que la cantidad de hombres, el rango de 15 a 30 años permite ver el predominio de hombres, lo que puede asociarse a una migración de las mujeres jóvenes por razones de estudio y trabajo a las ciudades; por último dentro del rango de 30 a 65 años de edad también se observa un predominio de hombres por sobre las mujeres.



Figura 4.3.13. Pirámide poblacional.

La cantidad de habitantes por puesto varía desde uno a diez habitantes, siendo más frecuente los puestos con cinco habitantes. Tomando como unidad de análisis representativa al puestero, se realizará una breve caracterización del jefe de la unidad productiva, analizando las variables edad, lugar de nacimiento y sitio de trabajo. La edad promedio de los puesteros es de 54 años, teniendo 23 años el puestero más joven y 95 el puestero más longevo. Cabe destacar que si bien predominan los puesteros de sexo masculino, hay varios casos en donde el jefe de la unidad productiva es una mujer. Al analizar el lugar de nacimiento de los puesteros, se observa que la mayoría son nacidos dentro de los pueblos del área piloto y sólo unos pocos han nacido en otros centros urbanos la provincia de Mendoza y San Juan. Por último, se destaca que la mayoría de los puesteros trabaja dentro del puesto y con menor frecuencia fuera del mismo, en estos casos realizando en actividades complementarias como peones rurales en el oasis, sobre todo en épocas de cosecha.

6. Análisis de los resultados

6.1. Marco Conceptual DPSIR

Sobre la base del marco conceptual DPSIR (siglas derivadas del inglés que denota Fuerzas Motrices, Presiones, Estados, Impactos y Respuestas) se presentan los principales resultados obtenidos de los diferentes relevamientos, encuestas y análisis socioeconómicos y biofísicos en el sitio piloto.

Se toma como unidad de análisis a los sistemas de uso de la tierra identificados en el sitio piloto en conjunto con la población local: ganadería extensiva, extracción de junquillo, área protegida y zona natural (Tabla 4.3.1).

Tabla 4.3.1. Resultados en el marco del DPSIR.

Sistema de Uso de Tierra	Fuerzas Motrices	Presiones	Estado	Impacto	Respuestas
Ganadería extensiva	Tenencia comunitaria de la tierra. Escasez y difícil acceso al agua. Principal actividad económica desarrollada por los habitantes.	Sobrepastoreo. Prácticas inadecuadas de manejo.	Reducción de la cobertura vegetal (herbáceas y arbustivas). Disminución de especies palatables. Gran extensión de campos abiertos para el pastoreo.	Erosión eólica. Erosión hídrica. Aumento de áreas con suelo desnudo. Migraciones a la ciudad. Inseguridad económica. Pobreza.	Adecuado manejo comunitario de la tierra. Reforestación con especies nativas. Aplicación de técnicas adecuadas de manejo del ganado. Diversificación de la producción. Estrategias para el desarrollo local.
Extracción de junquillo (<i>Sporobolus rigens</i>)	Disponibilidad del recurso. Necesidad económica (ingreso de dinero a la unidad familiar).	Prácticas adecuadas de extracción del recurso.	Manejo sustentable del recurso.	No genera impactos erosivos. Mejoramiento en la economía familiar por ingreso monetario.	Mejorar el circuito económico evitando intermediarios. Mejoramiento del precio. Apertura a nuevos mercados. Asociación entre productores.

Continua página siguiente >

Área protegida (Reserva Telteca)	Explotación y extracción histórica de los Bosques de algarrobo (Prosopis).	Falta de plan de manejo de la reserva. Ineficiente control. Carga animal excesiva. Falta de integración entre la unidad de control y los pobladores. Cambios en la delimitación y categoría de la reserva.	Sobrepastoreo. Tala y extracción de leña. Caza de animales nativo.s Disminución de especies palatables. Ingreso de pobladores y animales ajenos a la reserva.	Erosión eólica. Erosión hídrica. Disminución de la cobertura vegetal. Degradación de la vegetación y biodiversidad. Alteración de los servicios culturales del sistema (conflictos por el uso que realizan los pobladores).	Protección y conservación de recursos forestales y biodiversidad asociada. Recuperación de especies nativas. Mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores de la reserva. Participación local en la toma de decisiones. Medidas de control más eficientes.
Área natural	Escasez de recursos hídricos. Tenencia comunitaria de la tierra. Ganadería extensiva.	Sobrepastoreo. Caza de fauna nativa. Extracción de leña y tala. Turismo de aventura.	Incremento en la degradación de la tierra. Escasa cobertura vegetal.	Disminución en la capacidad de carga ganadera. Erosión hídrica. Erosión eólica. Activación de médanos. Pérdida de biodiversidad. Cárcavas y surcos.	Manejo de pastoreo. Medidas de control para el turismo. Medidas de control de tala y caza. Reforestación con especies nativas.

6.2. Análisis de los Servicios del Ecosistema

A partir de la identificación de los diferentes factores y procesos que intervienen en la degradación de la tierra en el sitio piloto, se lograron clasificar los servicios que ofrece el ecosistema para cada uno de los Sistemas Uso de la Tierra (SUT): Ganadería extensiva, Extracción de junquillo y Área natural (Tabla 4.3.2).

Tabla 4.3.2. Servicios de los ecosistemas.

ALTERADO/DEGRADADO			
EXTRACCIÓN DE JUNQUILLO			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
<i>Fibre (alta)</i> La extracción de junquillo (<i>Sporobolus rigens</i>) le permite a la población local obtener un ingreso económico que complementa a rápido crecimiento del junquillo permite disponer de dos cosechas anuales.	<i>Erosion regulation (media)</i> La extracción de junquillo se realiza sin extraer las raíces, mediante el corte a ras del suelo, por lo que las prácticas de extracción del recurso son adecuadas y no generan impactos erosivos.	<i>Knowledge systems (traditional and formal) (alto)</i> <i>Cultural heritage values (alto)</i> La práctica de extracción del junquillo se ha transmitido desde las culturas originarias Huarpes, las cuales a través del trenzado construían cestas y canoas para navegar las lagunas actualmente en proceso de desecación	<i>Soil formation and retention (medio)</i> Se observan grandes áreas de distribución de junquillo. Este provee al suelo de materia orgánica, captación de agua meteórica y disminuye el proceso de deflación de suelo
<i>Ornamental resources (alto)</i> El junquillo es utilizado para la realización de escobas y cestería, de gran valor ornamental.			
GANADERÍA EXTENSIVA			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
<i>Food (media)</i> La principal fuente de abastecimiento para la alimentación humana la constituye el ganado caprino y vacuno en menor medida.	<i>Erosion regulation (media)</i> El sobrepastoreo y las prácticas inadecuadas de manejo ganadero producen una reducción en la cobertura vegetal,	<i>Knowledge systems (traditional and formal) (alta)</i> <i>Cultural heritage values (alto)</i> La práctica de ganadería caprina extensiva es fruto de un sistema de	<i>Soil formation and retention (bajo)</i> La actividad ganadera extensiva incide de manera directa y a largo plazo en la formación de suelos,

Continua página siguiente>

ALTERADO/DEGRADADO			
GANADERÍA EXTENSIVA			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
Para el ganado en general, las especies forrajeras nativas constituyen el principal alimento, en complemento con alimentos balanceados y fardos de pastos.	aumentando las áreas con suelo desnudo, propensas a la erosión eólica e hídrica.	conocimientos que ha sido transmitido durante generaciones y que ha permitido la subsistencia de la población en un medio hostil.	puesto que disminuye la cobertura vegetal natural y por ende los factores asociados a este proceso de la formación de suelos, como la materia orgánica, captación de agua, asimilación o la acumulación de energía y nutrientes, entre otros.
<i>Fuel (media)</i> La extracción de leña permite a los pobladores abastecerse para calefacción, cocina, entre otros usos.	<i>Water regulation (baja)</i> A escala puntual, la compactación de los suelos alrededor de los puestos y corrales influye levemente en la disminución de la recarga de los acuíferos. A escala regional, la escasez de agua superficial (ríos y lagunas), por aprovechamiento aguas arriba en el área de oasis, determina la baja disponibilidad del recurso hídrico para los animales y habitantes	<i>Sense of place (alto)</i> La población local se identifica con su ecosistema, percibiéndolo como su medio de vida, aprovechando sus recursos y valorando la importancia del mejoramiento del mismo para las generaciones futuras.	

Continua página siguiente>

ALTERADO/DEGRADADO			
GANADERÍA EXTENSIVA			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
		<p><i>Social relations (alta)</i> A partir de la organización social basada en comunidades originarias Huarpes, la propiedad colectiva de la tierra determina que la práctica de ganadería extensiva se realice sin límites ni alambrados, delineando un modo de apropiación comunitario de los recursos.</p>	
ÁREA NATURAL			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
<p><i>Food (media)</i> Esta zona en general se encuentra fuera del área de influencia de los puestos. Sin embargo, al no existir población permanente en la zona, se destaca el problema de la caza furtiva de fauna nativa, el sobrepastoreo, etc.</p>	<p><i>Erosion regulation (baja)</i> La escasa cobertura vegetal disminuye la capacidad de carga ganadera y genera procesos de erosión hídrica, eólica y salinización de suelos. Otros procesos evidentes son la activación de médanos, pérdida de la biodiversidad y aparición de surcos y cárcavas.</p>	<p>No existe población habitando de modo permanente.</p>	<p><i>Soil Formation and retention (bajo)</i> Las condiciones naturales del área determinan una escasa actividad humana. Las bajas condiciones del ecosistema inciden la pobre capacidad de formación de suelos. Se ve agravado por la disminución de la cobertura vegetal. <i>Primary Production (bajo)</i> Dadas las pobres condiciones ambientales, la asimilación o la acumulación de energía y nutrientes por los organismos es muy baja</p>

[Continua página siguiente >](#)

ALTERADO/DEGRADADO			
ÁREA NATURAL			
Servicio de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales	Servicios de soporte
<p><i>Fuel (media)</i> La tala en el área natural se da indiscriminadamente, al no existir población que pueda ejercer control alguno.</p>			

6.3. Análisis de los medios de subsistencia. Método del pentágono

A partir de los resultados obtenidos en la evaluación local se realizó una caracterización y valoración de los capitales humano, natural, financiero, físico y social para los sitios verdes y rojos. Esta síntesis se representa a través del método del pentágono, en donde las cinco aristas constituyen cada uno de los capitales. Así mismo la valoración se realiza en un rango de valores de 0 a 10. El resultado obtenido permite comparar ambas situaciones de un modo sintético (Tablas 4.3.3 y las Figuras 4.3.14 y 4.3.15).

6. Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto LADA, luego de varios años de trabajo, puede destacarse la importancia de la investigación como proceso de aprendizaje. Esta ha sido desarrollada e implementada en varios pasos con características fundamentales, los cuales han seguido una conexión lógica, posibilitando la captación de la información y logrando los objetivos propuestos.

La investigación se cristalizó mediante el desarrollo de los siete pasos de la Metodología LADA para la evaluación local y monitoreo de la degradación de tierras en el Sitio Piloto de la región Centro Oeste. Desde la fase preparatoria, la realización de talleres nacionales y locales, el desarrollo del inventario y análisis de datos, las estrategias de prueba y estratificación, las evaluaciones de campo, la identificación de las áreas rojas y verdes, hasta el desarrollo del Modelo de Decisión de Política de Tierra y diseminación de resultados, se ha generado un importante volumen de información que ha permitido la producción de diversos informes técnicos y documentos de apoyo para los tomadores de decisiones y de otros involucrados para el planteamiento de acciones de lucha contra la degradación de tierras.

La metodología, consensuada por especialistas a nivel nacional e internacional, constituye una valiosa base para la evaluación y el monitoreo de la degradación de tierras con herramientas sencillas, expeditivas, que además, posibilita la obtención de resultados consistentes y comparables entre sitios y a través del tiempo. Así mismo, ha per-

Tabla 4.3.3. Valoración de los medios de subsistencia.

		SITIO ROJO	SITIO VERDE	
BIENES	Puntaje	Aspectos considerados	Puntaje	Aspectos considerados
Capital humano	4	Pobreza, bajo nivel de instrucción, migraciones a la ciudad definitivas o estacionales para la cosecha	7	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mejoras en el nivel de instrucción y capacitación. ▶ Mayor acceso a programas y cursos
Capital natural	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reducción de la cobertura vegetal (herbáceas y arbustivas) ▶ Disminución de especies palatables ▶ Gran extensión de campos abiertos para el pastoreo ▶ Erosión eólica ▶ Erosión hídrica ▶ Aumento de áreas con suelo desnudo ▶ Sobrepastoreo ▶ Procesos de desertificación ▶ Prácticas inadecuadas de manejo del ganado caprino ▶ Manejo sustentable del junquillo (<i>Sporobolus rigens</i>), su extracción no genera impactos erosivos ▶ Escasez y mala calidad de recursos hídricos ▶ Caza de fauna nativa ▶ Extracción de leña y tala 	6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecimiento de un sistema de riego para aprovechamiento del Río San Juan ▶ Revegetación con especies forrajeras nativas y exóticas ▶ Establecimiento de parcelas de clausura para manejo del pastoreo y conservación del bosque nativo ▶ Implementación de técnicas de poda para conservación del bosque nativo
Capital financiero y productivo	3	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ganadería como principal actividad económica ▶ Inseguridad económica ▶ Extracción de junquillo (<i>Sporobolus rigens</i>): permite ingreso monetario a la unidad familiar ▶ Niveles de pobreza 	7	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Conformación cooperativa de provisión y servicios Kanay Ken para comercialización de leche caprina ▶ Mejoramiento del rebaño caprino: cruza con ejemplares que dan más leche, sanidad animal (monitoreo y eliminación de animales con brucelosis) ▶ Cambio en el sistema de pastoreo de extensivo a intensivo ▶ Diversificación de la producción Estrategias para el desarrollo local

Continua página siguiente>

Capital físico	5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Escasa accesibilidad: presencia de ruta nacional 142 asfaltada; red de huellas que conectan los asentamientos humanos con problemas de anegamiento e inestabilidad en zonas arenosas ▶ Presencia de dos postas sanitarias con escasos recursos ▶ Red eléctrica monofilar que abastece a pocos puestos, ya que el costo de conexión a la red debe afrontarlo cada familia ▶ Acueducto con agua potable: de reciente instalación, los pobladores deben realizar con recursos propios la conexión del acueducto hasta sus puestos, por lo que prácticamente muy pocas familias pueden acceder al recurso ▶ Presencia de escuelas albergue con nivel primario y secundario ▶ Las viviendas son de quincha o adobe 	6	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mejoras en la accesibilidad (apertura de nuevas huellas) ▶ Tramitación para acceder a la red eléctrica monofilar y al agua potable ▶ Adquisición de vehículo propio
Capital social	5	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Organización en comunidades huarpes con un nivel de representatividad conflictivo ▶ Tenencia comunitaria de la tierra 	8	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Organización en Comunidad Huarpe "Pinkanta" en trámite en INADI ▶ Organización en cooperativa de aprovisionamiento y comercialización "Kanay Ken", para comercializar leche caprina Involucramiento y participación de la población ▶ Titularidad de la tierra

mitido el manejo y la síntesis de una gran cantidad de datos obtenidos en campo, el desarrollo de herramientas de colecta de datos biofísicos y socioeconómicos, y la obtención de bases de datos geoespaciales y cartografía temática de detalle con valiosa información cualitativa y cuantitativa.

El marco conceptual de DPSIR ha posibilitado representar de modo sintético el cuadro de situación del sitio piloto. A través de esto, se han alcanzado dos grandes objetivos: por un lado completar los requerimientos del proyecto, y por otro, adquirir solvencia en el manejo de una herramienta que engloba y sintetiza el cúmulo de datos colectados.

Otro punto a destacar de la metodología, ha sido el trabajo directo con las comunidades

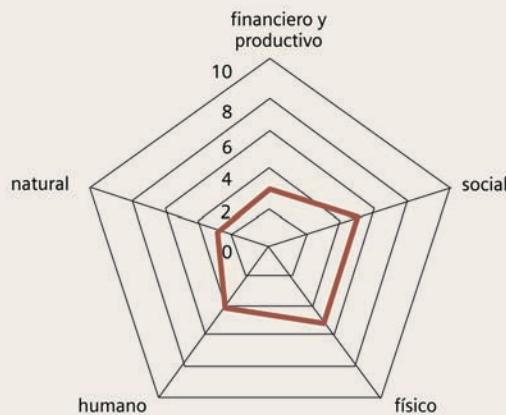
Sitios hot

Figura 4.3.14. Pentágono sitio rojo.

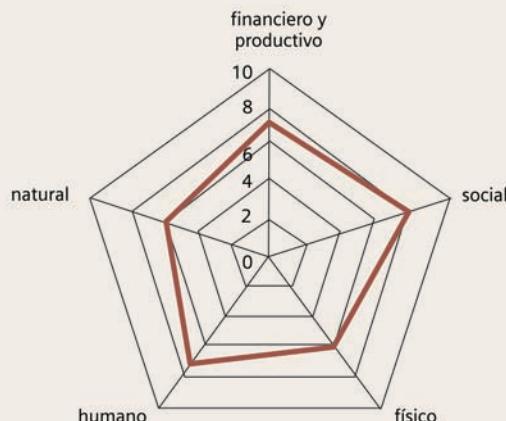
Sitio bright

Figura 4.3.15. Pentágono sitio verde.

originarias locales, realizado a partir de talleres, entrevistas, encuestas, etc. Esta interacción ha permitido la motivación y el involucramiento de los pobladores en las temáticas referentes a la degradación y los cambios ambientales de su entorno. Así mismo, se han rescatado valiosos conocimientos ancestrales desde una visión cosmológica particular, referentes al capital social y natural. Estos conocimientos constituyen significativos aportes para la toma de decisiones futuras referentes a la aplicación de técnicas de mejoramiento del ecosistema.

Por último, el desarrollo del proyecto ha promovido el compromiso y la interacción entre diversos organismos de investigación y gestión de las zonas áridas la República Argentina, posibilitando un canal de diálogo fluido y el constante intercambio de opiniones y conocimientos en lo referente a la degradación de tierras.

Parte III

Sitio Piloto en la Región Patagonia Norte

INTA Bariloche (Sitio Piloto Ing. Jacobacci)

Autores:

Donaldo Bran, Virginia Velasco, Juan Gaitán

Sitio Piloto en la Región Patagonia Norte



Introducción

Este trabajo fue realizado por un equipo de profesionales pertenecientes al INTA Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, junto con la participación de la Agencia de Extensión Regional Ingeniero Jacobacci. La propuesta realizada a partir del Proyecto LADA, permitió continuar y profundizar una serie de actividades que el INTA y otros actores locales vienen desarrollando desde hace varios años en este territorio. La metodología y el marco conceptual propuesto por LADA, permitieron ampliar la evaluación integral del área, y enriquecer los conocimientos sobre los múltiples procesos que operan en ella. Sobre el final de este trabajo este sitio se vió afectado por la deposición de grandes mantos de ceniza volcánica producto de la erupción del Complejo Volcánico Cordon Caulle, que sumado a un evento de sequía, ha generado un nuevo escenario de gravedad para los productores rurales y sus ganados.

1.2 Contexto regional (Patagonia) y provincial (Río Negro)

Se conoce como Patagonia a la extensa región que se encuentra en el extremo sur del continente americano. En Argentina, la Patagonia se extiende desde los 39° S hasta los 55° S y comprende una superficie de aproximada 787.000 km², equivalente a casi un tercio de la superficie del país. Ella incluye a todas las mesetas, planicies y serranías comprendidas entre la vertiente oriental de la cordillera de los Andes y el océano Atlántico.

La heterogeneidad natural que encierra esta dada principalmente por dos gradientes

climáticos: el de precipitaciones y el de temperaturas. El primero varía en sentido este-oeste, con abundantes lluvias hacia el límite con Chile (de 1000 a 3000 mm) las que decrecen rápidamente hacia el este, se estabilizan en el sector central (con 150 a 200 mm) y vuelven a aumentar levemente hacia el Atlántico y hacia el extremo sur de Santa Cruz. En general las precipitaciones se concentran en la estación fría (régimen de precipitaciones de tipo mediterráneo). Este gradiente de precipitaciones condiciona la existencia de dos regiones contrastantes, la región andina con clima húmedo y la Patagonia extra-andina de clima semiárido a árido. El gradiente de temperaturas está dado por la altitud (gran parte de la Patagonia Norte presenta alturas superiores a los 1.000 msnm) y por la latitud, en ambos casos la temperatura desciende en la medida que la altura y la latitud aumentan.

A dichos gradientes climáticos se suma la complejidad geomorfológica, que contribuye a generar diferentes tipos de suelos y sistemas de drenaje. Para facilitar la sistematización y síntesis de esta heterogeneidad en los recursos naturales se la ha dividido en Regiones Ecológicas. A su vez estas características ambientales han favorecido el desarrollo de factores histórico-culturales que han ido condicionando variantes en los procesos de apropiación y uso las tierras.

La Patagonia está poblada por 1,5 millones de habitantes que corresponden aproximadamente al 5% de la población argentina. La principal actividad económica agropecuaria de la Patagonia extra-andina es la cría extensiva de ovinos. Esta monocultura desarrollada durante más de 100 años ha llevado a una importante degradación de estas tierras.

La tenencia de la tierra es heterogénea, comprendiendo desde grandes latifundios hasta pequeños productores y pobladores rurales minifundistas. Estos últimos representan al 65% del total de productores patagónicos y se concentran en el sector norte de Patagonia (Provincias de Neuquén, Río Negro y norte de Chubut), siendo prácticamente inexistentes en el extremo sur (sur de la Provincia de Santa Cruz y Tierra del Fuego).

La provincia de Río Negro se encuentra en el extremo norte de la región Patagónica, y presenta una variada geografía de oeste a este (desde la cordillera al mar) y de norte a sur (desde los grandes valles a la meseta). Las zonas agropecuarias más importantes son las del Alto Valle y Valle Medio del Río Negro, donde se destaca la actividad frutícola, principalmente la producción de peras y manzanas.

En la zona árida de la provincia, principalmente en la Región Sur se desarrolla la cría de ganado ovino. En la provincia de Río Negro hay un total de 2078 establecimientos con ovinos, con un total de alrededor de 1.500.000 de cabezas. Predominan los pequeños y medianos productores: 1702 productores (82%) tienen menos de 1000 animales, que sumados a los que tienen menos de 2000 ovinos, representan el 94% de los establecimientos agropecuarios. Sin embargo debe considerarse que el 6% restante posee el 41% del total de ovinos de la provincia.

1.2. Criterios de selección del Sitio Piloto Jacobacci

Los criterios de selección utilizados fueron la representatividad ecológica y socio-pro-

ductiva, la existencia de antecedentes en actividades de evaluación o control de la desertificación y de trabajo con pequeños productores, y la presencia de una Agencia de Extensión Rural del INTA en Ingeniero Jacobacci. Debe mencionarse que la elección del sitio se hizo en el año 2005, antes de disponer de criterios de selección claros y acordados. Esto implicó algunas limitaciones o debilidades en relación a la metodología LADA, entre ellas que en el sitio no se encuentran áreas no degradadas o bajo un manejo sustentable probado (sitio bright).

El Sitio Piloto Jacobacci es representativa de la Región Ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales, que cubre alrededor de 123.700 km² (17,4% de la Patagonia), caracterizada por el predominio de sierras, pedimentos mesetiformes y mesetas basálticas, bajo un clima semiárido y frío, con precipitaciones concentradas en otoño - invierno. Se encuentran también sectores correspondientes a la Región Ecológica de Meseta Central, con características más áridas.

El sistema de uso de la tierra es la ganadería extensiva sobre pastizales áridos. En el predomina la producción de ovinos de raza Merino para lana fina, como en la mayor parte de la Patagonia extra Andina, y en segundo lugar la cría de caprinos de raza Angora para producción de fibra mohair. Ambos productos son destinados a la exportación. Algunos productores poseen además algunos bovinos (condicionado a la disponibilidad de mallines). Los equinos están presentes en todos los establecimientos, pero en general no son considerados como alternativa económica.

La actividad pecuaria se reparte entre unas 400 explotaciones, de diversos tamaños. Más del mitad de los predios (54%) tienen superficies menores a 2.500 ha, que considerando la receptividad media (5 ha /UGO) corresponden a pequeños productores (sistemas de producción familiar y de subsistencia).

En cuanto a los antecedentes el Sitio Piloto Jacobacci ya había sido seleccionado durante el desarrollo del Proyecto de Lucha contra la desertificación en la Patagonia (Convenio de Cooperación Técnica Argentino-Alemana - INTA-GTZ). Mediante dicho convenio se realizaron 2 proyectos. En el primero de ellos, proyecto LUDEPA INTA-GTZ (1990-1994), se realizó una evaluación del estado de la desertificación de Patagonia, en grandes áreas representativas, una de las cuales abarcó el sur de la Provincia de Río Negro, incluyendo gran parte del sitio Piloto. El siguiente proyecto, PRODESAR INTA-GTZ (1994 - 2002), posibilitó el levantamiento de información biofísica, y principalmente la realización de trabajos con pequeños productores. Estos trabajos en parte continúan en el marco del proyecto de Desarrollo Ganadero del Ente de Desarrollo de la Región Sur de la Provincia de Río Negro. Se considera que estos establecimientos han mejorado su sistema productivo pero no se han realizado medidas objetivas para monitorear la posible mejora ambiental.

La Agencia de Extensión Rural del INTA en Ingeniero Jacobacci, fue creada en el año 1985 y entre sus actividades se destaca el trabajo con pequeños productores y la articulación con otros programas o proyectos que hacen al desarrollo rural de esta comarca.

2. Selección de los sitios Hot (Manejo no sustentable) y Bright (Manejo sustentable)

Como se mencionó en el área no se encuentran zonas que hayan quedado sin usar, y no existen Parques Nacionales u otras formas de conservación. No se logró reconocer sitios hot o bright, aunque en el área existen predios (o cuadros) con distintos niveles de degradación. Como se verá en el relato histórico, toda la zona fue sobrecargada en el inicio del desarrollo ganadero, y no se encuentran establecimientos que hayan sido manejados sustancialmente diferentes del sistema ganadero extensivo clásico, basado en el pastoreo continuo sin un sistema de ajuste de carga sobre bases sólidas.

En los últimos años se ha desarrollado un paquete tendiente a mejorar el sistema productivo en general y el manejo sustentable de los pastizales en particular, conocido como Tecnología de Manejo Extensivo - TME. Algunas de estas prácticas se han implementado parcialmente en algunos establecimientos de la zona. Sin embargo la respuesta ambiental a este cambio de manejo todavía no es muy evidente aunque no se ha evaluado en profundidad.

3. Caracterización del Sitio Piloto

El Sitio Piloto Jacobacci, comprende el área de influencia de la localidad de Ingeniero Jacobacci, una pequeña localidad ubicada en el suroeste del Departamento 25 de Mayo. De alrededor de 7.500 habitantes (5.719 en el censo 2001), su nombre es en honor a Guido Amadeo Jacobacci, un ingeniero italiano responsable de la construcción del ferrocarril de San Antonio Oeste a San Carlos de Bariloche. Está ubicada a 894 msnm y sus coordenadas geográficas son: 41° 19' 45.2" S y 69° 32' 54.4" W.

El clima es árido, con inviernos muy fríos y veranos secos y ventosos. Según Bustos (1995) entraría en la categoría árido mesotermal, con poco o ningún excedente de agua y baja concentración térmica de verano (EB'1da'), de acuerdo con la clasificación de Thornthwaite. La precipitación media es de 170 mm anuales, y las precipitaciones tienden a estar ligeramente concentrada en la estación fría. Como en la mayoría de las regiones áridas presentan una importante variabilidad entre años. Considerando la serie de Ing. Jacobacci (período 1942-1991; Bustos 1993): en el año más lluvioso (1984) cayeron 407 mm y en el más seco (1989) 29 mm. La temperatura media anual es de 8,2 °C, la del mes más cálido es de 26 °C, y la del mes más frío es de -0,8 °C y se ha registrado como mínima absoluta -30 °C.

El Sitio Piloto abarca alrededor de 1.000.000 ha (Figura 4.4.1), incluyendo los Segmentos Censales (CNA 2002) N° 64 y 65 del departamento de 25 de Mayo y N° 70 del departamento de Ñorquinco (Figura 4.4.2). En estos departamentos viven alrededor de 16.000 habitantes (zona urbana y rural). El 27% de los hogares no cumple con ninguna de las necesidades básicas satisfechas (CNPHyV, 2001). En el caso del Municipio de Ingeniero Jacobacci el 36% de la población no tiene instrucción o no alcanzó a completar la escuela primaria.

En el área de estudio se encuentran otras muy pequeñas localidades de segundo orden, que son: Colan Conhue (212 hab) Clemente Onelli (135 hab) y Manuel Choique (126 hab), y algunos parajes caracterizados por la presencia de una escuela rural y/o un

puesto sanitarios. Algunas de estos parajes se corresponden con una Comunidad Aborigen con diferentes grados de organización.

La localidad de Ing. Jacobacci es un pequeño centro de servicios y comercial para el sector rural (donde viven unas 400 familias). La principal fuente laboral es el Estado (nacional, provincial y municipal) con el 38,23% de la población ocupada. Este sector público está representado por un Hospital Zonal, escuelas de Nivel Inicial, Primario, Medio y Terciario, varias delegaciones de Instituciones Nacionales y Provinciales, y diversas reparticiones municipales. Le sigue el sector comercial y de empresas privadas de servicios como gas, telefonía fija y móvil, etc. La localidad cuenta con 2 Bancos, 2 hoteles y numerosas casas de comercio. Cuenta además con una Planta Frigorífica.

Otra fuente de ocupación importante es la minería de diatomita, con actividades de extracción y plantas de molienda. En general se trata de pequeñas empresas locales, que generan alrededor de 100 puestos de trabajo. En la región existen también metales valiosos, que han generado una historia relativamente conflictiva. En su área de influencia, pero en la provincia de Chubut, funcionó entre 1976 y 1992, la mina La Angela (Cerro Castillo). Se trató de una mina polimetálica (plomo, cinc, cobre, oro y plata) donde llegaron a trabajar más de 450 personas. Ing. Jacobacci fue el asiento de las actividades administrativas, de transporte y de provisión de este complejo. El cierre de la mina fue traumático y la maquinaria, las herramientas y los residuos de la mina fueron enterrados, registrándose evidencias de contaminación principalmente por cadmio en algunas vertientes y cursos de agua en territorio rionegrino. Estos antecedentes y la probable utilización del proceso de lixiviación con cianuro para separar el oro, ha generado un fuerte debate frente a un nuevo proyecto minero (proyecto Calcatreu de la minera canadiense Aquiline), generando posiciones antagónicas en la comunidad entre quienes están a favor y en contra de esta explotación.

Por último hay un porcentaje significativo de personas sin trabajo estable o dependiente de planes sociales. La localidad de Ing. Jacobacci es un receptor inicial de migración interna regional (del campo y de otros pueblos y parajes vecinos) y a su vez es expulsor hacia otros centros urbanos de mayor importancia (Bariloche, Alto Valle, Viedma, etc.). El proceso de emigración tiene varios motivos, entre ellos culturales (el trabajo y la vida rural esta devaluada frente a la vida en la ciudad y a los patrones de consumo); la necesidad de escolarizar a los hijos en la edad escolar, que ocasiona muchas veces una migración parcial de la familia radicándose la madre con los hijos en las proximidades de la escuela. Este proceso de emigración afecta fundamentalmente a los jóvenes, generando muchas veces un envejecimiento de la mano de obra necesaria para mantener el proceso de producción y amenazando el recambio generacional.

Se constata además un proceso de valorización constante de las tierras, que impide la adquisición de nuevas tierras por el estrato de productores más pequeños, y una tendencia a una cierta concentración en manos de otros actores sociales principalmente locales (comerciantes locales) y eventualmente externos a la región.

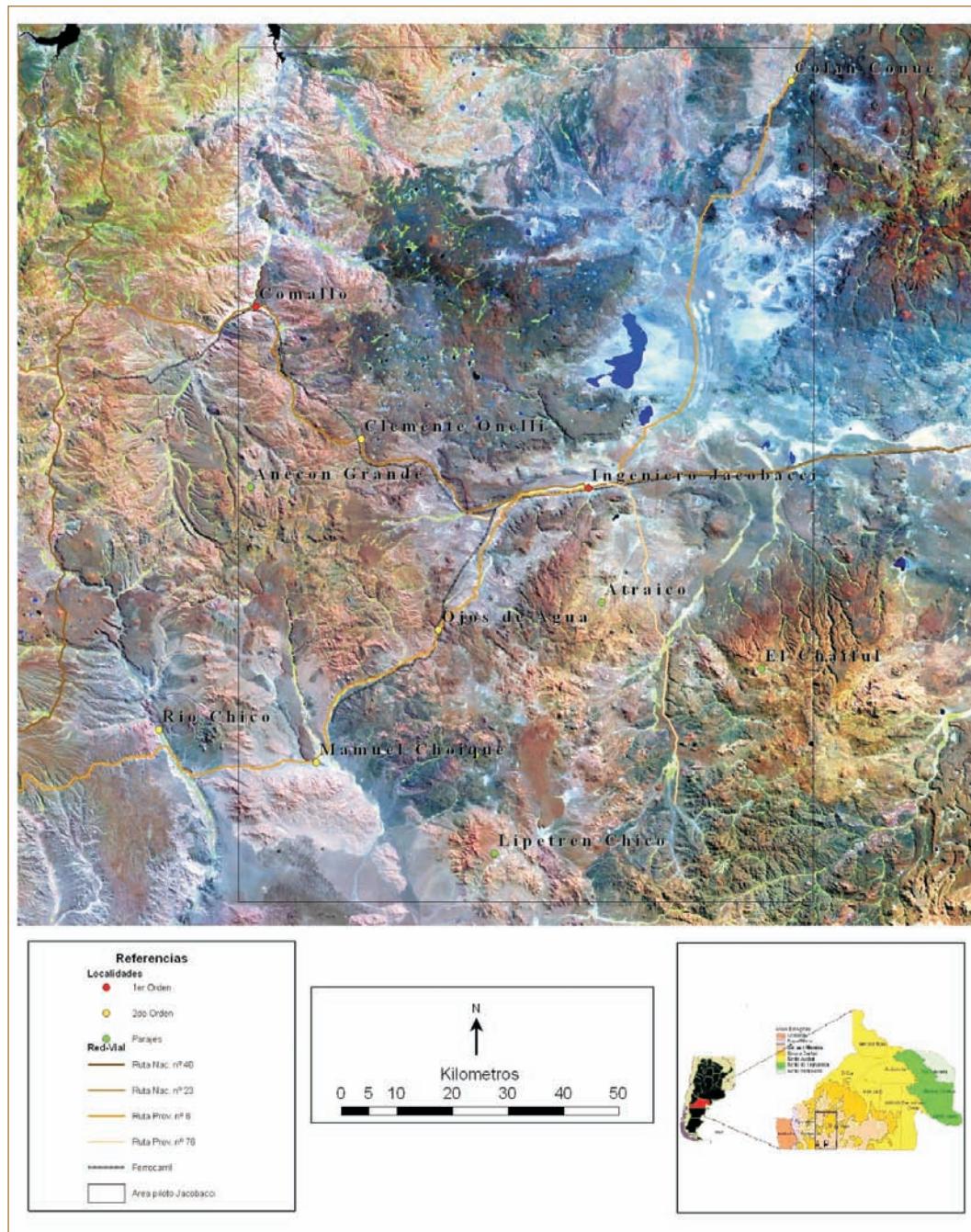


Figura 4.4.1. Carta Imagen del sitio Piloto Ingeniero Jacobacci.

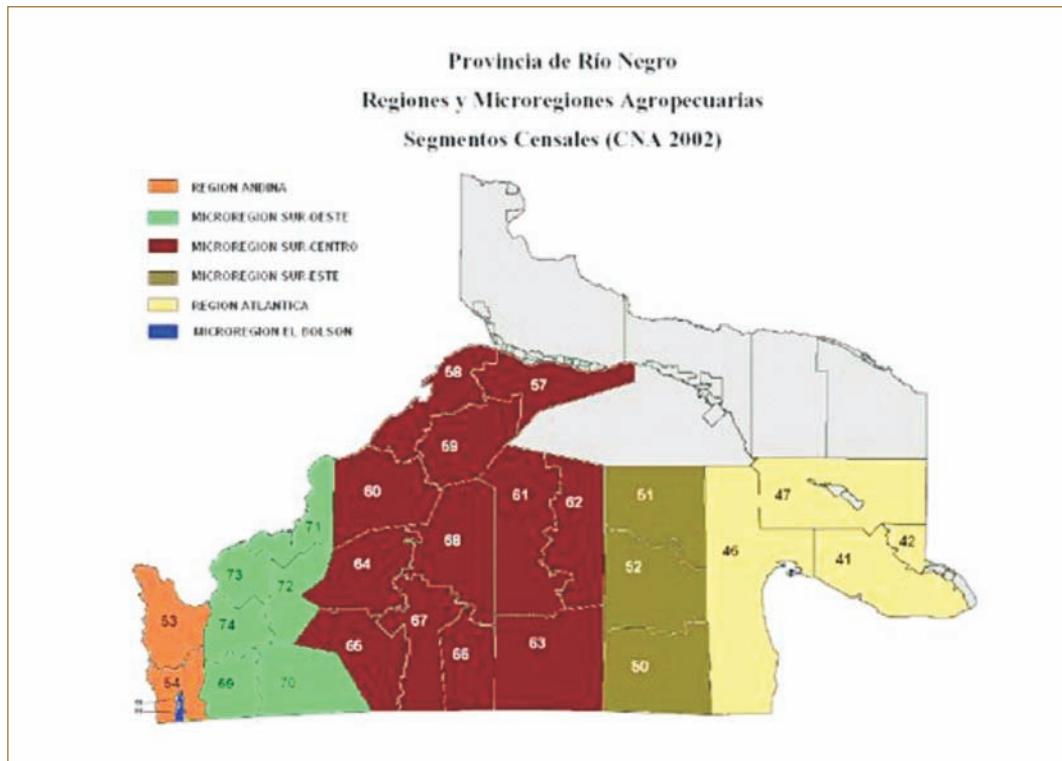


Figura 4.4.2. Segmentos Censales (CNA 2002) de la Provincia de Río Negro.

3.1. Breve historia del Sitio Piloto Jacobacci

La presencia humana en la zona es milenaria, como lo atestiguan numerosas pinturas rupestres. La primera referencia escrita de la región se encuentran en el relato de Muster (1871), quien recorre la Patagonia desde el río Santa Cruz hasta Carmen de Pata-gones, integrando una caravana tehuelche. Pasa por la región, travesía de Geylum (Pilcaniyeu) a Margensho (Maquinchao), entre abril y mayo de 1870. En su relato deja valiosas descripciones del ambiente previo a la ocupación “blanca” y al desarrollo de la ganadería.

Luego de Muster pasa el Perito Moreno, y ya durante la campaña militar a fines de marzo de 1881, pasa la III Brigada a órdenes del coronel Liborio Bernal. Dos años después, en 1883 pasa una nueva expedición militar al mando del teniente coronel Lino Oris de Roa. En ninguno de los pasajes de estas dos expediciones militares se reportan encuentros bélicos con indígenas.

Pasado el período de las campañas militares, se inicia la actividad ganadera. El proceso de ocupación de las tierras fue variado, desde grandes concesiones otorgadas por el gobierno a la simple ocupación por radicación en el lugar. Para la primera variante, merece destacarse las concesiones otorgadas a la empresa de capitales británicos “The

Argentine Southern Land Company" (TASLCO), creada en el año 1889 y que entre otras establece dos grandes estancias en los alrededores de Jacobacci: Maquinchao y Huanu Luan. La primera de 96 leguas cuadradas (240.000 ha) ocupa el valle del Ao. Maquinchao, al este de Jacobacci y la segunda de 16 leguas cuadradas (40.000 ha) ocupa el valle del Ao. Huahuel Niyeu al oeste de Jacobacci. Junto con otras estancias en la zona central de Río Negro el mismo grupo empresarial genera una nueva compañía (Río Negro Company), a las que son transferidas. Esta compañía fue un actor muy poderoso en el modelo de desarrollo inicial de la región.

De esta época relativamente temprana en el desarrollo ganadero, se cuenta con las valiosas observaciones de Willis (1914), un geólogo norteamericano, jefe de la Comisión de estudios hidrológicos para el trazado del ferrocarril al Nahuel Huapi. Este autor menciona una ocupación desordenada y completa de la región, con campos abarrotrados de ovejas. Describe distintos actores sociales que van desde "hombres miserables de la frontera cuya subsistencia depende de sus pequeños rebaños" a ricos criadores. Uno de los aspectos más interesantes es que ya advierte, en esa época temprana, sobre el problema de la degradación de las tierras, tanto en relación con una gran sequía como producto del mal manejo ("...los campos han sido explotados sin cuidado durante un cuarto de siglo...").

A fines del siglo XIX se formó el primer poblado de la región, compuesto por una reducida población de inmigrantes y aborígenes ubicado en el Paraje Quetrequile, que constituyó la única población entre Valcheta y Bariloche (aproximadamente 400 km de distancia entre ambas). Allí funcionaba el Juzgado de Paz, la Comisaría, una Escuela y el Registro Civil, y algunas firmas comerciales, y en 1912 tenía trescientos habitantes.

Las vías del ferrocarril llegaron en 1916 hasta a un pequeño paraje denominado Huahuel Niyeu o Nahuel Niyeo. La población y las instituciones de Quetrequile se fueron trasladando a este punto, donde en enero de 1917 se registra la llegada del primer tren, y el poblado es renombrado Ingeniero Jacobacci. Comienza una época de gran desarrollo relacionado con el ferrocarril, dado que hasta 1925 Jacobacci fue punta de rieles del ferrocarril a Bariloche, y que en 1922 se inició la construcción de un nuevo ferrocarril que uniría Jacobacci con Esquel (en 1945), conocido como la trochita. Llegaron a trabajar en la obra casi un millar de obreros, principalmente inmigrantes de diversos orígenes muchos de los cuales se asentaron luego en la región. Toda una vasta región de Patagonia era abastecida de los insumos del norte que ingresaban por la trochita desde Ing. Jacobacci, mientras que a Jacobacci arribaba la lana, los cueros y la hacienda en pie. Con la privatización y cierre de ramales ferroviarios en los años 90 (la trochita fue cerrado al tráfico en 1993), prácticamente termina el ciclo del ferrocarril en el desarrollo de Jacobacci.

La disminución de la productividad forrajera, producto de la degradación de las tierras, y una tendencia a la baja de los precios internacionales de la lana llevaron a un estancamiento de la actividad ovina. Un indicador de la disminución de la rentabilidad de las explotaciones lanares es la venta, entre los años 50 y 60, de las estancias que la compañía TASLCO – Río Negro Company tenía en las proximidades de Jacobacci Fenó-

menos climáticos como la gran nevada del año 1984, contribuyeron también a la disminución del stock ovino, tendencia que continuó. Así, entre los censos ganaderos de los años 1988 y 2002, en el departamento 25 de Mayo (donde se encuentra Ingeniero Jacobacci y que concentra el 33% de los ovinos de Río Negro), las existencias ovinas disminuyeron en un 28%. Merece destacarse que esta importante retracción se dio también a nivel nacional (-44%) y provincial (-43%).

3.2. Descripción geomorfológica del área

La región está conformada principalmente por el fondo de una gran cuenca endorreica (laguna de Cari Laufquen Grande) y las elevadas mesetas basálticas que la rodean, asociadas con complejos de sierras y colinas. A modo de simplificar la heterogeneidad geomorfológica del Sitio Piloto se ha dividido el área en 3 grandes paisajes (GP), cuyas principales formaciones litológicas y edades se presentan en la Tabla 4.4.1. Estos son:

GP Mesetas Basálticas: Se trata de altas mesetas (de 1000 a 1400 msnm), constituidas por diferentes coladas de basaltos olivínicos, que ocurrieron desde finales del Terciario y siguieron durante el Cuaternario. Presentan un relieve plano a suavemente onulado.

GP Sierras y Colinas: paisaje de serranías con altimetría entre 1200 y 1500 msnm), algunas formadas por rocas volcánicas (principalmente del Jurásico superior y Triásico), y otras por granitos y pórfiros graníticos, disectadas por numerosas vías de drenaje.

GP Depresiones y Planicies Bajas: Está formado por lomas bajas y extensas llanuras surcadas por vías de escorrimiento que desaguan en lagunas temporarias o salitrales. Están comprendidas entre 800 y 1000 msnm

Tabla 4.4.1. Principales formaciones litológicas y edades de los Grandes Paisajes presentes en el Sitio Piloto.

Gran Paisaje	Formación litológica	Edad
Depresiones y Planicies Bajas	Depósitos eólicos y lacustres	Cuaternario
Mesetas Basálticas	Basaltos	Cuaternario
Mesetas Basálticas	Basaltos	Terciario (Plioceno)
Depresiones y Planicies Bajas	Sedimentitas continentales de la formación Collón Cura	Terciario (Mioceno)
Sierras y Colinas	Vulcanitas de la serie Andesítica	Terciario (Eoceno)
Depresiones y Planicies Bajas	Sedimentitas continentales del Chubutiano	Mesozoico (Cretácico)
Sierras y Colinas	Complejo volcánico pofírico y porfirítico	Mesozoico(Jurásico)
Sierras y Colinas	Basamento cristalino	Paleozoico y/o precámbrico

Estos Grandes Paisajes están formado por distintos paisajes o unidades geomorfológicas descriptos por Speck y colaboradores en 1982 y por Godagnone y Bran en 2009.

Por último en lo referente a la heterogeneidad ambiental, deben considerarse los humedales característicos de Patagonia, conocidos regionalmente como mallines. Estos ambientes “azonales”, por el aporte de aguas superficiales y subsuperficiales, van conformando en el Sitio Jacobacci la red de drenaje desde las sierras y mesetas hasta los bajos. En la medida que se desciende los mallines van presentando una salinidad creciente, condicionada también por el lavado geo-químico de las diferentes formaciones geológicas que van atravesando. En el Sitio Piloto conforman principalmente cuencas endorreicas, que terminan muchas veces en lagunas temporarias, siendo la mayor de ellas la laguna de Carrilaufquen Grande.

4. Análisis biofísico

4.1. Evaluación de Recursos Hídricos (Esta evaluación se hizo a través de la recopilación de antecedentes).

Aguas superficiales

Los cursos de agua son de carácter semipermanente y se insumen en el subsuelo o descargan sus aguas en lagunas o bajos salinos. El principal curso es el arroyo Maquinchao que ingresa al área por el este, y vierte sus aguas a la laguna Carilaufquen Chica. En los años más lluviosos los excedentes de esta laguna pasan a la laguna Carilaufquen Grande, una extensa laguna temporal y de carácter salobre. Este sistema

constituye el sumidero de la mayor cuenca endorreica regional, que abarca más del 50% del área del Sitio Piloto. El Ao. Maquinchao recibe como tributarios otros pequeños causes semipermanentes, siendo los más importantes el Ao. Huahuel Niyeu, el Ao. Quetrequile y en menor medida el Ao. Chaiful (Figura 4.4.3).

En el noroeste del área se encuentran dos pequeños arroyos semipermanentes los Ao. Cañadón Chileno y Cañadón de la Viuda, que drenan hacia el arroyo Comallo tributario del río Limay; siendo los únicos de la región que forman parte de una cuenca abierta. En el suroeste se encuentra el Arroyo Manuel Choique, con su tributario el Arroyo Fita Ruín, de carácter semipermanente a temporario, que con orientación sur-sureste se insume en el Bajo de Gastre en la provincia de Chubut.

La región se completa con varias microcuencas que alimentan lagunas temporarias y salobres. Bran y colaboradores en 1999 utilizando imágenes satelitales posteriores a un año húmedo (1984) identificaron dentro del área piloto Jacobacci 228 lagunas, de las cuales sólo 53 tendrían un carácter semipermanente. Estas lagunas ocupaban en conjunto 10.075 ha. El mayor espejo de agua correspondió a la laguna Carilaufquen Grande (6.732 ha), seguida por la Carilaufquen Chica (557 ha). Merece destacarse que alrededor del 80% de las lagunas identificadas se encontraron en la meseta basáltica de Anecón Chico.

En cuanto a la calidad de estas aguas, López, hizo la siguiente recopilación, en base a datos obtenidos de las Hojas Geológicas 40 D Ing. Jacobacci y 41 D Lipetrén de la Dirección Nacional de Geología y Minería:

En general las aguas superficiales en las altas cuencas son de buena calidad pero muy escasas. Hacia las cuencas medias aumenta la disponibilidad, pero a medida que se avanza hacia las cuencas inferiores aumenta el contenido de carbonatos, sulfatos, dureza y la contaminación biológica, sobre pasando en muchas ocasiones los niveles de valores químicos y biológicos aceptables para el uso humano.

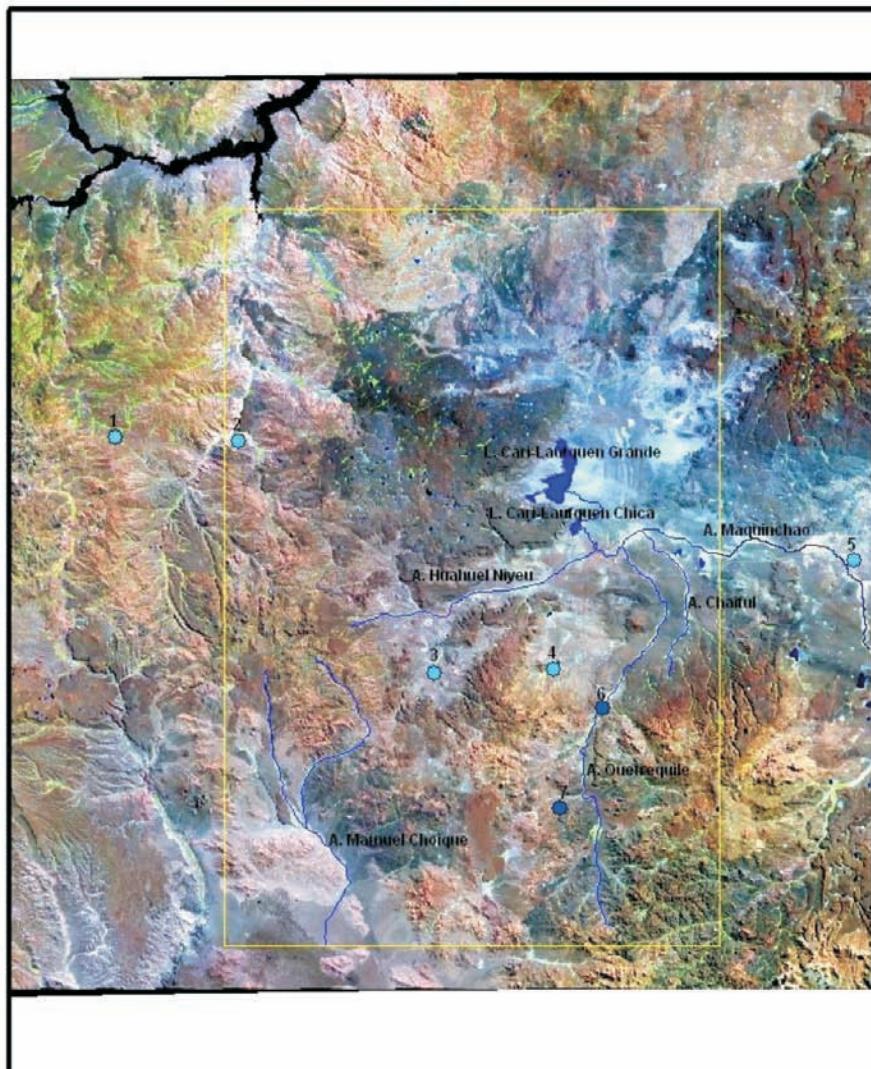
Las aguas del Arroyo Quetrequile son de buena calidad: aunque presentan una leve contaminación por la presencia de nitratos y amoníaco. Las vertientes de los bordes de las mesetas de basaltos ubicadas al norte y oeste de Jacobacci, son en general de buena calidad, aunque algunas de ellas presentan un leve exceso de flúor.

En el Arroyo Fita Ruín son de buena calidad para uso humano. No son aptas para el consumo humano por el alto contenido de sulfato, flúor y/o dureza, las de las lagunas de Lipetrén. Existen también algunas aguas con elevado contenido de flúor y/o arsénico (aguas del arroyo La Buitrera ladera occidental, y del arroyo Gastre).

Agua subterránea

Dado el marcado déficit hídrico general es escaso el volumen de agua que se infiltra en profundidad. Se estima que solamente en los años más húmedos, se produce una infiltración profunda que permite una recarga de los acuíferos.

Recursos hidráticos Sitio Piloto Jacobacci



Referencias

- Área piloto Jacobacci
 - Estaciones pluviométricas
 - Freatímetros
 - Principales lagunas
 - Principales arroyos
- 0 5 10 20 30 40 50 Kilómetros



Figura 4.4.3. Carta de Recursos Hídricos: Principales arroyos semipermanentes, y ubicación de sitios con mediciones pluviométricas (1 Pilcaniyeu; 2 Comallo; 3 Yuquiche; 4 Atraico; 5 Maquinchao) y con freatímetros (6 Viña; 7 Arreche).

Los pozos de agua y perforaciones realizadas en el pueblo de Ing. Jacobacci, oscilan entre 3 y 30 m de profundidad. La calidad de las mismas es variable, desde aptas para el consumo (aunque presentan elevada dureza) a no aptas por el alto contenido de sulfatos, la dureza, el exceso de flúor y en algunos casos por presencia de contaminación (nitritos).

En las planicies al este de Jacobacci, es frecuente la instalación de molinos para la extracción de agua, donde la misma se encuentra a más de 5 m de profundidad. Las perforaciones al oeste de Jacobacci, realizada en acuíferos de la Formación Angostura Colorada y Miembro La Pava (formación Collón Cura) son aguas no aptas para consumo humano, por su alto contenido de residuo seco, dureza, alcalinidad, cloruros, sulfatos y, normalmente, un leve exceso de flúor.

Son aguas de buena calidad las procedentes de pozos de ladera norte de la Sierra de Atraico; norte de la Sierra de Lipetrén (puesto Coyueque), Pampa Alegre (pozo puesto Nanqueuil) y El Moligue.

Humedales (mallines)

Mallín es un término de origen indígena, ampliamente difundido en la región. Se lo utiliza para denominar a los ambientes que en posiciones relativamente bajas del paisaje, reciben aportes de aguas superficiales o sub-superficiales, que conllevan a un anegamiento permanente o temporario, y al desarrollo de suelos y tipos de vegetación azonales. Los mallines son heterogéneos en tamaño y formas (Figura 4.4.4). Se los puede hallar como pequeños ecosistemas en áreas localizadas y relativamente aisladas, o como sistemas de humedales más o menos continuos o encadenados.

Los mallines son ecosistemas críticos dentro del Sitio Piloto Jacobacci, debido a sus numerosas funciones y servicios ecológicos. Entre ellos se destacan:

Función hidrológica: reservorio de agua (actúan como una esponja, manteniendo el agua sobrante del invierno – estación húmeda - durante la primavera y el verano - estación de crecimiento y estación seca); regulan los caudales de los arroyos, protegiéndolos contra crecidas súbitas durante las tormentas, y actúan como filtro y retención de sedimentos.

