Proyecto: Fondo Cooperativo de Preparación para el Carbono de los Bosques (FCPF) - Donación Nº TF019086

Diagnóstico ambiental socio-económico de cuencas forestales

Cuenca Forestal Pipanaco

Provincia de Catamarca

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Argentina

Autoridades

Presidente de la Nación
Alberto Fernández

Vicepresidenta de la Nación
Cristina Fernández de Kirchner

Jefe de Gabinete de Ministros
Juan Manzur

Ministro de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Juan Cabandié

Secretaria de Política Ambiental
en Recursos Naturales
Beatriz Domingorena

Director Nacional de Bosques
Martín Mónaco

Equipo de trabajo

Servicio de Consultoría RedFor/Innovat - Septiembre 2021

Coordinación Nacional

Dr. Luis Chauchard
Dr. Miguel Sarmiento

Coordinación Regional Monte

Dr. Pablo Eugenio Villagra

Equipo Consultor Técnico

Dr. Juan A. Álvarez
Lic. Leandro Álvarez
Dr. Pablo E. Meglioli
Ing. Agr. Mariano A. Cony
Dra. Bárbara Guida Johnson
Dra. Cecilia Rubio
Ing. RNR. Emanuel Luna Toledo
Ing. Agr. Emiliano Quiroga
Ing. Agr. Susana Alderete Salas
Ing. Agr. Belén Barrera
Ing. Agr. Ornella Castro
Lic. Pablo Montilla

Miembros del equipo pertenecientes a instituciones de gestión de la cuenca

Ricardo Miguel Zapata (Dirección Nacional de Bosques)
Esteban Bulacio (Director Provincial de Bosques Nativos, Catamarca)
Roberto Salinas (Dirección Provincial de Bosques Nativos, Catamarca)
Arnaldo Romero (Dirección Provincial de Bosques Nativos, Catamarca)
Pedro De María (Municipalidad de Saujil)
Margarita Suárez (Subsecretaría de Bienes Comunes Naturales y Bosques Nativos, La Rioja)
Nahuel Martínez (Subsecretaría de Bienes Comunes Naturales y Bosques Nativos, La Rioja)
Cinthia Vallejos (Subsecretaría de Bienes Comunes Naturales y Bosques Nativos, La Rioja)

Miembros del equipo pertenecientes a organismos y empresas locales

Juan Cólica (INTA)
Lucas Martín (Empresa Resurgir del Algarrobal)

Colaboración en revisiones de informes

Dr. Juan Gowda

A la memoria del Dr. Publio Araujo

Índice

1. Introducción 6
2. Metodología de trabajo 7
2.1. Conformación de espacios de trabajo interinstitucional 7
2.2. Metodología de obtención de información 7
2.3. Sistema de Información Geográfico 8
3. Criterio para fijar los límites de la cuenca 9
4. Diagnóstico ambiental 12
4.1. Clima 12
4.2. Geomorfología 12
4.3. Hidrología 13
4.3.1. Principales cauces y cuerpos de agua 13
4.3.2. Agua subterránea 14
4.4. Biogeografía: unidades de vegetación. 15
4.5. Suelo y subsuelo 15
5. Diagnóstico social e institucional 17
5.1. Descripción socio histórica paisajística 17
5.1.1. Hitos fundacionales, pueblos originarios y procesos migratorios. 17
5.1.2. Transformaciones productivas 19
5.2. Otras especificidades relevantes de la cuenca. 20
5.2.1. Áreas protegidas 20
5.3. Organización política e institucional 20
5.3.1. Estado situacional. 20
5.3.2. Forma de tenencia de la tierra 22
5.3.3. Análisis de la legislación y reglamentaciones en temas ambientales 24
5.3.4. Revisión y análisis de los programas y proyectos implementados en la cuenca 31
5.4. Caracterización poblacional de la Cuenca 33
5.5. Dinámica poblacional 38
5.6. Identificación de actores sociales 39
5.6.1. Actores de la cuenca forestal Pipanaco 39
5.7. Matriz de interacciones entre actores 42
5.8. Mecanismos políticos institucionales para la planificación y gestión. 44
5.7.1. Organismos de control 44
5.7.2. Identificación de asociaciones sectoriales 44
6. Diagnóstico económico-productivo 44
6.1. Uso del suelo y principales producciones 44
6.2. Cambio de uso del suelo 47
6.2.1. Análisis del avance de la producción olivícola en Pomán y alrededores 47
6.2.2. Caracterización del cambio de cobertura 48
6.3. Caracterización tipológica de los productos forestales 53