Función de soporte de sistemas de producción: Se caracterizan por la alta producción de forraje, tanto en cantidad como en calidad, por lo que es considerado un ambiente estratégico en los sistemas de producción (Figura 4.4.5).

Funciones ecológicas: juega un rol importante en el secuestro de carbono debido al alto contenido de materia orgánica de sus suelos; contienen una alta diversidad biológica especializada (especies palustres, halófitas, etc.); proveen de hábitat y/o alimentos a una amplia variedad de especies de fauna silvestre; y tiene un rol destacado en el reciclado de nutrientes.

Funciones espirituales, de recreación y estéticas: son un elemento distintivo en el paisaje, y constituyen por lo general el entorno de las poblaciones rurales (Figura 4.4.6); son el hábitat de una rica avifauna.



Figura 4.4.5. Los mallines se caracterizan por la alta producción de forraje, tanto en cantidad como en calidad.



Figura 4.4.6. Los mallines constituyen un elemento distintivo en el paisaje.

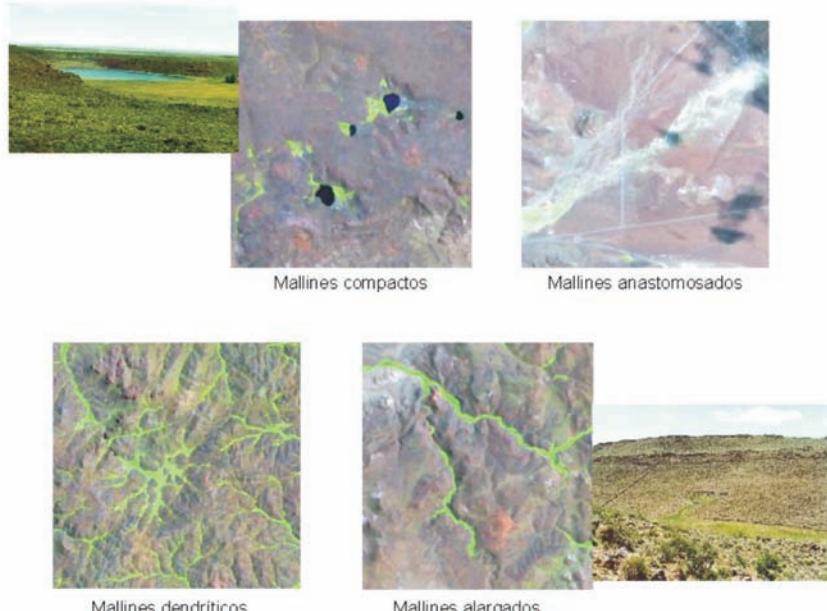


Figura 4.4.4. Aspectos morfológicos de los mallines.

Evaluación de mallines

En una evaluación realizada a fines de los 90 sobre 918.346 ha comprendidas dentro del Sitio Piloto Jacobacci se determinaron 36.904 ha de valles y mallines (Figura 4.4.7). Estos fueron cartografiados y discriminados en las siguientes clases utilitarias:

- Clase Muy Buena (3.408 ha): praderas hidrófilas, con coberturas vegetales del 80 a 100%, y una productividad estimada de 2.000 a 5.000 kg MS/ha año de forraje. Se ubica principalmente en las altas cuencas.
 - Clase Buena (4.290 ha): mallines húmedos y levemente alcalinos, con coberturas vegetales del 60 al 80% y una productividad estimada de 800 a 2.000 kg MS/ha año de forraje.
 - Clase Regular (12.011 ha): Valles y mallines subhúmedos y moderadamente alcalinos, con coberturas de 40% a 60%, y una productividad estimada de 300 a 800 kg MS/ha año. Se encuentra principalmente en las cuencas medias de los arroyos Huahuel Niyeu, Quetrequile, Yuquiche y Fita Ruin.

- Clase Pobre (9.308 ha) con escasa cobertura vegetal (20 a 40%) y una productividad estimada es de 150 a 300 kg MS/ha año de forraje. Se encuentra principalmente en las cuencas media e inferior de los arroyos Huahuel Niyeu, Quetrequile, Manuel Choique y Yuquiche.
- Clase Muy Pobre (7.380 ha), abarcaba playas en valles amplios y bordes de lagunas temporarias, con coberturas inferiores al 20% y una productividad estimada menor a 150 kg MS/ha año. Se encuentra principalmente en las cuencas inferiores de los arroyos Huahuel Niyeu, Quetrequile, Manuel Choique y Yuquiche.

De acuerdo con esta clasificación se infiere un deterioro generalizado de los valles y mallines, donde menos de un 10% fue evaluado como clase muy buena.

La Clase Buena presenta una degradación moderada con menor cobertura vegetal y procesos de salinización incipientes, aunque mantendría gran parte su potencial productivo. La Clase Regular con degradación grave comprende perdida de cobertura vegetal, desecamiento por acumulación de suelo de origen eólico, y procesos de salinización moderada. Se considera que los valles y mallines de esta clase han perdido parte de su potencial productivo.

Las clases Pobre y Muy Pobre, presentan degradación muy grave con presencia de grandes cárcavas, desecamiento general, pérdida de horizontes superiores (Figura 4.4.8), y fuerte degradación de los suelos por aumento de sodicidad y salinidad.

El deterioro por sobrepastoreo en los valles de la región ya había sido alertado en 1914. La pérdida de cobertura vegetal tanto de la cuenca como del mallín, aumenta la escorrentía superficial, que puede llevar a la profundización del cauce principal (Figura 4.4.9). Por otra parte, la menor cobertura vegetal genera una mayor tasa evaporativa y un aumento de la concentración de sales. Estos procesos de degradación son facilitados por la variabilidad de las precipitaciones, con la alternancia de años secos y húmedos. Otro factor antrópico involucrado en los procesos de degradación, es la traza de los caminos vecinales y de acceso por el sector periférico de los mallines, los que facilitan el encauzamiento del agua y pueden iniciar la formación de cárcavas.

Es muy probable que partes de las cuencas medias y la mayor parte de las cuencas inferiores hayan tenido salinidad natural, y una menor capacidad productiva. Sin embargo hay elementos que indican que estos ambientes, de por si pobres, han sido impactados por el uso ganadero.

En los últimos años se han difundido técnicas de rehabilitación de mallines (Figura 4.4.10), muchas veces con apoyo de entes gubernamentales (ej. Ley Ovina).



Figura 4.4.8. Montículos relictuales de un antiguo mallin, totalmente perdido.



Figura 4.4.9. Mallin con cauce profundizado.



Figura 4.4.10. Redistribución de agua en mallin.

Mallines y Valles - Tipos Utilitarios
Área Piloto Ing. Jacobacci (Río Negro)

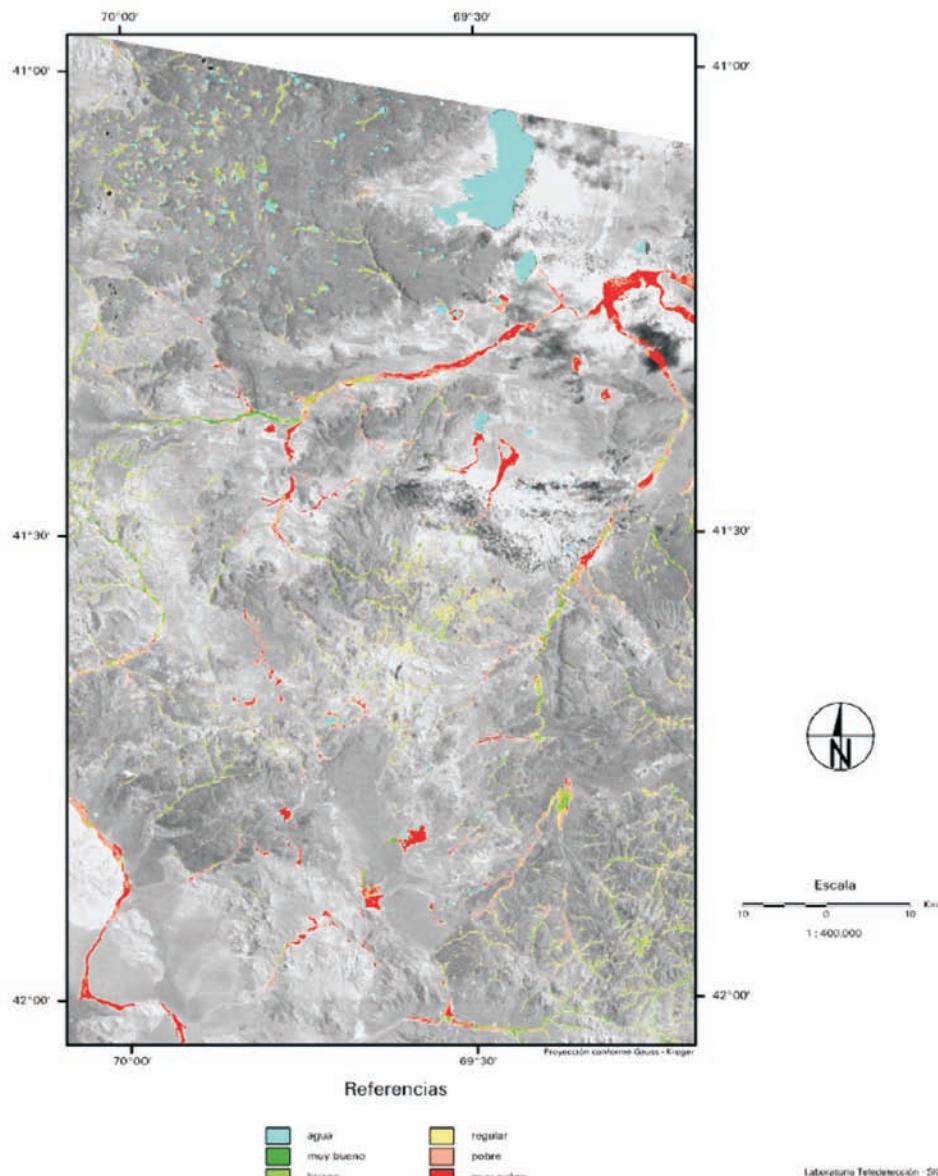


Figura 4.4.7. Carta de mallines y valles (Bran et al. 1999).

4.2. Evaluación de la Vegetación

4.2.1. Descripción general de la vegetación natural del Sitio Piloto

En el Sitio Piloto Jacobacci se encuentran los Distritos Occidental y Central de la Provincia Fitogeográfica de Patagonia. Una descripción de la vegetación y su relación con el ambiente fue realizada por Cingolani y colaboradores en 2000, relacionada principalmente con el GP Mesetas Basálticas y GP Depresiones y Planicies Bajas. Según este trabajo las comunidades encontradas en los sectores más altos corresponden al Distrito Occidental, mientras las halladas en los sectores más bajos estarían más relacionadas con el Distrito Central. Además señala que la salinidad tiene una fuerte influencia sobre el extremo más bajo del gradiente, generando una comunidad edáfica específica en los alrededores del bajo de Carilaufquen Grande. Las especies que se nombran a continuación son denominadas de acuerdo a la nomenclatura de la Flora Patagónica de Correa (1969, 1971, 1978, 1984, 1985, 1988).

Siguiendo el esquema de Grandes Paisajes, en el GP Mesetas Basálticas predomina una estepa subarbustivo-graminosa, cuya cobertura vegetal total varía entre el 20 y 50%. Esta compuesta por un estrato graminoso conformado principalmente por *Poa ligularis*, *Stipa speciosa* var. *speciosa*, y en ocasiones por *Festuca argentina*. El estrato subarbustivo esta conformado por *Nassauvia glomerulosa*, *Junellia erinacea*, *Mulinum spinosum*, *Grindelia chiloensis*, *Maihuenia patagonica* y *Senecio filaginoides*, con presencia frecuente de cojines en placa como *Adesmia auerii* y *Azorella monantha*. En los bolsones arenosos predominan *Mulinum spinosum* y *Stipa speciosa* var *major*.

En el GP Depresiones y Planicies Bajas predomina una estepa subarbustivo-graminosa de *Stipa humilis*, *Senecio filaginoides* y *Nassauvia glomerulosa*. La cobertura vegetal total varía entre el 30 y 50%. Otras especie comunes son *Mulinum spinosum*, *Stillingia patagonica* y *Nassauvia axillaris*, asociadas en general con la presencia de bolsones arenosos. Es frecuente encontrar algunos arbustos medios (de 1 a 2 m de altura) distribuidos de manera irregular, en pequeños grupos o como ejemplares aislados, de *Lycium chilensis*, *Junellia ligustrina*, *Prosopis denudans* y *Schinus* spp. En los sectores más bajos, principalmente en los alrededores de la laguna de Carilaufquen Grande se encuentran estepas halófitas de *Atriplex lampa* en ocasiones acompañada por *Chuquiraga avellaneda*, *Lycium ameghinoi* y *Nassauvia ulicina*.

En el GP Sierras y Colinas, la vegetación disminuye en cobertura y altura en las laderas altas y sitios expuestos al viento. En estas sitios la cobertura varía entre 20 y 40% y esta dominada por *Nassauvia glomerulosa*, acompañada por *Stipa humilis*, *S. speciosa* var. *speciosa*, y en ocasiones *Poa ligularis*. En pie de lomas y cañadones, la vegetación llega a alcanzar un 60% de cobertura y la especie dominante es *Mulinum spinosum*, acompañada por *Stipa humilis*, *S. speciosa* var. *major*, *Poa lanuginosa*, y en ocasiones *Stillingia patagonica*.

Evaluación de la vegetación

En 20 sitios de muestreo (Tabla 4.4.2) se realizó la evaluación de la vegetación, a través de la metodología propuesta en las MARAS. En lo relativo al muestreo de vegetación esta metodología sigue el método de línea de intercepción de puntos de Levy Madden

(1933) modificada, y en transectas fijas. De estas se obtiene información relacionada con variables de cobertura y de la composición de la vegetación. Además en otra transecta fija se leen los atributos relacionados con estructura y organización espacial de la vegetación (caracterización de parches de vegetación). A continuación se mencionan los principales atributos relevados y los rangos encontrados.

Cobertura vegetal total varió de 15 a 63% (Tabla 4.4.3). El valor más alto de cobertura se encontró en un cañadón del GP sierras y Colinas (J12) correspondiente al tipo de vegetación definido como estepa arbustiva baja de *Mulinum spinosum* y *Stipa speciosa* var. *major*. Le siguieron con valores superiores al 50% sitios ubicados en los planos del GP Depresiones y Planicies bajas (J01, J02, J06 y J07). Los valores más bajos, con menos del 30% de cobertura, corresponden a las laderas del GP Sierras y Colinas (J11, J09) y a los planos convexos del GP Mesetas Basálticas (J15 y J18), donde se desarrollan estepas subarbustivas con *Nassauvia glomerulosa*. También presentaron valores menores a 30% los sitios J08 ubicado en un contraste de alambrado con J07 y el J22 de un plano cónico con *Mulinum spinosum* ubicado en Meseta de Anecón Chico.

Riqueza: llamativamente el sitio que presentó la mayor riqueza de especies perennes, con 31 especies, es J15, el de menor cobertura vegetal (Tabla 4.4.3). Le siguen los sitios J18 (27 especies) y J17 (24 especies), ubicados todos en planos convexos de Mesetas Basálticas, quizás el sitio mas extremo, junto con laderas de Sierras y Colinas, al que pertenece el J09 (24 especies). Mientras los 4 sitios con menor riqueza pertenecen al mismo GP: Sierras y Colinas. El más pobre de todos con 10 especies es el J12, ubicado en cañadón, que a su vez es el de mayor cobertura vegetal. Le siguen con 12 especies los sitios J14 y J13 en plano y el J11 en ladera.

Cobertura de gramíneas: los dos sitios con mayor cobertura fueron J02 (38%) y J07 (37%), seguidos por J06 (27%) y J01 (26%), ubicados todos en planos del GP Depresiones y Planicies Bajas. Mientras los de menor cobertura de gramíneas fueron J09 (5,3 %), J15 (5,4%) y J17 (6,2%), los tres que encabezaban la lista de riqueza, ubicados en planos convexos del GP Mesetas Basálticas.

Cobertura de arbustos: Los dos sitios con mayor cobertura de arbustos fueron J12 (41,9%) y J06 (31,4%), los que a su vez encabezaron la lista de cobertura total.

Especies deseables: la mayor cobertura de se encontró en J07 (19%), seguido de J14 (14%). Ningún otro sitio superó el 10% de cobertura de especies deseables. Nuevamente de manera llamativa, el sitio que presenta la menor cobertura de especies deseables es J12 (0,2%) el de mayor cobertura total (aunque en este sitio el mayor aporte a la cobertura lo hacen las especies intermedias con un 49,6%). Los tres sitios que presentaron los mayores porcentajes de cobertura de especies indeseables (igual o mayor al 30%), pertenecen todos al mismo paisaje: planos de Depresiones y Planicies Bajas (J01, J06 y J02). El menor porcentaje de especies indeseables se encontró en J15 con menos del 1%.

Organización de la vegetación: el sitio con mayor largo medio de parche corresponde al J12 en los cañadones de Sierras y Colinas, que presentó una media de 86 cm.

Le siguen J01, J06, J02 y J05 en los planos del GP Depresiones y Planicies Bajas, todos con más de 50 cm de largo medio. También superó ese valor medio J16 ubicado en un plano cóncavo de la meseta de Anecón Chico. La altura media de los parches llegó casi al medio metro en un sitio (J06) ubicado en un plano del GP Depresiones y Planicies Bajas, seguida por los sitios J01, J02 y J05 ubicados en el mismo tipo de ambiente y cuyas alturas medias estuvieron entre los 40 y 45. Los sitios de cañadón (J10 y J12) rondaron los 40 cm. Los parches más bajos correspondieron a los sitios J13, y J20 con alturas medias menores a 10 cm, ambos en planos del GP Sierras y Colinas.

Tabla 4.4.2. Ubicación y caracterización de los sitios de muestreo.

SA	Latitud	Longitud	Altura	GP	UP	Establecimiento	LUS	Tamaño	Tenencia
J01	41 18 13,3	69 37 23,3	906	PB	Plano	Eduardo Simeonatto	O	Mediano	Propiedad
J02	41 18 27,5	69 37 18,9	906	PB	Plano	Gabriel. Cuevas	OC	Pequeño	Propiedad
J05	41 18 44,5	69 28 25,6	837	PB	Plano	Reserva Municipal	C	Pequeño	Fiscal
J06	41 18 42,6	69 28 18,5	864	PB	Plano	Speratti	O	Grande	Propiedad
J07	41 23 55,4	69 44 59,1	938	PB	Plano	Huanuluán	OB	Grande	Propiedad
J08	41 23 57,4	69 44 55,0	932	PB	Plano	Cipriano Santos	OC	Pequeño	Fiscal
J09	41 46 39,4	69 55 30,7	1140	SC	Ladera	Pintueque	OC	Pequeño	Propiedad
J10	41 46 36,0	69 55 30,5	1190	SC	Cañadón	Pintueque	OC	Pequeño	Propiedad
J11	41 45 21,1	69 26 27,0	1227	SC	Ladera	Abel Arreche	OC	Mediano	Propiedad
J12	41 45 42,6	69 26 19,9	1191	SC	Cañadón	Abel Arreche	OC	Mediano	Propiedad
J13	41 51 18,8	69 22 09,9	1169	SC	Plano	El Molihue	O	Mediano	Propiedad
J14	41 49 31,0	69 23 00,4	1146	SC	Plano	El Molihue	O	Mediano	Propiedad
J15	41 06 35,1	69 42 23,3	1201	MB	Plano convexo	Alejo Sepulveda	OC	Mediano	Propiedad
J16	41 06 22,0	69 42 17,2	1199	MB	Plano cóncavo	Alejo Sepulveda	OC	Mediano	Propiedad
J17	41 32 33,1	69 08 07,2	1155	MB	Plano convexo	Inocencio Rodriguez	OC	Pequeño	Fiscal
J18	41 23 37,4	69 38 08,9	1132	MB	Plano convexo	Eduardo Simeonatto	O	Mediano	Propiedad
J19	41 23 58,2	69 37 51,5	1042	MB	Pie de loma	Eduardo Simeonatto	O	Mediano	Propiedad
J20	41 50 59,5	69 39 23,3	1199	SC	Plano	Roberto Castañeda			
J21	41 48 28,0	69 40 35,1	1214	SC	Plano	Roberto Castañeda			
J22	41 05 52,1	69 56 10,3	1222	MB	Plano cóncavo	Pedro Natalio			

Tabla 4.4.3. Principales atributos de la vegetación.

SA	Cobertura total %	Riqueza de especies perennes	Cobertura de gramíneas %	Cobertura de arbustos %	Cobertura de especies deseables %	Cobertura de especies intermedias %	Cobertura de especies indeseables %	Largo de parches cm	Altura media de parches cm
J01	51,0	18	26,3	24,5	5,3	9,5	36,2	66,8	39,8
J02	53,1	20	38,1	14,5	7,1	16,5	29,5	55,9	45,8
J05	41,3	17	15,1	26,2	8,8	10,7	21,8	51,1	43,2
J06	58,6	19	27,1	31,4	7,6	19,0	32,0	58,8	48,7
J07	56,2	21	37,4	18,1	19,3	24,0	12,9	23,1	23,1
J08	27,1	16	8,6	18,4	5,6	11,1	10,4	32,4	19,6
J09	25,6	24	5,3	20,3	5,0	18,0	2,6	26,4	22,9
J10	37,1	17	12,6	24,4	0,2	12,5	24,4	45,0	40,1
J11	25,5	12	10,2	18,3	6,4	13,9	5,2	21,7	18,7
J12	63,0	10	21,1	41,9	0,2	49,6	13,2	86,1	39,0
J13	38,6	12	19,7	18,8	3,5	21,7	13,4	22,0	9,6
J14	27,9	12	17,6	10,0	14,0	8,3	5,6	15,9	13,4
J15	15,3	31	5,4	8,8	5,0	9,4	0,9	35,1	15,4
J16	41,3	19	14,1	26,5	2,9	20,6	17,8	50,7	29,6
J17	31,1	24	6,2	24,0	3,7	22,4	5,0	34,5	23,8
J18	27,8	27	9,0	18,1	8,0	16,9	2,9	39,2	18,6
J19	39,7	22	8,3	30,6	2,5	31,3	5,9	48,4	31,6
J20	33,0	14	FP	FP	FP	FP	FP	33,8	8,5
J21	43,8	19	FP	FP	FP	FP	FP	40,3	20,5
J22	28,8	20	FP	FP	FP	FP	FP	51,5	21,5

Degradación de la vegetación

En general en toda el área la vegetación ha sido impactada por el pastoreo, prueba de ello sería el bajo porcentaje de especies deseables, aunque la falta de lugares protegidos impide evaluar claramente el nivel de degradación. Por otra parte la complejidad geomorfológica del Sitio Piloto, genera una diversidad de ambientes que dificulta la comparación directa entre los sitios. De los datos obtenidos se infiere que en general los sitios más protegidos (cañadones y planicies bajas) y que corresponden en gran medida a sitios de acumulación edáfica, presentan una mayor cobertura vegetal, aunque presentan menor riqueza y una baja participación de especies deseables.

Algunos contrastes de alambrado posibilitan una comparación de diferentes niveles de degradación. El contraste más notable (Figura 4.4.11) corresponde a las observaciones J07 (una gran estancia semi-abandonada) y J08, (un productor caprinero de subsistencia). En estos los valores encontrados muestran una disminución notable de J07 a J08: cobertura vegetal: 56 a 27%; cobertura de gramíneas: 37 a 9%; cobertura de especies deseables: 19 a 7%; riqueza de especies perennes: 21 a 16). Sin embargo esto no significa que el sitio de la estancia (J07) se encuentre en una buena condición.

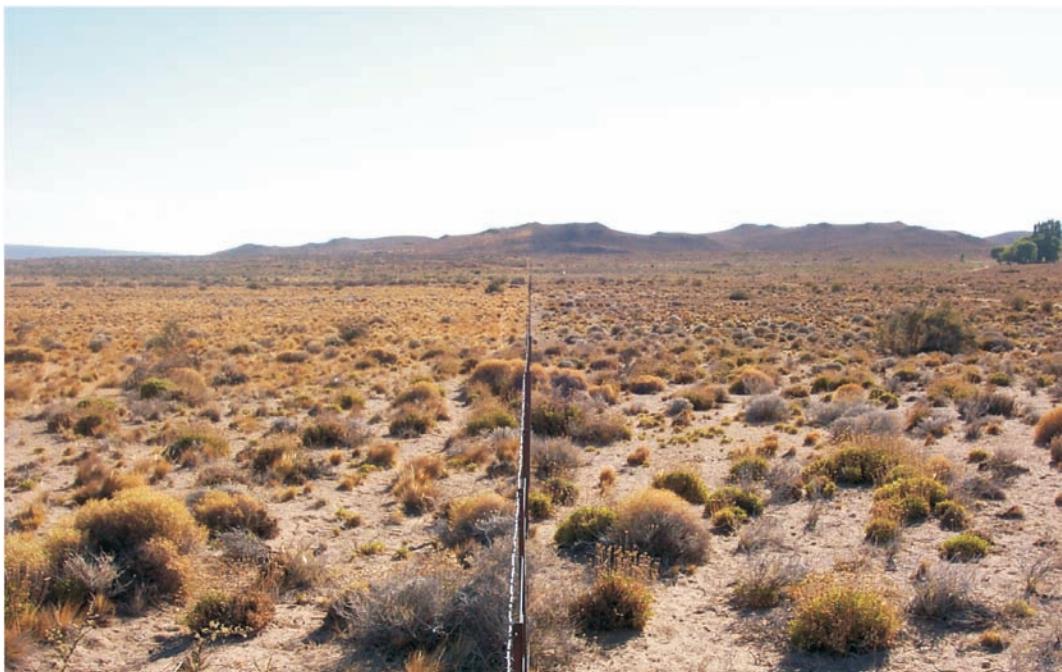


Foto 4.4.11. Contraste de alambrado, donde se realizaron las observaciones J07 (izquierda) y J08 (derecha).

Los sitios plano convexos de las Mesetas Basálticas, que presentarían las condiciones ambientales mas rigurosas, presentan una alta riqueza, posiblemente por la presencia de especies adaptadas a esas condiciones. Gran parte de esas adaptaciones coinciden con una alta resistencia al pastoreo, como por ejemplo plantas en cojines densos no aptas para el pastoreo.

Merece señalarse que en general la degradación de la vegetación se produce por disminución de la cobertura vegetal, y cambios en la cobertura relativa de las especies (reemplazo de pastos por arbustos, y de especies deseables por indeseables), pero estos reemplazos se dan entre especies nativas y prácticamente no se observaron especies perennes exóticas.

4.3. Suelo

4.3.1. Descripción general de los suelos

Para cada GP se hace una breve caracterización de los suelos en base a la descripción y clasificación taxonómica de los suelos del área realizada por Godagnone y colaboradores en 2009, de acuerdo con el Soil Taxonomy de 1999.

En el GP Mesetas Basálticas los suelos dominante son someros a moderadamente profundos, de textura contrastada, franca a franco-arcillosa (Haplargides líticos y Haplargides típicos), asociados en sectores reparados (planos cóncavos), a suelos de textura uniforme, franco-arenosa (Torriosamente líticos y típicos).

El GP Sierras y Colinas es más heterogéneo, pero en general predominan en laderas y cumbres expuestas, los suelos someros, con abundante pedregosidad, de textura levemente contrastada, franca a franca-arcillosa (Haplargides líticos y Haplargides típicos) y en pie de lomas y cañadones suelos moderadamente profundos, de textura uniforme a gradacional, franca a franco-arenoso (Torriortentes típicos, líticos o xerólicos).

En el GP Depresiones y planicies bajas predominan suelos moderadamente profundos a profundos, de textura uniforme y contrastada, con frecuente presencia de carbonatos de calcio y frecuente a escasa pedregosidad (Petrocalcides típicos, Paleargides líticos; Petroargides típicos y Haplocalcides típicos). En las proximidades de la Laguna de Cari-Laufquen Grande se encuentra un gradiente de suelos desde la periferia a la costa de la laguna que van de suelos profundos, de textura moderadamente contrastada, franco-arcillosa a arcillosa, leve a moderadamente sódico-salinos (Natrargides típicos) a suelos, profundos, arcillosos, fuerte a muy fuertemente sódico y salinos (Natrargides ácuicos, Acuisalides ácuicos y típicos).

Como suelos azonales se encuentran los de los mallines. En general son suelos profundos, de texturas medias a finas, asociados a gradientes de humedad (relacionados son la duración del periodo de anegamiento y la profundidad de la napa en la estación seca) y salinidad. Entre los más comunes se encuentran suelos clasificados como Calciacuoles típicos, Natracuoles típicos, Natrargides ácuicos, y Haplocalcides típicos.

4.3.2. Evaluación de suelos

Las variables, indicadores e índices se derivaron de observaciones y medidas realizadas siguiendo el protocolo propuesto en las MARAS. Básicamente se evaluó la cobertura superficial del suelo, 3 índices funcionales (estabilidad, infiltración y reciclaje de nutrientes, basados en la propuesta de Tongway y Hindley de 2004), el carbono orgánico en suelo (COS) y la densidad aparente. Estas 2 últimas variables sintetizan aspectos químicos y físicos del suelo, relevantes en tierras secas. Los resultados se presentan en la Tabla 4.4.4.

En primer término las variables de superficie, señalan que el porcentaje de suelo desnudo supera el 25% en todos los sitios a excepción del sitio J11 que corresponde a un sitio muy pedregoso (con más del 50% de cobertura de piedras). Cuatro sitios superan

el 50% de suelo desnudo: J22, J08, J14 y J20 (los 2 primeros con valores que rozan el 60%).

Los inter parches de suelo desnudo presentan un largo medio que supera al metro en prácticamente todos los sitios. Los inter parches más grandes se encontraron en el sitio J15 del GP de Mesetas Basálticas con mas de 3 m de largo medio, seguido por J09 de ladera del GP Sierras y Colinas, con mas de 2,5 m, y el J08 del GP Depresiones y Planicies Bajas con casi 2 m (que es el que presentó el mayor porcentaje de suelo desnudo)

En cuanto a la cobertura de piedras se observan 4 grupos:

- Sitios muy pedregosos - rocosos, con mas del 40% de piedras, constituido por las dos observaciones en ladera del GP Sierras y Colinas (J09 y J11) y el sitio J15 en plano convexo de Mesetas Basálticas.
- Sitios pedregosos con alrededor del 20%, que corresponden a los sitios J17 y J18, también de planos convexos de Mesetas Basálticas y al sitio J16 de plano cóncavo del mismo GP.
- sitios con escasa cobertura de piedras, las menores coberturas, con menos del 1%, se encontraron en sitios de acumulación arenosa como cañadones (J10 y J12) y pie de lomas (J19).

Tabla 4.4.4. Características superficiales del suelo, contenido de COS (primeros 50 cm), densidad aparente (primeros 10 cm), e índices de función. FP = Falta procesar la muestra.

SA	Suelo desnudo %	Tamaño interparche suelo desnudo cm	Cobertura de mantillo %	Cobertura piedras y rocas %	COS (Ton/Ha)	Densidad aparente gm/cm3	Estabilidad	Infiltración	Nutrientes
J01	30,4	111,8	11,2	8,2	21,9	1,50	39,1	43,6	23,6
J02	31,0	134,2	14,0	2,8	22,5	1,55	36,2	43,7	25,6
J05	41,8	121,3	9,8	7,6	20,8	1,46	35,3	38,4	21,7
J06	26,4	131,3	10,6	4,8	25,1	1,49	39,7	40,7	25,7
J07	30,0	150,1	13,2	1,6	17,8	1,35	35,9	44,4	20,0
J08	59,0	196,4	11,8	2,4	12,5	1,40	27,6	40,5	17,4
J09	25,2	269,3	9,4	41,2	25,2	1,40	56,5	34,4	15,6
J10	49,2	117,4	13,6	1,0	27,8	1,48	36,5	42,0	21,7
J11	7,4	151,5	9,2	55,2	26,2	1,35	42,4	41,9	18,5
J12	23,4	107,7	13,6	0,4	30,2	1,11	29,1	51,2	29,7
J13	46,2	87,2	13,2	2,6	32,7	1,46	51,8	32,2	17,8
J14	55,4	112,7	10,0	7,0	38,5	1,49	46,2	37,9	20,4
J15	32,8	324,6	9,0	40,7	FP	1,49	31,5	41,0	18,1
J16	25,0	157,7	10,2	21,6	FP	1,36	36,2	47,1	26,5
J17	15,8	120,7	28,8	25,6	FP	S/D	44,7	52,6	31,4
J18	43,6	169,2	8,6	22,0	FP	1,44	36,2	44,6	23,1
J19	47,6	181,0	12,6	0,6	FP	1,23	50,6	45,4	30,8
J20	52,2	82,4	13,0	1,8	FP	FP	31,8	47,4	27,4
J21	37,8	91,3	17,2	1,2	FP	FP	35,6	51,4	29,7
J22	59,4	214,4	10,2	1,6	FP	FP	25,3	42,4	20,0

Carbono orgánico del suelo (COS)

Esta variable por un lado sintetiza la calidad edáfica (ya que esta relacionada con una serie de atributos físicos y químicos del suelo) y por otro lado esta asociada al balance y secuestro de Carbono. Para esta variable falta analizar las muestras de los últimos sitios. De las muestras procesadas las correspondientes al GP sierras y colinas presentaron valores un poco más altos que los del GP Depresiones y Planicies Bajas.

Densidad aparente

Los valores oscilaron entre 1,11 (J12) y 1,55 (J02).

Índice de estabilidad

Los valores de estabilidad más bajos corresponden a las observaciones J22 y J08, caracterizadas por presentar un alto porcentaje de suelo desnudo (60%).

Índice de infiltración

Los sitios de acumulación arenosos (J17 de plano cóncavo de MB y J12 de cañadón de SyC) son los que presentaron los valores más altos para este índice, junto con el J21 (un plano inclinado de SyC). Los valores más bajo correspondieron a J13 (plano de SyC) y J09 (una ladera rocosa de SyC).

Índice de nutrientes

Los valores más altos se encontraron en J17, J19 y J12, todos sitios de acumulación

4.4. Comentarios generales de la degradación de las estepas

El importante porcentaje de suelo desnudo (superior al 25%) y la presencia de inter-parches cuyo largo medio supera al metro, favorece los procesos erosivos, principalmente la erosión eólica. Sin embargo hay un control estructural dado por las características del Gran Paisaje y dentro de este por la Unidad de Paisaje. Así en los GP Mesetas Basálticas y Sierras y Colinas, la unidad de paisaje determina sitios de deflación (principalmente planos convexos y laderas) y sitios de acumulación (principalmente cañadones), que conllevan a características diferenciales en los índices funcionales. Los índices de infiltración y reciclaje de nutrientes presentan en general valores más altos en los sitios de acumulación. Contrariamente la importante presencia de piedras en los sitios de deflación, le confiere una mayor estabilidad, aunque sería una estabilidad generada por un “factor no deseado” y que posiblemente en parte haya sido incrementado por la misma degradación.

Los datos obtenidos hasta ahora sirven para ir observando los rangos en que se mueven estos valores para cada una de estas unidades. Para evaluar el nivel de degradación, por ahora la tarea no es sencilla. De acuerdo con Paruelo y colaboradores en 2008, para evaluar la degradación, en primer lugar es crítico separar el efecto de la degradación del efecto de la aridez. La aridez en la escala local no solo esta dado por las lluvias, sino por características topográficas y edáficas (en parte se reflejan en como varían los indicadores en función de los sitios de acumulación versus sitios de deflación). Dada la alta heterogeneidad que presenta el Sitio Piloto consideramos que la distorsión generada por la “aridez local” es relativamente alta. En segundo lugar Paruelo y colaboradores en 2008 señalan la necesidad de tener lugares de referencia (áreas semejantes no degradadas), que como se vio son inexistentes en el área. Otro tema también señalado es la dificultad para separar la degradación reciente o “en curso” de la degradación histórica, que a los efectos de combatir la desertificación tendrían implicancias diferentes.

5. Análisis Socioeconómico

5.1. Metodología de relevamiento de la información

Se recopiló información de distintas fuentes, principalmente del Censo de Población, hogar y vivienda (CNPhyV) del año 2001, y del Censo Nacional Agropecuario (CNA) del año 2002, del Diagnóstico y caracterización del área de influencia de la AER Jaco-

bacci (INTA, inédito) y de la pagina web oficial de la Municipalidad de Ing. Jacobacci. La información de salud se obtuvo a través de entrevistas a profesionales del área de Salud Ambiental de la provincia de Río Negro.

Para los aspectos productivos se utilizó información estudios de caso (INTA-GTZ, inédito) y de la Planificación integral de la Reserva Chaiful. Además en los sitios de estudio se realizaron encuestas no estructuradas sobre los sistemas de producción y medios de vida

5.2. Capital productivo y financiero

El sistema de uso de la tierra es la ganadería extensiva, con predominio de la cría de ganado ovino para lana, seguido por un sistema mixto ovino-caprino para obtención de lana y pelo, respectivamente. En algunos sectores donde las condiciones lo permiten, se cría ganado vacuno para obtención de carne. A fin de unificar las distintas especies y especialmente para determinar la carga ganadera, se usa regionalmente como unidad de equivalencia el UGO (Unidad Ganadera Ovina). El UGO corresponde a un capón de raza Merino de 40 kg de peso vivo que consume 365 kg de materia seca al año, las demás especies y categorías animales son convertidas a este equivalente, (por ejemplo una vaca equivale a 7 UGOs, un caballo a 10 UGOs y una cabra a 1 UGO). Por lo tanto los principales componentes del capital productivo son la tierra y el ganado.

Estructura fundiaria

Según el CNA 2002 en el sitio existen 406 EAPs (Establecimientos Agropecuarios Productivos). La estructura fundiaria es heterogénea, coexistiendo desde pequeños establecimientos, con menos de 200 ha, a grandes estancias. En relación a estas últimas, se encuentran 25 estancias con mas de 10.000 ha de las cuales 11 tienen más de 20.000 ha (el mayor establecimiento del área posee 39000 ha y corresponde a una ex estancia de la Compañía TASLCO; ver historia del sitio).

Tipo de tenencia de la tierra: Predomina la propiedad privada, pero es frecuente, especialmente en pequeños productores la forma de ocupación de tierras fiscales. En general se trata de ocupaciones de larga data, cuyos pobladores originales no habrían tenido capacidad para realizar las mensuras de deslinde, ni la posterior gestión de los títulos de propiedad, que debían realizarse en Viedma, distante a 700 km (ver historia del sitio). Sin embargo estos derechos se reconocen, están registrados en la Dirección Provincial de Tierras y serían heredables.

Otra forma de tenencia son las Reservas Indígenas, de las que habría 6 en el área (Cerro Bandera, Manuel Choique, Lipetren Grande, Lipetren Chico, El Chaiful, Yuquiche, Atraico, y Colan Conhue)

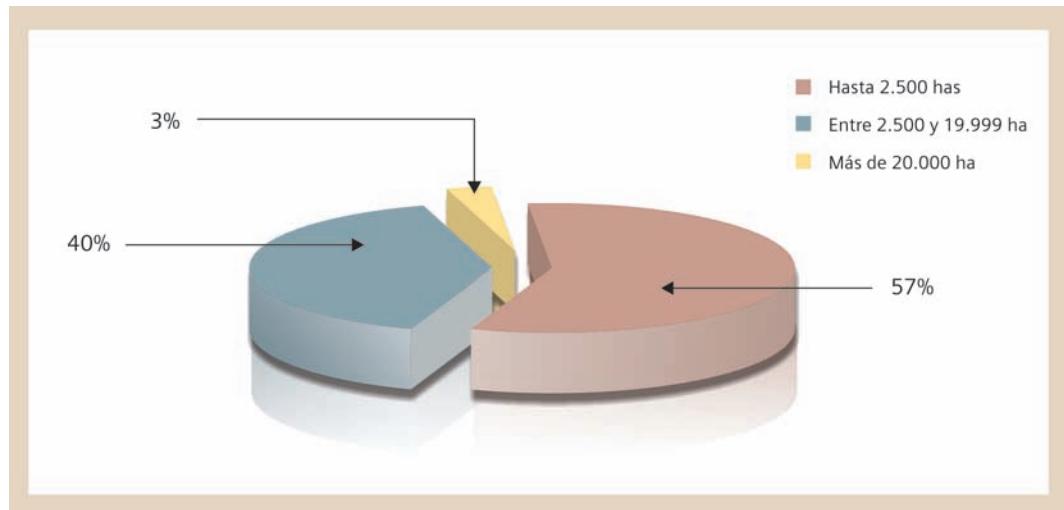


Figura 4.4.12. Distribución de Establecimientos Agropecuarios Productivos por tamaño (superficie) en el conjunto de los tres segmentos censales del sitio piloto.

Fuente: CNA 2002.

Como se ve en la Figura 4.4.12, más del mitad de los predios tienen superficies menores a 2.500 ha, considerados pequeñas explotaciones. La receptividad media de la región es de aproximadamente 5 ha/UGO año, pero con una importante variación entre campos. Un elemento clave que hace a la receptividad total de un establecimiento es el porcentaje y tipo de mallines presentes, por ello se utiliza más para discriminar el tamaño de las explotaciones a la carga ganadera total que a la superficie total.

Capital semoviente

La dotación ganadera total del Sitio Piloto está compuesta por aproximadamente 170.000 ovinos; 42.000 caprinos, 3.000 bovinos y 8.000 equinos, los que se reparten en los 406 EAP's. De acuerdo a la cantidad total de animales (ovinos, caprinos, bovinos y equinos), estas EAPs se han tipificado en las siguientes 5 categorías de “bienestar económico”:

Subsistencia: con menos de 149 UGO

Muy pequeño productor: entre 150 a 499 UGO

Pequeño productor: entre 500 a 1.199 UGO

Mediano productor: entre 1.200 a 4.999 UGO

Gran productor: más de 5.000 UGO

Como se ve en la Tabla 4.4.5, el 45% de las EAPs corresponden a las categorías de subsistencia y muy pequeño productor. Debe mencionarse que estas categorías de bienestar económico pueden variar según los precios relativos de los insumos y productos, así como por las variaciones de los parámetros productivos según las condiciones climáticas de cada año (principalmente sensible a las variaciones climáticas es el porcentaje de señalada que condiciona la disponibilidad de corderos para la venta). Como

ejemplo en el año 2008, año de sequía, la Mesa Regional de Emergencia Agropecuaria, estimó en 569 UGOs, el límite para cubrir los costos básicos de funcionamiento de la EAP y subsistencia de la familia (más del 50% de los productores quedaban debajo de ese límite).

Tabla 4.4.5. Distribución de los Establecimientos Agropecuarios Productivos, por carga ganadera general en equivalentes de UGO y por segmento censal.

Cantidad de EAPs por número de UGOs							
Depto.	Segmento	<149	150-499	500-1199	1200-4999	>5000	total
Ñorquinco	70	15	57	71	17	1	161
25 de Mayo	64	4	50	33	18	-	105
25 de Mayo	65	6	35	42	26	6	115
Total		25	142	146	61	7	381
Porcentaje		7	37	38	16	2	100

5.2.2. Capital financiero

El ingreso de las unidades familiares es muy variable. En general el ingreso de mayor importancia se da por la venta de la lana, que se realiza una sola vez al año, seguido en importancia por la venta de animales en pie, tanto de corderos y/o chivitos como animales adultos. El pelo de las cabras siempre se utilizó como “caja chica” de manera de obtener dinero rápidamente en cualquier época del año.

Venta de lana y pelo

En general los precios obtenidos por la venta de lana y pelo están regidos por los precios internacionales de estos productos, los que han tenido fuertes fluctuaciones y una tendencia histórica decreciente. Asimismo el precio en pesos está influenciado por la política cambiaria (cotización del peso en relación al dólar), por lo que ha sido favorecido por la devaluación ocurrida en el año 2001. Pero además está condicionado por el sistema de comercialización que utilice el productor. Merece destacarse que coexisten diversas formas de comercializar los productos, siendo los más comunes los siguientes:

Canjes por mercadería: En general este sistema es usado por los productores más pequeños y que están por fuera de las organizaciones. El comprador es por lo general un comerciante local que retira el producto en el establecimiento y que es conocido localmente como mercachifle. Normalmente sobrevalúa el precio de su mercadería, por lo que los términos de intercambio son desventajosos para el productor. En la mayoría de los casos el canje entra en un sistema mixto, donde una parte se hace en canje y una parte se paga en moneda. Esta forma mixta sería el sistema más usado por pe-

queños productores tanto para lana como para mohair.

Venta a acopiadores locales: El productor (pequeño o mediano) remite su producción a un acopiador que por lo general es representante de una o mas firmas exportadoras. Muchos de estos productores realizan esquila Prolana (protocolo nacional de esquila, clasificación y acondicionamiento de lanas) y análisis de calidad de su lana, de manera de poder negociar un precio mejor.

Venta por “licitación”: Utilizado por productores pequeños y medianos, agrupados en programas de desarrollo. Los lotes cuentan con análisis de calidad de lana, pudiendo realizar, en general, dos alternativas de licitación a firmas exportadoras. Una de ellas, consiste en ofertar un único lote de calidad promedio, para luego re-liquida internamente lote por lote en función de su calidad individual. La otra se realiza a través de la licitación general en la cual se ofertan cada uno de los lotes individualmente (esta modalidad favorece más al sector comprador y tiene éxito en grupos menos consolidados). Estas licitaciones han mejorado los precios percibidos por los productores entre un 50 y 100% respecto a la comercialización informal y, como los datos son publicados por los principales medios de comunicación, esto repercute positivamente en el precio pagado por el mercachifle y por el acopiador.

Venta directa a firmas exportadoras: Este es el procedimiento utilizado por las grandes estancias.

Exportación directa: Este sistema se ha utilizado para la lana, por la federación de cooperativas FECORSUR, que exportan directamente a Uruguay, donde es comprada por la Federación Lanera Uruguaya, con un sistema de venta muy particular. El “Sistema de Precio Promedio” resulta de considerar los precios obtenidos durante todo el periodo de ventas, y asegura la venta de todos los lotes de los productores asociados. También es utilizada para el mohair a través del Programa Mohair que junta el pelo de tres provincias (Chubut, Río Negro y Neuquén) y lo vende a Sudáfrica.

Debe mencionarse que en el caso de la lana, en lo referido a la clasificación y acondicionamiento del producto interviene el programa PROLANA, el que brinda asistencia y normas. Este programa también subsidia el costo del análisis de calidad para aquellos productores que tienen menos 700 cabezas de esquila.

Estos programas han impactado favorablemente en los ingresos de los productores involucrados. Así en el caso del Programa Mohair ha permitido una mejora en la cantidad, calidad y precio del producto. En 1998 antes de la implementación del Programa, el precio promedio obtenido por los productores era de u\$s 0,80 por kg con un rendimiento promedio por animal de 0,8 kg, mientras en 2009 (con 10 años de desarrollo del proyecto y una importante suba del precio internacional del producto), los productores participantes (aproximadamente 190 en el Sitio Piloto) el precio promedio fue de u\$s 6,15 por kg con un rendimiento promedio por animal de 2 kg (datos del Programa Mohair). Estos valores representan para un hato medio de 150 cabras un incremento en el ingreso bruto por mohair de u\$s 96 a 1845 (mas del 1900%).

Venta de Carne

La venta de carne es fluctuante, dependiendo de las condiciones del año (desde 2007 la producción de corderos y chivitos fue muy escasa debido a la sequía), y es estacional (el pico de consumo se da en las fiestas de fin de año). Las principales vías de comercialización son las siguientes:

- A consumidores directos y carnicerías (mercado local informal). Es el más común para pequeños productores y la mayor parte de los chivitos van por esta vía de comercialización.
- Al frigorífico de Jacobacci.
- A frigoríficos de Bariloche y Trelew, es utilizado por productores grandes.

Entre las alternativas formales (las dos últimas), los principales ofertantes son las estancias, los medianos productores y los grupos de productores organizados en el marco de una cooperativa (FeCoRSur o no federadas) o del Programa Ganadero Regional. En el marco de este último, en Ingeniero Jacobacci se desarrolló entre los productores y el técnico asesor un protocolo de clasificación de hacienda en pro de lograr un lote homogéneo para sumarle calidad y lograr mayor competitividad en el mercado.

A su vez, ya llevan tres ejercicios consecutivos los engordes comunitarios realizados por el PGR en Ingeniero Jacobacci. Desarrollándose desde Junio hasta principios de Septiembre, el objetivo es engordar ovejas viejas, capones de descarte y corderos cola, colocando hacienda gorda y fresca en contra estación, logrando un precio mucho mayor (hasta un 70% superior al precio estacional) y pudiendo obtener lana de 9 meses. Los engordes se hicieron a corral en un solo campo, y la infraestructura y el alimento fue subsidiado (ANR de Ley Ovina).

En los últimos años se comenzó a comercializar equinos para carne. En general son vendidos a frigoríficos de la provincia de Bs As, La Pampa y Córdoba, donde son procesados para exportación (principal comprador Italia). En los últimos 5 años se vendieron en total alrededor de 15.000 caballos

Venta de cueros, pieles y productos de fauna

El mercado de cueros es manejado como un subproducto de los frigoríficos y prácticamente inexistente como fuente de ingreso para los productores. Los productos de la fauna tampoco reportarían ingresos en los últimos años, en particular debido a que la caza de liebres está cerrada desde año 2006.

Ingresos por Agroturismo

Prácticamente es inexistente aunque se está iniciando su promoción. Hay 4 productores interesados, nucleados por la oficina de turismo, que están en la etapa de formulación de proyectos (mejora de infraestructura, diseño de folletería y promoción inicial a agencia de turismo de Bariloche o el Alto Valle). Para estas actividades iniciales se cuenta con subsidios del Ministerio de Turismo de la Nación, canalizado por la oficina de turismo municipal. También es fomentado por el Ente de Desarrollo de la Región Sur de la Provincia de Río Negro.

Ingresos extra-prediales

Son obtenidos por trabajos remunerados fuera del establecimiento (principalmente trabajos temporarios en campos vecinos, comparsas de esquila, trabajos en escuelas de parajes, etc.) o a través de planes asistenciales del estado.

En los últimos años, la incorporación de los pobladores rurales al sistema nacional de pensiones y jubilaciones, indistintamente que hayan realizado o no aportes al sistema, ha generado un nuevo e importante ingreso al núcleo familiar, caracterizado además por ser un ingreso regular y mensual. Debe señalarse que una jubilación media es de aproximadamente u\$s 300 por mes, lo que representa un ingreso anual de u\$s 3.600 (equivalente al ingreso medio por la venta de lana de 400 animales de esquila, número de animales al que no llega la mitad de los productores del Sitio Piloto). Este beneficio ha significado un cambio en la calidad de vida familiar, principalmente en los pobladores más viejos. También cabe destacar el rol de la Asignación Universal por Hijo como un pequeño aporte regular a la economía familiar

Crédito, microcréditos o préstamos familiares, y subsidios

Los pobladores tienen acceso a diferentes líneas tanto nacionales como provinciales. Se ha instalado fuertemente la implementación de la Ley Ovina a través de sus diferentes líneas: créditos (inicialmente a valor producto y 0% de interés, y actualmente a valor nominal sin interés); y aportes no reintegrables (ANR) a pequeños productores. Entre estas líneas se destacan: la ARN04 para el pago de la evaluación de pastizales, que está implementado como requisito para la solicitud de los créditos de otorgados por esta Ley, y la ANR14 orientada a la conservación de los recursos naturales. Se trata de un aporte de hasta \$8.000 (aprox. u\$s 2.000) destinado a la incorporación de infraestructura predial para facilitar el manejo sustentable del pastizal natural, como alambrado para división de campos, mejoramiento del acceso al agua de bebida, etc., siendo el principal destino el apotreramiento de mallines. A setiembre de 2010 habían sido beneficiados unos 40 productores del departamento 25 de Mayo.

También la Ley Ovina tiene una línea para fortalecimiento institucional de las organizaciones de productores y asesoramiento técnico, como cooperativas, sociedades rurales a través del otorgamiento de ANR.

Durante los últimos 5 años se estableció en la zona una línea de subsidios del INAI (Instituto Nacional de Asuntos Indígenas). A través del organismo se financió la construcción de potreros con alambrado eléctrico, la construcción de cobertizos para parriciones, de invernaderos, etc. Se vieron beneficiadas aquellas comunidades con personería jurídica como la de Lipetren Grande, Lipetren Chico, Manuel Choique y Cerro Bandera.

A través de la oficina local de la Subsecretaría de Desarrollo Rural y Agricultura Familiar (ex Plan Social Agropecuario - PSA) se han implementado líneas de créditos y subsidios a productores bajo alguna forma asociativa, ya sea grupo de productores como cooperativas. Se financiaron proyectos para instalar parcelas forestales, para compra de maquinas de esquila, para mejoramiento de viviendas y del acceso al agua, y otros.

El Ente para el Desarrollo de la Región Sur (EDRS), a través de su Programa Ganadero, otorga un préstamo a aquellos productores bajo programa, que les permite prefinanciar la zafra. Los productores pueden afrontar los costos de la esquila y lo devuelven luego de la venta de la lana.

5.3. Capital físico, acceso a los mercados

En lo que respecta a vías de comunicación, Ingeniero Jacobacci está conectada a otras localidades de la región por la ruta Nacional N° 23, que la une a Bariloche por el oeste (distante a 210 km por ripio), y a la ruta Nacional N° 3 por el este, la que a su vez la conecta con la zona atlántica, principalmente con San Antonio Oeste y la capital provincial Viedma (distante a 700 km; de los cuales los últimos 450 km son asfaltados). También se encuentran 2 rutas provinciales: la N° 6, que la comunica hacia el norte con General Roca en el Alto Valle del Río Negro (distante a 350 km), y hacia el Suroeste con El Maitén (provincia de Chubut); y la N° 76 que comunica hacia el sur con Gastre en el centro-norte de la provincia de Chubut. Todas estas rutas, saliendo de Ingeniero Jacobacci son de ripio, con un mantenimiento escaso. En épocas invernales es frecuente que se interrumpa el tránsito durante algunos días. Se encuentran además algunos caminos vecinales, con regular estado de mantenimiento y conservación.

Ing. Jacobacci también cuenta con la presencia de una línea férrea, el Tren Patagónico, que une Viedma con San Carlos de Bariloche con una frecuencia de solo 1 viaje por semana (a finales de los años 80 la línea ferroviaria llegaba hasta Buenos Aires). Es además cabecera de un pequeño tren de trocha angosta (La trochita), que une Ing. Jacobacci con Esquel, y que actualmente no está en funcionamiento.

En 1990 se inauguró el Aeródromo que posee una pista asfaltada de 2.100 m de longitud, sin embargo el servicio aéreo, ha sido irregular, con períodos en que Jacobacci estuvo unida por líneas aéreas regionales principalmente a Bariloche y Viedma (1990-1997), y períodos sin servicio aéreo. En el aeropuerto funciona el Aeroclub Jacobacci con actividades muy limitadas. El aeródromo está operativo para vuelos sanitarios y de emergencia (el servicio de vuelos está contratado a una empresa privada de Bariloche).

Existe una radioemisora local (LRA 54 de Radio Nacional) de amplio alcance, que constituye el principal acceso a la información por parte de los parajes más alejados. Otra vía de comunicación son las radios de frecuencia fija, que forman una red entre los servicios de los parajes (escuelas, comisiones de fomento, puestos sanitarios, policía) y algunos pobladores individuales.

Acceso a mercados

La colocación de los productos del campo se ve desfavorecida por las distancias a los mercados de consumo, agravada por la carencia de buenas rutas y las inclemencias climáticas. Los accesos a Jacobacci, desde el Bariloche, el Valle y Viedma no están asfaltados, aunque el pavimento de la Ruta 23 se encuentra en construcción y genera expectativa como corredor turístico entre la costa atlántica y Bariloche. El servicio de ferrocarril es intermitente, y a octubre de 2010 solo tenía una frecuencia de un tren semanal. El aeródromo, para la misma fecha no estaba servido por ninguna línea aérea.

La lana y mohair se exportan, la lana es llevada a Trelew (distante a aproximadamente 550 km) donde es lavada y peinada, y luego exportada. El Mohair es exportado desde Buenos Aires (distante a aproximadamente 1500 km). Estos productos deben trasladarse antes desde el campo al centro de acopio en Jacobacci, que en muchos casos, especialmente para los pequeños productores, debe hacerse por caminos vecinales solo aptos para pequeños camiones o camionetas.

En cuanto a mercados de carne los centros de consumo más cercanos además del local, son Bariloche (distante a 210 km), el Alto Valle del Río Negro (distante a 350 km) y Trelew. El traslado, a nivel local, se hace en camioneta por parte de los pequeños productores, y se realiza en camiones cuando el destino es un frigorífico. Generalmente los medianos y grandes productores se encuentran sobre las rutas, mientras que los pequeños productores agrupados realizan la carga en algún centro de acopio (corral comunitario).

Otros

La localidad cuenta con servicios de electricidad, agua de red, gas natural, telefonía fija y móvil, la que es prestada por distintas empresas (Empresa de Energía de Río Negro S.A., Cooperativa de Agua LTDA., Camuzzi Gas del Sur, Telefónica de Argentina y Unifón, respectivamente).

5.4. Capital social

5.4.1. Salud:

La localidad de Jacobacci es sede de un Hospital Zonal de complejidad 4: servicio de internación y 4 especialidades básicas (cirugía, clínica, pediatría y ginecología y obstetricia) cuyo ámbito de influencia abarca el sector este del departamento Ñorquinco y oeste del departamento 25 de Mayo (los 3 segmentos censales correspondientes al Sitio Piloto).

De este hospital dependen varios Puestos Sanitarios, los que son atendidos por un agente sanitario (alguien del mismo paraje/comunidad que es capacitado a través de cursos básicos de 3 meses en el hospital) que hace promoción y prevención de la salud. Entre sus actividades de rutina están las campañas de vacunación, el control de embarazadas, el aviso de enfermedades, el control de la desparasitación canina contra hidatidosis, la promoción y control del mejoramiento de letrinas, control de cloración de agua donde hay redes, entre otras. Estos agentes visitan a los pobladores en 4 rondas al año, cubriendo al 70% de los pobladores rurales (el 30% no cubierto en general corresponde a zonas no cubiertas por los puestos actuales).

Los puestos sanitarios también son visitados con frecuencia variable por un médico generalista, en general una vez por trimestre. Eventualmente lo visita algún especialista a demanda por algún problema en particular, y hay visitas conjuntas de servicio social y salud mental. El puesto también hace de nexo con las vistas de otros especialistas que pueden venir por algún programa nacional o ONG. Desde Viedma Salud Ambiental organiza misiones para control de hidatidosis, saneamiento ambiental y bromatología en escuelas.

Los Puestos Sanitarios cuentan con equipo de radio para solicitudes de emergencia. Además últimamente se ha puesto Internet en escuelas rurales desde las cuales también se pueden comunicar los agentes sanitarios con el hospital.

5.4.2. Educación

La localidad de Ingeniero Jacobacci es sede de la Delegación de Educación Zona Sur. Cuenta con 4 escuelas Primarias (Escuela N° 17, N°. 326, No 134 y N° 356), 2 de nivel Medio (CEM N° 6 y CENS N°. 8) y 2 de nivel Terciario (un Instituto Técnico Superior con 2 carreras: Guía de turismo regional y Técnico Superior en gestión de empresas de turismo, y un anexo del Instituto de Formación Docente donde se dicta la carrera de Magisterio EGB1 y 2). En el área rural se encuentran 7 escuelas más (Tabla 4.4.6)

Tabla 4.4.6. Escuelas rurales presentes en el sitio Piloto.

Clemente Onelli	Escuela Hogar	N° 104
Colan Conhue	Escuela Hogar	N° 216
Mamuel Choique	Escuela Hogar	N° 113
Ojos de agua	Escuela	N° 94
El Chaiful	Escuela	N° 301
Lipetren Grande	Escuela Hogar	N° 332
Lipetren Chico	Escuela	N° 307

5.4.3. Instituciones y organismos de Gobierno

La localidad de Ingeniero Jacobacci es asiento de oficinas de representaciones de Instituciones Nacionales (entre ellas: Delegación del Registro Civil, Delegación Regional de PAMI, Senasa, AER INTA, coordinación provincial del INAI), Provinciales (Ministerio de Producción de Río Negro, oficina del Ente para el Desarrollo de la Región Sur, Ministerio de la Familia, Delegación del CODECI, Delegación Regional de la Secretaría de Trabajo, Delegación de Rentas, Oficina de la Dirección de Tierras Delegación de IPROSS, Unidad 14ta. de Policía e Inspectoría Regional de Policía de Río Negro, Juzgado de Paz, Defensoría Pública) y diversas reparticiones municipales.

En la región actúan varios programas y proyectos de desarrollo y asistencia como el Programa Ganadero del Ente de Desarrollo de la Región Sur (provincial), la subsecretaría de Desarrollo rural y agricultura familiar (ex Plan Social Agropecuario - PSA), el Programa Mohair, la Ley Ovina, el Prohuerta, y el PROSOVI, todos ellos de Nación. La mayor parte de estas instituciones, organizaciones y programas articulan sus actividades en el Espacio de Desarrollo Local de Ing. Jacobacci.

5.4.4. Organizaciones de productores

Existen diferentes organizaciones vinculadas al sistema productivo, algunas de larga data (década del 70) y otras mas recientes, en las cuales los productores se vinculan en torno a la producción y comercialización de sus productos. Ellas son:

- Grupo de productores del Ente para el Desarrollo de la Región Sur (EDRS).
- Federación de Cooperativas de la Región Sur.
- Cooperativa Agrícola ganadera Kiñe Ain Kazau Ltda.
- Cooperativa Ganadera Indígena.
- Asociación Rionegrina de Caprinocultores de Angora (A.R.C.An).

Existe además una creciente organización de algunas comunidades indígenas, como las de Lipetren Grande, Lipetren Chico, Mamuel Choique, Río Chico, y Colan Conhue.

5.5. Capital humano y composición de la unidad familiar

Para tratar este tema se dividen los productores en tres tipos sociales

Pequeños productores (Incluye las categorías de Subsistencia y Muy pequeño productor): Los adultos que permanecen al frente de las explotaciones agropecuarias, generalmente tienen educación primaria incompleta (hasta 2 o 3º grado), y la mayoría no sabe leer ni escribir. En muchos casos algún integrante de la familia (esposa, hijo) posee una relación laboral con alguna institución del paraje (escuela rural, comisión de fomento, puesto sanitario) generando así un ingreso mensual importante en la economía familiar. En ocasiones también el jefe de familia hace trabajos esporádicos en campos vecinos en actividades como esquila, señalada, descole, vacunación, juntas. Habría por lo tanto un intercambio laboral entre vecinos, pero siempre con un arreglo de pago de por medio.

Productores medianos: En general los productores han completado los estudios primarios, y en contados casos los secundarios. Han tenido la posibilidad de enviar a sus hijos a estudiar el nivel secundario, y/o terciario /universitario. Por lo general la mujer de la familia tiene residencia en la localidad de Jacobacci, y el resto de los integrantes trabajan en el campo en diversas tareas. El recambio generacional en general es parcial, la nueva generación “instruida”, hace un acompañamiento en el sistema productivo en algunos casos buscando aplicar los conocimientos adquiridos en carreras ligadas a la producción. Son pocos los que se quedan al frente del establecimiento y son prácticamente nulos los casos de residencia permanente en el mismo (a lo sumo se da una residencia alternada entre el campo y la ciudad - Jacobacci o Bariloche - donde generalmente desarrollan otra actividad).

Es en este grupo de productores, donde principalmente surgen los casos de innovadores en nuevas estrategias de mejora y diversificación de la producción, y los más activos en acompañar los proyectos y programas de desarrollo. Tanto en este grupo, como en el de pequeños productores, desde los programas de intervención se busca fomentar el arraigo y capacitación de los jóvenes. Desde 2008 se ha formado un grupo de jóvenes rurales (hijos de productores de las diferentes organizaciones) que reciben capacitaciones tanto técnicas como organizacionales, que se espera sean promotores

de desarrollo de su comunidad u organización de base. Este grupo esta conformado por unos 15 a 20 jóvenes.

Grandes productores: Son muy escasos. Se dan 2 tipos: propietarios locales (viven en Jacobacci donde desarrollan otra actividad comercial o profesional, pero llevan un control directo del funcionamiento del establecimiento); y propietarios externos (son 2 casos uno extranjero y otro de Bariloche, los que han adquirido los establecimientos en los últimos 5 años, y que son manejados por un administrador).

Organización familiar

La unidad familiar es de carácter patriarcal, predominando los matrimonios formales. En general no son muy numerosas, siendo lo mas frecuente entre 2 y 5 hijos. Es muy frecuente, especialmente en los pequeños productores, que la familia se disgregue cuando los hijos han alcanzado la edad escolar. Normalmente los hijos se mudan con su madre a la escuela del paraje más cercano, o directamente lo hacen a la localidad de Ing. Jacobacci, en ocasiones los chicos van solos a escuelas albergue. Esto provoca que la familia se separe y queden en el campo unas 2 ó 3 personas (los ancianos y/o algún hijo soltero y/o los matrimonios con hijos pequeños que no entraron en edad escolar) y el resto vive en el pueblo. En las familias es común la convivencia de integrantes de 3 generaciones.

Mano de obra no familiar

La mano de obra permanente esta dada principalmente por los puesteros en establecimientos medianos y grandes, los que en general provienen de los mismos parajes. La mano de obra transitoria esta dada principalmente por recorredores (trabajan en la junta de animales), esquiladores, alambradores, chiveros (colaboran en la parición del ganado caprino), que también provienen en su gran mayoría de la misma zona. Los tiempos de trabajo son cortos desde unos días a un par de meses. Si bien estas actividades se pagan en dinero, en la mayoría de los caso los arreglos contractuales son informales. En general la oferta laboral tiende a ser escasa y poco calificada. En la actualidad prácticamente no hay ningún sistema formal de capacitación laboral para estas actividades en el Sitio Piloto. En el caso de esquiladores para integrar las comparsas de esquila deben cumplir con un sistema de capacitación que los habilite (el más cercano es un centro de capacitación provincial ubicado en El Cuy a 250 km). Otros servicios como construcción son atendidos desde Jacobacci.

En cuanto a servicios técnicos calificados como veterinarios e ingenieros agrónomos, prácticamente no hay privados (solo los grandes contratan privados locales o regionales de Bariloche o el Alto Valle). Actualmente residen 11 profesionales en Ingeniero Jacobacci, la mayoría de los cuales trabaja a través de los programas o instituciones de desarrollo.

Migraciones

La localidad de Ing. Jacobacci es una estación intermedia de migraciones. Se produce una migración desde la zona rural a la localidad, por lo general de las madres con hijos en edad escolar y de los jóvenes, que rara vez vuelven al campo. Desde la localidad se produce otra migración por parte de los más jóvenes, en busca de estudio o de trabajo.

a centros más poblados, como Bariloche, Viedma o Gral. Roca.

6. Análisis de los resultados

6.1. Marco Conceptual DSPIR.

Siguiendo el marco del DPSIR (Fuerza, Presión, Estado, Impacto y Repuesta) se hacen las siguientes consideraciones:

Fuerzas: Se identifican dos componentes:

Un componente natural dado por el clima, especialmente a través de eventos, principalmente sequías y en segundo lugar grandes nevadas. Las sequías tienen un efecto directo sobre la productividad primaria y la disponibilidad de forraje para los animales. Las grandes nevadas afectan directamente los sistemas productivos por ocasionar alta mortandad de animales.

Un componente humano-social-económico, con varias fuerzas, entre ellas el precio de los productos, principalmente lana (formado internacionalmente) y carne (formado a escala más nacional); el crecimiento demográfico (esto opera principalmente en el estrato de subsistencia) y la pobreza estructural (sistemas descapitalizados y por debajo de la unidad económica); estos dos últimos operan principalmente en el estrato de subsistencia.

Presión: la presión sobre el capital natural esta dado principalmente por el sobrepastoreo y en segundo lugar por la extracción de leña.

Estado: Los pastizales muestran una degradación generalizada de la vegetación y signos de erosión de suelos (principalmente eólica). Los mallines están degradados con problemas de salinización y erosión hídrica. Los establecimientos agropecuarios se ven estancados y poco dinámicos.

Impacto: la degradación de las tierras afecta tanto a los servicios ecológicos como a los 5 capitales (Ver puntos respectivos).

Respuesta: La respuesta parece venir más del nivel nacional, seguido del provincial, que del nivel local. Esta respuesta esta dada por numerosos proyectos y programas de asistencia tecnológica y financiera, aunque con asientos locales y formas de participación local.

6.2. Análisis de los Servicios del Ecosistema.

De acuerdo a la propuesta LADA los servicios eco-sistémicos son agrupados en cuatro categorías:

Servicios de provisión: se considera que el servicio más afectado es el de provisión de forraje tanto en calidad como en cantidad.

Servicio de regulación: en primer lugar se destaca la perdida o disminución de la regulación hídrica debido principalmente al deterioro de mallines.

Servicios culturales: es difícil de evaluar, las culturas ancestrales en gran parte se han perdido y daría la impresión que no ha terminado de plasmarse una cultura local con énfasis en el contexto natural.

Servicios de soporte: quizás sea uno de los más afectados, principalmente en las estepas, donde la degradación habría afectado a componentes de la vegetación y del suelo que habrían llevado a una perdida en la capacidad de resiliencia.

6.3. Análisis de los medios de subsistencia. Método del pentágono.

Siguiendo el método del pentágono, se presentan propuestas de análisis segmentadas por tipo de productor. La información se basa en datos generales, y falta aún la información de encuestas, que están prontas a realizarse.

Integración de Resultados Socioeconómicos

Tabla 4.4.7

Estancias		
	Puntaje	Aspectos considerados
Capital humano	60	Alto a medio nivel de instrucción, aunque muchas veces los propietarios están semi-ausentes
Capital natural	80	Áreas extensas a muy extensas pero de baja productividad. Importante presencia de mallines. Problemas de desertificación leves a medios. Históricamente ocuparon las mejores tierras.
Capital financiero y productivo	80	Rentabilidad variable según precios internacionales, baja reinversión en el sistema productivo. Capital financiero disponible proveniente de otras actividades
Capital físico	60	Infraestructura disponible aunque muchas veces antigua y con altos costos de mantenimiento. En general tienen mejores accesos a infraestructura de servicios (Se encuentran sobre las principales rutas, poseen equipos de comunicación)
Capital social	40	Son escasos y no cuentan con una organización local que los represente.

Tabla 4.4.8

Medianos productores ovinos		
	Puntaje	Aspectos considerados
Capital humano	70	Medio a bajo nivel de instrucción. Buen nivel de integración familiar – laboral
Capital natural	70	Áreas extensas pero de baja productividad. Presencia de mallines buenos y en algunos casos con obras de mejora. Problemas de desertificación leves a medios
Capital financiero y productivo	60	Rentabilidad variable según precios internacionales y estrategias de venta. Mediana reinversión en el sistema productivo.
Capital físico	50	Infraestructura media, que incluye lo mínimo necesario para un manejo ganadero tradicional.
Capital social	50	Escaso nivel de organización social, pero regular nivel de participación en programas de desarrollo

Tabla 4.4.9

Pequeños productores ovinos		
	Puntaje	Aspectos considerados
Capital humano	40	Bajo nivel de instrucción, baja capacidad de gestión. Envejecimiento de la población rural por migración de jóvenes
Capital natural	20	Áreas insuficientes, donde el tamaño no compensa la baja productividad, para el desarrollo de sistemas capitalizables. Escasos mallines y por lo general regulares a pobres. Históricamente ocuparon los ambientes de menor productividad. Problemas de desertificación medios a graves. En ocasiones baja disponibilidad de agua.
Capital financiero y productivo	20	Baja rentabilidad y muy baja capacidad de capitalización. Ingresos extraprediales variables, que les permiten subsistir, pero no capitalizarse.
Capital físico	30	Infraestructura históricamente limitada, agravada por la escasa infraestructura general.
Capital social	40	Existencia de organizaciones sociales como cooperativas y comunidades (éstas con mayor reconocimiento desde las instituciones de gobierno en los últimos años)

7. Conclusiones

7.1. Relevamiento de los componentes biofísicos

Todo el área del sitio Piloto Jacobacci presentaría un importante nivel de degradación de tierras (baja cobertura vegetal, bajo presencia de especies palatables, un alto porcentaje de mallines en mala condición, frecuentes signos de erosión, etc.). Sin embargo la alta complejidad e heterogeneidad del Sitio Piloto y la falta de áreas o sitios de referencia (no degradados) dificultan enormemente el poder establecer grados de degradación.

Otro tema destacable es que lo que se observa es la degradación acumulada y sería fundamental distinguir la degradación reciente o en curso, de la degradación histórica. Las evidencias recogidas de fuentes históricas sugieren que los procesos de degradación se habrían desencadenado principalmente a principios del siglo XX. Pensamos que la degradación de pastizales no solo es consecuencia del sobrepastoreo actual, sino principalmente del sobrepastoreo histórico (tanto las fuentes como el relato de las personas mayores, y las estadísticas señalan una mayor carga en tiempos pasados).

Considerando estos tres aspectos, la alta heterogeneidad, la falta de sitios no impactados y la dificultad para separar degradación actual de la pasada, se podría decir que determinar el grado de degradación de las tierras es aún una misión imposible. Contrariamente monitorear el avance del deterioro o la mejora en la integridad de los pastizales sería una tarea más sencilla una vez que se cuenta con una línea de base, y creemos que esta experiencia LADA posibilitó dar un primer paso en el establecimiento de una línea de base y de una metodología de monitoreo.

Para evaluar los componentes biofísicos (suelos y vegetación) incorporamos herramientas del análisis funcional del paisaje incluido en el sistema de monitores MARAS. Estos monitores nos parecen un sistema integral de evaluación muy apto para las tierras áridas y semiáridas bajo pastoreo. Sin embargo todavía es necesario aumentar el nivel de objetividad en algunas observaciones, ya que un monitoreo de largo plazo necesariamente va a incluir distintos observadores. Creemos que se requiere trabajar en los siguientes aspectos: reducir las posibles subjetividades en algunas observaciones y medidas, calibrar mejor algunos indicadores y posiblemente hacer algún trabajo de re-selección (con incorporación de algunos nuevos y eliminación de algún otro). Además debería discutirse más el diseño de distribución de monitores en terreno. Pero pensamos que todas estas mejoras solo se pueden hacer sobre la marcha, en función de la experiencia acumulada.

En cuanto a la evaluación del recurso hídrico, la falta de especialista en el tema, ha conspirado para profundizar esta línea y consideramos que ha quedado como un tema pendiente.

7.2. Relevamiento de los componentes socio-productivos

En general parecería que el sector rural estaría estancado, y numerosas evidencias de los relatos históricos y de las estadísticas señalarían que la época dorada de la producción lanera terminó hace mucho tiempo. Sin embargo en los últimos años alguna su-

bida de los precios internacionales de la lana, acompañados por la devaluación del peso del año 2001, representó una leve mejora. A estos factores se suma la importante presencia de Instituciones y Programas tendientes a mejorar la situación del productor rural. Esta leve mejora se vio parcialmente opacada por años relativamente secos a partir de 2007.

De todas maneras creemos que estos programas, muchos de ellos con anclaje local (con oficinas y técnicos en el territorio) y con formas participativas en las tomas de decisiones, han fortalecido la organización social. A su vez han contribuido a aumentar los conocimientos e información sobre los recursos naturales y los sistemas productivos en el territorio, que de manera incipiente se van plasmando en buenas prácticas.

En lo relacionado a la evaluación de los 5 capitales, creemos que esta aproximación necesita un poco más de reelaboración. Pensamos que haría falta clarificar mejor los componentes o ítems a evaluar en cada uno, así como una mayor diferenciación entre capitales evaluables a nivel de productor individual o a nivel de comunidad en general (debería discernirse mejor la escala en que se evalúa cada ítem). Como se informó este trabajo se hizo a través de informantes, pero esta preparada una encuesta para hacerlo a nivel de productores, cuyos resultados esperamos contar en un corto tiempo.

Consideramos que la realización de una revisión histórica del sitio es fundamental para comprender mejor los procesos de degradación y su interacción con factores (fuerzas) externas al sitio. También, en el caso particular de este Sitio Piloto, el conocimiento de los procesos iniciales de la ocupación de las tierras permite comprender la estructura y tipología de los productores que encontramos hoy en día.

Asimismo, fue muy útil el desarrollo de los talleres con grupos focales, en nuestro caso personas mayores, para comprender los procesos en una historia mas reciente. Sería interesante repetir los talleres participativos con gente joven para conocer sus percepciones, visiones y expectativa. Pensamos que este conocimiento es fundamental para la promoción de una cultura de arraigo, desarrollo sustentable y empoderamiento local, que permita el desarrollo de este territorio.

Como se expuso en relación al componente biofísico, la experiencia lograda es un primer paso para generar una línea de base que permita monitorear los desvíos o progresos hacia un desarrollo sustentable. Pensamos que es un momento crítico para hacerlo, pues habría algunos signos de una posible dinamización de este territorio.

Entre estos se pueden mencionar:

- Una tendencia en el alza del precio de la carne y experiencias tendientes a revertir el modelo lanero en mixto (productor de lana y carne). El alza del precio de la carne es en parte generado por el aumento de la agricultura, especialmente de soja, en vastos territorios de la Argentina, que llevaron a un desplazamiento de la ganadería en esas regiones (tendencia que creemos que no se va a revertir en un mediano plazo).
- La pavimentación de la Ruta 23, que configura un eje de integración entre los

centros turísticos costeros y cordilleranos, que podría facilitar algunos emprendimientos de turismo rural, en un contexto de valorización de lo natural y de la Patagonia en particular.

- La incipiente presencia de nuevos actores, como por ejemplo empresas de servicios agropecuarias tecnificadas, ONG ambientalistas, o la consolidación de organizaciones indígenas.
- El posible impacto de los nuevos sistemas de comunicación, en general apropiados por los jóvenes (principalmente Internet), que habilita a una mayor disponibilidad de información para la toma de decisiones (conocimiento on-line de precios de insumos y productos, pronósticos climáticos de mediano plazo, etc.).

7.3. Recomendaciones

Para concluir consideramos que esta experiencia debería servir para el desarrollo de un sistema de monitoreo que permita generar uno de los primeros Observatorios Agroambientales.

7.4. Comentarios finales

Mientras se estaba terminando de diseñar este libro, el 4 de junio de 2011 entró en erupción el complejo volcánico fisural Cordón Caulle, ubicado en el llamado Complejo Volcánico Puyehue – Cordón Caulle (CVPCC) localizado aproximadamente a 40° 32' latitud sur y 72° 07' longitud oeste en la República de Chile, próximo a la frontera con Argentina. La erupción generó una columna de gases y cenizas que alcanzó 14.000 m de altura. Por varios días la erupción se mantuvo con columnas que oscilaron entre 5.000 y 10.000 m de altura. Debido a la predominancia de vientos del cuadrante oeste la mayor parte de la ceniza cayó en territorio argentino, siendo una de las localidades más afectadas Ing. Jacobacci. Pese a encontrarse a una distancia de aproximadamente 200 km del centro eruptivo, el viento y las condiciones atmosféricas imperantes en esos días hizo que la zona fuese cubierto con un manto de varios centímetros de material piroclástico muy fino. Esta caída de cenizas trajo numerosos inconvenientes, afectando directa o indirectamente las actividades humanas. Se considera que dadas las condiciones de aridez, transcurrirá un tiempo importante hasta que la ceniza sea incorporada al suelo, durante el cual continuará afectando los sistemas productivos y la vida de la gente.



Parte III

Sitio Piloto en la Región Patagonia Sur

INTA Esquel (Sitio Piloto Colonia Cushamen)

Autores:

**Patricia Codesal, Georgina Ciari,
Viviana Nakamatsu, Hugo Bottaro**

Autores colaboradores:

Christine Dankelmaier

Sitio Piloto en la Región Patagonia Sur



Resumen

Cushamen es una la principal Reserva Mapuche de la Provincia de Chubut por su extensión y por la cantidad de familias que la habitan. El sistema productivo predominante es la ganadería mixta (ovina-caprina-equina y bovina en algunos casos) de subsistencia en escala minifundista. Este se desarrolla desde inicios del Siglo XX y hoy son evidentes signos de deterioro en suelos y vegetación atribuibles al sobrepastoreo. En este trabajo se hace un análisis integral de la situación socioambiental de Cushamen, haciendo observaciones en suelos, aguas, vegetación, aspectos productivos y sociales. Se utilizó tanto información secundaria como datos relevados a campo y recatados de la memoria colectiva. Para evaluar el impacto de los distintos tipos de manejo de los recursos se contrastaron observaciones en áreas brillante (manejo mejorado) y calientes (manejo tradicional). Una de las principales conclusiones que surgen de este análisis es que si bien se observa un mejor estado de los recursos naturales en el área bright (con manejo sustentable), existe un impacto generalizado atribuible a condiciones socioproyectivas que enmascara denle buena medida las buenas prácticas implementadas.

Introducción

Este trabajo fue realizado por un equipo de profesionales pertenecientes a la Estación Experimental Agroforestal INTA Esquel, la que trabaja desde hace más de quince años en Cushamen. Este conocimiento de la zona favoreció el trabajo sin embargo la propuesta del Proyecto LADA de hacer una evaluación en forma integral y participativa enriqueció e trabajo que se venia haciendo.

1. Caracterización de la Colonia Cushamen

1.1. Croquis del área piloto

La Colonia Pastoril Cushamen, es la Reserva Mapuche más grande de la Provincia del Chubut. Está ubicada al NO del territorio provincial, en el departamento homónimo, en la Región Ecológica llamada Sierras y Mesetas Occidentales. Se caracteriza por su clima árido y vegetación esteparia y ocupa una superficie de 125.000 ha. Son sus límites al norte la Reserva Napal, que la separa del paralelo 42° (límite con Río Negro), al sur la confluencia del Río Chico y el Arroyo Ñorquinco con el Río Chubut, al este el Río Chico y hacia el oeste hasta la Sierra Occidental de El Maitén. Para el presente trabajo se consideró como área de estudio, la Colonia Cushamen, la Reserva Napal y el Paraje Río Chico, por constituir un territorio con una identidad cultural común (en conjunto conforman una superficie total de alrededor de 170.000 ha).

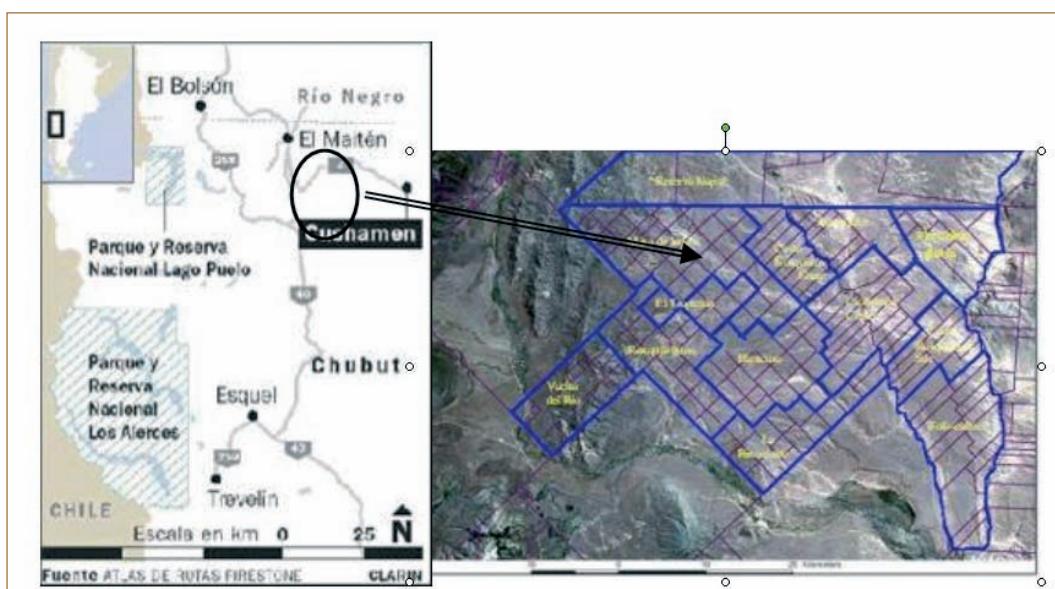


Figura 4.5.1. Área de trabajo: ubicación en la Provincia y división catastral de Reserva Cushamen y Reserva Napal y Río Chico.

1.2 Historia del Sitio Piloto

A partir de la segunda mitad del siglo XIX los Estados Chileno y Argentino comenzaron a organizarse y desplazaron hacia el sur su área de influencia, ocupando territorios controlados por grupos indígenas. En 1850 comienza la colonización alemana del sur de Chile y en 1867 se fortifica la línea militar Río Malleco iniciándose una guerra que culminará recién en 1881 con la ocupación de la Araucanía por las fuerzas militares chilenas. Esto provocó el cruce de la cordillera de grupos mapuches desplazados, ya que los Andes no constituía un límite y en esos años vivían en ambos lados del mismo.

Por su parte, la Argentina comenzó un proceso de organización nacional con la sanción de la Constitución de 1853. Finalizada la Guerra del Paraguay en 1870, sin frentes bélicos civiles o externos que atender y con alto endeudamiento, se decide modificar la política con los pueblos indígenas, como forma de ocupación territorial y como forma de hacerse de recursos. Desde el Virreinato se había mantenido una actitud negociadora con los pueblos indígenas, basada en una diferenciación entre tribus amigas y enemigas y firmas de acuerdos con las primeras, que garantizaban respeto de la frontera impuestas por el Estado a cambio de entrega de alimentos y ganado. Sin embargo esto no impidió el avance de esta frontera hacia el sur entre 1822 y 1876. Al asumir el General Roca en el Ministerio de Defensa, se plantea una alternativa militar agresiva, avanzando hasta el Río Negro en 1879, y entre 1883 y 1885 desarrollando la “Campaña del Desierto”, en la que fueron atacadas todas las tribus, incluso las que no tenían una tradición beligerante con el Estado Argentino, según cuenta Curruhuinca Roux en 1994¹. En realidad estas campañas militares tenían por finalidad desplazar a los distintos pueblos indígenas aniquilándolos o dejándolos restringidos a áreas muy limitadas, las llamadas Reservas, y transferir las tierras que ocupaban a manos privadas para organizar estancias, extendiendo junto con la soberanía del Estado Argentino el capitalismo a esos territorios.

Miguel Ñancuche Nahuelquir, influenciado por las acciones del Estado Chileno cruzó la cordillera a mediados del siglo XIX, incorporándose a los Manzaneros, del grupo Huilches que habitaban los Valles de Neuquén y eran liderados por Valentín Saihueque, un cacique muy importante en la región, siendo el último en rendirse ante el Ejército Argentino. Su influencia se extendía desde el Río Barrancas (Neuquén) hasta el Río Deseado (Santa Cruz), siendo respetado por Mapuches y Tehuelches. Se dedicaban a la cría de ganado, recolección de piñones y manzanas y siembra de cereales y legumbres las que almacenaban en silos de cuero, teniendo asentamiento permanente de tolderías. También comercializaban productos de la caza como plumas, cueros y ganado en Carmen de Patagones y en Chile, teniendo conocimiento y dominio de los pasos cordilleranos, los que cuidaban con celo.

Miguel Ñancuche Nahuelquir² llegó a ser un Cacique importante bajo la influencia del Saihueque quien mantenía buenas relaciones con el Gobierno Argentino. En esos años fue desarrollando su capacidad negociadora.

Ante el último avance del Ejército Argentino en 1883, Miguel Ñancuche Nahuelquir junto a su hermano Fernando y su gente deciden entregarse en Junín de los Andes. Dos años después lo haría el propio Saihueque. Hasta 1890 estuvieron como prisioneros en Junín de los Andes y en el Alto Valle del Río Negro. Los relatos de estos prisioneros del Ejército Argentino son dolorosos, se los hacía trabajar en campos de concentración en Valcheta, Carmen de Patagones u otros lugares, trasladándolos a lugares lejanos dividiendo las familias. Se repartían los niños y las mujeres como esclavos y a los hombres se los enviaba a trabajar a los ingenios del norte o a las Fuerzas

¹Esta reseña fue elaborada a partir de trabajo de Mandrini y Ortelli (2006).

²La información sobre Ñancuche Nahuelquir provienen de trabajos de Finkestein, 2005, 2006, 2007 y Finkestein et al., 2005 y Novella, 2007.

Armadas. En Río Negro participaron en la construcción de un canal de riego existente, conocido como Canal de los Milicos. Luego de la campaña militar quedaron menos de la quinta parte de la población original.

Quizás tratando de adaptarse a su realidad de derrotados en la contienda militar, Nahuelquir se convirtió al catolicismo en 1887 y actuó como baquiano para el Ejército Argentino. Esto le sirvió para ganar la simpatía del bando vencedor, y en 1899 junto con su hermano Fernando se entrevistó con el General Roca en Buenos Aires logrando así el otorgamiento de 50 leguas de campo (125.000 ha). Aparentemente tuvo posibilidades de elegir la ubicación optando por la Colonia Cushamen. Si bien eran campos más áridos que los cercanos a la cordillera, no eran tan fríos y nevadores. Ese mismo año se inició la mensura y comenzaron a asentarse las veintitrés primeras familias. Cushamen se encuentra a 300 km. al sur de Junín de los Andes, y por lo tanto este “otorgamiento de tierras” constituyó en la práctica un desplazamiento y confinamiento. Sayhueque también inicia un proceso de negociación con el Estado Argentino para conseguir la cesión de 12 leguas de campo, trámite que le llevó más de 10 años de gestiones, con asentamientos transitorios y sin entrega de títulos. De hecho esas doce leguas fueron perdidas posteriormente en instancias legales y hoy son parte de estancias.

El diseño catastral para la Reserva Cushamen correspondió en general a la forma de una cuadrícula conformada por lotes de 2500 m de lado (un cuarto de legua) con la idea de entregar uno por familia. De los 200 lotes marcados más de la mitad no tenían acceso a aguadas ni tampoco se diferenciaba entre campos de veranada e invernada o mallines y pampas. Por otro lado la idea de lotes individuales era algo extraño para esta cultura, introduciendo la concepción de propiedad privada de la tierra.

En los primeros años muchos lotes no estuvieron ocupados como tampoco estaban alambradas las tierras vecinas entregadas para una colonización inglesa, lo que hacía que la superficie que realmente disponía cada familia para pastoreo fuera considerablemente mayor que el cuarto de legua planificado. La actividad ganadera se complementó con la producción de granos, los que eran demandados por molinos harineros que se instalaron a fines del siglo XIX en la zona. Onelli (1904) observó sembrados y silos de cuero en el Valle del Arroyo Cushamen. La Inspección de Tierras (1905) registró 28 ha de cereales y los pobladores antiguos recuerdan siembras de secano en otoño de trigo y otros cereales. Esta actividad motivó la instalación en 1906 de un comercio de Ramos Generales dedicados al acopio de productos agropecuarios en Ñorquinco sur, al que le sucedieron al menos dos más en parajes de la Reserva. Además en esa época existía un importante flujo comercial con Chile, trasladándose materias primas y productos industrializados por carros hasta Bariloche y cruzando la cordillera en balsas a través del Lago Nahuel Huapi.

Possiblemente ésta haya sido la etapa más próspera de Cushamen. El número de familias aumentaba año a año, como así también las viviendas de material y la cantidad de ganado. En 1902 Miguel Nancuche Nahuelquir solicitó la creación de la primera escuela de la Reserva. Sin embargo, la Segunda Inspección de Tierras realizada en 1905 ya planteaba un problema que ha condicionado el desarrollo de la Reserva Cushamen: la dificultad para el acceso a los recursos naturales. La receptividad ganadera de las

parcelas entregadas no era suficiente para criar rebaño que genere los recursos necesarios para dar sustento a una familia, y el acceso al agua para bebida de animales y riego ya en esa época se evaluaba como limitado. Con el paso del tiempo esta situación fue empeorando por la reproducción de las familias y por el asentamiento de nuevos pobladores provenientes de la Patagonia Argentina y Chilena y la ocupación de lotes. Miguel Nancuche Nahuelquir, en épocas difíciles, supo cumplir el rol de un cacique: negociador, receptor y distribuidor hacia su comunidad de los bienes materiales y simbólicos obtenidos. Sin embargo su figura había comenzado a ser eclipsada por los funcionarios del gobierno y los comerciantes, que pasaron a tener poder e influencias. El deterioro de su figura favoreció a la desarticulación de la comunidad. Falleció en 1922. La crisis de 1930 golpeó duro a la economía argentina. A partir de la década de 1940 los molinos harineros de la región se cerraron y la actividad cerealera entró en crisis. Los pobladores de la comunidad fueron abandonando la actividad agrícola, la que quedó limitada a algunas chacras de alfalfa, dedicándose casi por completo a la ganadería ovina, caprina, bovina y equina en fracciones cada vez más pequeñas. Los caciques fueron perdiendo predicamento y la identidad cultural se fue diluyendo. Hoy se mantienen ceremonias rituales pero la lengua mapuche solo es hablada por algunos ancianos. Por otro lado, la política del Estado para la comunidad se ha basado y se basa en la atención a situaciones puntuales con subsidios pero sin análisis globales para el diseño de políticas que no sólo mitiguen sino que reviertan una situación de fondo.

El creciente número de habitantes en una superficie limitada y de baja productividad, ha generado una fuerte presión antrópica sobre este ecosistema. Esto sumado a otros aspectos socioeconómicos, contribuyó a convertir a Cushamen en una zona prisionera de un proceso retroalimentado de desertificación y pobreza.

1.3. Descripción geomorfológica

El área de estudio se caracteriza por presentar un paisaje de relieves quebrados, disectados, enclavados en las estribaciones de la región andina. Se reconocen sectores orográficos diferentes: las serranías menores con cerros de mediana altura al oeste, y planicies de gran extensión hacia el este. Estas últimas se encuentran separadas por numerosos valles amplios, por los que fluyen los arroyos Cushamen, Fita Michi, Ñorquinco y Fofocahuel, y los ríos Chico y Chubut (principal colector de los ríos y arroyos). Las planicies más significativas debido a su extensión son la Pampa de Fita Michi ubicada al norte, la Pampa de Blancura en el sector central, y la Pampita del Molle en la parte oriental, ubicada entre los valles del arroyo Ñorquinco y del río Chico.

Desde el punto de vista climático, se reconocen tres subzonas climáticas, aquella correspondiente a la Sierra Oriental de El Maitén (300mm anuales), la subzona intermedia de relieves altos (± 200 mm anuales), intermedios y bajos de los niveles aterrazados disectados por valles fluviales (< 200mm anuales).

2. Selección de los sitios

2.1. Justificación de los sitios "bright" (manejo sustentable) y "hot" (manejo no sustentable)

La definición de áreas “hot” y “bright” en Cushamen está condicionada por dos factores importantes:

- **Gradiente ambiental:** Cushamen es un área ambientalmente homogénea. La zona occidental está ocupada por sierras por encima de los 850 msnm con precipitaciones de 400 mm anuales. Hacia el este las geoformas predominantes son las mesetas y los valles por debajo de los 850 m y con precipitaciones que oscilan entre los 150 y 200 mm. Esto genera comunidades vegetales más productivas y con características de estepa arbustivo graminosa de *Mulinum spinosum* (neneo) en las partes más altas, estepas arbustivas menos productivas de *Nassauvia spp.* en las mesetas más bajas y estepas herbácea a erial en los mallines.
- **Presión de uso:** la carga ganadera sobre el pastizal, principal factor de disturbio, es alta en toda el área. Esto se debe más a factores socioeconómicos que a pautas de manejo agronómicas. La escasa rentabilidad de sus establecimientos dada por la baja receptividad de los campos lleva a que las familias retengan el mayor número de crías posibles como forma de mantener su capital pero sin considerar la condición del pastizal. Esta práctica es generalizada por lo tanto no pueden identificarse a priori establecimientos con manejo sustentable y no sustentable del pastizal. Sin embargo esta diferenciación sí se puede identificar a escala de potreros. La acción combinada del gradiente ambiental como agente biofísico heterogenizador y la alta presión de uso del pastizal como agente antrópico homogenizador, lleva a plantear la necesidad de utilizar los siguientes criterios a la hora de definir áreas calientes y brillantes:
Diferenciación de tres ambientes: sierras y mesetas por arriba de los 850 msnm, mesetas por debajo de los 850 msnm y valles.
Diferenciación de spots con situaciones contrastantes en cada una de estos tres ambientes originadas en diferentes historias de pastoreo.

2.2. Sitios “bright” y “hot” de muestreo

Siguiendo los criterios antes señalados, se seleccionaron las siguientes ubicaciones (Tabla 4.5.1):

Sierras y mesetas sobre 850 msnm:

- Telleriarte: cuadro con historia de pastoreo con baja carga.
- González: cuadro lindante con historia de pastoreo con alta carga.
- Meli: cuadro lindante con historia de pastoreo con alta carga.
- Quintrillán: mallín lindante con historia de pastoreo con baja carga.
- González, V.: mallín lindante con historia de pastoreo con alta carga.

Mesetas debajo 850 msnm:

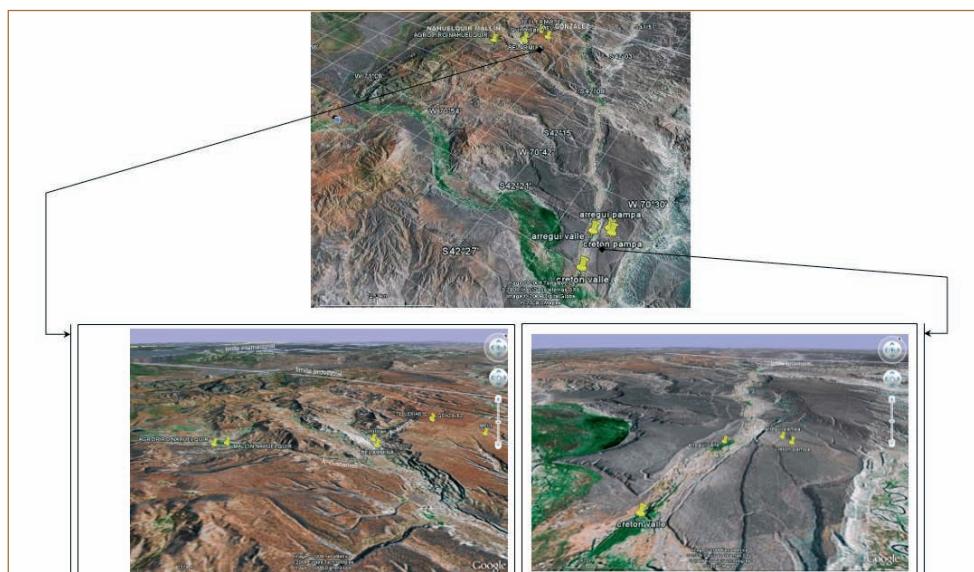
- Médano fijado Belarmina Nahuelquir: pastura de elymus en pastoreo.
- Médano fijado Ramón Quintrillán: pastura de elymus sin pastoreo.
- Arregui (pampa): cuadro con historia de pastoreo con alta carga.
- Cretón (pampa): cuadro con historia de pastoreo en recuperación.
- Adrián Nahuelquir (intersembrado): cuadro de mallin con agropiro.
- Adrián Nahuelquir (no intersembrado): cuadro lindante sin intersiembra.

Valles:

- Arregui: alfalfar en buen estado.
- Cretón: alfalfar degradado.

Tabla 4.5.1. Georreferencia de sitios “hot” y “bright”.

Ambiente	Spot	Latitud	Longitud
Sierras y mesetas sobre 850 m.s.n.m	Telleriarte	42° 04' 08.4``	70° 52' 56.8``
	González	42° 04' 18.0``	70° 52' 54.7``
	Meli	42° 04' 46.2``	70° 51' 19.2``
	Quintrillán	42° 05' 21.95" LS	70° 53' 59.93 ``
	González	42° 05' 04.4" LS	70° 53' 52.85``
Mesetas debajo 850 m.s.n.m	Médano fijado Belarmina Nahuelquir	42° 06' 27``	70° 53' 29.5``
	Médano fijado Ramón Quintillán	42° 06' 10.4``	70° 53' 46.2``
	Arregui (pampa)	42° 21' 13.2``	70° 31' 46.8``
	Cretón (pampa)	42° 21 26.3	70° 31 25.3``
	Adrián Nahuelquir (intersembrado)	42° 08 03.4	70° 56 57.2``
Valles	Adrián Nahuelquir (no intersembrado)	42° 07 52.8	70° 56 45.3``
	Arregui (valle)	42° 21 53.6	70° 32 51.1``
	Cretón (valle)	42° 24 31.2	70° 32 06.6``

**Figura 4.5.2.** Imagen general (arriba) de las áreas estudiadas. Imagen ampliada de mallín, cultivo de elymus y pastizal <850 msnm (izq.), y valles y pastizales >850 msnm (der.), y mallines (centro).

2.3. Caracterización de los sitios de muestreo

- Sierras y Mesetas por arriba de los 850 msnm:** El sitio brillante corresponde a un campo con alambrado perimetral (Telleriarte) que posee una carga histórica baja de ovinos (<0,3 UGO³/ha). Se han seleccionado dos sitios calientes (González y Meli), con evidencias de alta carga, las que han sido comprobada datos censales de 0,7 UGO/ha y 1,1 UGO/ha. La elección de dos sitios calientes en este caso se debe a que se identificaron a priori indicadores en pastizales que fueron interpretados como dos estados de sobrepastoreo diferentes, moderado en el caso de González y avanzado en Meli.

El otro sitio seleccionado es un mallín de altura que desemboca en el Arroyo Negro. El sector más alto es propiedad del señor Victoriano González, considerado como área caliente por la carga histórica de 0,96 UGO/ha aunque este lote llegó a una carga de 1,6 UGO/ha. El sector más bajo, propiedad de Francisco Quintrillán será considerado como sitio brillante con alambrado perimetral y una carga de 0,18 UGO/ha.



Figura 4.5.3. Pastizal natural por encima de los 850 msnm, con baja carga.



Figura 4.5.4. Pastizal natural por encima de los 850 msnm, con alta carga.



Figura 4.5.5. Pastura de elymus, por debajo de los 850 msnm, sitio caliente.



Figura 4.5.6. Mallín con intersiembra de agro-piro.

³UGO: unidad ganadera ovina. Equivalente ganadero utilizado en la zona para cálculo de cargas. Su valor es de 800 gr. materia seca consumida por día durante un año. Corresponde al requerimiento de un capón ovino Merino.

- **Sierras y mesetas por debajo de los 850 msnm:** En esta área se ubicaron tres situaciones bien diferentes y características:
- **Potrero de Elymus:** corresponde a una siembra de esta gramínea sobre un mérano activo que se realizó en el año 2000, labor que permitió fijar el suelo. Posteriormente uno de los productores (Belarmina Nahuelquir) comenzó a hacer uso de la pastura con una carga ganadera significativamente mayor que otro productor (Ramón Quintillán).
- **Pastizal natural:** corresponde a una estepa arbustivo graminosa de Quilembay (*Chuquiraga avellanedae*), Mata mora (*Nardophilum obtusifolium*) y coirones (*Pappostipa spp.*). En ambos lados del alambrado se ubicaron situaciones contrastantes, caracterizadas por un mayor número de individuos de Coirón llama (*Pappostipa humilis*) de un lado (Cretón) respecto al otro (Arregui). De acuerdo a Perelman y colaboradores en 1997 el mayor número de plantas de *Pappostipa humilis* puede corresponderse a una sucesión secundaria del pastizal luego de un disturbio originado por sobrepastoreo.
- **Mallines:** en este caso se optó por situaciones contrastantes en un mallín salino periférico (Nahuelquir), con una fisonomía original de pradera graminosa de Pelo de chancho (*Distichlis spicata*). En este caso la diferencia está dada por la intersiembra con Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). La intersiembra es una práctica difundida en la zona como manera de recuperación de estos tipos de ambientes, a partir de un aumento de la cobertura vegetal y del aporte de broza a la vez que se logra una mejora de la disponibilidad forrajera general del establecimiento y una disminución de las oscilaciones productivas entre “años buenos” y “años malos”.

Valles: estas son las únicas áreas con posibilidad de hacer agricultura dentro de Cushamen por el dominio de riego. La situación contrastante es en alfalfares ubicados en dos potreros próximos. Se trata de chacras donde se viene practicando este cultivo desde hace 35 años y que fueron cubiertas por sedimentos en una inundación centenaria (2004). La diferencia entre el sitio caliente (Cretón) y bri-



Figura 4.5.7. Pastizal natural por debajo de los 850 msnm, en recuperación.

llante (Arregui) se debe a que en el primero resembró el alfalfa manualmente sin control de malezas, mientras que el segundo realizó la siembra con sembradora mecánica más un control de malezas.



Figura 4.5.8. Alfalfa luego de la inundación del año 2004.

3. Aspectos biofísicos y socioeconómicos

3.1.1. Biofísico: Agua

A continuación se presentan los resultados agrupados en tres tablas: áreas pertenecientes a Sierras y Mesetas, Mesetas y Valles, en las cuales se disponen áreas brillantes seguidas por el área caliente contrastante. Posteriormente, se exponen los resultados obtenidos.

a. Aguadas y fuentes para riego⁴

Las aguadas utilizadas para el riego de cultivos de alfalfa en valles (Arregui y Cretón), son los mismos utilizados para el consumo del ganado, por lo que pueden observarse sus índices y valores en la Tabla 4.5.3.

b. Resultados en aguadas para riego y consumo animal

Las principales fuentes de agua son los ríos, arroyos y vertientes siendo escasos en relación al tamaño total de área y concentrados, la mitad de los lotes no tienen acceso directo a aguadas naturales con los siguientes inconvenientes:

- Escasez del agua en términos generales para consumo humano y de la hacienda.
- Deterioro de las fuentes de agua por sobreutilización.
- Co-uso humano y animal de las mismas fuentes de agua con riesgos de enfermedades de originadas por su contaminación.
- Distribución heterogénea de la hacienda.
- Imposibilidad de organizar un manejo de los pastizales al no poderse construir alambrados perimetrales por cortar el acceso a las aguadas.

⁴ Los métodos utilizados para la obtención de datos de agua, vegetación y suelo se encuentran detallados en el Anexo 1 al final del informe.

Tabla 4.5.2. Indicadores del agua alrededor de puntos de agua para el ganado, Sierras y Mesetas.

Sierra y Mesetas por encima de los 850 m.s.n.m					
Agua	Telleriarte	González	Meli	Quintrillán	González, V
Fuente de agua	4 vertientes en mallín	1 vertiente en mallín	Arroyo Pichi Co	Aº Negro, Cushamen y vertientes	2 vertientes
Grado de deterioro	Leve	Grave	Grave	Leve	Leve
Extensión deterioro	Bajo	Alto	Alto	Bajo	Medio-alto
Proceso de degradación	Fluctuación del nivel de caudal	Fluctuación del nivel de caudal	Sobrepastoreo	Sobrepastoreo	Sobrepastoreo, fluctuación del nivel de caudal
Presencia de bosta	Escasa	Media	Abundante	Escasa	Abundante
% suelo desnudo	Escaso	Medio	Abundante	Escaso	Escaso
Plantas indicadoras de salinidad	Ausentes	Ausentes	Ausente	Ausentes	Ausentes
Afloraciones salinas en ribera	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausente	Ausente
Conductividad eléctrica (CE)	0.195 mS	0.264 mS	0.640 mS	436 µS	436 µS
pH	7.35	8.30	8.42	8,5	8,5
Turbiedad	Baja	Media	Baja	Baja	Ausente
Vegetación de la ribera	Vegetado	Muchos signos de pastoreo	Muchos signos de pastoreo	Muchos signos de pastoreo	Vegetado
Calidad de la vegetación (palatabilidad)	Buena	Regular	Mala	Buena	Buena
Tendencia de vegetación a > distancias	A mejorar	A desmejorar	A desmejorar	A mejorar	A desmejorar
Sedimentos	Sólo en el lecho	Lecho y bordes	Lecho y bordes	Lecho y bordes	Sólo en el lecho
Encostramientos	Nulos	Nulos	Presentes	Presentes	Presentes, abundantes
Movimientos en masa	Ausente	Ausente	Presentes en escasa cantidad	Ausentes	Presentes

Continua página siguiente>

Sierra y Mesetas por encima de los 850 m.s.n.m					
Agua	Telleriarte	González	Meli	Quintrillán	González, V
Accesibilidad en el año	Todo el año	Todo el año	Sólo en invierno	Todo el año	Todo el año
Cambios en los últimos 10 años	Antes las vertientes no se secaban	Igual calidad, menos caudal	Igual caudal y calidad	Bajó el caudal, profundización de arroyos, menos área de mallín	Las vertientes se secan en verano
Distancia máxima entre el sitio de pastura y la aguada	Pastorean alrededor	500-600m	2000m	100m	Pastorean alrededor
Costo potencial de deterioro del recurso	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio

Las márgenes de ríos y arroyos se encuentran dañadas con elevados signos de erosión y un sobrepastoreo extensivo del área. Los mallines se encuentran deteriorados por el constante pisoteo de animales y pérdida de cobertura vegetal.

Además, las sequías de los últimos años provocaron el deterioro de estas fuentes de agua. Según los pobladores, los mallines se están volviendo menos productivos debido a la disminución del nivel del agua y a las fluctuaciones de la napa. Esto disminuyó el área de mallin y la calidad vegetal. Las inundaciones también contribuyen al deterioro de estos recursos. En especial la inundación del 2004, provocó ensanchamiento de las riveras, disminución del nivel de base de los arroyos con desmoronamiento y movimiento en masa de las paredes, cambios de direcciones, hasta aludes que cubrieron gran parte de mallines, vertientes y cultivos volviéndolos improductivos.

Comparando el pastoreo como Tipo de Uso de la Tierra en áreas brillantes y calientes (Tabla 4.5.2) se observa que una mayor presión de pastoreo se traduce en pérdida de calidad y cantidad de las especies vegetales alrededor de las aguadas, aumento de sedimentos en los bordes y lecho, compactación del suelo y movimientos en masa. En general, las distancias que recorren los animales desde las aguadas hasta los sectores de pastoreo son mayores en las áreas calientes, y por lo tanto, la degradación se extiende más allá del ámbito de las aguadas, provocando un deterioro irreversible de la vegetación, excepto en el lote de V. González.

Los valores de pH y conductividad eléctrica están dentro del rango considerado apto para el consumo humano (6.5 a 8.5). El pH en vertientes son normales y el bajo índice de CE indica baja cantidad de sólidos disueltos.