6.4. Producción forestal 56
6.4.1. Distribución espacial de bosques en la cuenca 56
6.4.2. Cantidad y calidad de los recursos forestales 58
6.4.3. Estado del bosque y su relación con los productos forestales 59
6.4.4. Biomasa forestal del bosque 62
6.4.5. Uso actual de los bienes madereros 63
6.4.6. Informe de la actividad forestal de la cuenca forestal de Pipanaco 64
6.4.7. Planes de Conservación y manejos sostenible de bosques nativos 67
6.5. Principales producciones no madereras 69
6.5.1. Producción ganadera 69
6.5.2. Producción agrícola 72
6.5.3. Actividad Agroindustrial 74
6.5.4. Turismo, fiestas patronales, recreación 75
6.6. Potencial productivo de la cuenca 75
6.6.1. Estimación de los recursos que se pueden aprovechar de manera sustentable. 75
6.6.2. Productividad económica anual 77
6.7. Accesibilidad al bosque nativo 77
6.8. Amenazas o factores condicionantes para sostener actividades 80
productivas 80
6.8.1. Incendios 80
6.8.2. Tala y desmonte 81
6.8.3. Erosión hídrica y eólica: 83
6.8.4. Caza.. 84
6.8.5. Dinámica del salar 85
6.9. Producción: infraestructura, mercado y empleo 88
6.9.1. Empleo 88
6.9.2. Tecnología disponible. 88
6.9.3. Demanda destino de la producción y proporción destinada a la unidad doméstica para autoconsumo 89
6.10. Género 90
6.11. Contexto socioeconómico 91
6.11.1. Precios costos y financiamiento 91
7. Análisis de las cadenas productivas 92
7.1. Detalle de informantes y encuestados 92
7.2. Análisis de los diagnóstico Interno y Externo 94
7.3. Aspectos Positivos, Aspectos Negativos, Oportunidades y amenazas: Análisis por actividad 96
7.4. Desafíos 99
8. Recomendaciones 100
9. Conclusiones 103
10. Bibliografía 104
11. Anexos 107

(4) Cuenca forestal Pipanaco (Catamarca)

1. Introducción

La región del Monte ocupa el oeste árido de la Argentina con precipitaciones medias anuales entre los 30 y 350 mm, y temperaturas medias que varían entre 13 y 18 °C. Entre los 24° 35'S y los 32°S, el Monte ocupa los valles longitudinales, bolsones y las laderas de las montañas circundantes. Al sur de los 32°S, ocupa las llanuras sedimentarias que se desarrollan entre la Precordillera y las Sierras Pampeanas; y al sur del Río Colorado (38°S) ocupa las mesetas características de la zona. El Monte Septentrional incluye áreas ubicadas en valles y bolsones que se extienden entre Salta y el Norte de La Rioja, incluyendo los Valles Calchaquíes, el Bolsón de Pipanaco, Tinogasta, el Bolsón de Villa Unión, entre otros.

En función de la variabilidad climática, edáfica y geomorfológica, la vegetación se caracteriza por ser un mosaico de distintos tipos de comunidades. La estepa de arbustos dominada por especies de la familia Zigophyllaceae, comunidades asociadas a suelos particulares como las comunidades halófitas, psamófilas, de suelos arcillosos o riparias y en zonas con mayor disponibilidad hídrica aparecen bosques dominados por especies del género *Prosopis*, conocidos como "algarrobales", que forman unidades boscosas de distinta magnitud en el fondo de valles y bolsones.

La cuenca forestal Bolsón de Pipanaco se ubica en el centro-sur de la provincia de Catamarca, con una superficie aproximada de 22.700 km². Limita al oeste con las sierras de Zapata, Altohuasi y Culampajá; al norte con las sierras de Chango Real, Atajo y Capillitas; al este con las cumbres de las serranías de Las Lajas, La Chilca y sierra del Ambato; y al sur con la sierra de Velasco y una planicie de transición con la cuenca del Abaucán (Paoli et al., 2011). También ocupa parte de los departamentos de Arauco y San Blas de los Sauces en la provincia de La Rioja. La delimitación inicial de la cuenca forestal siguió un criterio hidrológico incluyendo todas las subcuencas que escurren en forma de pequeños cauces, muchos de ellos de carácter temporario, hacia una zona central constituida por el Salar de Pipanaco (con cotas entre 713 m s.n.m. y 740 m s.n.m.). El área central de la Cuenca es el Bolsón de Pipanaco, donde se presentan las mayores formaciones boscosas. El término geomorfológico 'bolsón' describe a una depresión endorreica propia de las zonas montañosas de regiones áridas.