Tabla 4.5.3. Indicadores del agua alrededor de puntos de agua para el ganado, Mesetas.

Mesetas < 850 m.s.n.m			
Agua	Nahuelquir A.	Arregui	Cretón
Fuente de agua	Arroyo Cushamen y vertientes	Río Ñorquinco	Río Ñorquinco
Grado de deterioro	Leve	Medio a grave	Medio a grave
Extensión deterioro	Bajo	Altos	Altos
Proceso de degradación	Remoción en masa y cárcavas por sobrepastoreo	Cárcavas por sobrepastoreo	Cárcavas por sobrepastoreo
Presencia de bosta	Media	Media	Media
% suelo desnudo	Media	Abundante	Abundante
Plantas indicadoras de salinidad	Ausentes	Presentes en escasa cantidad	Presentes en escasa cantidad
Afloraciones salinas en ribera	Presentes en escasa cantidad	Presentes en escasa cantidad	Presentes en escasa cantidad
Conductividad eléctrica (CE)	0.211 mS	0.428 mS	0.256 mS
pH	8.95	8.11	7.79
Turbiedad	Baja	Baja	Baja
Vegetación de la ribera	Vegetado	Sobrepastoreo, desprendimiento de suelo	Sobrepastoreo, desprendimiento de suelo
Calidad de la vegetación de la rivera (palatabilidad)	Regular	Regular	Regular
Tendencia de vegetación a > distancias	A desmejorar	A desmejorar	A desmejorar
Sedimentos	Sólo en el lecho	Lecho y bordes	Lecho y bordes
Encostramientos	Nulos	Escasos	Escasos
Movimientos en masa	Presentes en escasa cantidad	Presentes en escasa cantidad	Presentes en escasa cantidad
Accesibilidad en el año	Sin caudal en verano	El caudal se mantiene todo el año por aporte de vertientes	Hasta diciembre-enero
Cambios en los últimos 10 años	Disminución del caudal	Disminución del caudal, bajó el nivel de base	No registra
Distancia máxima entre el sitio de pastura y la aguada	100-500 mt	3000 mt	4000-5000 mt
Costo potencial de deterioro del recurso	Alto	Alto	Alto

En el caso del mallin intersembrado y no intersembrado (hasta 850 msnm, Tabla 4.5.3), no pueden realizarse comparaciones debido a la existencia de una sola aguada. Sin embargo puede observarse que los valores de pH sobrepasan el límite máximo de basicidad (8.95). El bajo índice de CE se debe a que la muestra tomada proviene de vertiente. En las áreas brillantes y calientes restantes (Cretón y Arregui), no se observan cambios entre una condición y otra. Las únicas diferencias que aparecen están relacionadas con la accesibilidad en el año. En el área brillante este se mantiene constante a lo largo del año debido al aporte de agua de pequeñas vertientes, por el contrario, en el área caliente, el caudal sólo se conserva hasta diciembre-enero, hasta que comienza la época de sequía. A causa de esta discontinuidad en el caudal se obtuvieron diferentes valores de pH y CE.

En el caso de los cultivos en valles (Tabla 4.5.3), los indicadores son los mismos analizados anteriormente, ya que el río Ñorquinco es la única fuente de agua.

c. Estado de degradación de arroyos y ríos principales

Los datos presentados a continuación, pretenden contextualizar el estado de los recursos hídricos de la zona, el grado de deterioro, el manejo y las formas de mitigación empleadas para minimizar la degradación existente.

Tabla 4.5.4. Indicadores del agua en ríos y arroyos.

Degradación de los ríos y arroyos			
	A. Cushamen	A. Negro	R. Ñorquinco
% de ribera degradado	>60%	>60%	>60%
Extensión hacia las márgenes	Alto	Alto	Alto
Motivos	Erosión por sobrepastoreo	Condiciones climáticas, pisoteo, pastoreo y calidad de suelos	Condiciones climáticas, pisoteo, pastoreo y calidad de suelos
Peligro por la amenaza de deslizamientos	Tierras productivas: alto Hacienda: medio Vidas: medio Infraestructuras: leves	Tierras productivas: alto Hacienda: alto Vidas: medio Infraestructuras: leve	Tierras productivas: alto Hacienda: alto Vidas: medio Infraestructuras: alto
Costo potencial perdida de infraestructura	Bajo	Medio	Alto
Prácticas de manejo / restauración	Escasa: empalizadas y forestación	Siembra y forestación	Forestación
Extensión a ser aplicadas	Alta	Alto	Alto
Efectividad	Buena	Buena	Buena

Tabla 4.5.5. Indicadores del protocolo de Monitoreo de Indicadores Múltiples en arroyos.

	Quintrillan	González.V
Ancho medio del cauce (m)	1.63	1.18
Estabilidad cauce (%)	93	88.6
Alteración cauce (%)	13	16
Eficiencia del cauce en la disipación de energía	Alto	Alto
Índice de biomasa	Muy alto	Medio
Cobertura total (%)	100	96
Especies hidrófilas (%)	17	43
Especie clave	<i>Poa pratensis</i>	<i>Juncus balticus</i>
Diversidad sp. hidrófilas	Buena	Alto
Protección vegetal potencial contra la erosión	Alta	Media

d. Resultados en arroyos y ríos principales

Los ríos y arroyos de Cushamen se encuentran en un mal estado de conservación, tanto por factores antrópicos como por características físicas de los suelos que conforman el área. El porcentaje de degradación de las riberas sobrepasa el 60% en los tres casos: arroyos Negro y Cushamen, y río Ñorquinco. Las consecuencias son graves, ya que muchos los pobladores se establecen cerca de ellos. En la mayoría de los casos se encuentran establos, corrales, galpones y cultivos que dependen del caudal de esta cuenca. Los valores serían mayores en el río Ñorquinco ya que es el más extenso. Seguirían arroyo Cushamen y por último, arroyo Negro. En cuanto a las prácticas de manejo, son pocas las que se realizaron para la reducción de la degradación de éstas fuentes. En general fueron forestaciones o siembras y empalizada en uno de los arroyos que resultan efectivos. El desarrollo de estas prácticas está condicionado por el efecto del ganado (en especial las cabras) sobre los árboles jóvenes. Sería necesario clausurar esas áreas para proteger las plantaciones, pero de esta manera también se imposibilitaría el acceso de la hacienda a las aguadas.

En los mallines, los resultados de la Tabla 4.5.5 y las observaciones a campo se puede señalar que la carga de sedimentos en el cauce es uno de los indicadores más distintivos. Si bien el porcentaje de partículas finas es igual en ambos casos, pudo observarse que en el sector bajo de la cuenca (sitio brillante) la granulometría aumenta. Este hecho puede atribuirse a la erosión presente en el sector alto (sitio caliente), en el cual el sobrepastoreo provocó la eliminación de la cobertura vegetal, seguido de la exposición del suelo. Éste, por lo tanto, queda sujeto a la erosión hídrica que lo desplaza aguas abajo. Otro factor, en una especie de sinergia es la etología del ovino y caprino

que pastorean con la cara al viento, que en nuestra región es preferentemente del sudoeste al noroeste, prolongando su permanencia sobre el alambrado oeste. Esto ayudó a remover la vegetación y a producir más sedimentos, que fueron desplazados periódicamente los materiales finos hacia el sitio brillante durante la estación húmeda.

Además el cauce tiene poca profundidad por la deposición de sedimentos finos de tamaño muy uniforme lo cual indicaría que hay una generalizada erosión hídrica cuenca arriba.



Figura 4.5.9. Cárcava arroyo Negro.

3.1.2. Biofísico: Vegetación

Las Tablas 4.5.6, 4.5.7 y 4.5.8 correspondientes a Sierras y Mesetas, Mesetas y Valles respectivamente, contrastan áreas brillantes vs. áreas calientes según la degradación de la cubierta vegetal, la degradación por las prácticas de manejo dadas y las productividades (vegetales y ganaderas) presentes en cada una de dichas áreas.

Tabla 4.5.6. Indicadores de la vegetación en Sierras y Mesetas.

Sierras y Mesetas >850 m.s.n.m						
	Indicadores / sitios	Telleriarte	González	Meli	Quintrillán	González
Degradación cubierta vegetal	Tipo de vegetación	Herbácea	Herbácea-arbustiva	Herbácea-arbustiva	Graminosa-herbácea (de mallín)	Graminosa-herbácea (de mallín)
	Cobertura total (%)	70%	40%	28%	100%	96%
	Cobertura gramíneas (%)	60%	22%	20%	52%	81%
	Cobertura especies leñosas (%)	5%	10%	7%	0%	0%
	Cambio florístico	Alto				
	Deformación arbustos por ramoneo %	-	Grave	Grave	-	-
	Grado de utilización	Bajo	Moderado	Alto	Bajo	Alto
	Tendencia condición	Progresiva	Regresiva	Regresiva	Progresiva	Estable
Degradación por práctica de manejo	Tipo uso de la tierra	Baja	Baja	Alta	Media	Alta
	Especie invasoras	-	-	-	Baja	Alta
	Cobertura mantillo y profundidad	70% - 3 mm	40% - 2 mm	<20% 1 mm	-	-
	Comp. Fisonómica	90% gramíneas 10% arbusto	60% arbustos 40 % gramíneas	80% arbustos 15% gram. 5% hierbas	52% gramíneas 6.1% graminoides 39% herbáceas 2.9% musgos	81% gramíneas 15% hierbas
	Estado sanitario	Muy bueno	Malo	Bueno	Bueno	Bueno
	Vigorosidad	Buena	Regular	Regular	Bueno	Media

Continua página siguiente>

Sierras y Mesetas >850 m.s.n.m						
	Indicadores / sitios	Telleriarte	González	Meli	Quintrillán	González
Degradación por práctica de manejo	Abundancia sp. semilleras y jóvenes deseadas	Abundante	Ninguna	Bajo	Bueno	Media
	Cantidad sp. moribundas	Ninguna	Abundante	Ninguna	-	Media
	Especies moribundas	-	Sp. forrajeras	-	-	<i>Poa pratensis</i> , <i>Juncus balticus</i> , <i>Eleocharis pauciflora</i>
	Relación prod/biomasa	<	<	<	alta	alta
Productividad	Ganadera	0,3 UGO/ha/año	0,7 UGO/ha/año	1,1 UGO/ha/año	0,18 UGO/ha/año	0,96 UGO/ha/año
	PPNA (Kg/ha/año)	1400 kg/ha/año	730 kg/ha/año	450 kg/ha/año	4000 kg/ha/año	3000 kg/ha/año
	Productividad forrajera estimada	1000 kg/ha/año	600 kg/ha/año	300 kg/ha/año	2400 kg/ha/año	1800 kg/ha/año

Tabla 4.5.7. Indicadores de la vegetación en Mesetas.

Meseta < 850 m.s.n.m							
	Indicadores / sitios	Nahuelquir	Nahuelquir	Quintrillán	Belarmina	Cretón	Aregui
Degradación cubierta vegetal	Tipo de vegetación	Herbácea (intersiembr a agropiro)	Herbácea (mallin)	Herbácea (siembra Elymus)	Herbácea (siembra Elymus)	Estepa arbustiva-herbácea	Estepa arbustiva
	Cobertura total (%)	70	50	70	50	21	30
	Cobertura gramíneas (%)	65	30	65	40	9 (1% forrajeras)	5 <1% forrajeras)
	Cobertura especies leñosas (%)	0	0	0	0	15	26
	Cambio florístico	Leve		Igual composición florística		Leve	
	Deformación arbustos por ramoneo %	-	-	-	-	Grave	Grave
	Grado de utilización	Escaso	Intenso	Escaso	Intenso	Intenso	Muy intenso
Degradación por práctica de manejo	Tendencia condición	Estable	Regresiva	Estable	Progresiva si no se limita el pastoreo	Estable	Regresiva
	Tipo uso de la tierra	Pastoreo	Pastoreo	Siembra profunda previo corrugado. Perpendicular al viento dominante	Siembra profunda previo corrugado. Perpendicular al viento dominante	Pastoreo	Pastoreo
	Especie dominante	agropiro	<i>Distichlis</i>	elymus	elymus	<i>Nassauvia</i> spp	<i>Nassauvia</i> spp
	Especies invasoras	Juncos, carex, <i>Distichlis</i>	Carex, trébol de carretilla, taraxacum, hordeum, juncos	Mostacilla, hordeum	Mostacilla, abrojo, senecio, bromus, alfilerillo hordeum	Correhuela, mostacilla, trébol de olor	Correhuela, llantén, cardo, mosqueta
	Cobertura mantillo y profundidad	<10% - 2 mm	<10% - 1 mm	50% - 4-5 cm	40% - 1cm	<10% - 1mm	<10% - 1mm

Continua página siguiente>

Meseta < 850 m.s.n.m							
	Indicadores / sitios	Nahuelquir	Nahuelquir	Quintrillán	Belarmina	Cretón	Arregui
Degradoación por práctica de manejo	Comp. Fisonómica	100% gramíneas	100% gramíneas	98% elymus, 2% hierbas	95%elymus 5% hierbas	60% arbustos 40% gramíneas	60% arbustos 40% gramíneas
	Estado sanitario	Bueno	Bueno	Medio	Regular (Isocas)	Regular	Malo
	Vigorosidad	Bueno	Medio	Muy vigorosa	Débil	Bueno	Medio
	Abundancia sp. semilleras y jóvenes deseadas	Alto	Muy bajo	Muy alto	Medio	Alto	Muy bajo
	Cantidad sp. moribundas	Bajo a ausente	Media	0	0	Media	Media
	Especies moribundas	<i>Distichlis</i>	<i>Distichlis</i>	-	-	Sp. forrajeras	Sp. forrajeras
	Relación prod/ biomasa	<	<	<	<	<	<
Productividad	Ganadera	2 UGO/ha/año	0,26 UGO/ha/año	12 UGO/ha/año	1,1 UGO/ha/año	0,3 UGO/ha/año	0,6 UGO/ha/año
	PPNA (Kg/ha/año)	800-1000	150	8000-10000	800	404	476
	Productividad forrajera estimada	800-1000 Kg/ha/año	150 Kg/ha/año	8000-10000 Kg/ha/año	800 Kg/ha/año	241 kg/ha/año	435 kg/ha/año

Tabla 4.5.8. Indicadores de la vegetación en Valles.

Valles			
	Indicadores / sitio	Arregui	Cretón
Degradación cubierta vegetal	Tipo de vegetación	Herbácea	Herbácea
	Cobertura total (%)	70%	40%
	Cobertura especies forrajeras (%)	60%	38%
	Cobertura especies leñosas (%)	0	0
	Cambio florístico	Leve	
	Deformación arbustos por ramoneo %	-	-
	Grado de utilización	Moderado	Escaso
Degradación por práctica de manejo	Tendencia condición	Progresiva	Regresiva
	Abundancia especies indicadoras	Alta	Baja
	Especies invasoras	Correhuela, cardo, llantén, pimpinelas	Correhuela
	Cobertura mantillo % y profundidad mm	70-80%, 3 mm	2% - 2mm
	Comp. Fisionómica %	20% alfalfa, 80% hierbas	40% alfalfa 60% hierbas
	Estado sanitario	Bueno	Malo (ísocas)
	Vigor	Buena	Moderado
Productividad	Abundancia sp. semilleras y jóvenes deseadas	Bajo	Muy bajo
	Cantidad sp. moribundas	Ninguna	Muy abundante
	Especies moribundas	-	Alfalfa
	Relación producción/biomasa	>	>
	Ganadera	5,1 UGO/ha/año	5,5 UGO/ha/año
	PPNA	6000 Kg/ha	2500 Kg/ha
	Productividad forrajera estimada	1500 Kg/ha	2300 Kg/ha

a. Resultados de los indicadores de la vegetación

Los indicadores de degradación de la cobertura vegetal presentan diferencias según las prácticas de manejo dadas en las áreas brillantes y calientes. En áreas de pastizales naturales (Tabla 4.5.6) pertenecientes a Sierras y Mesetas, se observa cambio florístico de hasta un 75%. Esto se refleja en la productividad primaria neta aérea (PPNA) y productividad forrajera, decayendo en un 20% a 40% con respecto al área brillante. Si bien las especies forrajeras disminuyen según el nivel de degradación del pastizal (desde 90% hasta 15%), las especies arbustivas aumentan cuanto mayor es el grado de uso del área. Donde los arbustos se encontraron presentes hubo una gran deformación por ramoneo. Estos cambios no ocurren en el caso del mallín, donde permanecen más estables. En las áreas calientes la cobertura del mantillo posee menor espesor y cubre un menor porcentaje, resultando susceptible a la erosión eólica y/o hídrica. El vigor, estado sanitario de las especies y la calidad disminuye cuanto más utilizado es el sitio, al igual que la abundancia de especies semilleras o jóvenes, lo que conlleva a una tendencia regresiva en los sitios calientes y progresiva en los brillantes. No se encontraron diferencias con respecto a las especies invasoras. En el mallín de González, V. se registraron especies que son propias de las zonas periféricas, lo que indica que las condiciones de humedad del mallín están cambiando.

Las áreas seleccionadas en mesetas con una altura menor a los 850 msnm (Tabla 4.5.7) arrojan los mismos resultados que los analizados anteriormente. En el caso del mallín intersembrado y no intersembrado el cambio florístico es leve, pero con diferente porcentaje de cobertura y vigorosidad. La mayor diferencia entre ambos reside en que el primero está perimetrado por un alambrado, por lo que el ingreso de los animales se encuentra controlado. El segundo no está alambrado (área caliente), el mantillo es más escaso, la vigorosidad de las especies presentes es menor y hay plantas muertas. No se ven cambios en el estado sanitario de ambas áreas. En el cultivo de *elymus* el pastoreo provoca un descenso de la cobertura total y forrajera de un 20%. El área brillante posee un buen estado sanitario. En el área caliente, se encontraron isocas sobre hojas y espigas, produciendo una mayor mortandad y reduciendo la cantidad de plantas jóvenes y semilleras. Por último, en las estepas arbustivo-herbáceas, el disturbio generado por el intenso pastoreo se refleja en el alto porcentaje de leñosas presentes (15 y 26%) y el alto grado de deformación de los arbustos por ramoneo. Las especies moribundas en este caso son todas las palatables, y que además en el área caliente poseen menos vigorosidad, mal estado sanitario y menor capacidad de repoblamiento.

En el caso de valles (Tabla 4.5.8), no existe un gran contraste en el grado de uso, sin embargo se observan cambios con una respuesta diferente del cultivo según la práctica de manejo utilizada. La cobertura vegetal y forrajera disminuye un 30% desde un sitio escaso a uno moderadamente utilizado. En ambos casos hubo especies invasoras como el llantén y pimpinela (*Plantago lanceolata* y *Acaena pinnatifida*). No se registraron especies arbustivas. La presencia y abundancia de mantillo se ve reducido con una menor cobertura vegetal. La diferencia entre ambas áreas radica en que en los valles los cultivos están protegidos por cortinas de álamos (*Populus nigra*), por lo que la incidencia del viento y/o el agua es menor o ausente. Gran parte de las especies presentes en el área caliente se encuentran afectadas por isocas, por lo tanto el estado sanitario general, el vigor y la abundancia de especies semilleras y jóvenes se ven disminuidos. Si

bien el sitio caliente contribuye con una mayor productividad forrajera y productividad primaria neta (2300 vs. 1500 kg/ha) al tener mayor porcentaje de la especie indicadora (alfalfa), el área brillante presenta mayor cobertura y de especies jóvenes y semilleras, mejor estado sanitario, ausencia de mortandad y alta vigorosidad de especie indicadora, por lo que la tendencia final del área es progresiva, en vez de regresiva.

3.1.3. Biofísico: Suelo

Para la evaluación del estado del suelo se analizaron tres factores promotores de la degradación: erosión eólica, erosión hídrica y degradación por presencia de sales. Los resultados se presentan a continuación (Tabla 4.5.9, 4.5.10 y 4.5.11).

a. Resultados de indicadores del suelo

Los índices demuestran que no existe gran variación en las condiciones del suelo y de deterioro comparando áreas calientes y brillantes. En zonas con escasas precipitación y pendientes no se observan signos de deterioro o son incipientes en las áreas calientes.

En Sierras y Mesetas (Tabla 4.5.9), son pocos los signos que con degradación eólica e hídrica. En general se trata de una erosión laminar incipiente con canalículos apenas presentes en áreas brillantes, que se vuelven más comunes y profundos en las áreas calientes. El porcentaje de suelo desnudo es moderado a elevado. La degradación eólica es superficial, y se observan desniveles menores de 5cm en menos de 10% del área. En los sitios de mallines estudiados no hay evidencias de afloraciones salinas. Aparecen desprendimientos del humedal a lo largo de la zona de anegamiento y en los alrededores, mogotes y surcos, producto de los procesos de erosión hídrica como la carga excesiva de ganado (pisoteo, compactación del suelo).

En Mesetas (Tabla 4.5.10) se registran los mismos niveles de erosión en ambos agentes. No aparecen indicios de erosión en áreas brillantes y hay en las áreas calientes. En los mallines son los únicos con perfiles ligeramente salinos. Los montículos residuales tampoco son frecuentes en estas zonas. La erosión eólica, sólo oscila desde leve a medio. Las únicas áreas que resultan afectadas por peladales o deflaciones son los cultivos de agropiro y elymus, afectando un 10-25% del área caliente del primero, el mismo valor en el área brillante del segundo, y un 25-40% en el área caliente.

En valles (Tabla 4.5.11) la degradación por parte del viento y agua son aún menores debido a la protección de las cortinas de álamos y de los cultivos están sobre suelos nivelados, sin pendientes. En el único caso que se advirtió deposición por acción fluvial fue el alfalfar ubicado en el área caliente, producto de una inundación por el desborde del río Ñorquinco muy próximo al cultivo.

b. Indicadores visuales del suelo

A continuación se presentan los datos obtenidos para la evaluación de la calidad del suelo a partir de la metodología de evaluación visual. Las tablas 4.5.12, 4.5.13 y 4.5.14 se corresponden con los ambientes de Sierras y Mesetas; Mesetas y Valles.

Tabla 4.5.9. Indicadores del suelo en Sierras y Mesetas.

Degradación por erosión hídrica	SIERRA Y MESETAS POR ENCIMA DE LOS 850 M.S.N.M				
	Telleriarte	González	Meli	Quintrillán	González, V
Fuente de agua	Laminar incipiente	Laminar y surcos	Laminar y surcos	Laminar y surcos	Laminar
Surcos (canalículos, canales)	Canalículos poco abundantes	Canalículos abundantes	Canalículos abundantes	Canalículos y canales poco abundantes	Canales presentes
Profundidad de cárcava	—	—	—	30 cm	50 cm o más
Superficie afectada por surcos y/o cárcavas (%)	2%	5%	7%	2%	10%
Superficie afectada por exposición de subsuelo (%)	—	—	—	2%	30%
Suelo desnudo	Medio	Elevado	Elevado	Bajo	Elevado
Desnivel relativo de montículos residuales (cm)	—	—	—	30	30 o más
Cobertura de pavimentos de desierto (%) con desarrollo de costras	—	—	—	Escasos	Escasos
Encostramientos (%)	—	—	—	—	—
Plantas en pedestal	—	—	—	—	—
Degradación por erosión eólica					
Tipo de erosión	Deflación	Deflación	Deflación	Deflación	Deflación
Desnivel relativo de nebkas (cm)	<5	<5	<5	—	—
Cobertura de pavimento sin des. de costras (%)	—	—	—	—	—
Superficie afectada por acumulaciones (%)	<10	<10	<10	<10	<10
Superficie afectada por áreas deflacionadas (%)	—	—	—	—	—
Degradación por sales	—	—	—	—	—
Indicadores morfológicos	—	—	—	—	—

Tabla 4.5.10. Indicadores del suelo en Mesetas.

MESETAS <850 M.S.N.M						
Degradación por erosión hídrica	Mallines		Siembra de Elymus		Pastizal natural	
	Nahuelquir intersem	Nahuelquir no intersem	Quintrillán	Belarmina	Arregui	Cretón
Tipo de erosión	—	Laminar incipiente	—	Laminar incipiente	—	Laminar incipiente
Surcos (canalículos, canales)	—	canalículos <2 cm a intervalos de 3 m	—	canalículos <2 cm a intervalos de 3 m	—	—
Profundidad de cárcava	—	—	—	—	—	—
Superficie afectada por surcos y/o cárcavas (%)	—	—	—	—	—	—
Superficie afectada por exposición de subsuelo (%)	—	<10 (leve)	—	—	—	—
Suelo desnudo	Muy bajo	Moderado	Muy bajo	Moderado	Muy bajo	Moderado
Desnivel relativo de montículos residuales (cm)	—	Bajo, <10 cm	Bajo, >10 cm	Bajo, >10 cm	—	—
Cobertura de pavimentos de desierto (%) con desarrollo de costras	—	<10 (leve)	—	—	—	—
Encostramientos (%)	—	<10 (leve)	—	<10%	—	<10 (leve)
Grado compactación	—	—	—	Muy bajo	—	—
Plantas en pedestal	—	Presentes (<5 cm)	—	Presentes (<5 cm)	—	—
Degradación por erosión eólica						
Tipo de erosión	—	Ligero movimiento rec., <2cm	Ligero movimiento rec., <2cm	Ligero movimiento rec., <2cm	—	Montículos en forma de mantos media
Desnivel relativo de nebkas (cm)	—	<10 cm	<10 cm	10 - 30	—	<10 (leve)
Cobertura de pavimento sin des. de costras (%)	—	—	—	—	—	10 - 30 (media)
Superficie afectada por acumulaciones (%)	—	<10	—	10 - 25	—	10 - 25 (media)
Superficie afectada por áreas deflacionadas (%)	—	10 - 25	10 - 25	25 - 40	—	<10 (leve)
Indicadores morfológicos	Ligeramente salinos en todo el perfil	Ligeramente salinos en todo el perfil	—	—	—	—

Tabla 4.5.11. Indicadores del suelo en Valles.

VALLES		
Degradación por erosión hídrica	Alfalfar	
	Arregui	Cretón
Tipo de erosión	—	Deposición
Surcos (canalículos, canales)	—	—
Profundidad de cárcava	—	—
Superficie afectada por surcos y/o cárcavas (%)	—	—
Superficie afectada por exposición de subsuelo (%)	—	<10 (leve)
Suelo desnudo	Muy bajo	Moderado
Desnivel relativo de montículos residuales (cm)	—	—
Cobertura de pavimentos de desierto (%) con desarrollo de costras	—	—
Encostramientos (%)	—	10 - 25
Grado compactación	—	—
Plantas en pedestal	—	—
Degradación por erosión eólica		
Tipo de erosión	—	Ligero movimiento, acum. < 2cm
Desnivel relativo de nebkas (cm)	—	<10 cm
Cobertura de pavimento sin des. de costras (%)	—	—
Superficie afectada por acumulaciones (%)	—	<10 cm
Superficie afectada por áreas deflacionadas (%)	—	—
Degrado por sales	—	—
Indicadores morfológicos	—	—

c. Resultados de indicadores visuales del suelo

La evaluación visual del suelo (EVS) indica que todas las áreas presentan suelos de condición moderada a excepción del área caliente (Meli) ubicada en Sierras y Mesetas con condición pobre. Se tratan de suelos arenosos a limosos, de estructura muy baja o nula, de infiltración rápida, con abundantes raíces y carentes de biota. Si bien los valores de pH se consideran normales cuando varían de 6-6.5, los valores elevados que

Tabla 4.5.12. Indicadores visuales del suelo en Sierras y Mesetas.

SIERRAS Y MESETAS >850 M.S.N.M					
Indicador sitio	Telleriarte	González	Meli	Quintrillán	González
Textura	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Limo arenoso	Limo arenoso
Estructura	Nula	Nula	Nula	Buena (estado de saturación)	Buena (estado de saturación)
Presencia biota	—	—	—	Moderada	Moderada
Raíces	Presentes	Presentes	Presentes	Buena	Buena
Mediciones					
Infiltración	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
PH 1:1 y 1:5 en interparches (I)	I 1:1 - 5.96 I 1:5 - 6.21	I 1:1 - 6.21 I 1:5 - 6.41	I 1:1 - 6.23 I 1:5 - 6.43	—	—
pH 1:1 y 1:5 en parches (P)	P 1:1 - 6.17 P 1:5 - 6.31	P 1:1 - 6.36 P 1:5 - 6.50	P 1:1 - 6.33 P 1:5 - 6.57	7,84	8,13
Materia orgánica (parche e interparque)	I 1.68 P 2.44	I 3.23 P 3.58	I 2.61 P 2.76	P 6.5	P 5.3
Conductividad eléctrica interparque (1:1 y 1:5)	I 1:1 – 162.5 µS I 1:5 - 171.6 µS	I 1:1 – 188.6 µS I 1:5 - 216 µS	I 1:1 - 181.8 µS I 1:5 - 199.2 µS	773	644
Infiltración	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

presentan son los esperados en suelos áridos o semiáridos con balance hídrico negativo. Estos suelos suelen ser ricos en nutrientes (Na, Ca, Mg), pero quedan retenidos.

En la Tabla 4.5.12 de Sierras y Mesetas los valores de pH aumentan con la degradación del área con un pequeño aumento desde los interparches a los parches. En la CE, el mayor aumento se registra en el área de uso intermedio (González), siendo el mínimo el área brillante (Telleriarte). En Mesetas (Tabla 4.5.13) además de la composición arenosa, también se encuentran suelos limosos a limosos arcillosos en los mallines intersembrados y no intersembrados, cuya estructura se quiebra en bloques irregulares. Es abundante la presencia de raíces, pero no se registra biota. El pH indica que se tratan de suelos básicos, posiblemente con alta concentración de calcio. Tanto el pH como la CE aumentan desde el área brillante al área caliente.

En Valles (Tabla 4.5.13) no se encontraron diferencias entre ambos sitios.

3.2. Aspecto Socioeconómico

El objetivo del relevamiento fue caracterizar en términos demográficos y socio-pro-

Tabla 4.5.13. Indicadores visuales y mediciones en el suelo en mesetas.

Indicador sitio	MESETAS < 850 M.S.N.M					
	Nahuelquir siembra	Nahuelquir mallin	Quintrillán	Belarmina	Cretón	Arregui
Textura	Limo - arenosa	Limoso arcilloso	Arenosa	Arenosa	Arenosa	Arenosa
Estructura	Muy baja	Baja, se rompe en bloques irregulares	Nula	Nula	Nula	Nula
Presencia biota	—	—	—	—	—	—
Raíces	Abundantes	Presentes	Abundantes	Abundantes	Presentes	Presentes
Mediciones						
PH 1:1 y 1:5 en interparches (I)	1:1 - 8.28 1:5 - 8.37	1:1 - 8.37 1:5 - 8.79	1:1 - 6.52 1:5 - 6.66	1:1 - 6.46 1:5 - 6.57	I 1:1 - 6.46 I 1:5 - 6.5 P 1:1 - 6.6 P 1:5 - 6.70	6.5
Infiltración	Alta	Lenta	Alta	Alta	Alta	Alta
Materia Orgánica	1.15%	1.15%	1.15%	1.15%	I - 1.86 P - 2.45	I - 2 P - 2.47
Conductividad eléctrica interparche (1:1 y 1:5)	1:1 - 324 µS 1:5 - 376 µS	1:1 - 341 µS 1:5 - 580 µS	1:1 - 161.9 µS 1:5 - 272 µS	1:1 - 191 µS 1:5 - 175 µS	I 1:1 - 167.7 µS I 1:5 - 171.3 µS P 1:1 - 171.7 µS P 1:5 - 198.2 µS	170 µS
EVS	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado

ductivos el sitio piloto conocido como Reserva Aborigen Cushamen. Han sido analizados los indicadores poblacionales con énfasis en aquellas actividades económicas que involucran la utilización de los recursos naturales. Se utilizó información relevada por el mismo equipo de trabajo en forma directa e información secundaria. Dado la experiencia que este tiene en la zona a partir de su participación en otros proyectos a cargo de la EEA INTA Esquel, no se requirió realizar una encuesta específica.

3.2.1. Metodología de relevamiento de la información

El diseño de este relevamiento combinó datos cuantitativos y cualitativos en un enfoque metodológico amplio de carácter interpretativo. Durante el trabajo fueron utilizadas diversas técnicas, por una parte se identificaron y seleccionaron fuentes de información secundaria de organismos provinciales y nacionales. Cabe destacar que por su carácter de Comuna Rural con población rural dispersa en su área de influencia, no existe información de calidad para el sitio piloto, siendo muchos de los datos fragmentarios y parciales, e incluso inexistentes. La decisión metodológica tomada a este respecto, ha sido trabajar con la Comuna Rural Cushamen Centro como eje, interpretando los datos existentes de la localidad como representativos de los parajes rurales de su zona de influencia.

Tabla 4.5.14. Indicadores visuales y mediciones en el suelo en Valles.

Indicador sitio	VALORES	
	Arregui alfalfa	Cretón alfalfa
Textura	Areno - limoso	Areno - limoso
Estructura	Baja	Baja
Presencia biota	—	—
Raíces	Presentes	Presentes
Mediciones		
Infiltración	Media	Media
PH	1:1 - 6.88 / 1:5 - 7.15	1:1 - 6.9 / 1:5 - 7.12
Materia Orgánica	1.15 %	1.15 %
Conductividad eléctrica	1:1 - 261µS / 1:5 - 480µS	1:1 - 260 µS / 1:5 - 479µS
EVS	Moderado	Moderado

La caracterización de los aspectos sociodemográficos a partir de datos secundarios se realizó en parte, sobre la base de los datos provistos por el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). A fin de interpretar correctamente algunos de los resultados consignados se realizó un estudio metodológico (INDEC, 2003) tendiente a evaluar la calidad de la información ocupacional del Censo 2001 comparando sus datos con aquellos provistos por la Encuesta Permanentes de Hogares (EPH). El estudio mencionado halló de niveles de desocupación inferiores a los datos censales. El estudio muestra que las mayores tasas de desocupación del censo se deben a la escasa sensibilidad de esta fuente para captar como ocupada a población con empleos precarios e inestables, particularmente en épocas de crisis económica como la que acompañó la medición censal.

Por otra parte se trabajó con pobladores de diversos parajes, aplicando metodología de diagnóstico participativo para la reconstrucción de la memoria histórica social y ambiental, así como la identificación de las problemáticas productivas comunes.

Ambas instancias de relevamiento fueron complementadas y retro-alimentadas por la observación participante durante el Trabajo de Campo. La observación participante tiene por objeto detectar las situaciones en que se expresan y generan los universos culturales y sociales, para ello el investigador participa de toda clase de actividades de la vida cotidiana que le permite compartir y practicar los juicios de un mundo social distinto al propio facilitándole el acceso a los sentidos que subyacen a discursos y ac-

tividades. Finalmente se utilizó información relevada y analizada en trabajos previos por el propio equipo de trabajo.

3.2.2. Capital financiero y productivo

a. La unidad familiar y sus ingresos

Las estrategias de supervivencia se estructuran en torno al componente pecuario. Sin embargo, es usual la migración temporal en busca de trabajo remunerado. Las huertas familiares, el cultivo de alfalfa, las artesanías, la prestación de servicios en campos vecinos, trabajos temporarios fuera de los parajes, planes asistenciales del estado, empleos permanentes de algunos miembros de la familia radicados fuera de la unidad doméstica hacen -junto a la venta de pelo, lana y carne- al funcionamiento de la unidad productiva. Los ingresos prediales representan el 60% de los ingresos familiar, el resto se originan en trabajos extra prediales y ayudas sociales.

b. Rendimientos productivos e impacto de propuestas de mejora

Está ampliamente acordado que los sistemas minifundistas sólo pueden ser entendidos parcialmente a través de lo que se denomina “economía informal”. Ella se rige por mecanismos como el trueque y el autoabastecimiento con una buena parte de la economía doméstica sea no monetarizada ni cuantificable en términos de mercado.

Sin embargo un análisis cuantitativo del impacto de la implementación de mejoras en la producción y comercialización en forma individual como combinada sobre distintos resultados económicos de los sistemas ganaderos del área, da información interesante. Los resultados determinaron que, si bien las propuestas generan aumentos reales en los ingresos familiares relacionados a la actividad predial, estos no son suficientes para garantizar una capitalización de las explotaciones y por lo tanto su sustentabilidad económica dadas dos fuertes condicionante estructurales, el limitado acceso a tierra y agua. El 64% de los establecimientos analizados no tienen posibilidades de generar ingresos que le permita a la familia rural tipo superar los niveles de indigencia, mientras que un 19% no tienen posibilidades de superar los de pobreza. El 84% de las explotaciones familiares se encuentran en una situación estructural deficiente. Sólo superan esta situación de los establecimientos de mayor tamaño.

La comparación entre los ingresos de la actividad productiva con los salarios de los peones rurales prueba que lo percibido en el trabajo asalariado es en muchos casos menor que la renta obtenida del trabajo en la explotación familiar.

Las consecuencias derivadas de esta realidad son múltiples:

- Disminución de los ingresos.
- Migración de la población rural.
- Polarización de las franjas de edad en el campo.

c. Insumo y mano de obra

Las explotaciones son de tipo familiar y no contratan mano de obra permanente ni temporaria. En la mayoría de los casos se trata de la tradicional división del trabajo familiar que se modifica cuando el hombre sale a realizar trabajos temporarios, haciéndose cargo la mujer y/o los hijos mayores de las tareas ganaderas.

También se ha registrado más de un boleto de señal por establecimiento debido a la convivencia en el mismo lote de grupos familiares relacionados (padres, hijos y hermanos con animales propios) obligados a una “convivencia productiva” por la imposibilidad de ocupar nuevas tierras y ser inviable la subdivisión de las existentes. Las tareas prediales cuentan con la colaboración de vecinos en ocasiones especiales.

En muchos casos las mujeres trabajan la lana y el pelo, hilando y tejiendo de acuerdo a técnicas mapuche tradicionales. Los productos se comercializan en mercados orientados al turismo (Centro Artesanal de Cushamen, Mercado Nahuelpan), o se realizan a pedido para vecinos o pobladores de otras localidades. El trabajo artesanal constituye un aporte sustancial a los ingresos familiares y es una importante forma de preservación y perpetuación cultural. De acuerdo a estimaciones de López y colaboradores en 2008 la participación en los ingresos familiares de la venta de artesanías es del 10%.

d. Subsidios, micro-créditos y préstamos familiares

La asistencia del Estado es importante. De la triangulación de la información recopilada se desprende que todos los hogares de la Colonia cuentan con al menos un tipo de aporte (remunerativo o asistencial) del Estado Provincial o Nacional.

Por otra parte se estima el número de empleados públicos en la provincia alcanza los 24546, de los cuales 90 corresponden a las reparticiones de Cushamen Centro.

e. Contexto

La escasez de tierras y agua es la principal limitación para que las familias puedan desarrollar actividades agropecuarias que les generen ingresos superiores a los niveles de pobreza. A esto se suma la infraestructura deficiente. De acuerdo a los resultados de los diagnósticos en reuniones de Comisión Evaluadora de Consorcio, comunitarios y entrevistas individuales, son el deterioro del recurso vegetal, la falta de agua y las posibilidades productivas futura los emergentes que más inquietud causan entre los pobladores (Taller de diagnóstico participativo, Comunidad Costa de Ñorquinco sur). La comercialización en condiciones injustas para los productores, ha sido una tradición en la zona. Esta situación se ha comenzado a salvar en los últimos años con programas tendientes a la promoción de ventas conjuntas.

En cuanto a las condiciones climáticas son condicionantes importantes, pero se agrava por los factores antes señalados. El clima es semiárido, y cada cuatro o cinco años ocurren sequías. Ante esto la respuesta del gobierno provincial hasta ahora se ha limitado al reparto de subsidios y a planes de perforaciones para extracción de agua realizados con poca eficiencia. Los organismos técnicos han desarrollado algunas propuestas interesantes, aunque insuficientes y su difusión choca con la baja rentabilidad de los establecimientos. Las nevadas invernales limitan el transito en la zonas más altas, aunque también son la principal fuente de humedad del año. Las inundaciones han sido ocasionales y en áreas costeras.

Los ingresos familiares se concentran en el verano. Por lo tanto, el fin del invierno es la época más crítica, acentuada por la dificultad para el acceso al financiamiento que tienen estas familias.

3.2.3. Capital físico

a. Acceso a los mercados

Las familias de Cushamen se desarrollan entre la economía formal e informal. Para esto hacen ventas asociadas o individuales formales o informales o trueques. Las transacciones informales se hacen entre pares, y también con un actor característico de la zona rural patagónica: “el mercachifle”, con resultados injustos para el campesino.

En los últimos años ha surgido la venta conjunta de productos. Esto requiere organización y compromiso de los productores y apoyo de organismos de promoción.

En cuanto al acceso al crédito, ninguna de las familias de Cushamen es considerada como sujeto de crédito por las instituciones financieras. En 1990 la SAGPIA desarrolló el Programa Social Agropecuario (PSA) que brinda apoyo financiero subsidiado y complementado con asistencia técnica. A nivel local, se desarrollo en el año 2000 un fondo rotatorio que es manejado por un ente colegiado local (Comisión Evaluadora de Consorcios) el que ha financiado diversas actividades.

Un esquema de cómo se maneja entonces la relación familia-mercado, podría precisarse en el siguiente cuadro (Tabla 4.5.15).

b. Infraestructura disponible

La localidad cuenta con un juzgado de paz, un cuartel de bomberos, un hospital rural, una comisaría, un centro de artesanas una cooperativa de productores, un galpón de acopio de fibra, un museo, una radio FM de alcance local, una escuela, varias iglesias, una repetidora del canal provincial de TV, una estación de servicio, una terminal de micros y una sucursal electrónica del Banco del Chubut, recientemente inaugurada. En cuatro de los parajes rurales hay escuelas de ciclo primario, dos de las cuales (Colonia Cushamen y Fofocahuel) se encuentran en pequeñas aldeas escolares.

El gobierno provincial elaboró el Programa Integral de Comunidades Aborígenes, en el cual un subprograma contempla actividades destinadas a brindar electrificación no convencional y calefacción a varias familias rurales, con resultados inciertos.

Tabla 4.5.15. Relación familia-mercado.

	FORMAL	INFORMAL
Venta de productos de agropecuarios	Ventas conjuntas. Ventas a acopiadores locales (por los productores con mayor capital)	Venta o trueque con mercachifles
Compra de insumos agropecuarios	Compra a comercios locales	Compra a mercachifles
Compra de productos de consumo familiar	Compra a comercios locales	Compra a mercachifles
Crédito	PSA	Fondo rotatorio

En forma experimental la EEA INTA Esquel ha instalado hace diez años, equipos solares para provisión de electricidad en viviendas. Hasta ahora estos equipos siguen funcionando, con fácil mantenimiento.

Con respecto al agua, la población urbana es provista por un sistema de red, mientras que los pobladores rurales se abastecen de este recurso para bebida siempre escaso a partir de pozos y manantiales, y para cultivo conduciendo el agua del río por canales laterales, los cuales por falta de bocatomas adecuadas y fijaciones de márgenes deben ser reparadas y/o reconstruidas año tras año. A pesar de existir el recurso, este no es suficiente para el desarrollo de las actividades productivas. No existen evidencias de contaminación química de las aguas, pero sí contaminación bacteriana lo que resulta un peligro importante para la salud.

3.2.4. Instituciones políticas y acceso a los recursos naturales

El acceso a los recursos naturales está inscripto en el marco legislativo provincial. Los cuerpos de agua que involucran a más de una propiedad son públicos, y su administración está regida por la ley provincial. Si bien se encuentra reglamentada, recientemente se ha creado un instituto provincial que gestione su aplicación pero con escasa capacidad de acción. La delegación más cercana se encuentra el Lago Puelo (120km de Cushamen) y el área de influencia todo el Noroeste de la Provincia.

Con respecto al suelo, si bien es un recurso bajo la injerencia provincial, no se detectan acciones concretas que preserven su uso. El Instituto Autárquico de Colonización (IAC) administra las tierras públicas provinciales. A pesar de la ocupación del territorio, buena parte de las tierras de Cushamen se encuentra en esta situación por las dificultades que han tenido los pobladores para la tramitación de la propiedad. Sin embargo se han realizado diversas campañas para regularización de títulos, incluso con apoyo del gobierno nacional a través del Instituto Nacional de Acción Indígena (INAI)⁵, pero en la práctica se ha avanzado muy poco. Más allá de la tramitación de la propiedad no existen otras acciones del IAC con respecto a este recurso.

Se han detectado diversas áreas con fuerte impacto de deterioro como médanos y mallines salinizados, que fueron revegetados con acciones de INTA y recursos financieros del INAI y el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PAN).

⁵ En el año 1994 se hizo un importante acto en Cushamen Centro con la presencia del Presidente de la Nación de ese momento Dr Carlos Menem, en el que se anuncio un programa nacional para regularización de tierras en comunidades indígenas. Hasta la fecha no se ha logrado su objetivo.



Figura 4.5.10. Recuperación de médano de la Colonia Cushamen.

Con respecto al subsuelo, existe antecedentes de explotación de una mina de carbón en Mina de Indio y el lavado de oro en las nacientes de algunos arroyos pero estas actividades no se continúan. En los últimos años se realizaron algunos cateos por empresas mineras que se suspendieron por oposición de pobladores. Hasta la actualidad no se han llevado a cabo explotaciones mineras (según la Dirección Nacional de Minas).

3.2.5. Capital social

En lugares en que las comunicaciones de cualquier clase se dificultan a causa de las distancias y falta de recursos es difícil tener una sociedad civil organizada. La Cooperativa Cumén Suam de Costa de Ñorquinco y la Cooperativa Mapuche de Cushamen fueron pioneras en este aspecto y funcionaron hasta fines de la década del 1990. Dificultades operativas, falta de participación y mal manejo administrativo llevaron a su desaparición. Actualmente funciona un Consorcio de Maquinarias en Río Chico y la Cooperativa Agropecuaria de Productores Cordilleranos del Río Chubut Ltda. que agrupa a productores laneros de toda la región. Los consorcios de productores, fueron impulsados por el INTA y hoy funcionan administrando un fondo rotatorio que les permite afrontar nuevos desafíos.

Además de iglesias y misiones católicas y evangélicas de diversas congregaciones, también existen prácticas religiosas mapuches, como la realización anual del Camaruco, ceremonia que dura tres días para pedir por un buen año. La religión católica convive actualmente con estas prácticas, mientras que los cultos evangélicos no lo aceptan.

Un caso muy interesante de organización lo representan las comunidades indígenas que organizó el IAC. Si bien esta forma de “organizar” no resiste ninguna clase de análisis, es destacable la manera en la que, la combinación de tiempo y “no acción” del Estado, contribuyeron a la apropiación por parte de algunas de las “comunidades inventadas” de esta organización, re significándola y convirtiéndola en instrumento para el reconocimiento de su existencia, reclamos y necesidades ante el estado. En 2008 hubo tres encuentros de Comunidades con el triple objetivo de: a- realizar un reclamo conjunto por la postergada titularización de las tierras; b-compartir problemáticas comunes, tanto productivas como organizativas, y c-compartir la información necesaria para recorrer el camino burocrático que lleve a su reconocimiento jurídico provincial y nacional. Emergentes de los encuentros fueron la necesidad del rescate cultural y el de delinear nuevas estrategias de articulación con el Estado.

3.2.6. Capital humano y composición de la unidad familiar

La Patagonia está caracterizada como una región de vasta superficie, con bajo crecimiento demográfico, muy baja densidad poblacional, y que se ha distinguido por ser el territorio menos poblado del país. Dentro de esta región Chubut es a su vez la provincia la que presenta la menor tasa de variación inter-censal relativa.

Como las restantes provincias patagónicas, la tendencia a concentrar población en los centros urbanos en desmedro del campo se repite en Chubut debido a las escasas posibilidades de empleo, educación y capacitación, marcando una fuerte tendencia migratoria hacia localidades urbanas más grandes en donde los jóvenes puedan finalizar sus estudios o incorporarse tempranamente al trabajo asalariado.

El tipo de hogares predominantes es el conyugal completo (padre madre e hijos) con un 60,2% de los hogares relevados, teniendo la mayoría de ellos jefatura masculina. Con respecto a la distribución porcentual de la población total por grupos de edad, relevados por el “Censo Social Las Familias Cuentan”, el 48,7% de la población censada se concentra entre los 0 y 19 años.

La tasa de mortalidad infantil es un indicador sensible de las condiciones socioeconómicas. Si bien no hay datos estadísticos para Cushamen, se puede inferir que ha experimentado un descenso continuo al igual que en Argentina y la región patagónica. Una manifestación socioeconómica importante para analizar, tanto a escala nacional como regional, es la proporción de hogares con NBI o “pobres estructurales”.

Tabla 4.5.16. Porcentaje de hogares y población con NBI a nivel Nacional y provincial (1991 y 2001).

Fuente: CNPVyH, 2001. Elaboración Propia.

JURISDICCIÓN	HOGARES CON NBI 1991	HOGARES CON NBI 2001
Argentina	16,5	14,3
Chubut	19,4	13,4

En la provincia de Chubut, el 35% de la población estaba por debajo de la línea de pobreza y cerca del 15% por debajo de la línea de indigencia en el primer semestre del 2001, habiendo descendido respecto de la última medición comparable del año 2003, cuando dichos valores porcentuales ascendían a 43% y 20%, respectivamente. Un aspecto a destacar es que Chubut logró el mayor descenso en los índices relativos de pobreza e indigencia. Para el caso de Cushamen se trabajó desde el Ministerio de la Familia y Promoción Social en base a un índice elaborado propio llamado Índice de Vulnerabilidad Social⁶, basándose en los datos del CNPHyV 2001 y en el Relevamiento de Beneficiarios Reales y Potenciales de Programas Sociales 2005, los Grupos A y B de la anterior tabla dan cuenta de pobreza de larga data y con carácter más bien estructural. Analizando las características distintivas de este grupo, los responsables del censo 2005 determinaron que, de las 152 familias de este recorte, el 87,5% declaró poseer ingresos inferiores a \$100.- per cápita mensuales y un 98,7% declaró no tener cobertura de salud. Un 81,6% de los hogares ha declarado no tener agua corriente y un 65,1% de los hogares vulnerables tienen piso de tierra.

Además, un 84,9% de los hogares no tienen electricidad y menos del 50% presentan condición de hacinamiento⁷. Un 32,2% de estos hogares presenta el indicador NBI incapacidad de subsistencia, es decir que conviven cuatro o más personas por miembro ocupado y que el jefe de hogar que no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

Tabla 4.5.17. Hogares en situación de vulnerabilidad social.

Fuente: Información Social para la Gestión 2007. (SIEMPRO SISFAM) Elaboración Propia.

Situación de Vulnerabilidad Social	TOTAL	A - Pobreza Crítica	B - Presenta varias condic. de vulnerab. Social	C - Presenta varias condic. de vulnerab. Social	D - Presenta una condic. de vulnerab. Social	E - No presenta condiciones de vulnerab. Social
HOGARES	211	99	53	54	5	0

⁶ El índice de vulnerabilidad social es una construcción que permite determinar, mediante un sistema de ponderaciones e indicadores relevantes, cuales son los hogares que reúnen mayores condiciones de pobreza o vulnerabilidad social. Este índice se creó con el propósito de integrar las formas tradicionales de medir pobreza (NBI e Ingresos) con otros indicadores también valiosos para la identificación de estos grupos poblacionales. Esta integración de resultados en la medición de pobreza por ingresos insuficientes.

⁷ La convivencia de más de tres individuos por habitación o ambiente constituye la condición de hacinamiento.

Sin embargo, el diagnóstico vislumbra una situación que excede la mera revisión de los índices de pobreza, ubicándolos en un escenario de exclusión en el cual conviven aspectos políticos, territoriales, económicos, sociales y culturales. Si bien la tendencia usual es homologar pobreza y vulnerabilidad, no siempre vulnerabilidad es atribuible a la insuficiencia de ingresos, propios de la pobreza. A pesar de lo expuesto, al momento de la intervención, el Estado prefigura al indígena como “necesitado de asistencia” y despliega el abanico de políticas sociales, necesarias, pero también posibles perpetuadoras de situaciones de dependencia y vulnerabilidad, naturalizando la situación de pobreza más que problematizándola.

En Cushamen, sólo se obtuvo información con respecto a las enfermedades endémicas destacándose la hidatidosis que afecta a cerca del 6% de la población, y entre las trasmisibles la tuberculosis. Los embarazos adolescentes son frecuentes.

Tabla 4.5.18. Integración de los resultados socioeconómicos

	SITIO CALIENTE		SITIO BRILLANTE	
	Puntaje	Aspectos considerados	Puntaje	Aspectos considerados
Capital humano	20	Pobreza, bajo nivel de instrucción, problemas de salud	25	Mejoras limitadas en la situación de las personas
Capital natural	25	Área extensa pero insuficiente para el desarrollo de unidades ganaderas extensivas rentables, aridez, desertificación, limitado acceso a agua de riego, posibilidades de desarrollo forestal en áreas más húmedas	30	Revegetación en áreas limitadas
Capital financiero y productivo	20	Baja rentabilidad de la ganadería extensiva, limitadas posibilidades de obtener impactos que mejoren los ingresos con la incorporación de propuestas productivas y comerciales, existencia de varios programas de desarrollo rural	30	Mejora en los resultados económicos de los establecimientos
Capital físico	10	Limitada infraestructura en términos generales: caminos, comunicación, energía, agua potables, etc)	15	Mejora solamente en aspectos limitados al alcance del productor
Capital social	30	Existencia de organizaciones sociales como cooperativas, comunidades, consorcios, centros de acopio, grupo de artesanas. Imposibilidad de elección de autoridades locales	40	Participación más activa en organizaciones

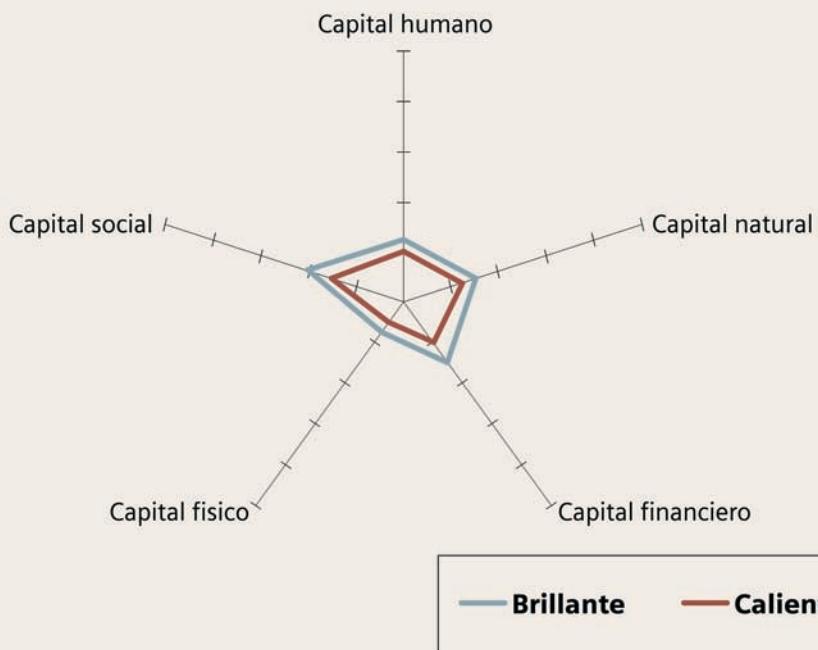


Figura 4.5.11. Pentágono Descriptivo

4. Marco conceptual DSPIR aplicado a la evaluación de la degradación de la tierra

4.1. Sistema de uso de la tierra

4.1.a. Horticultura en pequeña escala: Cultivos anuales de verano en áreas siempre inferiores a media hectárea, sistematizada en surcos y con riego con canales. Se encuentran próximas a la vivienda para poder atenderlas fácilmente.

- Fuerzas Motrices: en los últimos años se observan menor disponibilidad de agua para riego que se evidencia en disminución de los caudales de los ríos al inicio del verano. Sin embargo, también en los últimos años también se han observado mayor ocurrencia de temporales intensos de lluvia al final del invierno, los que han producido crecidas excepcionales, cambios en el curso de los ríos, roturas de bocatomas y canales y cubrimiento de áreas de riego por sedimento. Precariedad de la infraestructura vial y la falta de medios de transporte adecuados solo permite la comercialización local.
- Presión: aumento de las poblaciones a la vera de los ríos y arroyos y aumento de la utilización del agua para riego.

- Estado: en los últimos quince años se registra una leve tendencia al aumento de la superficie bajo cultivo hortícola, tanto para autoabastecimiento familiar como para consumo local. Hay una tendencia a un mayor uso de semillas comerciales o provistas por programas oficiales y posiblemente pérdida de recursos genéticos locales.
- Impacto: este aumento de superficie se ve sobre compensado por el aumento de la población haciendo que la atención del abastecimiento local de verduras dependa cada vez más del exterior. Esta mayor dependencia del mercado en una población empobrecida, produce un desmejoramiento de la dieta.
- Respuesta: capacitación de jóvenes horticultores, construcción de obras de infraestructura que permitan acceder al riego, mayor disponibilidad de equipos de labranza de tracción animal o mecanizados, apoyo para acceder a canales de comercialización.

4.1.b. Agricultura forrajera: Chacras de alfalfares entre 0,5 y 10 ha con dominio de riego, sistematizadas en melgas niveladas. Sobre el perímetro se encuentran implantadas cortinas rompevientos de álamos.

- Fuerzas motrices: la situación con respecto al agua es similar al caso anterior pero se ve agudizada por las mayores superficies y la mayor demanda de riego de este cultivo, lo que hace que la carencia sea mayor. Las crecientes fuertes suelen erosionar márgenes y destruir chacras o cubrir áreas de cultivo con sedimentos.
- Presión: existe una tendencia al aumento de la superficie de chacras en la zona de Costa de Ñorquinco norte.
- Estado: alfalfares viejos en decadencia presentan problemas sanitarios (mosaico), plagas, enmalezamiento y muerte de plantas. Los alfalfares nuevos tienen problemas de implantación por baja disponibilidad de agua para riego.
- Impacto: pérdida de productividad de los cultivos y de calidad de los fardos. Caída en la rentabilidad de la actividad.
- Respuesta: mejorar de la infraestructura de riego, resiembra de alfalfares decadentes con variedades con mayor resistencia a plagas y enfermedades y mejor productividad. Control de malezas. Desarrollar cultivos más intensivos que permitan maximizar la producción por unidad de superficie y así economizar agua.

4.1.c. Pastoreo extensivo mixto (ovino, caprino, equino, bovino) sobre campo natural. En general potreros sin alambrados perimetrales y con aguadas naturales ubicadas cercanas a la casa donde también se encuentran los corrales.

- Fuerzas Motrices: la receptividad actual de los pastizales de la zona y la superficie que utiliza cada familia no son suficientes para proveer los recursos mínimos para

su mantenimiento digno. Existen variaciones marcadas de los precios de las fibras lo que origina incertidumbre en el mercado. No existen obras de infraestructura como caminos, plantas de faena y obras de riego, que permitan una mayor intensificación de la actividad ganadera.

- Presión: existe un aumento de las unidades familiares ocupando la misma superficie, lo que se evidencia en un aumento de un 100% de los ganaderos registrados en el Juzgado de Paz de Cushamen en los últimos 10 años. La carga ganadera total de Cushamen muestra una tendencia al equilibrio si se analizan los últimos 15 años con un aumento en la existencia de caprinos y vacunos y una disminución en ovinos y equinos. Las áreas más afectadas por el sobrepastoreo son las próximas a las aguadas. La disponibilidad de plantas proveedoras de leña es actualmente muy escasa por sobre utilización en el pasado de este recurso.
- Estado: baja receptividad de los campos y signos de desertificación en importantes áreas: menor cobertura de especies forrajeras de mejor calidad, menor cobertura vegetal, inestabilidad de los suelos, menor retención hídrica.
- Impacto: Menor receptividad ganadera por unidad familiar. Reemplazo de ganadería ovina por caprina. Empobrecimiento de las familias. Pérdida de capacidad de regulación de escurrimientos de las altas cuencas afectando las áreas más bajas.
- Respuesta: Es posible mejorar la eficiencia de la actividad incorporando algunas tecnologías que tiendan a la obtención de mayores tasas de reproducción de los rebaños, pero la limitación en el acceso al suelo constituyen una condicionante estructural de esta actividad.

Anexo I- Métodos

Los datos obtenidos de los propietarios de los establecimientos fueron realizados a partir de encuentras semiestructuradas. Las preguntas estuvieron enfocadas hacia las percepciones de los cambios en el campo y la relación con las condiciones climáticas.

Aqua:

Se utilizaron las planillas proporcionadas por el Manual LADA-L Argentina Dic.08 y otras elaboradas a partir de las pautas establecidas por dicho manual.

Los análisis de aptitud de agua para consumo fueron realizados por Secretaría de Salud - Área Programática Esquel - Dpto. - Zonal de Salud Ambiental.

Los valores de pH y conductividad eléctrica fueron tomados con Ph Testo 206 y Lutron CD-4306HA.

Los estados de riveras y aguas fueron analizados previa visualización de los lugares. Para la evaluación de la vegetación y cauces hídricos se utilizó el protocolo de Monitoreo de Indicadores Múltiples (MIM). Este protocolo tiene como objetivo supervisar arroyos, cauces y vegetación ribereña. Selecciona indicadores de corto y largo plazo, para monitorear principalmente los impactos del ganado y otros herbívoros

grandes en los arroyos de menos de 10m de ancho y con pendientes inferiores al 4%. Este protocolo combina mediciones objetivas de 10 indicadores a lo largo del tramo seleccionado del arroyo.

Vegetación

Para los porcentajes de cobertura y cobertura por especies se utilizaron transectas de puntos según el Protocolo MARAS en aquellos sitios pilotos donde fue posible su aplicación (pastizales por encima y debajo de los 850 msnm). En los sitios restantes (cultivos y mallines) se siguieron las pautas establecida por el Manual LADA-L Argentina Dic.08. Los datos restantes fueron evaluados in situ.

Suelo

Los datos de pH y conductividad eléctrica fueron tomados con Ph Testo 206 y Lutron CD-4306HA, en dos relaciones volumétricas diferentes: 1:1 y 1:5.

Los valores de porcentaje de materia orgánica presente fueron obtenidos a partir del método de combustión seca Davies.G.

Prácticas de manejo sustentable de tierras secas: su importancia para el desarrollo

Vanina Pietragalla, María Laura Corso

Las actividades de evaluación de la degradación de tierras secas a nivel local, incluyeron también la selección de las Prácticas de Manejo Sustentable de Tierras Secas (MST). Para ello, se realizaron fichas descriptivas (Tabla 5.1) para cada una de las prácticas seleccionadas, en cada uno de los Sitios Piloto, en función a las categorías establecidas por la metodología WOCAT¹.

Tabla 5.1: Fichas de relevamiento de Prácticas de Manejo Sustentable de Tierras Secas en la República Argentina

Prácticas de Manejo Sustentables de Tierras Secas de la República Argentina	
Título	Definir un título simple para la práctica
Región	En la que se realiza la Práctica
Tema	Según categorías WOCAT mencionadas en el Anexo I
Tipo	Según categorías WOCAT mencionadas en el Anexo II
Descripción (máximo 20 líneas)	
Contexto de aplicación (área, población , desde cuando se aplica. Máximo 10 líneas)	
Costos aproximados (valores y que tipo y cantidad de insumos se utilizan) Máximo10 líneas	
Adaptabilidad (posibilidades de adaptar esta práctica a otras áreas de la región de referencia) Máximo 10 líneas	
Alta	
Efectividad	Muy Alta - Alta - Moderada - Baja
Impactos en los serv. del ecosistema	Según categorías WOCAT mencionadas en el Anexo III
Institución y persona de contacto (A quien consultar en caso de requerir mayor información)	

¹ World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT) tiene la misión de apoyar la investigación y los procesos de toma de decisión en el Manejos Sustentable de Tierras (MST), particularmente en relación con la Conservación del Suelo y el Agua (CSyA). Para más información ver: www.wocat.net

La metodología utilizada consistió en la búsqueda y recopilación sintetizada de prácticas sustentables de manejo y conservación de tierras secas y conservación de suelos en cada una de las regiones, a través de bibliográfica existente, consulta con expertos y trabajo de campo realizado por los participantes de este proyecto.

Las Prácticas de Manejo Sustentable de Tierras Secas (MST) consideradas en el Proyecto LADA, son de relevancia para la prevención y/o mitigación de los procesos de degradación que afectan los recursos naturales y los servicios ecosistémicos de nuestro país.

La ficha de relevamiento de las prácticas de MST presenta un **Título** con el cual se puede identificar la práctica a la cual se hace referencia. Asimismo, se hará mención a la **Región** a la que pertenece, de forma tal de poder analizar la replicabilidad de la misma en otra región o zona con características similares a la de referencia; un **Tema** o categoría a la cual corresponde la tecnología o práctica a ser aplicada. Por ejemplo: Agricultura de conservación / mantillos (CA); Abonos / Compost / Manejo de nutrientes (NM); Sistemas de rotación / cambio de cultivos / barbechos (RO), entre otras (ver Anexos del Cap. 5).

Las prácticas consisten principalmente en la identificación de medidas de MST, denominadas en la ficha como “**Tipo**”, las cuales se refieren a: medidas de **Adaptación** a los problemas en función a su gravedad; medidas de **Prevención**, mediante la identificación de formas de conservación que mantengan los recursos naturales y los servicios ecosistémicos (SE); prácticas de **Mitigación**, las que consisten en la intervención para reducir el proceso de la degradación de las tierras (DT), con el objetivo de evitar la futura DT y mejorar los SE; y las prácticas de **Rehabilitación**, aplicadas en el momento en el cual la tierra ya presenta un alto grado de degradación, en donde ha perdido casi sus funciones originales, y se encuentra prácticamente improductiva.

Asimismo, se realiza una breve **descripción** de la BP, cual sería el **contexto de aplicación** de la misma y, en algunos casos, los **costos** que implican la implementación de la MST. La **adaptabilidad** de la BP en otras áreas de la región de referencia, la **efectividad** en cuanto a la respuesta de la práctica aplicada, y sobre que Servicios del Ecosistema la BP tiene algún impacto. En este caso, el impacto a ser evaluado es el **efecto de las tecnologías MST sobre los SE** (aprovisionamiento, regulación, apoyo y cultura) como se define en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (World Resources Institute, 2005). Se necesita evaluar el impacto de dichas tecnologías sobre las áreas consideradas con las medidas de conservación y compararlas con las áreas que no presentan algún tipo de conservación (por ej. áreas que están degradadas).

Las categorías dentro de las cuales se clasifican son:

- P: Servicios productivos
- E: Servicios ecológicos (regulación y soporte)
- S: Servicios socioculturales

En función a lo presentado, se han identificado y relevado 52 MST (ver Tabla 5.2), las cuales son implementadas, en alguna medida, en las regiones estudiadas. Ellas son:

Tabla 5.2: Prácticas de Manejo Sustentable de Tierras Secas por Región analizada.

VALLES ÁRIDOS	PUNA	CENTRO OESTE	PATAGONIA ING. JACOBACCI	PATAGONIA COLONIA CUSHAMEN
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Control de cárcavas ▶ Cortinas rompevientos ▶ Fijación de dunas y médanos ▶ Implantación de pasturas permanentes ▶ Implantación de sorgo de escoba ▶ Instalación de alambrados perimetrales ▶ Manejo de camélidos ▶ Mejorar el uso del agua de riego ▶ Secaderos de Pimiento ▶ Siembra Directa ▶ Terrazas ▶ Uso eficiente del agua de escorrentía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Cortinas rompevientos ▶ Cosecha de agua ▶ Fijación de dunas y médanos ▶ Implantación de pasturas permanentes ▶ Implantación de quinoa ▶ Instalación de alambrados perimetrales ▶ Manejo de camélidos ▶ Siembra directa ▶ Siembra en surco profundo ▶ Uso eficiente del agua de escorrentía 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Construcción de ramblones o represas ▶ Captación en techos de viviendas ▶ Uso del boyero eléctrico para el manejo del pastoreo en pastizal natural ▶ Construcción de cobertizos para protección del ganado ▶ Producción de biogás y compost ▶ Pozos mangas y pozos baldes ▶ Aprovecham. del agua del acuífero freático: jagüel ▶ Forestación y reforestación de zonas áridas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Riego por curvas de nivel en mallines ▶ Intersiembra de mallines ▶ Estufa a leña de alto rendimiento calórico ▶ Fijación de medianos y dunas ▶ Uso de cobertizos para pariciones ▶ Instalación de montes leñosos ▶ Bomba de soga ▶ Uso de alambrado eléctrico ▶ Uso estratégico de mallines ▶ Evaluación de campos y ajuste de carga animal 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Intersiembra de mallines ▶ Plantación de montes forrajeros ▶ Montes leñosos y de reparo ▶ Alambrado eléctrico en mallines ▶ Siembra de Elymo ▶ Sedimentación de cárcavas ▶ Protección de áreas ribereñas ▶ Determinación de la receptividad de los campos ▶ Compost para abonar las huertas – cama caliente ▶ Bomba de soga ▶ Manejo de hacienda en años de sequía

Fuente: Elaboración propia.

Todas las prácticas de MST mencionadas precedentemente cuentan con diferentes grados de aplicación, extensión, replicabilidad.

A continuación se detallan en la Tabla 5.3 las prácticas más difundidas de las regiones en las cuales se han desarrollado las mismas (Tabla 5.2), la existencia o no de financiamiento para su desarrollo, cuales son los motivos y las limitaciones de su aplicación por parte de los usuarios y cuales son las recomendaciones o costos de su aplicación.

Tabla 5.3. Prácticas más difundidas de manejo sustentable de tierras

Prácticas más difundidas de Manejo Sustentable de Tierras	Extensión estimada la BP implementada en las regiones en donde se desarrollan (no se refiere a un alcance nacional)	Existencia de fuentes de financiamiento específicas	Motivos por los cuales los usuarios aplican dicha práctica	Recomendaciones o Costos de su aplicación
Cortinas Forestales	Aproximadamente un 60 % de las fincas utilizan esta práctica como protección perimetral. En aprox. 60% como protección perimetral.	Actualmente no se conocen	Disminuye los efectos del viento sobre la erosión del suelo, disminuye la evapotranspiración de cultivos, y regula la humedad ambiental. Disminuye acción de viento, erosión y evapotranspiración	Evita los efectos nocivos de los procesos de erosión.
Secaderos de Pimiento	Actualmente alrededor de 10% de las tierras afectadas a esta actividad.	No se conocen políticas nacionales, pero existen emprendimientos de cooperativas locales y de pequeños productores.	Mejora la calidad del pimiento, permitiendo un adecuado almacenamiento y generando valor agregado al producto.	Contribuye al aumento de los ingresos de las comunidades. Facilita el acceso a nuevos mercados.
Intersiembras de malines	Se intersembraron aproximadamente 80 ha en 30 establecimientos.	Algunas instituciones gubernamentales apoyan la búsqueda de financiamiento para el desarrollo de campañas de intersembrías. Los rubros a cubrir son costo de semillas y gastos operativos de la siembra.	No disponer con equipo en la zona. Costo de alambrado para el cierre de los poteros.	Desarrollo de campañas coordinadas entre los organismos técnicos y los que manejan líneas de financiamiento, considerando la siembra en sí y las obras complementarias como alambrados.

<p>4 Montes leñeros y de reparo</p> <p>80 establecimientos aproximadamente cuentan con cortinas de protección. Entre 1994 y 1998 se desarrollaron mazizos forestales con aplicación de la ley forestal. En secano participaron 13 productores y se forestaron 33 hectáreas.</p> <p>Respecto a las plantaciones bajo riego, participaron 15 productores y se forestaron 9 hectáreas.</p> <p>El 80% de establecimientos cuentan con reparos.</p>	<p>Darle más agilidad a la tramitación de subsidios para la plantación forestal. Complementar el financiamiento a la plantación con el de obras complementarias como alambrados perimetrales y riego.</p>	<p>La forestación en predios dedicados a la producción ganadera necesita protegerla contra el ataque de herbívoros domésticos y silvestres en especial en las primeras etapas de desarrollo. El costo de estas defensas es alto y poco accesible a productores con bajo nivel de capitalización.</p> <p>Limitaciones en infraestructura de riego para el acceso a agua de calidad.</p> <p>Altos costos de implantación</p>
<p>Existen líneas de subsidios para plantaciones forestales que incluyen tanto maizos como cortinas Se cuenta con subsidios</p> <p>Permite mejorar las condiciones de vida en el entorno de la vivienda, mejorar la producción vegetal para controlar el efecto mecánico y desecante del viento, dar reparo a la hacienda y proveer de leña y madera para uso doméstico.</p> <p>Mejora calidad de vida, protege el suelo, la producción y provee leña</p>	<p>Los principales insumos requeridos para implementar esta iniciativa para una superficie aproximada de 200 m² son: la impermeabilización de techos, acordonamiento y realización de estribos, instalación de cañerías de conducción, reservorios, insumos para el tratamiento del agua y otros. El costo total aproximado es de \$10000 (US\$ 2540). Para extender su uso, se plantea que exista una política del gobierno para mejorar las condiciones de vivienda, y así facilitar la instalación de este sistema.</p>	<p>La principal limitación es el costo que debe afrontar cada poblador para realizar la impermeabilización de sus techos y así poder recolectar el agua de lluvia. Para su ejecución se requiere la impermeabilización de techos y realizar obras de corrección, que en algunos casos implican la materialización de obras estructurales de importancia para su puesta en práctica. Debe tenerse en cuenta que los efectos multiplicadores son de gran importancia por que la adaptación de los techos para almacenar agua lleva a una mejor calidad constructiva de la vivienda, al mejorar su aislamiento y saneamiento por la mitigación de la</p>
<p>No existe un plan nacional que fomente el aprovechamiento de agua de lluvia. Los pobladores, por iniciativa propia afrontan el gasto y la mano de obra que requiere su construcción.</p>	<p>Esta práctica consiste en la captación de agua pluvial, a través de la acumulación de láminas de lluvias sobre techos de viviendas y superficie cubierta de otras instalaciones. El flujo resultante se concentra y se conduce a reservorios de distinto tamaño para consumo humano. En las zonas secas, donde el agua superficial es escasa y de mala calidad, el recurso hidídrico subterráneo es la principal fuente de abastecimiento, sin embargo, en general presenta condiciones no aptas para su consumo. Es por esto, que los pobladores aprovechan la buena calidad del agua de lluvia para abastecerse. De acuerdo al nivel de acceso</p>	<p>Se desarrolla principalmente zonas áridas y semiaridas del país</p>
<p>5 Aprovechamiento del agua de origen meteórico: captación en techos de viviendas</p>	<p>Aprovechamiento del agua de origen meteórico: captación en techos de viviendas</p>	

proliferación de insectos como por ejemplo la vinchuca portadora del tripanosoma crucci.

económico, varía el tipo de infraestructura y el grado de inversión, en algunos casos la captación y almacenamiento se realiza de modo artesanal utilizando chapas y reservorios plásticos, en otros la práctica se realiza con una muy buena infraestructura, lo que permite conservar de mejor manera la calidad y cantidad del agua. Para su implementación se requiere infraestructura impermeabilizantes en los techos y reservorios cerrados. Esto permite aplicar tareas de conservación del agua para el consumo humano (cloro u otros productos para la potabilización). Además, en las zonas áridas, esta práctica es clave para el aprovechamiento del agua meteórica

Montes leñosos y de reparo

Construcción de cobertizos para protección del ganado

<p>La construcción de cobertizos para protección del ganado es una práctica posible de ser adaptada otras áreas en donde las contingencias climáticas puedan afectar el desarrollo ganadero.</p>	<p>Si bien los cobertizos pueden realizarse con materiales de la zona (cañas, ranas, etc.), no protegerían lo suficiente al ganado. Es por esto que para su factibilidad es necesario contar con la posibilidad de inversión en materiales y mano de obra por parte de los productores o que el gobierno se encargue de la instalación de esta infraestructura a toda la población ganadera.</p>
<p>La principal limitación que presenta la implementación de esta práctica es el costo. En general, resulta muy difícil que el productor local pueda afrontar el gasto de construcción del cobertizo, se necesitan planes del gobierno y políticas del Estado para poder llevarla a cabo.</p>	
<p>Los cobertizos son techos, compuestos de chapa, postes de madera y en algunos casos paredes laterales, sin divisiones internas. La construcción de cobertizos traé aparejada una disminución en el riesgo de pérdidas de animales por efecto de las tormentas, ya sean de granizo o de nieve. La producción ganadera se ve beneficiada,</p>	<p>principalmente el ganado recién nacido y las madres, asegurando a los productores la no pérdida de cabezas en su plantel durante las tormentas.</p>
<p>No existe un plan nacional de construcción de cobertizos para el reparo del ganado. Los planes suelen ser a nivel municipal y provincial, producto de proyectos de contingencia ante desastres producidos por nevadas o granizadas, o bien planes ganaderos del INTA o Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.</p>	
<p>Esta práctica se ha implementado en provincias de la Puna, Centro oeste y Patagonia, donde las condiciones climáticas son adversas y causan graves impactos sobre el ganado, principalmente tormentas de granizo y de nieve. Dentro de la región centro oeste, en el sitio piloto Lavalle-Mendoza, en el año 2005 fueron construidos 487 cobertizos luego de una fuerte nevada.</p>	

<p>Evaluación de campos y ajuste de carga animal</p> <p>7</p>	<p>En el sitio Piloto y departamentos vecinos (25 de Mayo, Norquincó, Pilcaniyeu, 9 de Julio y El Cuy) hay alrededor de 300 establecimientos evaluados, que cubren 1.752.000 has sobre una superficie total de 9.414.000 has (18,6%)</p> <p>Caminos posibles: que el estado, como lo viene haciendo a través de Ley Ovina, subsidie parcial o totalmente el costo; que sea reconocida como práctica obligatoria para certificar lana orgánica, sustentable, etc.</p>
<p>Recuperación de mallines por redistribución de agua</p> <p>8</p>	<p>Los costos, sobre todo la retribución al profesional que hace la evaluación</p> <p>La aplican para poder obtener créditos o subsidios. Algunos productores grandes fuera de la región aplican esta práctica para certificar la producción de lana sustentable</p>
<p>Es fomentada principalmente por la Ley Nacional 25422 de Recuperación de la Ganadería Ovina (Ley Ovina - En Rio Negro ver: http://leyovinaroniego.com.ar). La ley exige esta práctica como requisito para el otorgamiento de créditos o subsidios</p>	<p>Subsidios parciales o totales para establecimientos pequeños. Otra posibilidad es poder certificar secuestro de carbono (se trata de rehabilitación de humedales que tienen alto potencial de secuestro de carbono en suelo)</p>
<p>Programas de difusión de la técnica por medio de instituciones locales (INTA, Programa de Desarrollo Ganadero, Ley Ovina). Ayuda crediticia a una empresa privada que presta el servicio, por parte de Ley Ovina</p>	<p>Los costos, principalmente la maquinaria requerida (tractor y máquina zanjeadora) y retribución al profesional que proyecta los canales, que requiere del levantamiento de curvas de nivel.</p>
	<p>No se cuenta con información exacta, pero se estima en más de 4.000 has en el sitio piloto Jacobacci y departamentos vecinos (25 de Mayo, Norquincó, Pilcaniyeu, 9 de Julio y El Cuy)</p>

En cada una de las regiones en donde se trabajo, se identificaron entre 10 y 12 prácticas de MST, conformando el total presentado (52 Buenas Prácticas). A continuación se presentarán cada una de las fichas en donde se detallan las prácticas identificadas para cada una de ellas.

Región Puna

Coordinador del Sitio Piloto:
Stella Navone (FAUBA)

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Cortinas Rompevientos
Región	Puna
Tema	AF - Agrosilvicultura
Tipo	M - Mitigación
Descripción	<p>Consiste en abrigos vivos en forma de barrera maciza para la protección de la acción erosiva del viento. Varían los espesores y la permeabilidad de las cortinas. Disminuye los efectos del viento sobre la erosión del suelo, disminuye la evapotranspiración de cultivos, y regula la humedad ambiental.</p>
Contexto de aplicación	Zona de Abra Laite, Quera, Agua de Castilla, Quebraleñas
Costos aproximados	No se conocen
Adaptabilidad	Fácil de adaptar, especialmente cerca de las casas, pero requiere de cuidados intensivos hasta su implantación (control de plagas, riego, etc)
Efectividad	Alta
Impactos en los servicios del ecosistema	Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.
Institución y persona de contacto	Adolfo Kindgard - CIATE - FAUBA - kindgard@agro.uba.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Cosecha de Agua

Región Puna

Tema WH - Captación de Agua

Tipo M - Mitigación

Descripción

Diferenciar la capacidad de los distintos geo ambientes en la cosecha de agua con el objetivo de acumular agua en un espacio definido para transferirlo a otro espacio con mayor capacidad productiva. De esta manera quedarían compensados las diferencias de receptividad ecosistémica de los distintos ambientes de la Puna

Contexto de aplicación

Zonas altas, en las que haya disponib. de agua en distintas formas físicas (sólida, liquida, gaseosa)

Costos aproximados

El costo de la cosecha de agua es dependiente de la receptividad ecosistémica de cada ambiente, y del costo ambiental de la implementación de la práctica.

Adaptabilidad

La utilización de la tierra en relación a su receptividad ecosistémica es adaptable a cualquier región del planeta.

Efectividad

Muy alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Dr. Marcelo Juan Massobrio - FAUBA - marcelomassobrio@yahoo.es

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Fijación de Dunas y Médanos

Región Puna

Tema SD - Estabilización de Dunas

Tipo R - Restauración

Descripción

Inmovilizar las masas arenosas costeras o interiores, mediante la implantación de vegetación. Indirectamente se obtiene un recurso forrajero o forestal. Asimismo se habilitan áreas con fines de recreación.

Contexto de aplicación

Zona cercana al Huancar. En la cuenca del Río Miraflores Zona sur de la cuenca de la Laguna de Guayatayoc

Costos aproximados

Depende el material que ser utilice. En este momento los derivados del petróleo son excesivamente caros.

Adaptabilidad

Moderadamente fácil de adaptar. Requiere conocimientos técnicos en cuanto a especies apropiadas para la inmovilización de las dunas.

Efectividad

Moderada

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Rafael M. Introcaso - FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo **Implantación de pasturas permanentes**

Región **Puna**

Tema **VS - Cobertura Vegetal**

Tipo **M / R - Mitigación / Restauración**

Descripción

Implantación de distintas especies forrajeras, en forma permanente. Tiene como propósito mejorar la infiltración, disminuir la evaporación, proteger de la erosión hídrica o eólica y producir semilla o forraje.

Contexto de aplicación

Algunos potreros al norte de Abrapampa, en la cuenca del Río Miraflores.

Costos aproximados

No se conocen

Adaptabilidad

Fácil de adaptar. No requiere mayores conocimientos para la implementación de la misma. Sí requiere asesoramiento respecto de las especies a utilizar.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Freddy Sossa Valdés - Director EEA Abra - Pampa. fsossa@correo.inta.gov.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Implantación de Quinoa
Región	Puna
Tema	VS - Cobertura Vegetal
Tipo	Depende del manejo que se aplique puede ser Mitigation (M)
Descripción	Labranzas mínimas. Cultivo de <i>Chenopodium quinoa</i> . Cosecha. Manejo de rastrojos
Contexto de aplicación	Algunos potreros al norte de Abrapampa, en la cuenca del Río Miraflores, en Yavi.
Costos aproximados	No se está realizando en el país a nivel de potrero, sino en la Puna Peruana y Boliviana. Solo se realiza para consumo familiar.
Adaptabilidad	Según la bibliografía consultada y las experiencias de los países vecinos, podría extrapolarse mediante una planificación adecuada, a las áreas más húmedas de la Puna Argentina
Efectividad	Moderada a Baja
Impactos en los servicios del ecosistema	Dado que una práctica como no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.
Institución y persona de contacto	Listado de proyectos de PAS-PUNA (Soledad Parada - Chile)

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Instalación de Alambrados Perimetrales

Región Puna

Tema GR - Manejo del Pastoreo

Tipo M - Mitigación

Descripción

Delimitación y restricción de la entrada de animales a determinado predio, con el fin de regular la presión de pastoreo en el mismo.

Contexto de aplicación

En la cuenca de la Laguna de Guayatayoc.

Costos aproximados

No se conocen

Adaptabilidad

Fácil de adaptar. Requiere un moderado capital monetario, pero menores conocimientos técnicos.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Adolfo Kindgard - CIATE-FAUBA - kindgard@agro.uba.ar

Ing. Agrónoma Stella Navone - CIATE-FAUBA - navone@agro.uba.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo **Manejo de Camélidos**

Región **Puna**

Tema **GR - Manejo de Pastoreo**

Tipo **M - Mitigación**

Descripción

Manejo de reproducción y sanidad en camélidos

Contexto de aplicación

Potreros al norte de Abrapampa. Pertenecientes a la cuenca del Río Miraflores.

Costos aproximados

No se conocen

Adaptabilidad

Fácil adaptabilidad. Sólo requiere asesoramiento técnico al respecto.

Efectividad

Baja

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Siembra Directa

Región Puna

Tema CA - Agricultura de Conservación

Tipo M - Mitigación

Descripción

Sistema de Producción que consiste en la remoción del suelo exclusivamente en el surco donde se efectuará la siembra. Tiene como propósito promover la actividad de los grupos funcionales macro y microbiológicos del suelo, evitar la degradación de la estructura y la excesiva pulverización de éste. Maquinas adaptadas de pocos surcos para pequeños productores hortícolas

Contexto de aplicación

Algunos potreros al norte de Abrapampa, en la cuenca del Río Miraflores

Costos aproximados

No se conocen para Puna. Los costos de la región Pampeana no son comparables con los de la Puna y Valles Aridos.

Adaptabilidad

Práctica fácil de incorporar por los productores, pero su adaptación requiere de un capital y conocimiento de manejo de herbicidas

Efectividad

Moderada

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónoma Stella Navone - CIATE-FAUB - anavone@agro.uba.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Siembra en Surco Profundo
Región	Puna
Tema	Otras prácticas
Tipo	M - Mitigación
Descripción	<p>Sistema de siembra que coloca la semilla en la zona húmeda del suelo dejando la superficie rugosa, sin incurrir en excesos de profundidad de siembra.</p>
Contexto de aplicación	Algunos potreros al norte de Abrapampa, en la cuenca del Río Miraflores.
Costos aproximados	Al ser una práctica actualmente en desuso, existen pocas máquinas en el país adaptadas, por ello es difícil estimar los costos.
Adaptabilidad	Alta
Efectividad	Alta
Impactos en los servicios del ecosistema	Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.
Institución y persona de contacto	Ing. Agrónoma Stella Navone - CIATE-FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Uso eficiente del agua de escorrentía

Región Puna

Tema SA - Uso eficiente del agua

Tipo M - Mitigación

Descripción

Uso eficiente del agua de escorrentía para utilizarla como riego de las producciones, y en relación a prácticas de captación de agua para mejor almacenamiento para el uso de las plantas (cultivos o pasturas). También para el uso de bebida animal, a través de interceptores de escurrimientos concentrados (tajares o diques de contención).

Contexto de aplicación

Cuenca de la Laguna de Guayatayoc. Cuenca del Río Miraflores, cuenca de la Laguna de Pozuelos.

Costos aproximados

Depende del tipo de obra. Para riego de pequeñas fincas: \$10.000. Para bebida animal: del orden de los \$7.000

Adaptabilidad

Alta. Requiere asesoramiento técnico.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Rafael M. Introcaso - FAUBA-UNLU - rmintroc@agro.uba.ar

Región Valles Áridos

Coordinador del Sitio Piloto:
Clara Movia (FAUBA)

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Control de Cárcavas
Región	Valles Áridos
Tema	Otras prácticas
Tipo	R - Restauración
Descripción	Construcción de minirespresas con canales aliviadores, utilizando sobre todo piedras del lugar. Preparación de gaviones con alambre tejido.
Contexto de aplicación	En las bajadas de los conos aluviales. Colalao del Valle, Los Quilmes
Costos aproximados	Variable según sean de material hormigonado o con piedras y palos de manera rudimentaria pero de menor duración.
Adaptabilidad	Moderada. Requiere conocimiento, relevamiento previo y estudios de caudales pico.
Efectividad	Alta
Impactos en los servicios del ecosistema	Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.
Institución y persona de contacto	Ing. Agrónomo Rafael M. Introcaso - FAUBA-UNLU - rmintroc@agro.uba.ar Ing. Agónomo Alejandro Maggi - FAUBA - maggi@agro.uba.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Cortinas Rompevientos

Región Valles Áridos

Tema AF - Agrosilvicultura

Tipo M - Mitigación

Descripción

Consiste en abrigos vivos en forma de barrera maciza para la protección de la acción erosiva del viento. Varían los espesores y la permeabilidad de las cortinas. Disminuye los efectos del viento sobre la erosión del suelo, disminuye la evapotranspiración de cultivos, y regula la humedad ambiental.

Contexto de aplicación

Protección de casas, corrales y perimetrales de las chacras. San José, Santa María, Las Mojarras, Colalao del Valle. Conos aluviales. Protección de viñedos y terrazas recientes del Río Santa María.

Costos aproximados

Adaptabilidad

Fácil de adaptar, especialmente cerca de las casas, pero requiere de cuidados intensivos hasta su implantación (control de plagas, riego, etc.).

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Fijación de Dunas y Médanos

Región Valles Áridos

Tema SD - Estabilización de Dunas

Tipo R - Restauración

Descripción

Inmovilizar las masas arenosas costeras o interiores, mediante la implantación de vegetación. Indirectamente se obtiene un recurso forrajero o forestal. Asimismo se habilitan áreas con fines de recreación.

Contexto de aplicación

El Paso. Fuerte Quemado.

Costos aproximados

Depende el material que se utilice. En este momento los derivados del petróleo son excesivamente caros. Suele utilizarse ramas y palos para favorecer la sedimentación y colonización de los arbustos adaptados.

Adaptabilidad

Moderadamente fácil de adaptar. Requiere conocimientos técnicos en cuanto a especies apropiadas para la inmovilización de las dunas.

Efectividad

Moderada

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo **Implantación de pasturas permanentes**

Región **Valles Áridos**

Tema **VS - Cobertura Vegetal**

Tipo **M / R - Mitigación / Restauración**

Descripción

Implantación de distintas especies forrajeras, en forma permanente. Tiene como propósito mejorar la infiltración, disminuir la evaporación, proteger de la erosión hídrica o eólica y producir semilla o forraje.

Contexto de aplicación

Las Mojarras, Santa María

Costos aproximados

No se conocen

Adaptabilidad

Fácil de adaptar. No requiere mayores conocimientos para la implementación de la misma. Sí requiere asesoramiento respecto de las especies a utilizar en cada ambiente.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Implantación de Sorgo de Escoba
Región	Valles Áridos
Tema	VS - Cobertura Vegetal
Tipo	Depende del manejo que se aplique puede ser Mitigation (M)

Descripción

Labranzas mínimas. Cultivo de *Sorghum tecnicum*. Cosecha. Manejo de rastrojos

Contexto de aplicación

Potreros de las terrazas del Río Santa María con erosión hídrica

Costos aproximados

Producción de escobas. Pequeños minifundistas. Con mano de obra familiar.

Adaptabilidad

Algunos productores de la región ya han adoptado la práctica.

Efectividad

Moderada

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Instalación de Alambrados Perimetrales

Región Valles Áridos

Tema GR - Manejo de Pastoreo

Tipo M - Mitigación

Descripción

Delimitación y restricción de la entrada de animales a determinados ambientes más frágiles, con el fin de regular la presión de pastoreo en los mismos.

Contexto de aplicación

Laderas del Valle

Costos aproximados

No se conocen

Adaptabilidad

Fácil de adaptar. Requiere un moderado capital monetario, pero menores conocimientos técnicos. Pueden utilizarse las maderas locales para la producción de postes.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA - maggi@agro.uba.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo **Manejo de Camélidos**

Región **Valles Áridos**

Tema **GR - Manejo del Pastoreo**

Tipo **M - Mitigación**

Descripción

Manejo de reproducción y sanidad en camélidos.

Contexto de aplicación

Zonas de pastoreo de las laderas del Valle.

Costos aproximados

No se conocen

Adaptabilidad

Fácil adaptabilidad. Sólo requiere asesoramiento técnico al respecto. Por ser especies domésticas adaptadas ecológicamente no tienen mayores requerimientos en su alimentación.

Efectividad

Moderada

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Mejorar el uso del agua de riego
Región	Valles Áridos
Tema	WQ - Mejoramiento de la Calidad del Agua
Tipo	M / P / R - Mitigación / Prevención / Restauración
Descripción	Mejorar y disminuir las pérdidas de agua por canales de conducción. Estudiar la calidad de agua utilizada para riego. Eficientizar su uso mediante la aplicación de riego por goteo o aspersión. Uso de riegos de lavado.
Contexto de aplicación	Terrazas de los Valles bajo riego y laderas y conos aluviales con viñedos.
Costos aproximados	No se conocen
Adaptabilidad	La elección y adecuación del sistema depende de la disponibilidad de capital y conocimientos del productor.
Efectividad	Muy alta
Impactos en los servicios del ecosistema	Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.
Institución y persona de contacto	Marta Bargiela - FAUBA / Alejandro Pannunzio - FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Rotaciones
Región	Valles Áridos
Tema	RO - Sistema de Rotación
Tipo	M - Mitigación
Descripción	Rotar con cultivos. Evitar el monocultivo de pimiento. Rotar con alfalfa (<i>Medicago sativa</i>), papa (<i>Solanum tuberosum</i>), ajo (<i>Allium sativum</i>). Mantener y favorecer la estructura del suelo.
Contexto de aplicación	Aplicable a las terrazas bajas del Río Santa María
Costos aproximados	No posee
Adaptabilidad	Muy fácil.
Efectividad	Alta
Impactos en los servicios del ecosistema	Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.
Institución y persona de contacto	Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Secaderos de Pimiento

Región Valles Áridos

Tema Otras Prácticas

Tipo P - Prevención

Descripción

Optimizar la calidad del producto con secaderos.

Contexto de aplicación

Hot spot: Nuevos emprendimientos. Bright spot: Las Mojarras

Costos aproximados

Inversión: 1.662 \$/ha

Costos: 320 \$/ha

Ingreso incremental: 1.800 \$/ha

Beneficio Neto Interno: 1.480 \$/ha

Adaptabilidad

Moderadamente fácil

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA

Lic. Laura Corso - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Siembra Directa
Región	Valles Áridos
Tema	CA - Agricultura de Conservación
Tipo	M - Mitigación
Descripción	
Sistema de Producción que consiste en la remoción del suelo exclusivamente en el surco donde se efectuará la siembra. (Fuente) Tiene como propósito promover la actividad de los grupos funcionales macro y microbiológicos del suelo, evitar la degradación de la estructura y la excesiva pulverización de éste. Conservar el agua del suelo. Existen en el mercado máquinas adaptadas de pocos surcos para pequeños productores hortícolas.	
Contexto de aplicación	
Especialmente para los productores de Pimiento. Productores de Santa María y valles similares. En terrazas recientes del Río Santa María	
Costos aproximados	
Los costos de la región Pampeana no son comparables con los de Valles Áridos.	
Adaptabilidad	
Práctica fácil de incorporar por los productores, pero su adaptación requiere de un capital y conocimiento de manejo de herbicidas y regulación de la profundidad de siembra. Existe maquinaria de pocos surcos.	
Efectividad	
Moderada	
Impactos en los servicios del ecosistema	
Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.	
Institución y persona de contacto	
Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA / Ing. Agrónomo Rafael Introcaso - FAUBA	

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Terrazas
Región	Valles Áridos
Tema	TR - Terrazas
Tipo	M / P - Mitigación / Prevención

Descripción

Instalación de terrazas de con gradiente para disminuir la longitud de la pendiente del terreno y conducir en forma no erosiva el agua de lluvia. Se trata de prácticas estructurales con hasta 60 cm de altura de talud, con un canal vegetado aguas arriba de la terraza cuya función es conducir los escurrimientos con velocidades no erosivas hasta un canal colector de todo el sistema.

Contexto de aplicación

Laderas con pendientes. Cálculo de intervalos verticales. $VI = 0.25 \times S + 0.30$.
 VI = Intervalo Vertical (m) S = Pendiente (porcentaje)

Costos aproximados

Variable de acuerdo a la maquinaria y tecnología aplicada.

Adaptabilidad

En las viñas de las laderas. Requiere asesoramiento profesional, de lo contrario una buena práctica puede fracasar. Requiere cálculos de pendientes y caudales para su dimensionamiento y sistematización. Canales de Guardia y de desagüe.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

Institución y persona de contacto

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi - CIATE-FAUBA - maggi@agro.uba.ar
 Ing. Agrónomo Rafael Introcaso - FAUBA - rmintroc@agro.uba.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Uso eficiente del agua de escorrentía
Región	Valles Áridos
Tema	SA - Uso Eficiente del Agua
Tipo	M - Mitigación
Descripción	<p>Uso eficiente del agua de escorrentía para utilizarla como riego de las producciones y en relación a prácticas de captación de agua para mejor almacenamiento para el uso de las plantas (cultivos o pasturas). También para el uso de bebida animal, a través de interceptores de escurrimientos concentrados (tajares o diques de contención).</p>
Contexto de aplicación	<p>Conos aluviales provenientes de la Sierra Los Quilmes y el Aconquija. Especialmente en los viñedos. Pueden utilizarse piedras para la fabricación de los muros y vertederos.</p>
Costos aproximados	<p>Depende del tipo de obra. Para riego de pequeñas fincas: \$10.000. Para bebida animal: del orden de los \$7.000</p>
Adaptabilidad	<p>Alta. Requiere asesoramiento técnico.</p>
Efectividad	<p>Alta</p>
Impactos en los servicios del ecosistema	<p>Dado que una práctica por se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.</p>
Institución y persona de contacto	<p>Ing. Agrónomo Rafael M. Introcaso - FAUBA-UNLU - rmintroc@agro.uba.ar</p>

Región Centro Oeste

Coordinadora del Sitio Piloto:
Elena Abraham (IADIZA - CONICET)

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Aprovechamiento del agua de origen meteórico: construcción de ramblones o represas

Región Centro oeste

Tema WH - Cosecha / Captación de Agua

Tipo M - Mitigación

Descripción

Este tipo de aprovechamiento tiene por objeto almacenar importantes volúmenes de agua proveniente de lluvias torrenciales de corta duración, en terrenos bajos con cierto nivel de estanqueidad denominados ramblones o reservorios en tierra. Son construcciones que se realizan en zonas topográficamente negativas o depresiones, en donde el terreno tiene alto contenido de arcilla o limos, que sirve de base impermeable para que el agua no se infiltre rápidamente en el subsuelo. A ese bajo topográfico se dirigen, a través de simples zanjas o bordos, los escorrentimientos superficiales que pudieran formarse por efecto de las lluvias, que si bien no son importantes en cuanto a su registro total anual, tienen la particularidad, algunas de ellas, de presentarse en forma de tormentas de gran intensidad que generan escorrentimientos superficiales en los terrenos con poca capacidad de infiltración. Estas aguas por lo general se aprovechan para abrevadero de animales y ganado mayor y menor, sobre todo en época de verano cuando es mayor la demanda hídrica, aunque también se generan grandes pérdidas por evaporación e infiltración. Es importante también controlar la contaminación y erosión por pisoteo de animales, mediante obras complementarias de protección y manejo, además debe considerarse los procesos de agradación y colmatación que limitan su vida útil. Tiene que diferenciarse el ramblón del jagüel a pesar de similitud morfológica de ejecución, ya que este último además de aprovechar el agua meteórica también recibe agua del manto freático o subsuperficial.

Contexto de aplicación

Esta práctica de construcción y uso de los ramblones se constituye como una tradición antigua en la región árida Centro-Oeste de Argentina, aprovechando bajos existentes, cauces abandonados, madrejones, meandros, ríos etc., a los que se debe incorporar trabajos manuales de conducción y captación para almacenamiento del agua. Anteriormente, por lo general, su uso era colectivo dado la importante labor requerida para su materialización en la que participaban varias familias y sus integrantes. A la fecha predomina su construcción individual mediante uso de maquinarias, como topadoras, cargadoras con pala mecánica y camiones, aunque existen instituciones que promocionan su implementación a través de las comunidades organizadas o grupos mayores a 5 (cinco) familias.

Costos aproximados

El costo de un Ramblón depende del volumen de material y tareas de compactación que deba realizarse. En líneas generales si estos trabajos deben efectuarse con maquina topadora, pala cargadora y camión se estiman 80 hs de trabajo de los tres equipos, con un costo aproximado de \$150/hora por equipo en el lugar. Esto junto a trabajos complementarios de protección y acceso lo que arroja un costo de pesos total de treinta y nueve mil (\$ 39.000).

Adaptabilidad

Esta práctica es posible adoptarla en regiones con déficit hídrico intenso y se constituye como una tecnología complementaria de accesibilidad al agua para la bebida de animales, ya que tiene que existir una fuente segura de agua que posibilite el desarrollo ganadero a lo largo de todo el año. Para su ejecución tiene que considerarse la existencia de condiciones morfopedológicas básicas como predominio de texturas limosas y arcillosas, y unidades de relieve negativas y cóncavas que posibiliten el embalsamiento de las aguas, debiendo reconocerse cauces receptores y microcuenca de aporte. Debe evitarse el impacto sobre la biomasa que acompaña por lo general a los bajos inundables en zonas áridas y la posible rotura de los terraplenes y contingencias generadas sobre la población y el medio.

Efectividad

Moderada - Esta práctica tiene una efectividad moderada, principalmente al encontrarse condicionada por la cantidad de precipitaciones, así mismo la calidad del agua no es la óptima al ser almacenada sin ningún tipo de material impermeabilizante y sin restricciones de acceso al ganado.

Impactos en los servicios del ecosistema

P2 - La construcción de ramblones impacta en una mejora de las condiciones socioproyectivas de la población, permite el aprovechamiento de agua de lluvia y su disponibilidad para consumo animal y riego durante casi todo el año.

Institución y persona de contacto

Prof. Elena Abraham - Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)
abraham@lab.cricyt.edu.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Aprovechamiento del agua de origen meteórico: captación en techos de viviendas
Región	Centro oeste
Tema	WH - Cosecha / Captación de Agua
Tipo	P - Prevención
Descripción	

Esta práctica consiste en la captación de agua pluvial, a través de la acumulación de láminas de lluvias sobre techos de viviendas y superficie cubierta de otras instalaciones. El flujo resultante se concentra y se conduce a reservorios de distinto tamaño para consumo humano. Los techos deben encontrarse impermeabilizados con una capa de hormigón o argamasa delgada mezclada con granulado volcánico y/o poliestireno expandido y recubierto de membranas, debiendo contar con un estribo sobrelevado alrededor del polígono cubierto y un desnivel general hacia el o los sitios de conducción al reservorio. En promedio los techos de los asentamientos presentan una superficie de 100 a 300 m², estimándose que con una tormenta que genera una precipitación efectiva de 20 mm en menos de una hora se logra captar un volumen medio de 1,9 m³ por evento lo que equivale a un volumen total anual de 7,6 m³ por vivienda. Para el consumo del agua deben efectivizarse tareas de mantención, operación y tratamiento de agua. En primer lugar los techos deben mantenerse limpios en la época de lluvias, posteriormente el primer escurrimiento no debe volcarse a los reservorios y por último el agua acumulada tiene que tratarse con procedimientos físicos y químicos básicos, como el filtrado y asentamiento de particulado o sólidos disueltos y la incorporación de cloro, entre otras. De acuerdo a información proporcionada por puesteros del Forzudo (NE de Lavalle) el agua almacenada en una pileta cubierta de 10.000 litros alcanza para bebida durante un año para una familia tipo.

Contexto de aplicación

Esta aplicación es factible de ser utilizada en el área no irrigada de la Región Árida del Centro Oeste de Argentina como un recurso adicional al agua superficial, subsuperficial y subterránea; ya que el agua de origen pluvial almacenada cuenta con una muy buena calidad para el consumo humano superior al de cualquier otra fuente. Esta práctica es aplicada por la población asentada en puestos y asentamientos aislados de la región. En el departamento de Lavalle numerosos puestos aplican esta práctica, variando el tipo de infraestructura y el grado de inversión, en algunos casos la captación y almacenamiento se realiza de modo artesanal utilizando chapas y reservorios plásticos, en otros la práctica se realiza con una muy buena infraestructura, lo que permite conservar de mejor manera la calidad y cantidad del agua.

Costos aproximados

Los principales insumos requeridos y costos aproximados tipo para implementar esta iniciativa (a febrero de 2008) son:

Obras de Inversión: (Superficie cubierta 200 m²). Detalle Insumos y mano de obra:

Impermeabilización de techos:	\$ 1.700,00
Acordonamiento y realización de estribos:	\$ 600,00
Instalación de cañerías de conducción:	\$ 900,00
Reservorios:	\$ 2.500,00
Otros:	\$ 570,00
Total parcial:	\$ 6.270,00
Tareas de conservación: Insumos varios para tratamiento por año:	\$ 560,00
Total aproximado:	\$ 6.830,00

Adaptabilidad

Esta práctica se ha ejecutado por iniciativa propia en algunos puestos del Noreste de la Provincia de Mendoza, con resultados concretos y positivos, por lo que es posible replicar su implementación al resto de la Región. Sin embargo para su ejecución se requiere la impermeabilización de techos y realizar obras de corrección, que en algunos casos implican la materialización de obras estructurales de importancia para su puesta en práctica. Debe tenerse en cuenta que los efectos multiplicadores son de gran importancia por que la adaptación de los techos para almacenar agua lleva a una mejor calidad constructiva de la vivienda, al mejorar su aislamiento y saneamiento por la mitigación de la proliferación de insectos como por ejemplo la vinchuca portadora del *trypansoma crucis*.

Efectividad

Alta - A la captación del agua de origen meteórico se la considera altamente efectiva, ya que para su implementación se requiere infraestructura con materiales impermeabilizantes en los techos y reservorios cerrados. Esto permite aplicar tareas de conservación del agua para el consumo humano (cloro u otros productos para la potabilización). Además, en las zonas áridas, esta práctica es clave para el aprovechamiento del agua meteórica.

Impactos en los servicios del ecosistema

P2 - La captación de agua de origen meteórico en techos de viviendas, permite mejorar la disponibilidad y la calidad del agua, permitiendo su aprovechamiento para consumo humano en buenas condiciones de sanidad. S4 - Esta práctica permite aplicar técnicas de mejora en la sanidad del agua, lo que impacta en la salud y calidad de vida de la población.

Institución y persona de contacto

Esta iniciativa no ha sido llevada a cabo por ninguna institución pública específica de la región, sino que ha surgido por los mismos puesteros.

Persona de contacto: **Prof. Elena Abraham** - Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) - abraham@lab.cricyt.edu.ar

En consecuencia se sugiere para la Región que a través del CONICET-CCT Mendoza-LAHV (Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Persona de contacto: Alfredo Estévez aestevez@lab.cricyt.edu.ar) se experimente y defina el diseño más adecuado y por medio de convenio con el Municipio de Lavalle (Gobierno Local) se gestionen programas de ejecución. También se recomienda la coordinación con el Programa Médicos Comunitarios del Ministerio de Salud de la Nación (**Ing Marcelo Gallini** - pepegallini@hotmail.com) a fin de llevar a cabo líneas de acción en relación a la mejora de la calidad del agua para consumo humano.

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Uso del boyero eléctrico para el manejo del pastoreo en pastizal natural
Región	Centro oeste
Tema	GR - Manejo del Pastoreo
Tipo	R - Rehabilitación
Descripción	

El boyero eléctrico es una práctica que permite el manejo del ganado, limitando las zonas de pastoreo, y reservando de este modo áreas con mayor cantidad de pasturas para las épocas de más requerimientos. Se puede aplicar para realizar un pastoreo rotativo, es decir, se hace rendir más la pastura y se obliga al animal a agotar más intensamente el pasto del que dispone. Es una práctica de fácil construcción, requiere poca mano de obra, su mantenimiento es económico. Además, su infraestructura es de simple movilidad, permitiendo a los productores delimitar nuevas parcelas bajo protección del boyero a medida que sea necesario. El funcionamiento del boyero eléctrico consiste en que el equipo envía pulsos de alto voltaje y de corta duración hacia el alambre o cerco. Cuando este alambre es tocado por el animal, la corriente eléctrica pasa a través de mismo e ingresa a la tierra por sus cuatro patas cerrando el circuito con la conexión a tierra del electrificador, este paso de corriente produce en el animal una descarga eléctrica o patada que lo obliga a retirarse en forma inmediata. La cerca eléctrica actúa como una barrera psicológica, al producir la descarga, el dolor producido por la patada es recordado por el animal, logrando que sienta respeto por el alambrado, obteniéndose así una barrera de contención. Esta práctica utiliza un panel solar que permite poner en funcionamiento el boyero de manera autónoma y automatizada. Otros materiales utilizados son: postes de madera, de tres a cinco hilos de alambre u otro material conductor. El sistema requiere de una mínima humedad en el ambiente para su funcionamiento y un mecanismo que asegure la conductividad eléctrica.

Contexto de aplicación

La localidad de El Forzudo, Lavalle - Mendoza cuenta con 112 habitantes en 27 puestos. En 2006, el Programa Social Agropecuario (PSA-Mendoza) en conjunto con Parques Nacionales (P.N. Sierra de las Quijadas) implementó la instalación de parcelas de clausura en el marco del proyecto. Utilización del Boyero Eléctrico en clausura sobre Pastizal Natural, de la línea de proyectos de experimentación adaptativa y/o sostenibilidad (EAS) con Pequeños Productores (PSA, SAGPyA.). A través del trabajo participativo con productores caprinos y bovinos de la comunidad, se establecieron a modo experimental, 6 parcelas de clausura con boyero eléctrico utilizando paneles solares. El propósito de su implementación fue mejorar las condiciones de pasturas en los puestos de la zona, a fin de disminuir el pastoreo del ganado en el P. N. Sierra de las Quijadas. Según estudios realizados por IADIZA (2007), la receptividad ganadera mejoró 51%, la cobertura forrajera 24% y la total 30% respecto del área natural.

Costos aproximados

Los costos aproximados para la delimitación de una parcela de clausura con boyero eléctrico de 1ha:	
Alambre galvanizado 14: 400m de alambre, 3 hilos: 1.200 m de alambre \$14 los 50 m:	\$ 340
Postes: 21 postes de álamo o eucalipto impregnados a \$17 cada uno: total aprox.	\$ 350
Panel solar, boyero eléctrico, batería:	\$ 750
Aisladores plásticos: 100 unidades:	\$ 15
Hilo electroplástico: 800 m:	\$ 60
Tensores: 8 tensores:	\$ 30
Caño galvanizado: de 1.5 m:	\$ 20
Mano de obra: 2 personas durante 6 jornales a \$70 el jornal:	\$ 840
Total aproximado:	\$ 2.405

Adaptabilidad

Esta práctica es posible de adaptar a otras zonas áridas donde la actividad ganadera se vea condicionada por la disponibilidad de pasturas. Es factible de implementarla en zonas donde no haya disponibilidad de energía eléctrica, aprovechando la elevada heliofanía que caracteriza a las regiones áridas. Es importante destacar que en las zonas donde la tenencia de la tierra es comunal, la implementación del alambrado puede plantearse como una dificultad, por lo que en esos casos el trabajo participativo con las comunidades es fundamental. En el caso de El Forzudo en particular, al observar los resultados positivos en la disponibilidad de pasturas, se plantea la posibilidad de adopción de esta práctica por parte del resto de la comunidad.

Efectividad

Alta - El boyero eléctrico tiene una alta efectividad para el manejo del pastoreo y la mejora en la cantidad de pasturas. Con infraestructura de bajo costo y el aprovechamiento de la radiación solar se logra poner en funcionamiento técnicas de manejo del rodeo por parte de los productores.

Impactos en los servicios del ecosistema

P1 - El incremento en la cantidad de pasturas impacta de modo directo en los servicios productivos, permitiendo el manejo del rodeo al aumentar la disponibilidad de biomasa para el ganado. Además, en tierras comunales, las parcelas constituyen sitios de parición y resguardo para las crías. E3 - El uso del boyero eléctrico permite realizar el manejo del ganado, al otorgar un tiempo de descanso de pastoreo al suelo, se incrementa la cobertura vegetal, lo que impacta en los servicios ecológicos del ecosistema.

Institución y persona de contacto

Lic. Guillermo Ander Egg - Programa Social Agropecuario (delegación Mendoza)
coordinacion@psamza.com.ar

Prof. Adj. Darío Soria - Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)
ndsoria@lab.cricyt.edu.ar

Guardaparque Marcos Ferioli - Administración de Parques Nacionales
mferioli@apn.gov.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Construcción de cobertizos para protección del ganado

Región Centro oeste

Tema PR - Protección contra Desastres Naturales

Tipo P - Prevención

Descripción

En la región centro oeste, caracterizada por intensas tormentas de corta duración durante el verano y precipitaciones níveas durante el invierno, los cobertizos funcionan como sitios de protección para el ganado. Los cobertizos son techos, compuestos de chapa, postes de madera y en algunos casos paredes laterales, sin divisiones internas. Además de proteger al ganado durante las inclemencias del tiempo, resguarda principalmente a las crías recién nacidas y a sus madres.

Contexto de aplicación

Esta práctica se aplica desde el invierno de 2005, posteriormente de una fuerte tormenta de nieve que azotó al departamento de Lavalle (Mendoza), donde murieron aproximadamente 4000 ejemplares de ganado caprino, principalmente recién nacidos, cabrillas y cabras preñadas. Las fuertes nevadas, combinadas con intensos vientos provocaron la muerte de los animales por congelamiento, ya que en los puestos no se contaba con ningún tipo de protección para el ganado. El municipio del departamento ejecutó la creación de 487 cobertizos, a fin de proteger el ganado de las contingencias climáticas en futuras temporadas, cubriendo aproximadamente al 80% de los productores lavallinos.

Costos aproximados

Los cobertizos se componen básicamente de un techo de chapa de 50 m² y tres líneas de tres postes de álamo. En algunos casos los productores pueden completar el corral realizando las paredes laterales, generalmente con troncos de algarrobos.

Materiales: Chapas de zinc: 10 chapas de 5m ² , cada una \$120. Total:	\$ 1200
Cemento: tres bolsas a \$80 cada una. Total:	\$ 240
Postes de álamo: 42 postes de 3 metros de largo a \$12 cada uno. Total:	\$ 516
Otros (clavos), Total:	\$ 100
Mano de obra: dos personas a \$70 el jornal durante 3 jornales. Total:	\$ 420
Total aproximado:	\$ 2.476

Adaptabilidad

La construcción de cobertizos para protección del ganado es una práctica posible de ser adaptada a otras áreas en donde las contingencias climáticas puedan afectar el desarrollo ganadero. Si bien los cobertizos pueden realizarse con materiales de la zona (cañas, ramas, etc.), no protegerían lo suficiente al ganado. Es por esto que para su factibilidad es necesario contar con la posibilidad de inversión en materiales y mano de obra por parte de los productores, o como en el caso de Lavalle, que el gobierno se encargue de la instalación de esta infraestructura a toda la población ganadera.

Efectividad

Alta - Esta práctica presenta una alta efectividad al resguardar a los animales de los fenómenos climáticos adversos. Cabe aclarar que las condiciones que ofrecen los cobertizos en la temporada invernal son buenas a pesar de no ser sitios cerrados donde el ganado se encuentre completamente protegido.

Impactos en los servicios del ecosistema

P1 - La construcción de cobertizos trae aparejada una disminución en el riesgo de pérdidas de animales por efecto de las tormentas, ya sean de granizo o de nieve. La producción ganadera se ve beneficiada, principalmente el ganado recién nacido y las madres, asegurando a los productores una permanencia numérica en su plantel durante las tormentas.

Institución y persona de contacto

Agrim. Gerardo Vaquer - Director del Área de Medio Ambiente
Municipalidad de Lavalle (Mendoza) - gerardovaquer@yahoo.com.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Producción de biogas y compost
Región	Centro oeste
Tema	Nm - Abonos // Compost / Manejo de Nutrientes
Tipo	M - Mitigación
Descripción	

La tecnología del biogas es utilizada para la producción de gas a través de la fermentación de la materia orgánica (residuos domésticos, guano de animales de corral) por medio de un cultivo de bacterias. Además de permitir el abastecimiento de gas, soluciona el problema de tratamiento de residuos orgánicos y brinda beneficios adicionales como producción de compost, fertilizante orgánico de alta calidad que sirve para enriquecer los suelos, y por lo tanto mejorar la producción en huertas y frutales. La construcción de una pequeña planta permite la obtención de gas metano y compost para el abastecimiento de una familia. Tomando como modelo un planta de 4m³, con 1m³ de domo (área donde se almacena el gas) y 3m³ de digestor (área donde se realiza la descomposición de la materia orgánica y se produce el compost), se estima una producción de 1 m³ de gas/día, lo que puede abastecer a una familia de 4 personas para cocinar 2 comidas al día. En cuanto al compost, se calcula que con 25/30 kg de guano, la producción es de aproximadamente de 17 a 24 kg diarios (entre el 75% y 85% de la alimentación de la planta). Según datos provistos por el ProHuerta del INTA, el precio del compost al mercado está aproximadamente a \$3 el kilo. De comercializar todo el compost producido y estimando que la planta puede producir 17 kg de compost diarios, el puestero podría obtener una ganancia máxima de \$1.530/mes. Esta ganancia es sin calcular los costos de transporte hacia el mercado más cercano para la venta del mismo. Por otro lado, el compost producido puede ser utilizado para la producción huertas familiares (entre 50-100 m²), ya que mejora la fertilidad del suelo y aumenta la productividad. Aumentando el contenido del humus del suelo, el cual mejora la estructura y la textura del terreno, facilita la aireación y la capacidad de retención e infiltración del agua.

Contexto de aplicación

En una zona rural de Maipú, Mendoza, desde el año 2006, se está implementando la producción de biogas y compost. El proyecto autofinanciado fue implementado por Diego Estrella, Sebastián Rossi y Agustina Barros, en el marco del proyecto Energías aplicadas para la comunidad. En su fase inicial, se contó con el apoyo técnico de Organizaciones de Cooperación Internacional (Netherlands Development Agency, Biogas Support Program, ICIMOD), y se visitaron sitios de producción de biogas en Nepal e India. En Mendoza, el sitio piloto se encuentra en la Laguna el Viborón, habitado por una familia de modo permanente en el momento de creación de la planta. Al no contar con los servicios básicos, la planta de biogas construida se encontraba orientada al abastecimiento de esta energía y la posibilidad de mejorar las condiciones de los suelos para la producción de una huerta familiar. Si bien podría proporcionar muchas utilidades a la gente de la zona, actualmente no hay población estable que la utilice.

Costos aproximados

Los costos aproximados para la construcción de la planta de biogás involucran: los recursos materiales, personal para construcción de la planta y personal para asesoramiento en todas las fases (construcción, funcionamiento, mantenimiento y difusión). Para una planta tipo domo de 4m³ los materiales necesarios son:

Ladrillos, arena, grava y cemento: \$850 Vara/ hierro, pintura, mezcladora, campana de fibra de vidrio, tubos, codos, tubos y uniones de cañería de pvc, llaves de paso, válvula de gas, pegamento, cinta de teflón y cocina a gas: \$550

Mano de obra no calificada: 21 días/4 personas (realizado por los beneficiarios) Técnicos: 15 meses 2 personas: \$6.000. Total aproximado: \$7.400

Adaptabilidad

Esta práctica ha sido ampliamente difundida en Asia, principalmente en la zona de India y Nepal, en poblaciones netamente rurales. En el caso de Nepal, se construyeron para el año 2002/ 2003 16.000 plantas de biogás, en India, aproximadamente 2.4 millones de familias implementaron esta técnica, lo que equivale a un ahorro energético anual de 143 millones de dólares. La posibilidad de adaptar esta práctica a otras zonas tiene que ver principalmente con tres factores: disponibilidad de agua, guano y desechos orgánicos y temperaturas templadas durante casi todo el año. Resulta una posible solución para el abastecimiento de gas en zonas rurales y urbano marginales, además de un aporte para el mejoramiento en la fertilidad de la tierra. Es importante destacar la existencia de organismos a nivel mundial y nacional que trabajan con programas de microcréditos y capacitación para poblaciones rurales, por lo que es posible de aplicar a través del aprovechamiento de estos recursos.

Efectividad

Alta - La producción de biogás y compost se la considera una práctica altamente efectiva, a través de una optimización del uso de los recursos disponibles y una baja inversión, se logra satisfacer las necesidades de la población y contribuir a mejorar su calidad de vida.

Impactos en los servicios del ecosistema

E2 - La producción de compost impacta en una mejora de la condición de materia orgánica, mejorando las condiciones del suelo y su productividad.

E4 - El compost mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Mejora las propiedades químicas y la actividad biológica del suelo.

E8 - La práctica controla, de alguna manera, la emisión de gases (especialmente el metano) de efecto invernadero a la atmósfera, al almacenarlos y aprovecharlos para las actividades domésticas.

S4 - Esta práctica impacta de modo positivo en la situación socioeconómica de la población, ya que se reducen los costos que implican el acceso al gas, y por otro lado las mejoras en la calidad de la tierra pueden permitir el autoabastecimiento a través de la explotación de huertas familiares.

Institución y persona de contacto

Lic. Agustina Barros - Dpto. de Áreas Protegidas Dirección de Recursos Naturales

Gobierno de Mendoza - abarros@mendoza.gov.ar

Ing. Alfredo Estévez - Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda CCT Mendoza - CONICET

aesteves@lab.cricyt.edu.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Aprovec. del agua del acuífero freático: pozos mangas y pozos baldes
Región	Centro oeste
Tema	WH - Cosecha / Captación de Agua
Tipo	M - Mitigación
Descripción	

Los pozos balde y pozos manga permiten realizar el aprovechamiento del acuífero freático para consumo animal, riego y consumo humano. En la región centro oeste se encuentran en los puestos y caseríos de zonas rurales no irrigadas, donde la disponibilidad de agua superficial es prácticamente nula. Los pozos balde y manga son parte fundamental del paisaje del desierto y constituyen un elemento clave en la permanencia y el desarrollo de la vida en esas zonas, permitiendo el establecimiento de población en zonas alejadas de los cursos de agua. Los materiales y tecnologías utilizados en los pozos son diversos, pueden ser propios del lugar o adoptados, y se encuentran generalmente combinados. En el caso de terrenos poco desmoronables, existen excavaciones sin ningún tipo de material que los contenga. Los pozos predominantes son de sección cuadrangular, empalizados con madera de algarrobo, con paredes de aproximadamente 0.80-1m de lado. Los pozos de sección circular se encuentran revestidos con ladrillos, o en otros casos con caños de cemento de 1 m aprox. de diámetro. Dependiendo del dispositivo con el cual se extraiga el agua del pozo se los denomina pozos balde o manga. El primero hace referencia a la introducción en el pozo de un balde asegurado a una soga, una vez colectada el agua es elevado a través de una roldana y posteriormente depositado en piletas, bebederos, etc. El pozo manga se diferencia del anterior en la utilización de una manga de goma –trozo de cámara de tractor que anteriormente era realizada en cuero- para elevar el agua desde la napa a unos 9 -12 m de profundidad. El agua obtenida es depositado luego en calicantos, bebederos, piletas o ramblones. La extracción del agua puede realizarse manualmente, con fuerza animal o a través de molinos de viento. La cantidad de agua extraída va a depender del caudal del acuífero freático, en promedio puede llegar a 300 mangas por día de modo manual.

Contexto de aplicación

El pozo balde y manga en la región Centro Oeste ha sido históricamente implementado. El desarrollo de esta tecnología permitió el aprovechamiento de las napas subsuperficiales y consecuentemente la expansión de las áreas de ocupación a zonas interiores alejadas de los cursos de agua. Este tipo de aprovechamiento se constituye como una práctica ancestral en las zonas áridas, en el NE de Mendoza existen pozos construidos en la región desde el siglo 16 ("El Jagüel" en Reserva Provincial Telteca en Lavalle Mendoza). Su aplicación es válida en sitios con disponibilidad del acuífero freático, por lo general se establecen los mismos próximos a los ríos, en bajos, sectores intermedios y cauces antiguos.

Costos aproximados

Los costos aproximados para la realización de un pozo balde o manga de 7 m de profundidad son:	
Perforación: 2 personas durante 6 días:	\$ 840
Empalizado: con materiales del lugar (algarrobos) Caños de hormigón simple de 1 m de alto por 1m de diámetro a \$250, total 7 caños:	\$ 1.750
Sogas y otros implementos: soga por 15 m:	\$ 22
otros implementos:	\$ 100
Tapa de madera y base de sustentación:	\$ 350
Total aproximado:	\$ 3.062

Adaptabilidad

La construcción de pozos balde y manga para explotar el acuífero freático es adaptable a otras zonas áridas donde la disponibilidad de agua superficial sea muy limitada. Se debe tener en cuenta que su implementación se encuentra en relación a la profundidad de la napa freática, dado que si esta es muy profunda sería muy costoso realizar la práctica, y si por el contrario, la napa se encuentra muy cercana a la superficie, se corre el riesgo de contaminación por el contacto con los animales. Previo a la construcción del pozo, es necesario contar con estudios acerca de las condiciones de acuífero freático, principalmente de la calidad físico-química y microbiológica del agua, evaluando su aptitud de acuerdo a los parámetros establecidos a nivel mundial y nacional para consumo humano, consumo animal y riego.

Efectividad

Alta - Esta práctica es considerada altamente efectiva, permite la instalación y supervivencia de población en zonas no irrigadas, además del desarrollo de actividades agropecuarias para la subsistencia.

Impactos en los servicios del ecosistema

P2 - El aprovechamiento del acuífero freático a través de la construcción pozos balde y pozos manga es una práctica que impacta de modo positivo en los servicios productivos del ecosistema, se aprovecha el acuífero freático para disponibilidad del ganado, el riego y en menor medida para el consumo humano.

Institución y persona de contacto

Elena Abraham - Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)
abraham@lab.cricyt.edu.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Aprovechamiento del agua del acuífero freático: jagüel

Región Centro oeste

Tema WH - Cosecha / Captación de Agua

Tipo M - Mitigación

Descripción

El pozo jagüel es un dispositivo destinado a satisfacer exclusivamente las necesidades del consumo animal, mediante el aprovechamiento del acuífero freático, además funciona como un receptor del agua de lluvia. Se trata de alcanzar la napa freática mediante una rampa excavada en el suelo. Es un dispositivo de gran tamaño que aprovecha las posibilidades de excavación en suelos blandos para permitir el acceso de los animales hasta el fondo del pozo donde se encuentra el agua. El pozo se encuentra constituido por una rampa y tres paredes verticales que, dependiendo el material del terreno y a fin de evitar derrumbes, se realiza su contención a través del empalizado con troncos de algarrobo. En otros casos, la vegetación natural contribuye, conservando el perfil del terreno natural. La longitud de la rampa excavada va a depender de la profundidad de la napa freática, en relación al grado de pendiente que se pretenda lograr, a fin de garantizar el fácil traslado de los animales hacia y desde el pozo. Además, se realiza una tranquera que posibilita el manejo del ganado, evitando la permanencia de los animales dentro del jagüel, lo que provocaría la contaminación del agua.

Contexto de aplicación

El pozo jagüel se ha difundido históricamente en toda la región Centro Oeste, ha sido utilizado en las áreas no irrigadas para el abastecimiento de agua para consumo animal. Es característico del paisaje del departamento de Lavalle (Mendoza) y de su provincia vecina de La Pampa.

Costos aproximados

El presupuesto necesario para la construcción de un pozo jagüel va a depender del volumen y tipo de material que deba extraerse y la profundidad a la que se encuentre la napa freática.
 Rampa: máquina topadora, pala cargadora y camión (se estima 50 hs de trabajo de los dos equipos, con un costo aproximado de \$ 150/hora por equipo en el lugar): \$15.000
 Empalizado: materiales del lugar (algarrobos) Tranquera: materiales del lugar (algarrobos)
 Alambre y otros implementos: \$1.000 Total: \$16.000

Adaptabilidad

Esta práctica es posible adoptarla en regiones áridas como complemento o fuente de agua principal durante todo el año para la actividad ganadera. El pozo jagüel puede realizarse en zonas con terrenos blandos, en donde la napa freática no se encuentre a demasiada profundidad.

Efectividad

Moderada - Se la considera de efectividad moderada, ya que si bien permite proveer de agua a los animales, su calidad se ve afectada por el contacto con los mismos, y generalmente no puede ser utilizada para otro tipo de aplicación. Por la infiltración y evaporación, es difícil mantener constante la calidad y cantidad de agua del jagüel.

Impactos en los servicios del ecosistema

P2 - El pozo jagüel impacta directamente en la actividad ganadera, al permitir la disponibilidad de agua para los animales en zonas donde el recurso hídrico superficial es muy limitado.

Institución y persona de contacto

Prof. Elena Abraham - Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)
abraham@lab.cricyt.edu.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Forestación y reforestación de zonas áridas

Región Centro oeste

Tema AP - Reforestación y Protección Forestal

Tipo R - Rehabilitación

Descripción

La práctica consiste en experiencias piloto de forestación y reforestación de zonas áridas en ambientes de la provincia fitogeográfica del Monte. Se trabaja con especies nativas del género *Prosopis* (*P. flexuosa* y *P. chilensis*), utilizando germoplasma de procedencias seleccionadas en ensayos progenie-procedencia. Se trabaja en zonas con distintos regímenes pluviométricos y diferentes profundidades de napa freática, forestando o reforestando con plantines producidos en viveros de IADIZA. Las densidades de plantación varían desde las 100 a las 400 plantas/ha. Se realizan ensayos regados con agua extraída de la capa freática mediante energía solar. Esta es distribuida hasta las plantas mediante diferentes sistemas de riego: goteo, chorro intermitente y carros regadores con mangueras tradicionales. Los volúmenes de agua que se agregan varían entre 5 y 10 lts de agua por planta, con frecuencias de riego que van desde los 15 a los 30 días. A través de la utilización de genotipos apropiados de *P. chilensis* y *P. flexuosa* para cada zona y el reaseguro de una variabilidad genética mínima indispensable, que permita enfrentar las restricciones climáticas comunes en estas áreas (sequías prolongadas, heladas, etc.), combinadas con técnicas eficientes de suministro y aprovechamiento de dotaciones mínimas de riego, basadas en el conocimiento profundo de la fisiología y ecofisiología de estas especies, se pretende aumentar las probabilidades de éxito en la reforestación.

Contexto de aplicación

Los ensayos de forestación y reforestación ocupan un área total de 80 ha (aprox.) en distintas provincias del Monte, en áreas caracterizadas por la degradación de las tierras a causa de la tala, el desmonte, el sobrepastoreo, etc. Como se trata de experiencias piloto, cada forestación no ocupa una superficie superior a las 7 has y la población involucrada en las diferentes experiencias no supera las 50 personas. Las experiencias se están desarrollando desde 1991.

Costos aproximados

Considerando unidades de plantación de 50 ha , para una densidad de plantación de 100 árboles/ha se estima una inversión inicial por hectárea es de \$550 y el gasto operativo anual es de \$100.

Adaptabilidad

Dado que se están realizando experiencias en diferentes ambientes del Monte, sus posibilidades de aplicación o adaptación a otras áreas con condiciones ecológicas similares son altas. A nivel mundial, se aplican técnicas de forestación y reforestación de zonas áridas y semiáridas, para garantizar su éxito se deben tener en cuenta las necesidades y demandas de la población, además de seleccionar las mejores especies y genotipos para cada ambiente, combinados con diferentes técnicas culturales y fisiológicas de establecimiento en condiciones de sequía.

Efectividad

Moderada - Se considera a esta práctica de efectividad moderada, las posibilidades de éxito de esta práctica se encuentran en relación a la selección de especies y genotipos adecuados para cada área a reforestar, como también la permanencia en el tiempo de la actividad para observar los resultados esperados. Por otra parte, previo a la forestación debe conocerse la fisiología de la especie, sobre todo en lo referente a las relaciones hídricas, resistencia a estrés salino, etc.

Impactos en los servicios del ecosistema

- P1 - La reforestación con prosopis aumenta la disponibilidad de alimento para el ganado, mejorando las condiciones para la producción.
- E3 - Esta práctica aumenta la cobertura vegetal del suelo, estableciendo especies boscosas y especies vegetales asociadas.
- E5 - La generación de bosques de prosopis interviene en el Ciclo de carbono, ya que ayuda en el tiempo a captar carbono de la atmósfera.
- E7 - La producción de nuevos bosques de prosopis, trae aparejado un aumentando en la diversidad biológica, ya que genera condiciones para el desarrollo de otros estratos vegetales y especies de fauna asociados.

Institución y persona de contacto

Ing. Mariano Cony - IADIZA (Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas)
CCT Mendoza - mcony@lab.crcyt.edu.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Talleres participativos con la población local para la identificación de indicadores para la evaluación y monitoreo de la degradación de tierras
Región	Centro oeste
Tema	Otras prácticas
Tipo	P / M - Prevención / Mitigación

Descripción

La obtención de indicadores para la evaluación y monitoreo de la degradación de tierras a partir de la realización de talleres participativos con la población local se plantea como una práctica orientada a la vinculación de los diversos sectores involucrados en el proceso, en las etapas que van desde la identificación de las problemáticas, hasta la toma de decisiones. La pérdida de productividad biológica o económica se encuentra estrechamente relacionada con los tipos de uso de la tierra, por lo que es de suma importancia el involucramiento directo de las poblaciones afectadas al momento de identificar los problemas y posibles soluciones vinculados a este proceso. La identificación de indicadores físicos, biológicos/agrícolas, socio-económicos e institucionales de las tierras secas degradadas, mediante esta práctica, supone una contribución a la conciencia pública, divulgación de información y acercamiento institucional. Sintéticamente, la metodología para la obtención de indicadores en forma concensuada, parte de la identificación de problemas, actores involucrados, áreas de intervención y escalas de trabajo. Posteriormente, se realiza la jerarquización de los problemas, establecimiento de hipótesis y objetivos, un diagnóstico del sistema ambiental e identificación de los procesos que lo afectan. La etapa de evaluación consiste en la identificación y selección de indicadores, los cuales posteriormente serán evaluados y monitoreados. La etapa de identificación de soluciones y campos de actuación está orientada a definir estrategias y acciones de lucha contra la degradación. El programa de actuación debe convocar nuevos actores directos e indirectos, y redefinir tareas. Por último, el monitoreo y seguimiento debe encontrarse en ajuste y evaluación permanentes, de acuerdo a los cambios y nuevas demandas que puedan surgir a lo largo del tiempo.

Contexto de aplicación

En el marco del estudio de caso Lavalle, Mendoza, perteneciente al proyecto Evaluación de la Degradoación de la Tierra en Tierras Áridas- LADA FAO, en los años 2004 y 2005, se realizaron 2 talleres participativos con la población local a fin de obtener indicadores de la degradación de tierras en el sitio piloto. El taller fue integrado por pobladores del departamento de Lavalle, equipo de LaDyOT (IADIZA), personal del Municipio y representantes de organismos técnicos del gobierno de Mendoza. En el primer taller se trabajó en la identificación de los problemas ambientales que afectaran al sitio, mientras que en el segundo, se buscó la jerarquización de los mismos a partir de la percepción de los pobladores, las posibles soluciones y los actores involucrados. Posteriormente, se trabajó en diferentes grupos, identificándose los indicadores para los problemas tratados.

Costos aproximados

Los costos aproximados para la realización de un taller participativo con las poblaciones locales, durante tres días son:

Traslado del equipo técnico (600 km):	\$ 700
Traslado de los pobladores (20 personas):	\$ 1.050
Almuerzos:	\$ 1.800
Refrigerios:	\$ 400
Material didáctico:	\$ 600
Alquiler de vehículo (bus):	\$ 600
Total aproximado:	\$ 5.150

Adaptabilidad

Esta práctica es posible de adaptar en otras zonas áridas y semiáridas que se encuentren bajo procesos de degradación de tierras, mientras que haya consenso entre la población local, los organismos gubernamentales y los sectores científicos y técnicos, para la toma de decisiones a partir de esta práctica participativa.

Efectividad

Alta - Se considera a esta práctica de alta efectividad ya que se involucra a los diferentes actores comprometidos y ocupados en la problemática.

Impactos en los servicios del ecosistema

Esta práctica impacta en el mejoramiento de los Servicios productivos (P), los Servicios Ecológicos (E), y los Servicios Socioculturales de la población (S)

Institución y persona de contacto

Prof. Elena Abraham - Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)
abraham@lab.cricyt.edu.ar

Región Patagonia Norte

Coordinador del Sitio Piloto:
Donaldo Bran (INTA Bariloche)

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Riego por curvas de nivel en mallines

Región Región patagónica

Tema GR - Manejo del Pastoreo

Tipo M - Mitigación

Descripción

La práctica se basa en aprovechar chorrillos de agua y/o arroyos permanentes para riego de mallines y/o recuperación de cauces deteriorados. La técnica se basa en llevar por curvas de nivel el agua del chorillo y se riega por infiltración. Con este riego se humedecen los suelos y cambia la composición y productividad de la vegetación. A las áreas regadas es posible sembrarlas con especies forrajeras como festuca, rye grass, trébol, etc. También es posible realizar en virtud de los análisis de suelos, fertilizaciones con urea, sulfato de amonio y fosfato diamónico. Para su construcción es necesario un dispositivo de trazado de curvas de nivel, un tractor, una zanjadora, intersembradoras con fertilizadora incorporada y semillas de especies forrajeras.

Contexto de aplicación

Se aplica a mallines que tienen buenos suelos de la región patagónica. También a mallines que están deteriorados por cárcavas.

Costos aproximados

Adaptabilidad

Esta práctica es útil sólo para mallines y no es factible de aplicar en zonas sin agua.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P

Institución y persona de contacto

Ing. Agr. Jorge Salomone - INTA. E.E.A. Chubut - Ing. Agr. Jorge Luque - INTA. E.E.A. Chubut

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Intersiembra de mallines

Región Región patagónica

Tema GR - Manejo del Pastoreo

Tipo M - Mitigación

Descripción

En los mallines salinos y/o sódicos de la región patagónica se siembra pastos que incrementan significativamente la producción forrajera. Para ello se utilizan sembradoras a zapatas que rompen la cobertura superficial del suelo y depositan la semilla y el fertilizante en el suelo, tapandola y compactandola. Las semillas que se utilizan son *Elytrigia elongatum* adaptadas a la región patagónica. Los fertilizantes más apropiados son según el tipo de suelo fosfato diamónico, urea o sulfato de amonio. Se utilizan en forma reciente fertilizantes de liberación lenta. La época más apropiada es el otoño.

Contexto de aplicación

Se aplica con éxito en los mallines salino / sódico de la región patagónica.

Costos aproximados

Se utilizan sembradoras a zapatas y semilla de *Elytrigia elongatum* a razón de 18 kg. por hectárea.

Adaptabilidad

Se desconoce la posibilidad de adaptar esta práctica a otras regiones del país.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P

Institución y persona de contacto

Ing. Agr. Guillermo Becke - INTA. E.E.A. Bariloche - Ing. Agr. Nicolas Ciano - INTA. E.E.A. Chubut

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Estufa a leña de alto rendimiento calórico

Región Todo el país

Tema AF - Agrosilvicultura

Tipo P - Prevención

Descripción

Las estufas de alto rendimiento, comúnmente llamadas estufas rusas, son artefactos de calefacción construidos de ladrillos refractarios que se caracterizan globalmente por tener excelentes rendimientos de entre 84 y 93 % de valor calórico de la leña, muy superiores a cualquiera de las otras estufas nombradas. Una estufa común tiene un rendimiento de un 40 %. La eficiencia se basa en que están construidas de material refractario que tiene gran capacidad de absorber el calor, acumularlo y luengo entregarlo lentamente. La temperatura de combustión es muy alta y el recorrido de los gases dentro de la estufa es muy largo antes de salir por la chimenea, lo que permite una combustión muy completa. Por esta razón deja todo el calor dentro de la casa antes de salir. Se construyen con materiales refractarios y cemento refractario. Lo puede realizar con folletos accesibles cualquier poblador rural.

Contexto de aplicación

Se utiliza para calefaccionar viviendas en las zonas rurales donde se utiliza la leña. Al utilizar menos leña evita la extracción de leña de los arbustos del campo y evita el deterioro ambiental.

Costos aproximados

Hay dos versiones, una estufa chica y una estufa grande. Los valores varian entre \$ 1.700 y \$ 2.500 según se trate de chica o grande.

Ladrillos refractarios de 6 X 11,5 X 23:

80 ladrillos para las chicas y 142 para las grandes.

Medios ladrillos 6 X 11,5 X 11,5:

6 para las chicas y 5 para las grandes

Tejuelas 3 X 11,5 X 23:

33 para las chicas y 60 para las grandes.

Medida del caño de salida y sombrete:

4 pulgadas para las chicas y 6 para las grandes

Tejuelas para cerrar conductos:

20 para las grandes.

Medias tejuelas 3 X 11,5 X 11,5:

8 para las grandes.

Adaptabilidad

Es posible adaptar a todas las zonas rurales donde se utilice leña para calefaccionar

Efectividad
Alta
Impactos en los servicios del ecosistema
E3
Institución y persona de contacto
Sr. Pablo Marchese - INTA. E.E.A. Chubut

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Fijación de medanos y dunas
Región	Región patagónica
Tema	SD - Estabilización de Dunas
Tipo	R - Restauración
Descripción	<p>La técnica, el corrugado de suelos, se basa en estabilizar las arenas móviles con surcadores profundos que tapan la arena con piedras y vegetación que cubrió la arena. El corrugado de suelos se realiza en forma perpendicular a los vientos predominantes del oeste. Cuando los surcos se llenan de arena, al año siguiente, se siembran con especies fijadoras como <i>Leymus racemosus</i> subespecie <i>sabulosus</i> y <i>Elymus arenarius</i>. En dunas de gran altura se utilizan estacas de árboles como olivo de bohemia, tamarisco, álamos.</p>
Contexto de aplicación	Se aplica en áreas afectadas por erosión eólica activa como médanos y dunas de la región patagónica. Se generan barreras protectoras de caminos, poblaciones, etc.
Costos aproximados	Los costos de la remediación alcanzan los \$ 3.000 por hectárea. Se utilizan tractores de doble tracción, surcadores de gran tamaño, semilla de <i>Leymus</i> y <i>Elimus</i> , estacas de olivo de bohemia, tamariscos, álamos y sauces.
Adaptabilidad	La práctica es aplicable a médanos y dunas de la región Patagonia. En otras regiones del país debería usarse otras especies fijadoras.
Efectividad	Alta
Impactos en los servicios del ecosistema	P
Institución y persona de contacto	Ing. Agr. Jorge Salomone - INTA. E.E.A. Chubut

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Uso de cobertizos para pariciones
Región	Región Sur de Río Negro
Tema	GR - Manejo del Pastoreo
Tipo	P - Prevención

Descripción

Este sistema de partición controlada disminuye la mortandad de corderos debida a problemas en el momento del parto, las inclemencias climáticas y/o la predación. Se construye un cobertizo de paredes de piedra, adobe u otro material adecuado, con un techo de chapas de cartón, nylon y/o tela media sombra, cuya superficie será de 0,3 a 0,5 m² por oveja en parición. Al lado se debe construir un corral que permita que durante la noche permanezcan allí los animales que aun no han parido. Su empleo permite la aplicación de normas de manejo que mejoren la nutrición, la aplicación de un correcto programa sanitario y, especialmente, un cambio de manejo en la etapa que comienza en el preparto y termina en el destete. Se realiza diariamente el encierro nocturno de las ovejas preñadas, próximas a parir, seleccionadas por revisación de ubres, las que permanecen en el corral hasta la mañana siguiente. De esta forma se puede ejercer un mayor control sobre el parto y las crías. A las ovejas paridas se las retiene en el cobertizo durante 24 a 72 horas, tiempo destinado a disminuir la pérdida de corderos por facilitar el inicio de la lactancia, la ingestión del calostro, el fortalecimiento del vínculo materno, la protección ante condiciones ambientales rigurosas y la reducción de las posibilidades de predación. Próximo al cobertizo se incorpora un área de pastoreo de superficie reducida. Se inicia su uso 3 o 4 días a partir del primer parto. Durante este tiempo que las madres permanecen en el cobertizo con las crías es conveniente suministrarles 1,2kg de heno de alfalfa o de mallín por animal/día.

Contexto de aplicación

Esta tecnología ha sido probada experimentalmente en cinco sistemas de producción tradicionales, orientados a la producción de lana, representativos del área de precordillera y sierras y mesetas occidentales de la provincia de Río Negro, que tienen entre 50 y 300 madres. Posteriormente se ha ido difundiendo progresivamente por medio de créditos otorgados por el PROINDER y la Ley Ovina. Se trata de recomendar esta tecnología a productores que tengan los problemas citados y que no los hayan podido superar con normas de manejo mas simples, como el de realizar la parición en potreros pequeños. Hasta el momento se la recomienda a productores que dispongan como máximo de 300 ovejas madre. En general su utilización esta especialmente indicada para aquellos sistemas productivos sometidos a condiciones climáticas adversas, que coinciden con las áreas de precordillera, sierras y mesetas occidentales y meseta central.

Costos aproximados

El costo aproximado de construcción del cobertizo es de \$15 a \$20 por metro cuadrado, considerando que se realiza con mano de obra familiar o solidaria. Este valor puede variar en función de la mayor o menor utilización de materiales provenientes de la propia unidad de producción. El principal insumo que tiene que aportar el productor es su propio trabajo. En los cobertizos que utilizan nylon para parte de su techo, debe tenerse en cuenta que es necesario renovarlo cada 3-5 años, lo que puede resultar una dificultad similar a la que ocurre con los invernáculos, sin embargo, su empleo no es imprescindible. Otro insumo es el heno, los productores reducen su uso henificando material propio o disminuyendo el tiempo en que las madres paridas permanecen en el cobertizo. La construcción de la estructura y el techo de un cobertizo de 70-80 m² puede demandar unos 9 jornales. A este tiempo hay que sumarle el que insume la construcción de las paredes. El tiempo de uso cotidiano no debiera superar las 2 o 3 horas por día de una persona. Aprender su uso requiere de una charla inicial y dos o tres visitas de un técnico durante el primer ciclo. También es muy útil una visita del nuevo usuario a un productor ya iniciado.

Adaptabilidad

La construcción del cobertizo debe acompañarse con la de un potrero chico que permita la salida de los corderos de aquel, hasta la venta o el destete. Donde no se dispone de mallines se pueden hacer potreros proporcionalmente más grandes. Una vez dominada esta tecnología, es posible realizar manejos más complejos. Un cobertizo es un espacio semiabierto donde debe circular el aire con facilidad, para que permanezca seco, y evitar así, complicaciones sanitarias. A pesar de ello se pueden aprovechar los espacios internos más altos para almacenar algunos fardos. Esta tecnología no presenta limitantes para su adopción, más allá del costo de construcción de las instalaciones y una pequeña capacitación en su manejo. Si bien ha sido desarrollada para superar los problemas que afectan la producción de corderos, también se ha difundido en caprinos, especie que tiene el antecedente de tener manejo similar, para ello hay que cuidar que las crías no salgan al pastoreo con las madres, reteniéndolas en corrales o pedreros.

Efectividad

Moderada

Impactos en los servicios del ecosistema

P1

Institución y persona de contacto

Proyecto de Investigación Adaptativa financiado por el PROINDER. Esta tecnología es probada por la EEA Bariloche del INTA y promovida por los PSA de Río Negro y Neuquén, Agencias de extensión Rural del INTA y técnicos del Programa Ganadero del Ente para el Desarrollo de la Región Sur. La AER INTA Chos Malal es uno de los lugares donde se realizaron varias experiencias, se facilitó la construcción de cobertizos en su zona de influencia y produjo un video sobre su construcción participativa. Esta propuesta se ha difundido mediante la realización de capacitaciones llevadas a cabo a través de jornadas de campo en los establecimientos de productores y en el Campo Experimental INTA Pilcaniyeu.

Contacto: **Ing. Agr. Celso Giraudo** - EEA INTA Bariloche - cgiraudo@bariloche.inta.gov.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Instalación de montes leñeros
Región	Región Sur de Río Negro
Tema	VS - Cobertura Vegetal
Tipo	M - Mitigación

Descripción

Como en la mayor parte de la provincia de Río Negro, la desertificación es el principal problema ecológico, repercutiendo directamente sobre la economía y la calidad de vida de sus habitantes. La causa de este proceso es principalmente el sobre pastoreo seguido de erosión eólica. En esta región la escasez de recursos leñosos es un factor crítico, reflejándose en una insuficiente calefacción y sobre-utilización de especies leñosas nativas. Desde hace unos años se han instalado montes energéticos y de reparo en predios de pequeños productores de la región de sierras y mesetas de Río Negro.

Contexto de aplicación

Las unidades prediales de pequeños productores y pobladores rurales se caracterizan por la escasez de recursos e incorporación de tecnología, en donde la familia propietaria reside en el lugar y constituye la principal mano de obra. En estas unidades productivas, en especial las alejadas del monte, la escasez de recursos leñosos es un factor crítico. Durante el riguroso invierno la quema de arbustos o estiércol seco no alcanza para calentar los hogares, reflejándose en una insuficiente calefacción y en una sobre-utilización de especies leñosas nativas. Las unidades prediales corresponden a las áreas ecológicas de sierras y mesetas occidentales y orientales. El clima es predominantemente árido y frío con temperaturas media anuales entre 8 y 10°C, con precipitaciones anuales entre 150 y 300 mm concentradas en otoño e invierno. La vegetación se caracteriza por estepas de arbustos bajos y coirones, estepas gramíneas y la presencia de mallines en superficies no mayores al 5 %.

Costos aproximados

Para la instalación de un monte de aproximadamente ½ ha de superficie con una densidad de plantas de 550 (2 mts entre plantas y entre líneas) se necesita el cierre perimetral con alambrado romboidal de 1,2mts de alto:30 rollos aprox. de 10 mts de largo a \$75c/uno. La instalación del riego por goteo prevé el uso de una bomba de 1/2HP, además de las mangueras de distribución del agua junto con los goteros individuales o cintas de goteo. El metro del sistema de riego incluyendo todos los insumos (excepto, la bomba) es de \$2,25 aprox. Las plantas están disponibles localmente en los viveros forestales del ENTE, el costo aproximado de c/u es de \$2. La utilización de esta tecnología demanda la instalación del alambrado que puede ser realizado por el mismo productor. La plantación demanda unas 8 personas para realizarlo en un solo jornal. Y la instalación del riego por goteo lo puede realizar el mismo productor una vez adoptada la técnica del mismo.

Adaptabilidad

Esta tecnología puede ser adaptable a otros productores. Si se quiere aumentar de escala habría que tener en cuenta el costo del cierre perimetral, y pensar en alguna alternativa viable que proteja a la plantación del ataque tanto del ganado tradicional de campo (ovejas, cabras, caballos) como también de la liebre. Implica un trabajo extra de riego de las plantas casi a diario en la época estival.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P1

Institución y persona de contacto

Esta tecnología es ofrecida en la Patagonia por el Programa Forestal del Ente de Desarrollo para la Región Sur y la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche. La difusión se realiza por días de campo, publicaciones y actividades demostrativas.

Contacto: **Téc. For. Fernanda Izquierdo** - EEA INTA Bariloche - fizquierdo@bariloche.inta.gov.ar
Téc. Agr. Abdel Nasif - Programa Forestal del EDRS - abdelnasif@yahoo.com.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Bomba de soga
Región	Región Sur de Río Negro
Tema	SA - Uso Eficiente del Agua
Tipo	P - Prevención
Descripción	

Las bombas de soga permiten el suministro de agua para el ganado, o el riego en pequeña escala. Básicamente, se trata de una soga con "pistones o arandelas" insertados en forma equidistante. Esta soga, impulsada por una polea, sube por dentro de un tubo plástico cuyo extremo se encuentra inmerso en el agua del pozo/perforación desde donde se pretende bombejar. De esta manera, el agua se introduce entre los pistones de la soga y viaja hacia arriba donde un caño en derivación permite que sea descargada a un tanque de almacenamiento. En su construcción más simple, esta bomba permite elevar agua desde unos 40 m de profundidad hasta la altura de la derivación, ubicada a unos 1,2 m sobre el nivel de instalación de la bomba. Si bien no permite impulsar el agua con presión, con una polea adicional se la puede elevar como para bombeirla a un tanque sobre una vivienda. La bomba de soga tiene una gran versatilidad en cuanto a quién y de qué forma suministra la potencia para accionarla. Se puede impulsar en forma manual dando vueltas a una manija, con pedales, con animales, con motor, o con energía eólica.

Contexto de aplicación

Está en un período de ensayo donde se han instalado unas 20 bombas manuales y 1 impulsada con energía eólica en el Centro Atómico Bariloche. Se ha utilizado básicamente para dar agua a animales reemplazando el tradicional baldeo con soga y roldana. Esta siendo utilizada en pequeños campos de la Línea Sur Rionegrina. En general son productores con tenencia precaria de tierras fiscales. El tamaño de las explotaciones es variable, pero en general son productores de escasos recursos, cuya principal fuente de ingreso proviene de la venta de lana de oveja y pelo de chivo. El agua se obtiene de vertientes y/o pozos cavados a pala.

Costos aproximados

Los bienes necesarios para incorporar esta tecnología están en relación a los conductos de distribución de agua y tanques de almacenamiento. La bomba en si, se puede construir con elementos que se adquieren en cualquier corralón de materiales de construcción. El costo de materiales ronda los \$180, aunque depende de la profundidad desde la que se va a bombejar el agua, ya que una parte significativa del costo la constituyen los caños de bajada y los pistones. Este es el costo de la bomba manual más simple. No se incluye aquí el costo de mano de obra ya que es un costo que varía bastante según las zonas (para la Línea Sur Rionegrina su costo se estima en \$30). La soga de la bomba y los pistones, constituyen el "kit" básico para realizar el mantenimiento de este tipo de bomba. Su construcción y puesta en marcha demanda unos 8 jornales. La cantidad de tiempo que demanda su uso cotidiano es variable y va a depender principalmente de la profundidad de bombeo. En general esta tecnología es usada por los mismos dueños.

Adaptabilidad

Esta tecnología de bombeo es sumamente aplicable a distintos tipos de productores, debido a que su principio de funcionamiento es muy intuitivo y a que las condiciones de operación se pueden ajustar fácilmente a la persona que bombea (niños, mujeres, ancianos, etc). Si se pretende aumentar la escala productiva, probablemente sea necesario pensar en el mismo tipo de bomba pero con tracción animal y/o con energía eólica a fin de aumentar el caudal. Esta tecnología no observa elementos que limiten su incorporación por parte de los productores. En el caso del molino con bomba de soga, existe la necesidad de que alguien en el emprendimiento productivo sea "capaz" de subir a la torre. Esto suele ser un problema en los campos patagónicos, donde quienes permanecen en los campos son los ancianos y/o los niños.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P2

Institución y persona de contacto

Esta es una tecnología de origen popular en Centroamérica. Fue introducida en nuestro país desde Nicaragua gracias a un experto internacional traído al país con fondos de la Embajada de Holanda y la Federación de Cooperativas de la Región Sur. Actualmente este trabajo es apoyado por el Ente para el Desarrollo de la Región Sur de la provincia de Río Negro y la Comisión Nacional de Energía Atómica. Su difusión se realiza a través del apoyo del Ente Provincial, el trabajo en conjunto con el INTA Bariloche y el apoyo de Federación e Cooperativas. Debido a que es una tecnología muy sencilla, la capacitación de los productores es muy simple. Las particularidades de su diseño permiten su construcción local y su adaptación a los materiales y/o herramientas disponibles en cada zona. Para su instalación inicial, se requiere 1 sola capacitación que se puede hacer en el momento. Su sencillez, permite que se transmita de usuario a usuario con mucha facilidad.

Contacto: Comisión Nacional de Energía Atómica
Ing. Sebastián Gortari - Centro Atómico de Bariloche - gortari@cab.cnea.gov.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Uso de Alambrado Eléctrico
Región	Región Sur de Río Negro
Tema	GR - Manejo del Pastoreo
Tipo	M - Mitigación

Descripción

El alambrado eléctrico constituye una opción de bajo costo que permite realizar divisiones en áreas de pastoreo, que permitan manejar mejor los pastizales patagónicos y aplicar tecnologías de manejo ganadero. En su construcción se utilizan elementos del alambrado tradicional, incorporando elementos nuevos tales como la captación de la energía por medio de un panel solar, su almacenamiento en baterías y el uso de aislantes para evitar la pérdida de electricidad a través del poste. De esta forma, el alambrado permite aprovechar energía solar a partir de un panel que no necesita ningún tipo de mantenimiento. Por su parte, el alambrado en sí requiere solo un mínimo de tiempo para su mantenimiento. Los productores deben acostumbrarse al concepto de que no es un alambrado que resista esfuerzo, sino que actúa como una barrera visual con la cual el ganado trata de evitar cualquier tipo de contacto. Es necesario destacar que el alambrado es un elemento de manejo, que debe necesariamente ir acompañado de una propuesta de cómo potenciar su aprovechamiento.

Contexto de aplicación

Hace algunos años que esta tecnología se está utilizando, y en la actualidad es usada por unos 10 productores del área de Sierras y Mesetas Occidentales de la provincia de Río Negro. Los sistemas productivos en los que se utiliza están abocados a la ganadería ovina extensiva (entre 200 y 500 Unidades Ganaderas Ovinas). Algunos pertenecen a reservas indígenas en donde permanecen como ocupantes de las tierras y otros son propietarios. La principal fuente de ingreso es la venta de lana y en años de buenos pastos obtienen un ingreso adicional por la venta de corderos. Cada familia dispone de entre 2 y 4 personas adultas, las cuales participan en el manejo del establecimiento. Desde el punto de vista ambiental, son agroecosistemas del área de Sierras y Mesetas Occidentales. La precipitación media anual es de aproximadamente 200 mm. con grandes variaciones entre años. El clima es seco y cálido en verano y frío con frecuentes nevadas durante el invierno. La vegetación es xerófila y de baja productividad. El estado de los recursos naturales varía en función de la historia de uso que haya tenido en cada caso particular.

Costos aproximados

Para poner en funcionamiento esta tecnología los productores deben comprar alambre, un electrificador con panel solar, postes y varillas. Incluyendo el costo del panel solar, el costo es de 1,38\$/m lineal de alambrado (para un equipo solar de 20km de alcance). Una vez realizada la inversión inicial, prácticamente no se necesita comprar nuevos insumos para realizar el mantenimiento del alambrado. En muchos casos la mano de obra no tiene costo de oportunidad. Es decir, los productores no dejan de percibir otros ingresos por realizar esta actividad. Esto se debe a que, en muchos casos, no existen posibilidades de lograr ingresos extraprediales, ya que, debido al aislamiento en el que viven, hay muy pocas fuentes de trabajo en la región. Dos personas pueden construir 2.000 m de alambrado por semana.

Adaptabilidad

Esta tecnología puede adaptarse a distintas situaciones socio productivas y, salvo el costo de la inversión inicial, no presenta características indeseables que limiten su adopción. El uso del retorno en este alambrado garantiza su uso tanto en campos secos como en zonas húmedas, por lo cual, es un elemento de amplia aplicación.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P1

Institución y persona de contacto

Esta tecnología es ofrecida en la Patagonia por la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche. La difusión se realiza por medio de jornadas, días de campo, publicaciones y actividades demostrativas. Para que los productores aprendan a utilizarla, se requieren dos capacitaciones en el lugar de trabajo, realizada por otra persona que tenga experiencia en la instalación y uso de alambrados eléctricos.

Contacto: **Ing. Agr. Celso Giraudo** - EEA INTA Bariloche - cgiraudo@bariloche.inta.gov.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Uso estratégico de mallines
Región	Región Sur de Río Negro
Tema	GR - Manejo del Pastoreo
Tipo	M - Mitigación

Descripción

Los mallines constituyen en las áreas de Sierras y Mesetas Occidentales, el sitio de mayor producción de forraje y una zona de alta preferencia por los animales. En general se encuentran deteriorados o pueden expresar su potencial de producción como consecuencia del sistema de pastoreo continuo con altas cargas, al que vienen siendo sometidos durante muchos años. Por lo tanto, se considera que en la medida que la superficie, forma y disponibilidad de agua lo permitan, una práctica razonable es la de separarlos del resto del pastizal a los fines de permitir descansos y realizar un uso estratégico, que le permita expresar su productividad. Esto significa darle un uso desde fines de primavera a comienzos del otoño. Este sistema de manejo, además de mejorar la utilización del mallín, permite el descanso de la otra parte del sistema, las pampas, que pueden ser programadas para ser utilizadas en el invierno. Esta estrategia permite combinar el uso de mallines con las veranadas e invernadas de acuerdo a las características de los sistemas, permaneciendo las madres como mínimo hasta el mes de febrero en los mallines, momento en que se realiza el destete. También se debiera pensar el uso del mallín con otros fines, entre ellos para Protección de corderos, Áreas de Parición y Reservas Forrajeras.

Contexto de aplicación

Hace algunos años que esta tecnología se está utilizando, y en la actualidad es usada por unos 10 productores del área de Sierras y Mesetas Occidentales de la provincia de Río Negro. Los sistemas productivos en los que se utiliza están abocados a la ganadería ovina extensiva (entre 200 y 500 Unidades Ganaderas Ovinas). Algunos pertenecen a reservas indígenas en donde permanecen como ocupantes de las tierras y otros son propietarios. La principal fuente de ingreso es la venta de lana y en años de buenos pastos obtienen un ingreso adicional por la venta de corderos. Cada familia dispone de entre 2 y 4 personas adultas, las cuales participan en el manejo del establecimiento. Desde el punto de vista ambiental, son agroecosistemas del área de Sierras y Mesetas Occidentales. La precipitación media anual es de aproximadamente 200 mm. con grandes variaciones entre años. El clima es seco y cálido en verano y frío con frecuentes nevadas durante el invierno. La vegetación es xerófila y de baja productividad. El estado de los recursos naturales varía en función de la historia de uso que haya tenido en cada caso particular.

Costos aproximados

En el caso de realizar subdivisiones del mallín en pequeños potreros de pastoreo utilizando alambrado eléctrico, el precio estimado por metro lineal de alambrado para la instalación de un equipo solar de 20km de alcance es de \$1,38. Si se quisiera hacer uso del mallín como reserva forrajera, se puede trabajar con un tambor viejo (\$10) y alambre dulce para atar los fardos (\$2/kg), y construir de esta manera una Enfardadora manual de Tambor, con la cual en 1 jornal de 8 horas se pueden elaborar 16 fardos de 25kg.

Adaptabilidad

Esta tecnología puede adaptarse a distintas situaciones socio - productivas y, salvo el costo de la inversión inicial, no presenta características indeseables que limiten su adopción.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P1

Institución y persona de contacto

Esta tecnología es ofrecida en la Patagonia por la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche. La difusión se realiza por medio de jornadas, días de campo, publicaciones y actividades demostrativas. Para que los productores aprendan a utilizarla, se requieren dos capacitaciones en el lugar de trabajo, realizada por otra persona que tenga experiencia en la instalación y uso de alambrados eléctricos.

Contacto: EEA INTA Bariloche

Ing. Agr. Celso Giraudo - Sebastián Villagra - José María Garramuño

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Evaluación de campos y ajuste de carga animal
Región	Región Sur de Río Negro
Tema	GR - Manejo del Pastoreo
Tipo	M - Mitigación

Descripción

Para la evaluación de campos y ajuste de carga animal, en primer término se interpretan sobre una imagen satelital los paisajes del establecimiento rural, denominados, a los fines prácticos tipos de campo (TC). Para cada TC se estima la productividad anual (Kg MS/Ha), esto se hace a través de recorridos y muestreos en terreno, utilizando guías de condición específicos de acuerdo al pastizal que corresponde a ese TC. Luego se estima la capacidad de carga animal en base a la superficie de cada TC (calculada en la imagen satelital), la productividad estimada para cada TC, los requerimientos de una Unidad Ganadera Ovina (valor constante igual a 365 Kg MS/año), y el factor de uso (variable según el tipo de pastizal y su condición). Merece destacarse la importancia del acompañamiento del productor en la evaluación a campo, de manera de identificar junto con él los diferentes usos y apreciaciones que le asigna a cada TC. En base a toda esta información entre el técnico y el productor se acuerdan pautas para el manejo general del establecimiento rural, con énfasis en el manejo del pastoreo.

Contexto de aplicación

La principal actividad económica agropecuaria de la Patagonia extrandina, es la cría extensiva de ovinos y en menor medida caprinos. El sobrepastoreo ha conducido a la desertificación de grandes superficies, con graves daños ecológicos (35% de la superficie con grado medio a grave y 32% con grado grave a muy grave). Para evitar que se continúe sobrepastoreando los campos es necesario una mejor adecuación de la carga animal y de la distribución del pastoreo. La práctica de evaluación de campos se viene desarrollando, ajustando y validando para distintas regiones de Patagonia, desde hace aproximadamente unos 15 años. En el área de influencia del Sitio Piloto, realizan esta práctica varios grupos de productores.

Costos aproximados

Para poner en práctica ésta tecnología se contempla el acompañamiento de un técnico para adopción de la misma, aproximadamente en campos de pequeños productores se realiza en 2 jornales de salidas a campo. Se necesita también el recorte y la interpretación de imagen. Por lo que esta práctica para ser aplicada por pequeños productores y productores minifundistas requiere de un subsidio parcial o total. Una vez adquiridos los conocimientos de reconocimiento de las especies de valor forrajero se espera que los productores, puedan ir ajustando la carga por cuadro, en función del estado de las mismas.

Adaptabilidad

Esta tecnología requiere inicialmente de acompañamiento técnico.

Efectividad

Moderada

Impactos en los servicios del ecosistema

P1

Institución y persona de contacto

Esta experiencia se está llevando a cabo por técnicos del Programa Ganadero del EDRS y de la EEA Bariloche. La difusión se realizada por salidas a campo, publicaciones.

Contacto:

Ing. Agr. Virginia Velasco - EEA Bariloche - AER Ing. Jacobacci - aerinta@jaconet.com.ar

Ing. Agr. Andrés Gaetano - Programa Ganadero EDRS - agaetano@agro.uba.ar

Región Patagonia Sur

Coordinador del Sitio Piloto:
Hugo Bottaro (INTA Esquel)

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Intersiembra de mallines
Región	Cushamen
Tema	GR - Manejo del pastoreo
Tipo	R - Rehabilitación
Descripción	

En humedales como los mallines degradados, donde se ha perdido gran parte de la cubierta vegetal a causa del sobrepastoreo, en ciertos casos agravado por los afloramientos de sales aunque conservan las características de hidromorfismo, es posible rehabilitar el área a través de la interseñbra con especies forrajeras. La técnica consiste en la siembra de especies forrajeras de rápido establecimiento. Se ha utilizado Agropiro alargado en todos los casos con densidades entre 15 y 20 kg semilla/ha. La interseñbra, a diferencia de una siembra convencional, no requiere emparejar el terreno ni varias pasadas de maquinaria sino que en una operación, se abre el surco y se siembra. Esto permite hacer trabajos en zonas con alto peligro de erosión donde las labores tradicionales, significarían exponer el suelo a un seguro proceso de erosión eólica (voladura). Se produce un mínimo de remoción de la cubierta superficial y el Agropiro, por su gran rusticidad, crece y se desarrolla rápidamente. Se requiere que el suelo esté húmedo, casi en capacidad de campo, para asegurar la germinación y el desarrollo de las plántulas. Para ello se trabaja entre mayo y julio. La intersembradora consiste en una máquina sembradora con zapatas abridoras muy fuertes a mayor distancia entre surcos, 30 cm. La interseñbra con Agropiro alargado duplica a sextuplica la productividad forrajera de estos ambientes.

Contexto de aplicación

Se han realizado varias labores de interseñbra con Agropiro alargado desde hace muchos años con notable éxito en mallines y valles degradados con problemas de alcalinidad en el área del Distrito Occidental de la provincia del Chubut. Por su parte, en la zona de Cushamen, dado que los establecimientos son pequeños y de subsistencia, la degradación de los pastizales es muy elevada, especialmente en los valles y mallines, ya que son forzosamente las áreas de mayor potencialidad forrajera y a su vez son obligatoriamente los lugares de tránsito hacia el agua de bebida. Los establecimientos tienen una pequeña proporción de estos ambientes, sin embargo son importantes las diferencias que se logran en producción de forraje cuando se interseñbran. Además le permite descansar pastizales áridos en primavera-verano o utilizarlo diferido para momentos estratégicos de la producción de lanares o caprinos. Las áreas intersembradas son aproximadamente 80 ha.

Costos aproximados

Los insumos necesarios son; alambrado perimetral, tractor, intersembradora, semilla, combustible y horas hombre. Son muy pocos los productores que cuentan con tractor propio por lo cual los costos se incrementan dado que deben tercerizar toda la labor. El costo de la intersemebra es aproximadamente de \$300 a \$350/ha, dependiendo del flete por traslado. En esta práctica, al igual que en todas las de implantación de especies vegetales, el costo del alambrado perimetral incide mucho en el costo final (alrededor de 9 \$/m). Es necesario clausurar el área por 12 a 15 meses ya que de otro modo, el ganado impediría el establecimiento y crecimiento de las plantas. Esto también favorece para el manejo de pastoreo en momentos estratégicos.

Adaptabilidad

La intersemebra es una técnica ampliamente difundida y se practica en diversos ambientes que poseen en común, que se hallan en estado de degradación, poseen potencial ecológico y necesidad de recomponer la productividad forrajera. Es muy utilizada y ofrece importantes beneficios pero tiene un costo inicial difícil de desembolsar por productores de subsistencia.

Efectividad

Muy alta

Impactos en los servicios del ecosistema

E - ecológico
P - productivo

Institución y persona de contacto

Martín Villa - INTA Esquel - mvilla@correo.inta.gov.ar

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Plantación de montes forrajeros

Región Cushamen

Tema GR - Manejo del pastoreo
RH - Rehabilitación

Tipo R - Rehabilitación

Descripción

En áreas de estepa bajo producción pecuaria que se hallan degradadas, con escasa o ninguna cubierta vegetal, es posible implantar especies arbustivas forrajeras que sirvan de reserva estratégica para el ganado, tanto para momentos de escasez como fuente de forraje en corrales de encierro. Es necesario primeramente clausurar el área, luego se realiza un pozo de 30 cm de profundidad aproximadamente y un espaciamiento de 3 m x 3 m. Se llenan los pozos, con la misma tierra desmenuzada y de ser posible, compost hasta los 10 cm de profundidad donde se planta el plantín. Finalmente se riegan con 2 litros de agua por plantín. De este modo, el plantín enraiza por debajo de los 10 cm de profundidad donde la humedad del suelo es mayor y la concentración de sales es menor. Se han utilizado hasta el momento con éxito tres especies del género Atriplex (A lampa, A sagittifolia y A canescens). Se ha implementado en los últimos años, como modo de reservar la humedad de suelo por más tiempo y evitar la herbivoría por parte de liebres al inicio de la implantación, botellas de plástico a las cuales se les quita la base y se clavan en el suelo con ayuda de un alambre. De este modo las plantas quedan protegidas y crecen más rápidamente.

Contexto de aplicación

Es una práctica que se promueve desde organismos como INTA. Se comenzó con la primera plantación en 2004. Actualmente alrededor de 7 productores poseen pequeñas plantaciones de especies arbustivas, hay quienes tienen el proyecto de plantar próximamente, para utilizarlo estratégicamente para pastoreo durante la parición. Por otra parte dos productores comenzaron a desarrollar un monte semillero a fin de producir los plantines para sus propias plantaciones y para comercializarlos.

Costos aproximados

La plantación es manual y los plantines tienen un costo de \$1 cada uno. Si se considera una densidad de plantación de 3m x 3m, tiene un costo de \$1.100/ha. Ocupa mucha mano de obra en el momento de plantación dado que la confección del pozo, la plantación y el riego es manual, estimándose que se necesitan dos personas por día para una hectárea con un jornal de \$39,60. Esto hace un costo total de \$1.180/ha. De aplicarse la técnica de la botella, se precisa una botella plástica transparente reciclada y un alambre de 50 cm para fijarla al suelo por cada plantín, lo cual hay que agregar al costo \$187/ha, lo que nos daría un costo de \$1.367/ha. El área de plantación debe estar clausurada al pastoreo por un período mínimo de 18 meses por lo que se suman los costos de alambrado fijo o eléctrico.

Adaptabilidad

Es posible adoptar esta práctica en cualquier zona árida y semiárida en área de secano bajo producción pecuaria que se encuentre degradada. Para otras áreas será necesario determinar las especies más adecuadas para introducir a través de la observación, bibliografía y los resultados obtenidos en los jardines de introducción. También es utilizada esta práctica para rehabilitación de áreas sumamente deterioradas por la actividad minera y petrolera.

Efectividad

Moderada

Impactos en los servicios del ecosistema

E - ecológico

P - productivo

Institución y persona de contacto

Viviana Nakamatsu - INTA Esquel

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Montes leñeros y de reparo
Región	Cushamen
Tema	VS - Cobertura Vegetal AP - Protección Forestal
Tipo	M - Mitigación

Descripción

El área en cuestión, posee un clima agresivo, con fuertes vientos y escasa precipitación. Resulta necesario algún tipo de reparo alrededor de las viviendas que detenga la velocidad del viento para mejorar la calidad de vida y permitir el desarrollo de pequeñas quintas y que a su vez representen un recurso leñatero cercano que reduzcan la presión sobre arbustos nativos y ofrezcan la alternativa de producción de leña. Las escasas precipitaciones que caracterizan la zona, limitan las especies posibles de implantar. Inclusive, aunque se disponga de riego, no es seguro dado que son muy escasos los cauces permanentes. Se han hecho macizos forestales con especies coníferas y latifoliadas cuya eficacia se considera alta, dado que a pesar de las condiciones límites, han logrado implantarse favorablemente y los productores en general, están muy conformes. Por otro lado, la mayor parte de los productores poseen pequeñas cortinas de árboles irrigadas por canales de riego. La especie forestal a implantar dependerá fundamentalmente de la disponibilidad de agua. Principalmente se han utilizado salicáceas aunque pueden verse olivo de bohemia y tamarisco. Para la plantación del macizo se clausura con alambre perimetral el área de plantación, se demarcán las líneas y se planta manualmente a una densidad acorde a cada especie. Para la confección de cortinas es también necesario excluir el área al pastoreo y la plantación se hace manualmente en hileras con espaciamiento acorde a cada especie forestal. Si se cuenta con riego, es preciso diseñar el/los canales previo a la plantación. Dichos canales tendrán una pendiente inferior al 1%.

Contexto de aplicación

Algunas viviendas cuentan con pequeñas cortinas desde hace muchos años y entre 1994 y 1998 se implantaron nuevas. Los macizos forestales fueron implantados entre 1994 y 1998. En las plantaciones en secano participaron 13 productores y se forestaron 33 hectáreas. Respecto a las plantaciones bajo riego, participaron 15 productores y se forestaron 9 hectáreas.

Costos aproximados

El área de plantación debe estar clausurada al pastoreo por lo que se suman los costos de alambrado fijo o eléctrico. La plantación es manual y posee el costo de alrededor de \$1,5 por plantín a raíz desnuda. Si se considera una densidad de plantación de 3m x 3m, tiene un costo aproximado de 1.500 \$/ha. Ocupa mucha mano de obra dado que la confección del pozo y la plantación es manual, aproximadamente 2 a 3 personas por hectárea, sin riego.

Adaptabilidad

La mayoría de las especies implantadas poseen limitaciones hídricas por debajo de los 400 mm anuales de precipitación. Para otras áreas será necesario determinar las especies más adecuadas para introducir a través de la observación, bibliografía y quizás, jardines de introducción.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

S - sociocultural
E - ecológico

Institución y persona de contacto

Nidia Hansen - INTA Esquel

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Alambrado eléctrico en mallines
Región	Cushamen
Tema	GR - Manejo del Pastoreo RO - Sistema Rotativo
Tipo	P - Prevención
Descripción	

En la colonia Cushamen, los campos sin apotreramiento, el ganado pastorea a voluntad, así los mallines son utilizados todo el año sin descanso dado que poseen por lo general, la única fuente de agua del campo y las especies vegetales más palatables y de más rápido crecimiento. De este modo, a pesar de que los mallines poseen gran capacidad de recuperación, se va degradando su estado ecológico, su cobertura vegetal y su productividad. El alambrado eléctrico permite manejar la intensidad y el momento de pastoreo. El equipo consiste en un circuito cerrado que consta de un electrificador conectado a una fuente externa de alimentación energética, que puede ser de 12, 220 o dual 12/220 voltios; una conexión de salida hacia el alambrado a electrificar y una conexión de entrada de tierra. En su construcción se utilizan elementos del alambrado tradicional, incorporando elementos nuevos tales como la captación de la energía por medio de un panel solar, su almacenamiento en baterías y el uso de aislantes para evitar la pérdida de electricidad a través del poste. De esta forma, el alambrado permite aprovechar energía solar a partir de un panel que no necesita ningún tipo de mantenimiento. Por su parte, el alambrado en sí requiere sólo un mínimo de tiempo para su mantenimiento. Los productores deben acostumbrarse al concepto de que no es un alambrado que resiste esfuerzo, sino que actúa como una barrera visual con la cual el ganado trata de evitar cualquier tipo de contacto. Es necesario destacar que el alambrado es un elemento de manejo, que debe necesariamente ir acompañado de una propuesta de cómo potenciar su aprovechamiento. Con el alambrado eléctrico es posible manejar el pastoreo, dar descanso a determinadas áreas que se encuentren más degradadas, excluyendo el ganado, o bien permitir el rebrote en determinadas áreas y reservar forraje estratégicamente para momentos de escasez.

Contexto de aplicación

Se aplica en algunos establecimientos desde el año 2000, limitado por los costos económicos.

Costos aproximados

Para poner en funcionamiento esta tecnología los productores deben comprar alambre, 1 electrificador con panel solar, batería, postes, varillas y torniquetes. Incluyendo el precio del panel solar, el costo es de \$ 3,7 m lineal de alambrado. Una vez realizada la inversión inicial, prácticamente no se necesita comprar nuevos insumos para realizar el mantenimiento del alambrado, excepto revisar periódicamente el estado del alambrado para que no tenga pérdidas y el mantenimiento de la batería.

Adaptabilidad

La técnica está ampliamente difundida aunque no en el área en cuestión. Su adopción depende de la relación costo beneficio lo cual depende de las características de los mallines que posea cada establecimiento (superficie, calidad, ubicación, etc).

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P - productivo
E - ecológico

Institución y persona de contacto

Sergio Bindá - INTA Maitén / Hugo Bottaro - INTA Esquel

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Siembra de Elymo
Región	Cushamen
Tema	SD - Estabilización de Dunas
Tipo	M - Mitigación
Descripción	

Los severos procesos erosivos y la desprotección de los suelos han aportado a la formación de un médano que previo a la fijación, avanzaba rápidamente en detrimento de la receptividad de los campos y la sustentabilidad productiva de la zona. Primeramente debe clausurarse el área del médano, luego se corruga el terreno de modo perpendicular al avance del médano con surcadores profundos. Las dimensiones de los camellones deben ser calculadas a fines de asegurar la retención. El corrugado se realiza en Para la siembra se utiliza usualmente Leymus racemosus vd sabulosus, denominada Elymo, especie testeada en áreas similares. Luego del corrugado, se procede a sembrar con un cajón sembrador modificado con una densidad de 4 a 5 kg/ha. Debe mantenerse clausurada el área hasta que las plantas queden bien establecidas y desarrolladas y el médano se estabilice, aproximadamente 5 años. Posteriormente comenzar a pastorear levemente el forraje que provee esta especie, porque es indispensable dejar mucho residuo para frenar la acción del viento, en especial en primavera para que comience a rebotar con vigor. Esto se debe a que la principal función de esta especie en estos casos es la fijación de médanos vivos o en movimiento.

Contexto de aplicación

El médano se originó en un derrumbe del barranco sobre el Aº Cushamen, donde comenzó su avance ONO hacia ESE con 4km de longitud, atravesando las serranías ubicadas entre los Aº Cushamen y Negro e ingresando al predio de la escuela 69. El área que estuvo afectado es de 400 ha que pertenece a 4 pobladores. Entre 1999 y 2001 se fijó el médano en 82 hectáreas donde se utilizó la técnica de siembra de Elymo. No constituye una técnica de aplicación corriente dado que no hay áreas de médanos en movimiento aunque la experiencia fue muy exitosa y actualmente los productores cosechan semillas y forraje del área sembrada. Además permitió que la primera escuela de la Colonia se salvara de quedar enterrada bajo la arena.

Costos aproximados

El costo aproximado del corrugado de suelo y la siembra de Elymo es de \$185 por hectárea. Todo el área afectada debe estar clausurada al pastoreo por un período mínimo de 5 años por lo que se suman los costos de alambrado fijo o eléctrico. Esto permite que el médano se fije y detenga el avance de la cabecera del mismo.

Adaptabilidad

Es una técnica difundida en varias áreas semiáridas a áridas de Patagonia con suelo arenoso que tenga una similar orientación de avance, por la predominante dirección del viento. No se adapta en las dunas costeras que tienen vientos de diferentes direcciones, ya que el corrugado no cumpliría su función de trampa de arena. También en algunos casos difiere en la utilización de las especies a implantar aunque Elymo cuenta con características muy apropiadas para estas zonas.

Efectividad

Muy alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P - productivo

E - ecológico

S - sociocultural

Institución y persona de contacto

Hugo Bottaro - INTA Esquel

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Sedimentación de cárcavas
Región	Cushamen
Tema	CB - Protección de Costas SC - Control del Agua de Escorrentía
Tipo	R - Rehabilitación
Descripción	

La desprotección de los suelos de la región ha promovido graves procesos de erosión hídrica. Algunas manifestaciones de esto son las cárcavas que profundizan año a año. De este modo aumenta la velocidad y la fuerza erosiva del agua cargada de sedimentos que fluye por las cárcavas. Se llevan a cabo labores de contención con piedras, postes y estacas vivas. Se han confeccionado diques vivientes o bien empalizadas perpendiculares a la cárcava y en cauce angosto de un arroyo que frena la velocidad del agua y detiene el paso de sedimentos grandes a modo de filtro. Para tal fin, en sitios clausurados se cortan estacas de sauce de alrededor de 10 cm de diámetro y dos metros de longitud y se clavan cada 0.5 – 1 m, a una profundidad de 1 m, de modo transversal al cauce. De este modo las estacas toman el agua del arroyo y enraízan fácil y rápidamente. Los rebrotos pueden manipularse de modo que se entrelacen en la empalizada y frenen mas eficazmente el paso de sedimentos. También se han realizado empalizadas con postes y pequeños diques con piedras transversales al paso del agua. Debido a las características de torrencialidad de las vertientes del área, es importante que se construyan varias contenciones a lo largo del cauce, comenzando desde la parte alta de la cuenca hasta la base para evitar la rotura de las mismas.

Contexto de aplicación

Estas técnicas las han aplicado varios productores en cárcavas que surcan vertientes y también en áreas de mallín a fin de llenar las mismas con sedimentos e impedir la fuga del agua.

Costos aproximados

Para confeccionar una empalizada viva son necesarios varios estaciones de sauce, pala y mano de obra. Para la empalizada cualquier tipo de poste es útil y para los diques de piedras se necesita una carretilla con la cual acarrear rocas grandes. El costo es exclusivamente de mano de obra

Adaptabilidad

Es una técnica muy utilizada en la agro ingeniería aplicada al control de erosión y se adapta a cualquier área. Es útil en pequeños cauces.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

E - ecológico

S - sociocultural (seguridad)

Institución y persona de contacto

Sergio Binda - INTA Maitén

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Protección de áreas ribereñas
Región	Cushamen
Tema	CB - Protección de Costas
Tipo	R - Rehabilitación
Descripción	<p>La desprotección de los suelos de la región ha promovido graves procesos de erosión hídrica. Algunas manifestaciones de esto son las cárcavas que profundizan año a año y el desmoronamiento de sus márgenes. Se ha realizado un trabajo de protección de la margen del Arroyo Cushamen en la vera de la escuela de Fofocahuel. Para dicha labor se requirió de maquinaria pesada y un grupo de trabajo que diseñara el número y sitio de emplazamiento de los gaviones. Por otro lado, se han promovido labores sencillas de control de la erosión en las riberas revegetando las márgenes con salicáceas. Una técnica que se lleva a cabo es la de enterrar varillas de sauces bien cerca del arroyo. Se abre una zanja longitudinal al arroyo y se clavan en ella, las varillas delgadas de sauce. Se tapan con tierra y gracias al agua del arroyo, las varillas enraízan rápidamente y contienen las laderas eficazmente. No es posible realizarlo en las márgenes de arroyos temporales que en los períodos de mayor demanda hídrica se encuentran secos. Otra labor que se lleva a cabo es la de colocar piedras en la caída de los saltos de agua y en las márgenes de las cárcavas y arroyos disminuyendo la fuerza erosiva del agua. A su vez, la torrencialidad del régimen hídrico que caracteriza la zona acorta la vida útil de las estructuras por lo que el uso de estructuras vivas es conveniente.</p>
Contexto de aplicación	A pequeña escala, los productores aplican estas técnicas aunque mayormente sin planificación.
Costos aproximados	Se trabaja hacia fines del verano, en período de estiaje y se requiere mano de obra, pala, un machete y un sitio de donde conseguir varillas de sauces. Es una técnica que prácticamente no tiene costo.
Adaptabilidad	Esta técnica se aplica en numerosas y diversas áreas con excelente adaptabilidad. Es necesario en el área de trabajo, desarrollar la técnica con especies no forrajeras dado que el sauce es palatable y de no estar clausurada la zona, el ganado impide su supervivencia.
Efectividad	Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

S - sociocultural (seguridad)

E - ecológico

Institución y persona de contacto

Sergio Binda - INTA Maitén

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Título	Determinación de la receptividad de los campos
Región	Cushamen
Tema	GR - Manejo del Pastoreo
Tipo	M - Mitigación
Descripción	<p>A fin de ajustar la carga animal a la disponibilidad de forraje sin producir sobrepastoreo y consiguiente deterioro del recurso, lo primordial es conocer la receptividad de los campos. Para ello no se han desarrollado aún técnicas que puedan aplicar los productores fácilmente por lo tanto se convoca técnicos que con ayuda de los productores, lleven adelante la evaluación del pastizal para arribar a datos de receptividad y vislumbrar problemas en el manejo y posibles mejoras. Los técnicos de la zona utilizan el método de transecta de punto al paso que consiste en una herramienta objetiva y no destructiva para determinar la disponibilidad forrajera y junto a datos que aporta el productor y la observación de indicadores de estado, se determina la receptividad del campo, su estado general y posibles mejoras. Esto nos permite planificar con el productor el manejo del pastoreo y del ganado factible de realizar en el corto y mediano plazo.</p>
Contexto de aplicación	<p>En 2006 se realizó la evaluación forrajera de cinco establecimientos y se determina anualmente la receptividad de algunos mallines de la colonia. La evaluación de pastizales solo es eficiente cuando existe plena voluntad y posibilidad del productor de no generar sobrepastoreo ya que es una herramienta intelectual o conceptual. Es decir que representa una herramienta fundamental para el manejo de un establecimiento; aunque muchas veces los productores minifundistas se encuentran limitados en el manejo ya que están obligados a mantener un mínimo stock animal de subsistencia.</p>
Costos aproximados	<p>El servicio técnico de evaluación de pastizales tiene un costo aproximado de \$0,50 por hectárea, sin el gasto de combustible que depende del lugar donde está ubicado el establecimiento.</p>
Adaptabilidad	<p>Existen diferentes técnicas de evaluación de pastizales para cada área. Será necesario por lo tanto, convocar profesionales de la zona, experimentados en su aplicación para desarrollar la labor.</p>
Efectividad	Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P - productivo
E - ecológico

Institución y persona de contacto

Viviana Nakamatsu - INTA Esquel

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo Compost para abonar las huertas - cama caliente

Región Cushamen

Tema NM - Compostado

Tipo P - Prevención

Descripción

La producción hortícola, a la que se dedican muchos productores a modo de abastecimiento familiar, esquilma el suelo dado que año tras año se produce sobre el mismo sitio. El compost y el reciclado de materiales orgánicos constituye una herramienta fundamental para estos ambientes ya que permite mantener e incrementar la fertilidad del suelo destinado, en este caso, a la producción familiar de hortalizas aumentando el rendimiento y haciendo sustentable la producción en el largo plazo. La técnica del compostado consiste en mezclar un poco de suelo mineral con restos orgánicos como heces del ganado y restos de alimentos. También pueden agregarse las cenizas de la leña y otros elementos que aporten al enriquecimiento del suelo. Se mezcla, se riega y se tapa para que se active la acción bacteriana. La temperatura dentro del montículo se eleva al descomponerse los restos orgánicos. Una vez que se estabiliza la temperatura, luego de unos meses, el compost está listo para ser agregado al suelo de la huerta. Las camas calientes constituyen una mezcla humedecida de heces animales, desperdicios vegetales y suelo, al igual que el compost, solo que en este caso se utiliza el calor emanado de la fermentación para extender el período productivo de la huerta.

Contexto de aplicación

Los pobladores desde siempre han incorporado las heces del ganado al suelo de la huerta sin tratamiento previo, a su vez, las técnicas de compostado y de cama caliente la aplican a partir de capacitaciones de instituciones gubernamentales con éxito.

Costos aproximados

Las técnicas no tienen costo aparte de la mano de obra

Adaptabilidad

Son técnicas utilizadas en todas partes del mundo con suma eficacia.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P - productivo

E - ecológico

S - sociocultural

Institución y persona de contacto

Cristina Gallardo - INTA Esquel - José Recalde - INTA Trevelin

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Bomba de soga
Región	Cushamen
Tema	WH - Toma de Agua
Tipo	M - Mitigación

Descripción

Básicamente, se trata de una soga con "pistones o arandelas" insertados en forma equidistante. Esta soga, impulsada por una polea, sube por dentro de un tubo plástico cuyo extremo se encuentra inmerso en el agua del pozo/perforación desde donde se pretende bombear. De esta manera, el agua se introduce entre los pistones de la soga y viaja hacia arriba donde un caño en derivación permite que sea descargada a un tanque de almacenamiento. En su construcción más simple, esta bomba permite elevar agua desde unos 40 m de profundidad hasta la altura de la derivación, ubicada a unos 1,2 m sobre el nivel de instalación de la bomba. Este tipo de bomba no sirve para elevar el agua por encima de esta altura ya que no es posible colocar ningún sistema de prensa estopa. La bomba de soga tiene una gran versatilidad en cuanto a quién y de qué forma se suministra la potencia para accionarla. Se puede impulsar en forma manual dando vueltas a una manija, con pedales, con animales, con motor, o con energía eólica.

Contexto de aplicación

Es una reciente incorporación en la zona, actualmente sólo un establecimiento posee la bomba instalada. La evaluación realizada por técnicos y productores es muy positiva. Esto se debe fundamentalmente a que con un costo muy reducido se mejoran significativamente las condiciones de extracción de agua. Si bien su introducción es reciente, se destacan aspectos tales como su simplicidad, su eficiencia en términos de esfuerzo/cantidad de agua bombeada y su mantenimiento sencillo. Un aspecto muy importante para la zona, es que no tiene problemas de congelamiento, ya que cuando la bomba no está en uso el agua escurre hacia abajo quedando vacía. Tradicionalmente, para extraer agua los productores utilizaban bombas manuales de pistón, con balde y roldada.

Costos aproximados

El costo de la bomba manual más simple oscila desde los \$600 a \$1.200 dependiendo de la profundidad desde la que se va a bombear el agua, el caudal y el nivel de ascenso por encima del nivel de suelo, ya que una parte significativa del costo la constituyen los caños de bajada y los pistones. A este costo hay que incluirle la mano de obra y la construcción y puesta en marcha demanda alrededor de 8 jornales aunque en general esta tecnología puede ser instalada por los propios dueños

Adaptabilidad

La técnica es novedosa aunque ya está probada y es accesible y permite facilitar en forma considerable la provisión de agua en aquellos lugares donde se la obtiene a mano.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

S - sociocultural

P - productivo

Institución y persona de contacto

Sebastián Li - INTA Esquel / Hugo Bottaro - INTA Esquel

PRÁCTICAS SOSTENIBLES DE TIERRAS EN LAS ZONAS ÁRIDAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Titulo	Manejo de hacienda en años con sequía
Región	Cushamen
Tema	GR - Manejo del Pastoreo
Tipo	P - Prevención
Descripción	

En años de sequía la disponibilidad de agua es inferior a la "normal", por lo cual es insuficiente para abastecer las necesidades de las plantas y los animales. Para evitar la mortandad del ganado sin disminuir las existencias, es imprescindible limitar el número de hembras a servicio, ya que tendrán un aumento significativo de requerimiento en el último tercio de gestación y durante la lactancia. De otro modo los corderos y/o chivatos mueren y las hembras pierden estado poniendo en peligro su supervivencia. Para el servicio, se eligen las hembras que estén en buena condición corporal, con dentición intacta o poco gastada y desarrollo normal de las ubres. Otra recomendación para estos años de sequía es retrasar el momento de servicio de modo que los nacimientos sucedan en períodos de mayor disponibilidad forrajera. A su vez puede ser posible destetar temprano los corderos y chivitos para que las madres tengan más posibilidades de recuperarse, si se cuenta con un potrero en descanso para la disposición de los mismos.

Contexto de aplicación

Son recomendaciones que los pobladores aplican en años con sequías.

Costos aproximados

Es una herramienta de manejo que no tiene costo económico.

Adaptabilidad

Se aplica en otras áreas con similares características a fin de reducir la mortandad de animales e impedir el deterioro excesivo de los pastizales.

Efectividad

Alta

Impactos en los servicios del ecosistema

P - productivo
E - ecológico

Institución y persona de contacto

Hugo Bottaro - INTA Esquel



Parte IV

Actividades conducentes al desarrollo un Sistema Cartográfico Operativo (mapserver) para mapas de uso del suelo (LUS) y degradación de la tierra

Pablo Zader; Andrés Ravelo; Ana María Planchuelo

Entre otros resultados del Proyecto LADA se encuentran los relacionados a la cartografía de uso del suelo y de la degradación/prácticas de conservación del suelo. A los fines de facilitar la presentación de dichos resultados a los posibles usuarios se concibió la idea de desarrollar un Mapserver (<http://www.lada.crean.unc.edu.ar/>) y su habilitación a través de intranet (para los integrantes del proyecto) e internet (abierto al público en general).

Las etapas cumplidas fueron las siguientes:

1. Desarrollo de una base de datos biofísicos y socio-económicos históricos y en tiempo actual

Se desarrolló una extensa base de datos ambientales geo-referenciados (clima, suelo, flora y fauna) y socio-económicos con un formato compatible con un sistema de información geográfica. Los atributos de las variables son codificados para su posterior presentación en gráficos y mapas. Entre los datos compilados y almacenados se encuentran imágenes satelitales de las áreas donde se encuentran los Sitios Pilotos, series de datos meteorológicos de variables relevantes, datos de relevamientos fisiográficos y datos censales.

2. Generación de una interfaz visual del Mapserver

Se establecieron las características estéticas para la interfaz del Mapserver conjuntamente con el sitio web que contiene toda la información del proyecto en texto, imágenes y gráficos. Para ello se adecuó la aplicación de cliente del Mapserver a un nuevo formato estático (Figura 6.1).

3. Incorporación de nueva información biofísica y socioeconómica de los sitios pilotos al sitio Web

Esta información fue proporcionada por los representantes del Grupo Monitoreo en los Sitios.

4. Creación del nombre de dominio

Se definió el nombre de acceso oficial al sistema del Mapserver y al sitio web (URL) www.lada.crean.unc.edu.ar, y ese habilitó el acceso online vía Internet. Se verificó la facilidad de la accesibilidad y la rapidez del acceso al sistema.

5. Incorporación de capas al Mapserver

Se incorporaron las capas de información geográfica (raster) de los resultados del proyecto, a nivel nacional, las cuales quedan disponibles como mapas interactivos con la información de leyendas y metadatos correspondientes.

La colección de los mapas incluidos en el sistema es la siguiente:

- a) Sistema de uso del suelo (LUS v5.0)

- b)** Tasa de aumento de la degradación
- c)** Tasa de decremento de la degradación
- d)** Grado de la degradación en tierras secas
- e)** Superficie con medidas de conservación
- f)** Extensión de la degradación en tierras secas

El sistema permite la inclusión de un número ilimitado de mapas, que podrán ser incorporados a medida que se desarrolle.

6. Creación de Mapserver para datos a nivel local (Sitios Piloto)

A fin de incorporar información en forma de mapas a nivel local, se generó una aplicación de Mapserver para cada sitio piloto.

Como resultado se obtuvo una aplicación de Mapserver con mapas interactivos y posibilidad de superponer capas, realizar consultas y navegar por los mismos. Para acceder a dichas aplicaciones, se generó en el sitio web del proyecto, un acceso en cada una en las secciones correspondientes a cada sitio piloto.

La información de los sitios piloto fue transferida mediante el sistema SSH, el cual permitió que cada sitio piloto, mediante un nombre de usuario y contraseña asignados, depositara la información en el servidor en el CREAN. Los volúmenes de datos variaron entre 10 y 300MB. Otros datos fueron recibidos por correo electrónico. Los datos fueron analizados visualmente y sistemáticamente con el software IDRISI, para corroborar la calidad y adecuación de la información. Las capas de información que superaron ese examen, comenzaron a cargarse al sistema y se descartaron aquellas que presentaban algunos problemas de calidad o de estandarización. Se utilizó una imagen satelital de la zona de estudio para colocar como fondo de la ventana de mapas interactivos y datos asociados a la desertificación (datos climáticos, sociales, etc).

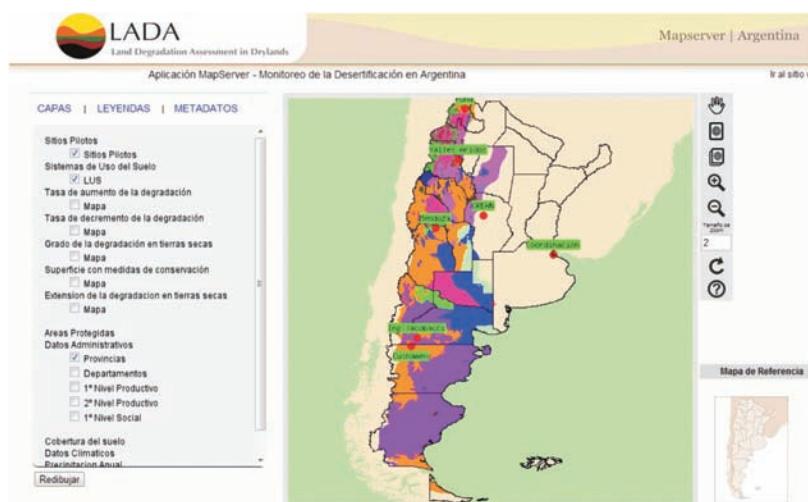


Figura 6.1. Pantalla principal del MapServer para el monitoreo de la desertificación de las tierras secas a nivel nacional.

Capacitación profesional en identificación, monitoreo y evaluación de la degradación de las tierras

Ernesto G. Abril

1. Presentación

La convergencia de diferentes especialidades y distintos profesionales, con variado nivel y grado de experiencia en el análisis territorial, hicieron posible asegurar una base informativa de partida.

Em el plan de trabajo propuesto se acordó efectuar una preparación previa al Curso de capacitación del proyecto, a ofrecerse en el país hospedante y con trabajos específicos en campaña. Por lo tanto se llamó “Pre-Curso”, a una capacitación a dictarse a distancia, mediante plataformas informáticas. Este pre-curso fue lo suficientemente prolongado y con contenidos acotados para optimizar el dictado del curso propiamente previsto por el plan de trabajo. El pre-curso fue dictado aprovechando la experiencia del punto focal Córdoba en este tipo de capacitación a distancia.

2. Pre-Curso (A distancia)

Curso Sudamericano sobre Metodologías de Evaluación de la Degradoación de Tierras en Zonas Aridas

Proyecto LADA/FAO de capacitación en evaluación de degradación de tierras/desertificación (transfiriendo metodología LADA)

Coordinado desde Córdoba (Argentina) Abril-Mayo de 2010

2.1.Presentación

El Pre-curso fue ofrecido en modalidad a distancia desde la sede Córdoba del Proyecto, el Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN), de la Universidad Nacional de Córdoba. El CREAN tiene una experiencia de ya casi diez años en capacitación a nivel de posgrado en procesamiento y análisis digital de imágenes y Sistema de Información Geográfica (SIG).

2.2.Objetivos

El Pre-Curso LADA fue estructurado con la finalidad de conformar una base de conocimientos uniformes entre todos los futuros participantes del curso presencial de capacitación LADA. programado l, en la ciudad de Mendoza, Argentina. Se incorporaron también elementos dirigidos específicamente a cumplir con los objetivos del Proyecto y promover su difusión en la comunidad de trabajo para que se puedan cumplir con las tareas de clasificación del territorio en Argentina.

Los materiales utilizados permitieron acceder a una instrucción elemental en diferentes áreas de la temática y adquirir una visión global de lo que es el medio físico. Se abordaron también tareas de análisis regionales dirigidos a la detección de unidades territoriales, según las variables de evaluación que interesan al Proyecto. El temario

incluyó el uso de herramientas de trabajo , tales como el análisis de imágenes y los sistemas de información geográfica.

La formación previa en el pre-curso se estructuró para luego ser completada con una capacitación mas profunda en el análisis y tratamiento de información digital provista por imágenes satelitales y del manejo del software correspondiente para el análisis. Un sistema de consulta permanente con el instructor permitió orientar en la lectura de los temas (primera fase) y en el desarrollo de la práctica sugerida (segunda fase).

2.3.Materiales y Medios

Los recursos empleados en el Pre-Curso fueron bibliográficos e informáticos, contemplando las coberturas de temáticas teóricas y prácticas pertinentes. Estos recursos fueron provistos por medio de materiales conceptuales vertidos en apuntes didácticos y publicaciones y a su vez por la realización de experiencias autónomas de entrenamiento mediante trabajos de ejercitación.

La bibliografía provista fue específicamente seleccionada por los docentes del Curso para cubrir las temáticas básicas en común, con la finalidad de generar criterios uniformes basados en las más recientes y probadas experiencias y conocimientos.

El material bibliográfico fue depositado en una página de internet generada a esos efectos, pudiendo los cursantes acceder a esa información para su lectura. Las fuentes de consulta correspondientes a los instructivos y a los conocimientos teóricos fueron casi en su totalidad de producción propia y uso restringido al Curso. Cada una de las fuentes de información fue puesta a disposición de los participantes del curso en una secuencia consecutiva, con la finalidad de que vaya siendo accedida y revisada progresivamente por todos los cursantes. Se generaron espacios, de consulta e interacción y puesta al día en común sobre los temas vigentes. Dado que el material puesto a disposición de los participantes fue en su mayoría inédito, publicado o próximo a publicar, se instruyó a los usuarios sobre los correspondientes resguardos pertinentes a los respectivos derechos de autor.

El material confiado correspondió a Clark University, en convenio con el Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales y en el marco de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y el Laboratorio del Área Geotecnia de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

TABLA 7.1. Lista de documentación bibliográfica disponible para su consulta en la cuenta de internet especialmente abierta para los participantes del precurso LADA a distancia.

DOCUMENTACIÓN DE LA CUENTA	TEMA DE ESTUDIO	FECHA INICIO
Nombre de archivo		
00-Caratula+PreCurso+LADA.doc		
01-Estructura del Precurso.pdf		
02-1Presentacion del Precurso.pdf		
03-Materiales disponibles.pdf		
04-Geologia-RJRocca.pdf	< Geología	5 de mayo
05-Ecologia del paisaje.pdf	< Ecología	13 de mayo
05-Fragmentación y biodiversidad-JEdelstein.pdf		
05-Introduccion a la ecología del paisaje- MCMorlans.pdf		
05-Poblacion Ecología y Ambiente-LEcharri.rar		
05-SIG y Clasificacion del paisaje-ejemplo.pdf		
07-SR-Aspectos teoricos-EGAbril-pdf	< Sensores Remotos	17 de mayo
07-SR-El analisis de imagenes-EGAbril.pdf		
07-SR-Procesamiento digital-EGAbril.pdf		
08-MiniCurso-IDRISI-v1-EGAbril.pdf		
09-Ayuda IDRISI-Manual de acceso-EGAbril.pdf	< Práctica en PC	17 de mayo
09-Ayuda IDRS-Explicativo-EGAbril.pdf		
09-Los SIG-Manual IDRISI Kilimanjaro.pdf		
LADA-L-1-Methodological approach-Parte1.pdf	< Material complementario	
LADA-L-1-Methodological approach-Parte2.pdf		
WOCAT-Cuestionario-Mapeo-Degradación-Tierra2008.pdf		

Material bibliográfico e informático suministrado

Principios de Geología:

Rocca, R.J., 2000. *Geotecnia. Teóricos.* Area Geotecnia. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso.

Ecología del paisaje:

Gutiérrez Illan, J., 2005. *Ecología del Paisaje.* Presentación. Dpto. Biología y Geología. Universidad Rey Juan Carlos. Disponible en Internet en: http://www.escet.urjc.es/biodiversos/esp/escet/docencia/Tema_7_U_Mayor_es_primera_parte.pdf

Morláns, M. C., 2005. *Introducción a la Ecología del Paisaje.* Area Ecología. Ed. Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca. ISSN: 1852-3013. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso.

Análisis del paisaje:

Alcántara Manzanares, J., et. al., 2005. *Clasificación del Paisaje mediante SIG y Análisis Multivariante.* Dpto. Biología Vegetal, Div. Botánica. Universidad de Córdoba y Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Poster. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso.

Clasificación del paisaje:

FAO, 1997. *Zonificación agro-ecológica. Guía general.* Bol. Suelos FAO No 73. Servicio de Recursos, Manejo y Conservación de suelos Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1997. Disponible en Internet en: <http://www.fao.org/docrep/w2962s/w2962s00.htm#Contents>

Sistemas de información geográfica:

Eastman, R., 2004. *IDRISI Kilimanjaro. Guía para SIG y Procesamiento de Imágenes.* Manual Versión 14.00 Clark Labs, mayo de 2004. (Versión parcial) Clark University. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso.

Imágenes digitales y procesamiento digital de imágenes:

Abril, E. G., 2002. *Introducción al procesamiento digital de imágenes.* CREAN. Centro de Recursos IDRISI. Universidad Nacional de Córdoba. (Versión especial). Argentina. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso.

Abril, E. G., 2002. *Sensores remotos: aspectos teóricos.* CREAN. Centro de Recursos Idrisi. Universidad Nacional de Córdoba. (Versión especial) Argentina. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso.

Manejo de software:

CREAN, 2002. Ayuda de IDRISI para Windows (en español). Centro de Relevamiento y Evaluación De Recursos Agrícolas y Naturales. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso

Abril, E. G., 2008. *IDRISI – Módulos del Programa.* Serie Manuales. Laboratorio Area Ge-

otecnia (GEOLAB), Unidad Sensores Remotos (USR). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso

Abril, E. G., 2005. *IDRISI32 R2 – Manual de Acceso*. Serie Manuales. Laboratorio Area Geotecnica (GEOLAB), Unidad Sensores Remotos (USR). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso

Práctica en software:

Abril, E. G., 2010. *IDRISI32 R2 – Trabajos de Laboratorio: Manejo de imágenes*. Serie Manuales. Laboratorio Area Geotecnica (GEOLAB), Unidad Sensores Remotos (USR). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso

CREAN, 2002. *Imágenes de práctica para los Trabajos de Laboratorio de Manejo de imágenes. Ejercitación con IDRISI32 R2*. Anexo Manuales. Laboratorio Area Geotecnica (GEOLAB), Unidad Sensores Remotos (USR). Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso

Software:

Eastman, R., 2004. *IDRISI 32 R2*. Software SIG y de Procesamiento de Imágenes. Versión Release 2. Clark Labs. (Versión Prueba 1 mes) Clark University.

Disponible en: Cuenta comunitaria del Curso / Página Clark Labs

2.4. Métodos

La metodología empleada se apoyó en nuestra experiencia como instructores en cursos presenciales y a distancia, recurriendo a una serie de tareas según un cronograma de avance integrado por lectura de material propio específicamente elaborado y provisto para esta oportunidad, el estudio de casos de aplicación y ejercitaciones en el manejo de software especialmente dirigido a estudio y procesamiento de imágenes y aplicación de estrategias SIG.

El método contempló la constante consulta con el instructor desde herramientas informáticas del tipo NTIC.

2.5. Contenidos

El programa del pre-curso fue consensuado con los diferentes capacitadores del ciclo de estudio y contempló los siguientes temas:

El medio físico: Geología, Geomorfología, Clima, Morfodinámica, Vegetación, Suelo, Erosión.

Fenómenos naturales y antrópicos: Tipos, Escalas geográfica y temporal. Evidencias. Proyección temporal. Extensión, Causas y consecuencias.

Uso del suelo: paisaje y unidades ambientales. Unidades ambientales naturales y antrópizadas.

Imágenes satelitales: Tipos, características y usos específicos. Principios de manejo y mejoramiento de imágenes satelitales para su interpretabilidad.

Principios de interpretación de imágenes: Detección e identificación de elementos del

paisaje. Vegetación. Degradación del suelo: procesos de desertización.

Cartografía temática satelital: Sistemas de geo-referenciación. Clasificación temática. Fotocartas temáticas. Monitoreo temático y temporal.

Sistemas de información geográfica: Conceptos, utilidad y aplicaciones de las herramientas SIG en la detección y monitoreo de la desertización. Bases de datos y manejos de datos.

La Modalidad empleada fue del tipo “Teórico – práctica a distancia”, con ejercitación sobre software específico provisto, guías didácticas y manuales. Tutoría continua, por correo electrónico y disponibilidad en chat, en un esquema según una carga horaria de 5 horas semanales, con al menos tres conexiones semanales con el tutor y envíos periódicos de informes con carácter de obligatorios.

El Programa fue estructurado según una secuencia de avance por temas, según se muestra:

- 1. INSTRUCCIONES**
- 2. MATERIAL DE LECTURA**
 - 2.1. GEOLOGIA**
 - 2.2. ECOLOGIA DEL PAISAJE**
 - 2.3. SENsoRES REMOTOS**
 - 2.3.1. Plataformas**
 - 2.3.2. Procesamiento digital**
 - 2.3.3. Interpretación**
 - 3. PRACTICA EN PC**
 - 3.1. Instructivo**
 - 3.2. Manuales y anexos**
 - 4. MATERIAL INFORMATIVO LADA WOCAT**

2.6. Participantes y Docentes

En esta etapa se contó con quince participantes, abarcando profesionales de diferentes estamentos públicos de América del Sur: Bolivia, Colombia, Chile, Uruguay, Ecuador, Perú, Brasil y Argentina:

Nelson Aban Botello, La Paz (Bolivia).

Ingeniero Geógrafo.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia.

Reinaldo Sánchez López, Bogotá (Colombia).

Agrología (Pedología-Edafología).

IDEAM, profesional en el área de suelos

Coordinador del Grupo interno de trabajo de Suelos y Tierras

Corresponsal científico ante la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

Mauricio Francisco Lemus Vera, Concepción (Chile).

Ingeniero Forestal.

Encargado de estudios del Convenio Ambiental CONAF - El Teniente
Rehabilitación de áreas degradadas y conservación de suelo y agua

Alicia Gallo Rodríguez, Montevideo (Uruguay).

Ingeniero Agrónomo.

Departamento de Uso y Conservación de Suelos, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca.

Néstor Javier Martínez, Bogotá (Colombia).

Geólogo.

Profesional de la Subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Geología y la geomorfología aplicadas a los levantamientos y estudios de suelos.

Tony Fabian Zúñiga Suárez, Loja (Ecuador).

Ingeniero Forestal.

Jefe de Unidad de Patrimonio Natural de la Dirección Provincial Loja del Ministerio del Ambiente.

Especialidad en cuencas hidrográficas, SIG y Sensores Remotos aplicados al estudio del medio ambiente.

German Mario Copa M., Tarija - La Paz (Bolivia).

Ingeniero Agrónomo.

Consultor del BID en el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Especialidad en manejo de recursos naturales y planes de ordenamiento territorial y gestión de recursos hídricos en cuencas hidrográficas.

Lorenza Juana Herrera, La Rioja (Argentina).

Geógrafa, investigadora y docente de la Universidad Nacional de La Rioja.

Especialidad en análisis territorial desde las ciencias y tecnologías aplicadas.

Oscar Lazo Calle, Lima (Perú)

Ingeniero pesquero, especialista en gestión de zonas marinas y costeras.

Ministerio del Ambiente, Dirección General de Ordenamiento Territorial.

Especialidad está en la planificación ambiental y territorial de las zonas costeras y sistemas de monitoreo integrados participativos.

Pablo Guillermo Orozco, La Plata (Argentina).

Licenciado en Geoquímica.

Consultor de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Oficina del Agua.

Evaluaciones de impacto ambiental.

Oscar Daniel Grasso, Neuquén (Argentina).

Planificador Ambiental.

Subsecretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Neuquén.

Natalia Paola Mansilla, Resistencia (Argentina).

Dirección de Suelos y Agua Rural- Subsecretaría de Recursos Naturales, Ministerio de Producción y Ambiente de la provincia del Chaco

Patricia Lorena Codesal, Esquel (Argentina).

Bióloga.

INTA Esquel.

María Mercedes Castellanos, Córdoba (Argentina).

Bióloga especialista en Ingeniería Ambiental.

Tesista de Maestría en el CREAN, Universidad Nacional de Córdoba.

Manoel de Araújo Sousa Júnior, Santa María, RGS (Brasil).

Ingeniero de minas.

Investigador y docente de la Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

Especialista en procesamiento digital de imágenes de satélite y SIG en aplicaciones ambientales.

La capacitación previa mediante el Pre-Curso estuvo a cargo del Centro de Capacitación del CREAN (Universidad Nacional de Córdoba).

Ernesto Guillermo Abril, Córdoba (Argentina).

Ingeniero Geólogo, Dr. en Geología.

CREAN-CONICET, Facultad de Ciencias Agropecuarias / GEOLAB, Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Universidad Nacional de Córdoba.

2.7. Resultados alcanzados y evaluación del Pre-Curso

De acuerdo con el seguimiento realizado del avance de los alumnos del pre-curso a distancia, pudo observarse un progreso irregular de parte de los participantes. Esto se debió indudablemente a la temática de cada fase, que fue más o menos afín a la especialidad de cada uno de ellos.

Se logró no obstante el objetivo, que cada uno llegara a finalizar este período de instrucción previo habiendo estudiado, analizado y experimentado en cada uno de los tópicos de interés del Proyecto.

Se consiguió una participación satisfactoria durante las consultas y el planteo de dudas y dificultades fue interesante para proceder a una devolución atenta a los problemas más frecuentemente observados.

Los conocimientos incorporados también se evaluarían como positivos durante la capacitación directa, en la cual se observó una participación intensa gracias al amplio panorama de variables abordadas en la preparación a distancia.

Con la finalidad de evaluar cada una de las fases del desarrollo de la tarea de capacitación, también se sometió el Pre-Curso a una revisión de calidad, a cargo de los alumnos.

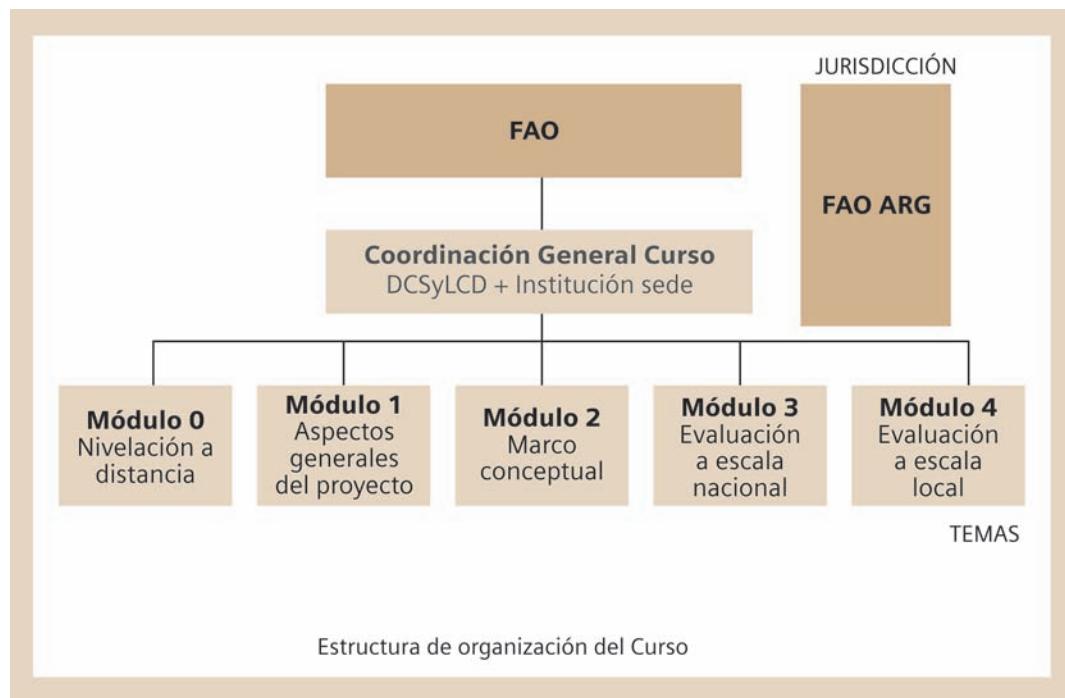


Figura 7.1. Organigrama del Precurso LADA a distancia.

En esta evaluación, fue observada una diferencia de opinión acorde al grado de experiencia y conocimientos en cada una de las especialidades abordadas durante el transcurso de la instrucción.

Tabla 7.2. Planilla de evaluación por parte de los participantes de la calidad del Precurso LADA a distancia.

CUADRO DE OPINIÓN DE LOS ALUMNOS PARTICIPANTES EN LA EVALUACIÓN DEL PRE-CURSO						
Nivel de calidad		Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Calificación asignada	Precuso	xxxx	xxxx	xxx		
	Bibliografía	xxxx	xxxxxx	xxx		

3. Primer Curso Sudamericano sobre Metodologías de Evaluación de la Degrado-dación de Tierras en Zonas Aridas

Sede: Instituto Argentino de Investigación de Zonas áridas (IADIZA - CONICET). Fecha 7- 18 de Junio de 2010. Ciudad de Mendoza, Argentina.

3.1. Presentación

El Curso presencial en la ciudad y la provincia de Mendoza tuvo el objetivo central de capacitación del Proyecto. Consistió en una plataforma metodológica objetiva según la cual se desarrollarían luego los trabajos en los países y regiones de origen de los cursantes.

La capacitación previa sería una de las formas de garantizar su aprovechamiento al máximo, con los recursos de tiempo disponibles, de acuerdo con el presupuesto del Proyecto y las disponibilidades de los docentes a cargo.

La experiencia de capacitación conjunta en Mendoza (Argentina) tenía ya una orientación de partida y una serie de conocimientos teóricos y prácticos cuya familiarización se afianzaría durante la parte teórica del curso presencial, brindando la posibilidad del empleo de recursos bibliográficos, de estudio, de análisis e informáticos, que podrían luego ser utilizados por los participantes en sus respectivos lugares de origen.

3.2. Objetivos

El objetivo central del curso fue capacitar y entrenar en metodologías de evaluación de degradación de tierras y desertificación, transfiriendo la metodología desarrollada durante el transcurso del proyecto LADA.

Las dos fases abarcadas fueron la capacitación en la metodología LADA como instrumento estandarizado de análisis, evaluación y clasificación y el entrenamiento concreto en su uso mediante la adquisición de habilidades y destrezas en la ejecución de las metodologías LADA-L y WOCAT a escalas local y nacional, respectivamente, promoviendo el intercambio y la colaboración multidisciplinaria regional en la búsqueda y desarrollo de técnicas de trabajo en común.

3.3. Medios y Materiales

La instrucción presencial tuvo dos fases, una de carácter teórico-práctico y otra de campo. La primera de ellas se efectuó mediante la distribución y lectura de material seleccionado por cada uno de los docentes y el dictado de conferencias específicas sobre cada tema, con instancias de participación y planteo de casos particulares.

La problemática específica de cada caso fue previamente planteada a partir de la exposición de los casos particulares de parte de cada uno de los participantes.

Los participantes concurrieron con información sobre sus respectivos países de origen y recursos informáticos para proceder sobre ellos según progresaba su entrenamiento. También concurrieron con los datos satelitales y cartográficos pertinentes para efectuar las debidas consultas.

La labor de campo fue efectuada con el adelanto del caso, de parte de los instructores

y la recorrida de sitios tipo, con contacto con la realidad de terreno y con los pobladores de cada zona visitada.

3.4. Métodos

El ciclo de encuentros presenciales de carácter teórico y teórico práctico tuvo lugar diariamente, de 08.00hs a 12.00hs y de 14.00hs a 18.00hs. Dos días el horario fue prolongado hasta las 19.00hs.

Las conferencias tuvieron una parte de exposición con proyección gráfica y una segunda parte de intercambio y planteo de particularidades.

Los trabajos en campo abarcaron toda la jornada, incluyendo viaje y recorrido en el sitio de estudio. Cada excursión se encontró a cargo de los instructores que se encuentran trabajando en el área.

3.5. Docentes

La capacitación presencial estuvo a cargo del conjunto de especialistas de las diferentes temáticas de interés del curso:

Riccardo Biancalani

Coordinador Técnico del Proyecto. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma.

Octavio Perez Pardo

Coordinador General del Proyecto en Argentina. Punto Focal Nacional de la UNCCD. Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación. Secretaría de Ambiente y Desarrollo sustentable de la República Argentina.

Maria Laura Corso

Coordinación Técnica en Argentina. Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación. Secretaría de Ambiente y Desarrollo sustentable de la República Argentina.

Vanina Pietragalla

Técnica de la Coordinación General del Proyecto en Argentina. Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación. Secretaría de Ambiente y Desarrollo sustentable de la República Argentina.

Andrés C. Ravelo

Coordinador de Monitoreo y de evaluación a escala nacional del Proyecto en Argentina. Centro de Relevamiento y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN) - CONICET. Universidad Nacional de Córdoba.

Ernesto Guillermo Abril

Técnico del Grupo de Monitoreo y de evaluación a escala nacional del Proyecto en Argentina. Centro de Relevamiento y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN) - CONICET. Universidad Nacional de Córdoba.

Donaldo Bran

Coordinador del Sitio Piloto Jacobacci, Río Negro y de la evaluación a escala local del Sitio Piloto Jacobacci. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Bariloche.

Hugo Bottaro

Coordinador del Sitio Piloto Cushamen, Chubut y de la evaluación a escala local del Sitio Piloto Cushamen. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Esquel.

Viviana Nakamatsu

Coordinadora del Sitio Piloto Cushamen, Chubut y de la evaluación a escala local del Sitio Piloto Cushamen. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Esquel.

Georgina Ciari

Técnico del Sitio Piloto Cushamen, Chubut y de la evaluación a escala local del Sitio Piloto Cushamen. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Esquel.

Stella Navone

Coordinadora del Sitio Piloto Puna y de la evaluación a escala local de dicho sitio. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Alejandro Maggi

Representante del Grupo de Monitoreo del Sitio Piloto Valles Áridos. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA).

Matias Bosio

Técnico del Sitio Piloto Puna y de la evaluación a escala local del Sitio Piloto Puna. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

Adolfo Kindgard

Representante del Grupo de Monitoreo del Sitio Piloto Puna. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

César Garcia

Técnico del Grupo de Monitoreo y de evaluación a escala nacional del Proyecto en Argentina. Centro de Relevamiento y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Pablo Zader

Especialista en Informática del Grupo de Monitoreo y de evaluación a escala nacional del Proyecto en Argentina. Centro de Relevamiento y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN). Universidad Nacional de Córdoba.

La capacitación en los trabajos de campo se encontró encabezada por los profesionales especialistas que se encuentran trabajando en los diferentes sitios piloto visitados:

Elena Abraham

Coordinadora del Sitio Piloto del Sitio Piloto Lavalle, Mendoza y de la evaluación a es-

cala local del Sitio Piloto Lavalle. Instituto Nacional de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) – CONICET.

Dario Soria

Representante del Grupo de Monitoreo del Sitio Piloto Lavalle, Mendoza y Técnico de la evaluación a escala local del Sitio Piloto Lavalle. Instituto Nacional de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) – CONICET.

Ricardo Fernández

Técnico del Sitio Piloto del Sitio Piloto Lavalle, Mendoza y Técnico de la evaluación a escala local del Sitio Piloto Lavalle. Instituto Nacional de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) – CONICET

Cecilia Rubio

Técnico del Sitio Piloto Lavalle, Mendoza y Técnico de la evaluación a escala local del Sitio Piloto Lavalle. Instituto Nacional de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) – CONICET

Laura Torres

Instituto Nacional de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) – CONICET

Durante los trabajos de campo se contó además con el apoyo de los encargados de los restantes sitios piloto, que aportaron salvedades referidas a las características particulares de cada lugar, estando a disposición de los alumnos del curso.

Los alumnos participantes en esta etapa fueron quienes integraron la fase del pre-curso, pertenecientes a Bolivia, Colombia, Chile, Uruguay, Ecuador, Perú, Brasil y Argentina.

3.6. Temas desarrollados

3.6.1. Parte Teórica

La serie de conferencias fue precedida por una apertura, a cargo del Director del Centro de Ciencia y Tecnología, el Dr. J. R. Barcena y de la Prof. E. M. Abraham, Directora del IADIZA. La introducción del Curso estuvo a cargo de la Lic. L. Corso e inmediatamente se pasó a la presentación de cada uno de los participantes, que realizaron breves presentaciones de sus trabajos actuales en sus países y en torno a la temática del Proyecto.

El temario desarrollado comprendió:

Primer Módulo

Se realizaron exposiciones referidas a los aspectos generales del Proyecto en sus tres niveles, el desarrollo en la Argentina y la articulación con el Programa de Acción Nacional (PAN), así como su constitución en una herramienta para la toma de decisiones a ser empleada por la Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación.

Segundo Módulo

Se centró en el marco conceptual, atendiendo la complejidad de los procesos de desertificación / degradación de la tierra, identificando los procesos y factores intervientes, tanto biofísicos como socioeconómicos, para la evaluación y el monitoreo, basados en indicadores y puntos de referencia y apuntando enfocados a la toma de decisiones desde la metodología LDA. Como transposición conceptual se expuso la experiencia de Argentina, en cada escala, yéndose de general a lo particular.

Tercer Módulo

Comprendió el análisis a escala Nacional, presentándose la metodología tendiente a la generación de mapas de base del uso de la tierra, la obtención de datos según la metodología LADA/WOCAT, su procesamiento y la representación cartográfica necesaria para la identificación de los procesos de degradación y conservación del suelo. Fue una etapa de ejercitación en la metodología de generación de datos sistematizados y su articulación con información adicional, que posibilita obtener productos según las necesidades. Se efectuó posteriormente una introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), mostrándose el funcionamiento del sistema a partir de las capas de información de los mapas LUS y los resultados de la aplicación de esa metodología. Esta fase incluyó la realización de mapas de erosión/degradación del suelo, analizándose los resultados. Se mostró finalmente la estructura de los informes, y cómo realizar su publicación para los usuarios en general y para los tomadores de decisiones en particular. Comprendió la presentación del MapServer desarrollado por el CREAN en el marco del Proyecto, presentado como una herramienta de difusión desde la WEB. El módulo incluyó la generación de una Base de Datos QM para los países de los cursantes.

Cuarto Módulo

El último Módulo correspondió al análisis a escala Local, realizándose diversas presentaciones para conocer y aplicar las metodologías de monitoreo y evaluación a desarrollar en esa escala. Mientras en el aula se instruyó sobre los diferentes métodos utilizados para la evaluación de los factores socioeconómicos y biofísicos, estos principios fueron empleados para el trabajo de campo.

3.6.2. Trabajos de campaña

Desde las instrucciones recibidas, con el marco conceptual correspondiente, se dio lugar a la experiencia directa de campo, a cargo de los participantes y conducida por los instructores especialistas en el área de trabajo y asistida por el resto de los líderes de sitios piloto y sus técnicos. Fueron ensayados los diferentes métodos de evaluación de factores socioeconómicos y biofísicos, para ser aplicados *in situ*, con permanencia en el lugar a evaluar e intercambio al cual se sumaron los pobladores.

3.6.3. Conclusiones

Los últimos días de labor consistieron en la presentación de los análisis de campo, por parte de cada uno de los grupos de trabajo. Los resultados fueron discutidos en plenario, con una participación de cada uno de los participantes y la orientación respectiva y el aporte de los capacitadores, en ambiente de debate, con la extracción de las conclusiones pertinentes.

3.7. Resultados y evaluación

De las encuestas efectuadas se concluye el resultado positivo de este Curso, que sirvió también para detectar fortalezas y debilidades de los modelos de trabajo y la forma de transferir las experiencias a terceros.

Tabla 7.3. Planilla de evaluación por parte de los participantes de los contenidos del Curso LADA presencial.

CUADRO DE OPINIÓN DE LOS ALUMNOS PARTICIPANTES EN LA EVALUACIÓN DEL PRE-CURSO						
Nivel de calidad		Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
Calificación asignada	Módulo 1	xxx	xxxxxx	xx	x	
	Módulo 2	xxx	xxxxxx	xx	x	
	Módulo 3	xxxxx	xxxx	xxx		
	Módulo 4	xxxxx	xxxxx	x		
	Bibliografía	xxxx	xxxxx	xxx		

La evaluación general de la capacitación, centrada en el grado de aplicabilidad de lo impartido y del nivel de contacto con colegas, docentes e instructores se esquematiza seguidamente:

Tabla 7.4. Planilla de evaluación por parte de los participantes de la calidad del Curso LADA presencial.

CUADRO DE OPINIÓN DE LOS ALUMNOS PARTICIPANTES EN LA EVALUACIÓN DE LA TOTALIDAD DEL CURSO				
Nivel de calidad		Afirmativo	Con condiciones	Negativo
Calificación asignada	Aplicabilidad	xxxxxxxxxx	xxx	
	Intercambio con colegas	xxxxxxxxxx	xxx	
	Intercambio con instructores	xxxxxxxxxxxx	xx	

Conclusiones

EQUIPO DE TRABAJO

Centro de Relevamiento y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. CREAN:

Equipo de trabajo del Proyecto:

Andres C. Ravelo, Coordinador del Grupo de Monitoreo.

Ana M. Planchuelo, Asistente en la Coordinación de Actividades.

Cesar García, Asistente en Cartografía.

Pablo Zader, Asistente informático.

Ernesto Abril, Asistente en formación de recursos humanos.

Karina Torterolo, Asistente en relaciones interinstitucionales.

Guillermo Marraco, Asistente en computación.

Ezequiel Basualdo, Asistente en desarrollo de base de datos.

Romina Mandrile, Asistente en desarrollo de base de datos.

CUYO:

Equipo de trabajo del Proyecto:

Elena Abraham (1): coordinador de sitio piloto.

Darío Soria (1): representante monitoreo.

Cecilia Rubio (1), **Ricardo Fernández** (1) y **Viviana Seitz** (2), **Sergio Piraino**(1): equipo técnico.

José Agüero (3), **Daniel Agüero**(3), **Dalmiro Agüero** (3) y **Juana Agüero**(3): asistentes de campo.

(1) Laboratorio de Desertificación y Ordenamiento Territorial (Ladyot). Instituto Argentino de investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA). CONICET-Mendoza. (2) Grupo de Ecología y Manejo de Vertebrados Silvestres (GEMAVER). Instituto Argentino de investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA). CONICET-Mendoza. (3) Cooperativa Kanay Ken. El Junquillal. Lavalle. Mendoza.

PUNA - VALLES ÁRIDOS

Equipo de trabajo del Proyecto:

Stella M. Navone: coordinadora sitio Piloto Puna.

Alejandro E. Maggi: representante de monitoreo.

Marta Bargiela: Investigadora.

Matías Bosio: Investigador.

María Laura Corso: Investigadora.

Rafael Introcaso: Investigador.

Natalia Marlenko: Investigadora.

Chiara Movia: Coordinadora sitio Piloto Valles.

Vanina Pietragalla: Investigadora.

Clara Ferrer (†): Representante de Monitoreo.

Adolfo F. Kindgard: Representante de Monitoreo.

Rosa Dulawa: Actores Locales.

Carlos Gerván: Actores Locales.

Beatriz Magliano: Administrativa.

PATAGONIA

Equipo de trabajo del Proyecto:

Donaldo Bran: INTA EEA Bariloche. Coordinador Sitio Piloto.

Juan Gaitan: INTA EEA Bariloche (Información bio-física).

Virginia Velasco: AER INTA Jacobacci (Información socio-productiva).

Dardo López: INTA EEA Bariloche (Información bio-física).

Santiago Quiroga: técnico asistente contratado por el Proyecto de manera temporaria.

Priscila Edwards: técnico asistente contratado por el Proyecto de manera temporaria.

Fernando Umaña: INTA EEA Bariloche (Colaborador en información cartográfica).

Paula Lagorio: INTA EEA Bariloche (técnico asistente).

Humberto Moraga: INTA EEA Bariloche (técnico asistente).

Christine Dankelmaier: Experta independiente contratada por el proyecto para la organización de los 2 talleres con informantes locales.

INTA Esquel (Sitio Piloto Colonia Cushamen)

Equipo de trabajo del Proyecto:

Hugo Bottaro: coordinador sitio piloto.

Viviana Nakamatsu: relevamiento de información, redacción de informe.

Georgina Ciari: relevamiento de información, redacción de informe.

Patricia Codesal: relevamiento de información, redacción de informe.

Christine Dankelmaier: relevamiento de información social, elaboración de informe.

Sergio Binda: técnico de la AER El Maiten - Relevamiento de campo.

Walter Opazo: técnico del Grupo de Recursos Naturales de la EEA Esquel - Relevamiento de campo.

AGRADECIMIENTOS

Numerosas personas han colaborado para que este proyecto pueda llevarse adelante. A todos ellos, el equipo LADA Argentina, agradece su tiempo, su dedicación y sus aportes.

José Benites (ex FAO).

José Cueva, Pablo Viegas, Rodolfo Morel, Zulema Frutero, Eduardo Machado, María Soledad Ordoqui, Joaquín Etorena, María Piazze. Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación.

Riccardo Biancalani, Sally Bunning, Freddy Nachtergaele, Stefan Schlingloff. Francisco Yofre, Daiana Terminiello, Janie Rioux, Nilda Boscacci. FAO.

Mecanismo Mundial

Hanspeter Liniger. WOCAT.

Claudio Zucca. NRD - University of Sassari.

La comunidad de Cushamen, Chubut.

La comunidad y autoridades de Santa María, Catamarca y Cachi, Salta.

La comunidad de Yavi y Yavi Chico, Jujuy.

Guillermo Mujica. Hospital Área Programa "Rogelio Cortizo".

Andrés Gaetano. Programa Ganadero (Ente para el Desarrollo de la Línea y Región Sur)

Martín Abad. AER INTA Ing. Jacobacci.

Alejandro Fornasa. Subsecretaría de Desarrollo Rural y Agricultura Familiar.

M.S. Mario Alberto Salomón. Asociación Primera Zona de Riego del Río Mendoza.

Dr. Derlys Collado. INTA Villa Mercedes.

Ing. Eduardo Fabre. Presidente del CITEDEF.

Ula Ulf Karlin. Faculta de Ciencias Agropecuarias - UNC.

Freddy Sosa. EEA INTA Abrapampa.

Comunidad El Junquillal

Tres Cruces

Cooperativa Kanay Ken

Biochemical oxygen demand (BOD)	The measurement of pollution in water defined by the amount of oxygen used in the biochemical oxidation of oxygen matter.
Demand Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Bioensayo que mide el oxígeno requerido por los organismos en sus procesos metabólicos al consumir la materia orgánica presente en las aguas residuales o naturales. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgO_2/l).
Biodiversity	The variability among living organisms from all sources, including, 'inter alia', terrestrial, marine, and other aquatic ecosystems, and the ecological complexes of which they are part: this includes diversity within species, between species and of ecosystems. (UN- Convention on Biological Diversity).
Biodiversidad	Complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional. Comunidad o tipo de vegetación, entendiendo comunidad como un ensamblaje de poblaciones de especies que ocurren juntas en espacio y tiempo. (Convención de la Diversidad Biológica 1992; Finegan 2000).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Abraham E. & Prieto M.R. 1989. Contributions of historical geography to the study of processes of landscape change. The case of Guanacache, Mendoza, Argentina. *Bamberger Geographische Schriften* 11: 309-336.
- Abraham E. 2000. Mapa geomorfológico de Mendoza. En: Abraham, E. y F. Rodríguez Martínez (eds.) Argentina: recursos y problemas ambientales de la zona árida. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Junta de Gobierno de Andalucía, Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina, Mendoza.
- Abraham E. & Prieto R. 2000. Viticulture and desertification in Mendoza, Argentine. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, T. I, H. 7/8: 1063-1078, Stuttgart.
- Abraham E. 2003. Desertificación: bases conceptuales y metodológicas para la planificación y gestión. Aportes a la toma de decisión. Zonas Áridas, Lima, Centro de Investigaciones de Zonas Áridas, Univ. Agraria La Molina, N° 7, 19; 68.
- Abraham E., Maccagno P. & Tomassini D. 2003. Experiencia argentina vinculada a la obtención y evaluación de indicadores de desertificación. En: Abraham, E., Tomasini D. & Macagno P. (Eds.) *Desertificación. Indicadores y puntos de referencia en América Latina y el Caribe*, SAyDS / GTZ / UNDC / IADIZA, Mendoza, 81:105.
- Abraham E. 2008. Tierras secas, desertificación y recursos hídricos. En: Revista Ecosistemas. AEET. Volumen 17. España. Disponible en: <http://www.revistaecosistemas.net/pdfs/531.pdf>.
- Ayesa J., Bran D., López C., Cingolani A., Eiden G., Clayton S. & Sbriller D. 1995. Evaluación y cartografía del estado actual de la desertificación en la transecta Río Negro. En INTA-GTZ (Eds.) *Lucha contra la desertificación en Patagonia a través de un Sistema de Monitoreo Ecológico (LUDEPA-SME)*. Evaluación del estado actual de la desertificación en áreas representativas de la Patagonia. Informe Final de la Fase I. Capítulo IV: 153-178.
- Awadhwal N.K. & Thierstein G.E. 1985 Soil crust and its impact on crops establishment. A review *Soil & Till Res.* 5:289-302.
- Bargiela M., Navone S., Rendina A. & Maggi A. 2004. La mineralización del agua como indicador para el monitoreo de la desertificación en el Noroeste Argentino. *Teledetección Aplicada a la Problemática Ambiental Argentina*: 109-116. EFA Editorial Fac. de Agronomía. Ciudad de Buenos Aires.
- Bargiela M., Navone S., Introcaso R., Laureda D. & Maggi, A. 2005. Variación de los aportes de aguas superficiales y subsuperficiales y los contenidos de sales a la zona de riego del valle de Santa María (Catamarca). pp 225-229 *Avances en Ingeniería Agrícola* 2003-2005.
- Bareiro L.R. Desarrollo rural en tierras secas. Proyecto GEF Chaco Manejo Sostenible de Bosques y Tierras del Ecosistema Transfronterizo del Gran Chaco Americano.
- Barredo Cano J.I. 1996. Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Ra-ma Editorial. Madrid.
- Baver L.A., Gardner A.W. & Gardner R.W. 1973 *Física de suelos* Centro Regional de Ayuda Técnica A.I.D. México Bs.As
- Bidondo E. 1980. Exploraciones al interior del territorio patagónico. Campaña del teniente coronel Lino Oris de Roa 1883-1884. Congreso Nacional de Historia sobre la Conquista del Desierto. Tomo II. Academia Nacional de la Historia. Buenos Aires.
- Boletta P.E., Ravelo A.C. & Planchuelo A.M. 2003. Utilización de información agrometeorológica y satelital para la evaluación de la desertificación en el Chaco Seco. Departamento Moreno, Santiago del Estero: 92-93. En Abraham E., Tomasini D. & Macagno P. (Eds.) *Indicadores de la Desertificación en América Latina y el Caribe*.
- Boletta P.E., Ravelo A.C. & Planchuelo A.M. 2004. Cambio del uso de la tierra y el riesgo agroclimático de desertificación en el Chaco seco. *Actas de la IV Reunión Latinoamericana de Agrometeorología*: 162-163.
- Boletta P.E., Ravelo A.C., Planchuelo A.M. & Grilli M. 2006. Assessing deforestation in the Argentine Chaco. *Forest Ecology and Management*, 228: 108-114.
- Bolsi A. 1985. Apuntes para la Geografía del NO Argentino. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Instituto de Investigaciones Neohistóricas.
- Bonvissuto G.L. & Somlo R.C. 1998. Guías de condición para los Campos Naturales de “Precordillera” y “Sierras y Mesetas” de Patagonia. INTA Bariloche. 38p.

- Bonvissuto et al. 2008. Guías de condición para Pastizales Naturales de Precordillera, Sierras y Mesetas y Monte Austral de Patagonia. 1^a ed. INTA EEA Bariloche. 48pp.
- Borrelli P. & Oliva G. 2001. Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral. Ed. INTA. 269 pp.
- Borgnia M, Maggi A, Arriaga M, Vilá B.L., Aued B. & Cassini M.H. 2006 Vegetation Characterization of Laguna Blanca (Catamarca, Argentina) Biosphere Reserve Rev. Ecología Austral ISSN 1667-782X (Español) (English) Vol 16:29-45.
- Bottaro H., Danklmaier C. & Monzón M. 2008. Posibilidades de mejoramiento de las condiciones de vida de las familias de la Colonia Cushamen. Jornadas de AACDER 2008 MS.
- Bran D. 2004. Los Mallines de la Patagonia extrandina. En Malvárez A.I. (Ed.) Documentos del Curso-Taller Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina.
- Bran D., Ayesa J. & López C. 2000. Regiones ecológicas de Río Negro. Laboratorio de Teledetección-SIG. INTA-EEA Bariloche. Informe Técnico.
- Bran D., Gaitán J., Ayesa J. & López C. 2004. La vegetación de los mallines del Noroeste de Patagonia. INTA EEA Bariloche. 10pp.
- Bran D., Ayesa J., López, C., Barrios D. & Díaz D. 1999. Área Piloto Jacobacci. Sistema de Información Geográfico. Cartografía Temática. Informe Técnico. INTA EEA Bariloche.
- Bran D., López C., Marcolin A., Ayesa J. & Barrios D. 1998. Valles y mallines de la Comarca de Ingeniero Jacobacci (Río Negro). Distribución y Tipificación Utilitaria. Informe Técnico INTA EEA Bariloche, 26p. y cartografía.
- Braun R.H. 1971. Condiciones agroecológicas de áreas incultas en el sud mendocino, Deserta, Tomo II, 7-66.
- Braun R.H & Loos W.A. 1968a. Estudio agrológico del área de influencia del río Colorado superior en la provincia de Mendoza, revista Agua, Departamento General de Irrigación, 13-66.
- Braun R.H. & Loos W.A. 1968b. Aptitud para riego de las tierras de la cuenca media-inferior del río Grande en la provincia de Mendoza, revista Agua, Departamento General de Irrigación, 77-128.
- Burkart R., Bárbaro N., Sánchez O. & Gómez D. 1999. eds. Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales y Programa de Desarrollo Institucional Ambiental, Buenos Aires, 42 pp.
- Burton T.A., Smith S.J. & Cowley E.R. Field Guide Riparian Area Management. Multiple Indicator Monitoring (MIM) of Streamside Vegetation.
- Cabrera A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 14 (1-2): 1-42.
- Carreras Casas M., Cebrián Bernat G. & Márquez M. 2006. Diagnóstico socioambiental y plan de ambientalización de la comunidad Huarpe de Huanacache (Mendoza, Argentina). Universitat de Girona. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2072/3623>.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y El Caribe. 2001. Indicadores de Impacto Socioeconómico de Desertificación y Degradación de Tierras. Proyecto GER/01/S09. Documento de Proyecto.
- Cingolani A., Bran D., López C. & Ayesa J. 2000. Comunidades vegetales y ambiente en el ecorregión boreal entre los distritos patagónicos Central y Occidental (Río Negro, Argentina). Ecología Austral 10 (1): 47-60.
- Coria B. 1979. Descripción Geológica de la Hoja 40 D, Ingeniero Jacobacci. Servicio Geológico Nacional.
- Correa M.N. 1969, 1971, 1978, 1984, 1985, 1988. Flora Patagónica I-VIII. Colección Científica INTA. Buenos Aires.
- Del Valle. 1993. Mallines de ambiente árido. Pradera salina y estepa arbustivo-graminoso en el NW del Chubut. En Paruelo,J.M.; Bertiller,M.B.; Schichter,T.M. y Coronato,F.R. Secuencias de deterioro en distintos ambientes Patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de estados y transiciones. INTA-GTZ pp.: 31-39.
- Dent D. Young, I. 1981 Soil survey and land evaluation Ed. J. Allen and Unwin London 320 pp.
- Departamento General de Irrigación. 1987. El Suelo en las áreas bajo riego de la provincia de Mendoza, 54 pp.
- Easdale M. 2005. Evolución de las existencias ganaderas en la provincia de Río Negro: análisis de los datos del Censo Nacional Agropecuario 1988 y 2002. Comunicación técnica N° 205. INTA - EEA Bariloche, 19 pp.
- Espoz Alsina, C., Navone S.M. & Maggi A. 2002. Development of desertification assessment method using a geographic information system: a case study in northwestern Argentina. Management Information Systems.

- Estrella H., Heras, V. & Guzzetta V. 1979. Registro de elementos climáticos en áreas críticas de la provincia de Mendoza. En: Cuaderno Técnico 1-79. IADIZA.
- FAO. 1961. La erosión eólica y medidas para combatirla en los suelos agrícolas Cuaderno de Fomento Agropecuario N° 71 Roma.
- FAO.1967. La erosión del suelo por el agua. Cuaderno de Fomento Agropecuario N° 81 Roma.
- FAO. 1976. Esquema para la evaluación de tierras Boletín de Suelos N° 32 Roma.
- FAO. 1984. Metodología provisional para la evaluación y la representación cartográfica de la desertificación. Informe proyecto conjunto FAO/PNUMA, Roma.
- FAO-UNEP-UNESCO 1980 Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los recursos. Roma.
- FAO-UNESCO. 1971. Soil map of the world, 1:5.000.000, 193 pp.
- FAO-LADA. 2009. Manual de Evaluación Local de la Degradación de Tierras Áridas (LADA-L). Versión adaptada para Argentina. Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas.FAO, PAN y Secretaría de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación.
- FECIC-PROSA. 1990. Manejo de Tierras Anegadizas. 344 pp.
- Ferrer J.A. & Regairaz M.C. 1993. Suelos de Mendoza: factores y procesos de formación, XII Congreso Geológico Argentino, Volumen del Relatorio, Mendoza, 633-642.
- Gallo H.C., Álvarez A. & Parma B. 2006. Pimiento para pimentón en Santa María: Análisis Económico de un Sistema Productivo bajo Riego por Goteo. Dirección Provincial de Programación del Desarrollo Ministerio de Producción y Desarrollo Gobierno de la Provincia de Catamarca.
- García Fernández J.J. & Tecchi R. 1989. La expansión de la frontera agropecuaria en un humedal del altiplano Argentino. XIV Reunión Argentina de Ecología, Jujuy.
- Cesa A., Paruelo J. 2001. El pastoreo en el NO de Patagonia reduce la diversidad vegetal y modifica diferencialmente la cobertura específica. Actas Iº Reunión Binacional de Ecología, Bariloche.
- Curruhuinca C. & Roux L. 1994. Sayhueque: el último cacique. Señor de la Patagonia. Editorial Plus Ultra. Buenos Aires. 206 pp.
- Dankelmaier, C, Nakamatsu V. & Bottaro H. 2008. 3º Informe e Informe Final Carta Acuerdo Contribución financiera de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación a Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA),Estación Experimental Agropecuaria Esquel. 15 pp. Esquel, Argentina.
- Del Valle H. 1992. Colonia Pastoril Cushamen: geografía histórica, geología y evolución del paisaje. 191 pp.
- Delrio W. 2005 Memoria de expropiación. Sometimiento e incorporación indígena en la Patagonia 1872-1943. Edt Universidad Nacional de Quilmas. 310 pp.
- Delrio W. 2005. Memoria de expropiación. Sometimiento e incorporación indígena en la Patagonia 1872-1943. Buenos Aires: Edt. Universidad Nacional de Quilmas.
- Estación Experimental Agropecuaria INTA Chubut. 2005, Mapa de Receptividad Ovina de la Provincia de Chubut Ley Ovina.
- Elissalde N. & Garrido J. 1984. Un nuevo método para establecer índice de condición en campos de pastoreo. Contribución 83, CENPAT, Puerto Madryn.
- Evans C. 1999. John Daniels Evans, el molinero. Trevelin. 175 pag.
- Finkelstein D. 2002. La “Colonia Pastoril Aborigen de Cushamen”, algunos retazos de su historia. En: Pueblos y Fronteras de la Patagonia Andina. Revista de Ciencias Sociales. Vol.3 año 2002. Pp 32- 40. El Bolsón.
- Finkelstein D. 2005. La Colonia Pastoril Aborigen de Cushamen y la “reubicación” de indígenas con posterioridad a la llama “Conquista del Desierto”. En Poblamiento del Noreste del Chubut, aportes para su historia. Pag 49 a 75. Esquel.
- Finkelstein D., Garivati M. & Novella M. 2005. Sociedad y Economía en el NO de Chubut (1880-1920) En Doblamiento del Noreste del Chubut, aportes para su historia. Pp 11-31. Esquel.
- Finkelstein D. 2006. Miguel Ñancuche Nahuelquir, mudando la piel como matuasto. La frontera sur. En: Vivir entre dos mundos: la frontera sur de la Argentina Siglos XVIII y XIX. Editor Raúl Mandrini. Nueva Dimensión

- Argentina: 355-382.
- Finkelstein D. 2007. Los habitantes de la Colonia Pastoril Cushamen y sus espacios de vida. En Historias de la Cordillera Chubutense 1: 11-24. Esquel.
- Godagnone R. & Bran D. 2009. Ed. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de Río Negro. Geología, Hidrogeología, Geomorfología, Suelos, Clima, Vegetación y Fauna. Ediciones INTA. 392 pp.
- Golluscio R.A., Deregbus V.A. & Paruelo J.M. 1998. Sustainability and range management in the Patagonian steppes. *Ecología Austral* 8: 265-284.
- Gómez Romero F. 2007. Se presume culpable: una arqueología de gauchos, fortines y tecnologías de poder en las Pampas Argentinas del Siglo XIX. Editorial de los Vientos. 215 pp.
- González Díaz E.M. 1993a. Propuesta Evolutiva Geomórfica para el sector de Cushamen (NO de Chubut) durante el lapso Terciario Superior-Cuaternario. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Explotación de Hidrocarburos. Actas T^oVI: 66-72.
- González Díaz E.M. 1993b. Mapa geomórfico del sector de Cushamen (NO del Chubut): interpretación genética y secuencial de sus principales geoformas.
- Gómez M.L., Aranibar J., Rubio C., Soria D. & Demartis M. 2011. Descripción geológica-geomorfológica del sector noreste de la provincia de Mendoza, Argentina. (En prensa).
- González-Loyarte M.M., Menenti M., Weidema, P. Roig F. & Barton M. 2000. Mapping vegetation degradation applying remotely sensed data in the arid zones of Argentina. The northeastern plain of Mendoza. Proceedings of United Nations/International Astronautical Federation Workshop on "Operational Strategy for Sustainable Development using Space". United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space and Office for Outer Space Affairs, São José dos Campos, Brazil. 175 pp.
- Harza Ingenieros Consultores. 1971. Aprovechamiento hidráulico y energético del río Colorado, Grande y Barrancas, Informe preliminar, Tomo I.
- Herrán C.A. 1979. Migraciones temporarias y articulación social: El Valle de Santa María, Catamarca. Desarrollo Económico Vol. XIX N° 74.
- Hudson N. 1982 Conservación del suelo. Erosión. Escorrentimiento. Degradación. Ed. Reverté S.A. Barcelona Bs.As. 295 pp.
- IATASA & Latino Consult Argentina S.A. 1970. Estudio de prefactibilidad del dique Potrerillos, Anexo I: clima, suelos y producción posible en el área de influencia, informe inédito C.F.I.-Gobierno de Mendoza 125 pp.
- INCYTH, INTA, DGI & CRA 1975. Clasificación utilitaria con fines de riego de los suelos agrícolas del área media del río Tunuyán, 41 pp.
- Infostat, 2002. INFOSTAT, versión 1.1. Manual del usuario. Grupo INFOSTAT. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Primera Edición. Editorial Brujas Argentina.
- INTA. 1990 Atlas de Suelos de la República Argentina Tomos I y II.
- Laboratorio de salinidad de EEUU 1973 Suelos salinos y sódicos Ed. Limusa México.
- León R. & Aguiar M. 1985. El deterioro por uso pasturil en estepas herbáceas patagónicas. *Phytocoenología*, 13(2):181-196.
- León R., Bran D., Collantes M., Paruelo J. & Soriano A. 1998. Grandes Unidades de Vegetación de la Patagonia. *Ecología Austral* 8 (2): 125-144.
- Li S. 2007. Manual de Botiquines Veterinarios Grupales. EEA INTA Esquel. 59 pp.
- Lloyd C., Guitart Fití, E. & Bottaro, H. 2003. Impacto económico de la interseñal de mallines con Agropiro. Jornada sobre Humedales. Río Gallegos.
- Lloyd C. & Bottaro H. 2002. En: Bottaro, H., Danklmaier C. & Monzón M. 2008. "Posibilidades de mejoramiento de las condiciones de vida de las familias de la Colonia Cushamen". Trabajo presentado en jornadas de AACER 2008 MS.
- Lloyd C. & Bottaro H. 2007. Los consorcios de Cushamen. Trabajo en prensa Premio Dow AgroSciences al Desarrollo de Recursos Humanos en el Sector Agropecuario. 24 pp.

- Loos W.A. 1969. Estudio de suelos de la zona de influencia del río Malargüe (frente norte) y arroyos Chacay y Alamo, Departamento General de Irrigación , informe inédito, 58 pp.
- López S., Forte P., Bottaro H. & Li S. 2008. Hilados y artesanías textiles en las economías campesinas del NO del Chubut (estudio de caso). En: Emprendedores de la Economía Social. Fundación CIESO.: 63-82.
- Maigs P., 1952. Repartitions des zones climatiques arides. UNESCO. París.
- Maggi A., Navone S. & Introcaso R. 2003 Indicadores Socioeconómicos de la Desetificación en los Valles de Catamarca, Tucumán y Salta: 161.173..En: Abraham, E.; Tomasini, D. y Maccagno, P (Eds). Desertificación, Indicadores y Puntos de referencia en América Latina Mendoza.
- Maggi A., Navone S., Rienzi E., Introcaso R. & Movia C 2004 Evaluación del paisaje en el NOA (Noroeste Argentino), utilizando imágenes SAC-C, para la valoración de la desertificación. Teledetección Aplicada a la Problemática Ambiental Argentina.:55-70. ISBN 950 29 0806-6. EFA Editorial Fac. de Agronomía. Ciudad de Buenos Aires.
- Maigs P. 1952. Repartitions des zones climatiques arides. UNESCO. Paris.
- Mandolini R. & Ortelli S. 2006. Las fronteras del Sur: 21-42. En Mandolini (ed.) Vivir entre dos mundos. Las fronteras del sur de la Argentina. Siglos XVIII y XIX, Buenos Aires, Taurus.
- Marelli H. 1981 La erosión hídrica del suelo Publicación Técnica N° 1 EERA Mcos. Juárez. PAC.
- Mensching HG. 1996. Procesos geomorfológicos en la Patagonia como indicadores de la desertificación. Proyecto Argentino Alemán Prodesar INTA/GTZ. Bariloche.
- Minieri R. 2007.- Ese ajeno sur. Fondo Editorial Rionegrino. 446 pp.
- Morello J. 1958. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana 2: 11-155, 58 láminas.
- Morgan R.P.C. & Kirkby, N.J. 1984 Erosión de Suelos Ed. Limura México 375 pp.
- Movia C.P. & Navone S.M., 1994. Imágenes Landsat TM: Una herramienta para evaluar el deterioro de los pastizales de la puna Argentina. Investigación Agraria, Producción y protección Vegetales. Vol. 9 (1).
- Moyano de Imazio A.R., Gaviola de Heras, S. & Nijensohn L. 1985. Suelos de un área del SW de Mendoza: carta El Manzano, departamento Malargüe, Informes Científicos y Técnicos del Instituto de Suelos y Riego N°:30, F.C.A., 29 pp.
- Muster G. 1969. La vida entre los Patagones. Editorial Solar-Hachete. Bs As. 437 pp.
- Muster G.. 1997. At home with the Patagonians. Edición en castellano: Muster G. 1871, Vida entre los Patagones. Ediciones el Elefante Blanco. Bueno Aires.
- Navone S.M.& Palacín E.A., 1998. Evaluación de distintos procesamientos de imágenes radar en el Noroeste de Catamarca. Revista Facultad de Agronomía. 18: 169-174.
- Navone S., Santanatoglia O. & Maggi,A., 1995.Determinación de distintos grados de erosión eólica en la provincia de La Pampa mediante procesamiento automático de imágenes satelitarias- Revista de la Facultad de Agronomía .15 (2-30):193-198.
- Navone S. 1998. Identificación de la erosión eólica mediante el análisis de imágenes satelitarias. Investigaciones agrarias. Producción y protección vegetal 13: 253-264.
- Navone S. 1998. Identificación de la erosión eólica mediante el análisis de Imágenes Satelitarias. Investigaciones agrarias .Producción y protección vegetal. Vol 13 (3).
- Navone S.M. 1994 Wind Erosion Evaluation by digital image processing. International Symposium of Resource and environmental monitoring 30-7c:154-158.
- Navone S. & Movia C. 1996. Mapping soils in the Argentine Puna Steppe by Landsat TM data and GIS. VII International Symposium of Resource and environmental monitoring. Viena, Austria.
- Navone S.M & Sanatanatoglia O., 1993. Estudio comparativo sobre distintos métodos de cuantificación de la erosión eólica de La Pampa. Importancia de la escala. Revista Ciencia del Suelo 14:1-12.
- Navone S.M., Alsina Espoz C. & Maggi, A. 2002. Monitoreo de la Desertificación en los Valles áridos del Noroeste Argentino: Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica empleando Indicadores biofísicos y socioeconómicos. Revista de Teledetección. 18:5-12.

- Navone S.M., Santanatoglia O.J. & Maggi A.E. 1995. Determinación de distintos grados de erosión eólica mediante procesamiento automático de imágenes satelitarias. Rev. Facultad de Agronomía, 15(2-30): 193-198.
- Navone S., Maggi A., Palacín E. & Rienzi E. 2000. Radar and TM data: Tools for desertification monitoring in Calchaquíes Valleys (Argentina). XIX Congress of the International Society for PNo sustentableogrammetry and Remote Sensing (ISPRS). IC-23a. Vol. 23, Part B7: 965:970.
- Navone S.M.; Maggi,A. & Rienzi E. 2002. La desertificación y su control en los Valles del NOA. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Vol:2-3.
- Nearing M.A., Lane L.J., Alberts E.E. & Lafren J.M. 1990 Prediction technology for soil erosion by water; status and research needs. Soil Sci. Soc. Am. J. 54: 1702-1711.
- Nijensohn L., Olmos F.S. & Avellaneda M.O. 1979. Molisol de altura, Revista de Agronomía del NE Argentino 7(1/2): 382.
- Novella M. 2007. Historia de las poblaciones indígenas en el ámbito cordillerano de Río Negro y Chubut. Balance y perspectivas. En Historias de la Cordillera Chubutense 1: 25-40. Esquel.
- Oliva G., Escobar J., Siffredi G. & Salomone J. 2004. MARAS: Monitoreo ambiental de zonas áridas y semiáridas: una metodología para instalar monitores de campo de vegetación y suelos en Patagonia. En Cesa A., Oliva G., & Covacevic N., (Eds). V Reunión del Grupo Regional Patagónico de Ecosistemas de Pastoreo, auspiciado por la FAO. "Innovaciones Tecnológicas en el Manejo de Pastizales en Patagonia y Magallanes". FAO-INTA-INIA, El Calafate, Santa Cruz, Argentina.
- Oliva G., Gaitán J., Bran D., Nakamatsu V., Salomone J., Buono G., Escobar J., Frank F., Ferrante D., Humano G., Ciari G. & Suarez D. 2008. Manual para instalación de monitores MARAS (Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas). INTA - Proyecto PNUD GEF 07/35.
- Onelli, C. 1904. Trepando los Andes. Buenos Aires. 2007. 131 pp.
- Panigatti J.L., Moscatelli G. & Tomasini D. 2003. Alternativas de Producción Sustentable en Zonas Áridas y Semíáridas de Argentina para el control de la Desertificación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Paniza Cabrera A. 2002. Geografía de la desertificación: procesos de abandono de tierras por salinización en el oasis Norte de Mendoza. Editorial Universidad de Granada Instituto de Desarrollo Regional, Granada. 205 pp.
- Paruelo J., Bertiller M., Schlichter T. & Coronato F. 1993. Secuencia de deterioro en distintos ambientes patagónicos: su caracterización mediante el modelo de estados y transiciones, GTZ-INTA, 110 pp.
- Pascale A., Mejía L., Planchuelo A.M. & Rovere O. 1988. Zonificación Agroecológica para Cultivos no Tradicionales en la Zona Costera Central. Edit. Fundación Ciencia, 170 pp., ilust. Ecuador.
- Peralta de Galmarini I. & Martínez Carretero E. 1995. Guías botánicas para la provincia de Mendoza. II Reserva Natural Telteca. Boletín de Extensión Científica IADIZA. 59 pp.
- Perelman S., León R. & Bussacca J. 1997. Floristic changes related to grazing intensity in a Patagonian shrub steppe. Ecography, 20: 400-406.
- Planchuelo, A.M. & Ravelo A.C. 2003 Monitoreo y evaluación de la cobertura vegetal en relación a los procesos que conducen a la desertificación: 90-91. En Abraham E., Tomasini D. & Maccagno P. (Eds). Indicadores de la Desertificación en América Latina y el Caribe.
- Pol, R., Camín, S. & Astié A. 2006. Situación ambiental en la Ecorregión del Monte. En: A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.) La Situación Ambiental Argentina 2005. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina. 587 pp.
- Polansky J. 1954. Rasgos geomorfológicos del territorio de la provincia de Mendoza. Ministerio Economía, Instituto Investigaciones Económicas y Tecnológicas. Cuadernos de Investigaciones y Estudios, 4: 4-10, Mendoza.
- Rabinovich J.E. & Torres F. 2003. Síndromes de Sostenibilidad del Desarrollo. Caracterización de los Síndromes de Argentina. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas. 94 pp.
- Ravelo, A.C. & Planchuelo A.M. 2004. Evaluación de la cobertura vegetal y la ocurrencia de sequías mediante

- información satelital y terrestre en un gradiente climático del territorio argentino. X Reun. Arg. IV Latinoam. Agrometeor. Trab. 271.
- Ravelo A.C., Planchuelo A.M. & Cherlet M. 2005. Monitoring land cover and drought occurrence along an ecological gradient in Argentina. En Veroustraete, F., Bartholomé E. & Verstraeten W.W. (Eds). Proceeding Second International VEGETATION Users Conference: 255-259. Join Research Centre, European Commission.
- Regairaz M.C. & Gaviola de Heras S. 1993. Suelos del piedemonte de la Precordillera de Mendoza, XIV Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Mendoza, Volumen de trabajos y comunicaciones resumidos, p.405.
- Regairaz M.C. 1994. Evaluación de los suelos de Cañada Colorada, Malargüe, convenio Ministerio de Medio Ambiente y Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (C.R.I.C.Y.T.), informe inédito, 18 pp.
- Regairaz C. 2000. Suelos de Mendoza. En: Abraham, E. & Rodríguez Martínez F. eds. Argentina: recursos y problemas ambientales de la zona árida. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Junta de Gobierno de Andalucía, Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina, Mendoza.
- Rienzi E., Maggi A., Navone S. & Movia C. 1999. Factores modificadores de la erosión hídrica de la erosión hídrica en la cuenca del Río Santa María, Catamarca Argentina. Rev. Terra México, ISSN: 1088-1115. Volumen 17. N°1: 45 – 50.
- Rienzi E., Rorig M.S., Navone S., Maggi A. & Movia C. 2004. Efecto del uso de la tierra y prácticas de manejo en suelos de zonas áridas y semiáridas: El caso del valle de Santa María, Catamarca. Teledetección Aplicada a la Problemática Ambiental Argentina. Ciudad de Buenos Aires:125-140. Editorial Fac. de Agronomía.
- Roig F. 1972. Bosquejo fisonómico de la provincia de Mendoza. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. XVIII (Suplemento):49-80.
- Roig F.A. 1993. Informe Nacional para la Selección de Germoplasma en especies de Prosopis en la República Argentina. IADIZA- CRICYT.
- Roig F.A., Martínez Carretero E. & Méndez E. 2000. Vegetación de la Provincia de Mendoza. Pp. 63-64. In Abrahám, E.M. & x Rodríguez Martínez F. eds., Argentina. Recursos y Problemas Ambientales de la Zona árida. Primera Parte. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Vol.1-2. PAN/SDSyPA-INTA-GTZ, IADIZA, U. de GRANADA. Mendoza, Argentina.
- Romanella C.A. 1954. Informe sobre estudios de los suelos de Cañada Colorada, Malargüe, informe inédito, 9 p.
- Romanella C.A. 1957. Estudio agrológico de quinientas mil hectáreas no montañosas de los campos Piedras de Afilar, El Álamo y Laguna Blanca, San Rafael, informe inédito, 43 pp.
- Romero C. 1993. Teoría de la decisión multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones. Alianza, Madrid.
- Rubio C., Soria D., Salomón M. & Abraham E. 2009. Delimitación de unidades geomorfológicas mediante la aplicación de técnicas de procesamiento digital de imágenes y SIG. Área no irrigada del departamento de Lavalle, Mendoza. Revista Proyección N° 7 Desarrollo y Territorio. Instituto CIFOT- UNCuyo. 33 pp.
- Santanatoglia O., Massobrio M., Maggi A. & Navone S. 1995. Metodología cartográfica para la degradación/de sertificación del suelo en la provincia de La Pampa usando imágenes TM. VII Congreso de Especialistas en Sensores Remotos. Méjico.
- Santanatoglia O., Massobrio M., Maggi A. & Navone S. 1995. Metodología cartográfica para la degradación/de sertificación del suelo en la provincia de La Pampa usando imágenes TM. VII Congreso de Especialistas en Sensores Remotos. Méjico.
- Schneider J.A., Pina J.C., Gallar M.A. & Guevara J.C. 1976. Recursos naturales y caracterización económico social de las explotaciones agropecuarias del Valle de la Carrera, departamento Tupungato, Informes de Instituto de Economía Agraria, Serie Investigación, F.C.A., 156 pp.
- Schwab G., Frevert R., Edminster T. & Barnes K. 1966 Soil and Water Conservation Engineering Ed. J. Wiley & Sons NY 683 pp.
- Siffredi G., Ayensa J., López C., Beker G. & Gaitan J. 2005. Métodos de evaluación forrajera para pastizales en Patagonia. En Actualización en Producción Ovina 2005. EEA INTA Bariloche.
- Soil Survey Staff 1975. Soil Taxonomy, Agriculture Handbook N° 436, U.S.Government Printing Office, Washington

- ton D.C., 754 pp.
- Soil Survey Staff 1992. Keys to Soil Taxonomy, S.M.S.S Technical Monograph N°19, Pocahontas Press, Inc., Virginia, EEUU, 541pp.
- Soria F. 2004. Situación actual de los ambientes naturales y las áreas protegidas de la provincia de Mendoza. Dirección de Recursos Naturales Renovables de Mendoza. Gobierno de Mendoza. 76 pp.
- Soriano A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Rev. Inv. Agr. 10 (4): 323-347.
- Soriano A. & Brun J. 1973. Valoración de campos en el Centro - Oeste de la Patagonia: desarrollo de una escala de puntaje. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 5: 173-185.
- Speck N.H., Munist E., Wijnhoud S. & Sourrouille, A. 1982. Sistemas Fisiográficos de la zona ingeniero Jacobacci-Maquinchao, Provincia de Río Negro. INTA (ed.) Colección Científica XIX, 251 pp.
- Strahler A. 1984. Geografía Física. 7 ed. Barcelona, ES. Ediciones Omega. 767pp.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos. 2004. <http://www.recursoshidricos.gov.ar> [consulta mayo de 2009]
- Teruel A. 2005. Estructuras agrarias comparadas: la Puna argentina y el sur boliviano a comienzos del siglo XX. Mundo Agrario. Revista de estudios rurales, vol. 7, n° 11, segundo semestre de. Centro de Estudios Histórico Rurales. Universidad Nacional de La Plata.
- Tongway D. & Hindley N.L. 2004. Landscape Function Analysis: Procedures for monitoring and assessing lands capes. With special reference to Minesites and Rangelands. Canberra, CSIRO.
- USDA-SCS.1979 Field manual for research in agricultural hydrology. Agricultural Handbook N° 224.
- USDA-SCS. 1993 Soil Survey Staff Manual Handbook 18 Washington D.C.
- USDA-SCS 1998 Soil Survey Staff Keys to Soil Taxonomy Washington D.C.
- Van Wambeke A. & Scoppa C.O. 1975. Los regímenes hídricos y térmicos de los suelos argentinos calculados sobre la base de los registros climáticos, I.D.I.A, Suplemento 33: 388-401.
- Van Wambeke A. & Scoppa C.O. 1980. Las taxas climáticas de los suelos argentinos, Publicación N° 168 I.N.T.A., 39 pp.
- Villagra P.E., Cony M.A., Mantován N.G., Rossi B., González Loyarte M.M., Villalba R. & Marone L. 2004. Ecología y Manejo de los algarrobales de la Provincia Fitogeográfica del Monte. En: Arturi M.F., Frangi J.L. & Goya J.F. Ecología y Manejo de Bosques Nativos de Argentina. (Eds). Editorial Universidad Nacional de La Plata.
- Volkheimer W. & Lage J. 1981. Descripción Geológica de la Hoja 42c, cerro Mirador. Provincia de Chubut. Servicio Geológico Nacional. Boletín N° 181.
- Willis B. 1914. El Norte de la Patagonia, Naturaleza y Riquezas. Tomo I. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Ferrocarriles.

Otras fuentes de información consultadas: Informes y páginas de Internet

- Censo Nacional de Población Vivienda Y Hogares. 2001.
- Censo Nacional Agropecuario 2002. www.indec.mecon.ar/agropecuario.
- CEPAL. Comisión Económica para América Latina y El Caribe. 2001. Indicadores de Impacto Socioeconómico de Desertificación y Degradación de Tierras. Proyecto GER/01/S09. Documento de Proyecto.
- CNPVyH. 2001. www.indec.mecon.ar/ [consulta mayo de 2009].
- Dirección Regional Patagonia Sur, INTA. 2002. http://www.inta.gov.ar/region/pas/area/c_agroecol.htm [consulta mayo de 2009].
- Encuesta Ganadera Anual. Juzgado de Paz de Cushamen.
- Evaluación Social del Proyecto de Desarrollo Forestal Sustentable. 2006. Argentina. SAGPyA- Dirección de Fores-tación. Banco Mundial. GEF.
- Gaviola de Heras S. 1981. Caracterización edafológica del área NE, Departamento Lavalle, informe final CONICET (inédito),60 pp.
- GeoArgentina. 2004. Perspectivas del Medio Ambiente de la Argentina. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación Argentina y PNUMA. Argentina. Disponible en: www.ambiente.gov.ar/archivos/web/GEO/File/Geo.
- INAI. 1999. <http://www.desarrollosocial.gov.ar/INAI/site/institucional/institucional.asp>.

- Instituto Autárquico de Colonización y Fomento. 1905. Informe de la Inspección General de Tierras. Provincia de Chubut.
- Instituto Autárquico de Colonización y Fomento. 1919. Informe de la Inspección General de Tierras. Provincia de Chubut
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), Censo Nacional Agropecuario 1988; 2002; 2003.
<http://www.indec.mecon.ar/> consulta mayo de 2009].
- INTA-GTZ ed.. 2005.- Lucha contra la desertificación en Patagonia a través de un Sistema de Monitoreo Ecológico (LUDEPA-SME). Evaluación del estado actual de la desertificación en áreas representativas de la Patagonia. Informe Final de la Fase I.
- LADA Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas. 2005. Informe Final - Marzo 2005 - Carta de Acuerdo PO 142213. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Disponible en:
<http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=1359>.
- Ley 1501 del hogar. 1899.
- Ley 22.428, de Fomento a la Conservación de los Suelos: Su Reglamentación.
- Ley 26.260. Emergencia de los territorios Indígenas.
- Ministerio de Economía, Agencia de Desarrollo e Inversiones (ADI). 2004. Informe Provincial: Jujuy. Buenos Aires.
- Navone S.& Bargiela, M. 2005. En IICA-BID. Combate para la Lucha contra la Desertificación para América Latina y el Caribe - Sitio piloto Puna.
- PAN -II Reunión del Comité Provisorio Nacional del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación. 1996. Coordinación Nacional: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano.
- Primer Informe de Avance, Sitio Piloto Puna, Proyecto LADA Argentina, Enero 2009.
- Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas. LADA. inventario Preliminar. Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 2003.
- Registro de la Producción Anual de Pelo y Lana. Juzgado de Paz de Cushamen.
- Registro de guías para traslado. Juzgado de Paz de Cushamen.
- Revista Ciencia del Suelo 14:1-12.
- SIEMPRO- SISFAM. Relevamiento de Beneficiarios reales y Potenciales de Programas Sociales.
- SIEMPRO SISFAM. 2005-2007. Información Social para la Gestión.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA), Área de Análisis Económico de la Dirección de Economía Agraria. Informe Productivo Regional Noroeste Argentino. Julio 2005.
- Torres L., Montaña E., Abraham E., Torres E. & Pastor G. 2003. La utilización de indicadores socio-económicos en el estudio y la lucha contra la desertificación. Instituto Interdisciplinario de América Latina y El Caribe. Disponible en: <http://www.tau.ac.il/eial/current/torres>.
- Winograd M.R., Fernández N.R & Farrow A. 1998. Herramientas para la toma de decisiones en América Latina y el Caribe: Indicadores Ambientales y Sistemas de Información Geográfica-Proyecto CIAT/PNUMS Indicadores Ambientales y de Sustentabilidad.



La utilización indiscriminada de los servicios ecosistémicos a nivel mundial ha generado una creciente preocupación por el evidente deterioro de la situación ambiental y la degradación del soporte biofísico de los factores necesarios para el desarrollo socio-económicas de los países. Para obtener una apreciación global de los distintos usos de las tierras secas y su posible estado de degradación, la FAO (Food and Agriculture Organization de las Naciones Unidas), ha desarrollado un proyecto en distintos países pilotos, de los cuales Argentina fue partícipe.

La presente publicación sintetiza el exitoso proceso de articulación del proyecto LADA (Land Degradation Assessment of Drylands) que congregó el trabajo de prestigiosos expertos, pertenecientes a diferentes instituciones nacionales que lograron diseñar, armonizar, elaborar y poner en funcionamiento una experiencia de Evaluación de la Degradeación de las Tierras Secas en el país.

Se espera que la información obrante en el documento sea de utilidad a profesionales interesados en profundizar dichos conocimientos, a tomadores de decisión en el ámbito local, regional o nacional y a todos aquellos que deseen conocer y/o evaluar los impactos de los sistemas productivos en los diferentes ecosistemas secos de Argentina.