El presente informe representa la integración de los diagnósticos ambiental, social y económico productivo de la cuenca, basado en información primaria y secundaria. Se trabajó a partir de la discusión en una mesa de diálogo integrada por distintos actores de la cuenca forestal y en la consulta a numerosos informantes claves que hicieron sus aportes en reuniones formales o a través de consultas telefónicas. Con los resultados se ha construido un sistema de información geográfica que permitirá ubicar territorialmente las distintas actividades de la cuenca. Finalmente, se integran los resultados mostrando fortalezas, debilidades, riesgos y oportunidades para los distintos actores de la cuenca y se proponen alternativas para mejorar la gestión de la cuenca forestal.

2. Metodología de trabajo

2.1. Conformación de espacios de trabajo interinstitucional

A través de una primera reunión virtual convocada por la Dirección Nacional de Bosques y con la presencia de los Ing. Manhattan Cavalcante y Víctor Rosales, todo el grupo consultor de las cuencas del Monte, fue presentado al Director Provincial de Bosques Nativos de Catamarca, Ing. Esteban Bulacio. Se realizó luego una segunda reunión virtual, más específica, en donde participaron varios integrantes del grupo consultor, como así también el Ing. Bulacio y dos técnicos integrantes de su equipo de trabajo. En esta reunión el Dr. Villagra presentó el proyecto de consultoría para la Cuenca Forestal Pipanaco y se fijaron pautas generales y específicas de trabajo, acordando trabajar las dos partes, en forma conjunta y mancomunada para lograr todos los objetivos planteados en la consultoría más alguna otra información relevante que quisiera recabar la autoridad provincial. De esta manera, los tres representantes provinciales de Catamarca fueron incluidos en los grupos trabajo y ambas partes se comprometieron a compartir toda la información relevante para la consultoría (incluyendo documentos publicados y no publicados, datos no sistematizados, etc.) en un "drive" específico de la cuenca forestal de Pipanaco.

Posteriormente, se comenzó a trabajar en la identificación de los actores. En esta identificación de actores sociales relevantes para la Cuenca Forestal Bolsón de Pipanaco, se destacaron principalmente: 1) los representantes de distintas reparticiones del gobierno provincial de Catamarca; 2) los intendentes de los municipios y referentes de diferentes organismos municipales; 3) los responsables de las agencias de extensión del INTA localizadas en cada departamento abarcado (aunque sea en parte) por la Cuenca Bolsón de Pipanaco y 4) una empresa identificada con actividad de producción agrícola-forestal en el Bolsón, Resurgir del Algarrobal S.A. También formó parte del equipo de trabajo el Ing. Ricardo Zapata como integrante de la Dirección de Bosques de la Nación. Todos los actores fueron incluidos en una lista de correspondencia. Para la discusión de los temas entre los integrantes de la mesa de trabajo, se realizaron reuniones virtuales y se generaron ámbitos de consulta a través de medios digitales.

2.2. Metodología de obtención de información

A partir de un planteo metodológico integrado que se realizó para las quince cuencas a partir de la conformación de dos grupos centralizados de especialistas, uno de los cuales se abocó al desarrollo de la propuesta metodológica para el capítulo SIG de la consultoría y el otro para los aspectos socio económicos, en ambos casos con la participación activa de los especialistas de cada uno de los equipos particulares y de los referentes técnicos de la Dirección Nacional de Bosques (DNB), cada equipo particular aplicó tales marcos metodológicos con las adaptaciones que fueron necesarias para atender las especificidades de cada territorio. Además de hacer referencia a tales adaptaciones, en este capítulo se hace una descripción de los enfoques metodológicos que se emplearon para desarrollar las distintas facetas de los temas que fueron abordados en el transcurso de la consultoría.

La información fue obtenida a través de diferentes medios, a mencionar: a) Recopilación y lectura de bibliografía publicada e informes técnicos publicados y no publicados (incluyendo mapas, imágenes satelitales, etc.); b) Consultas en reuniones virtuales y presenciales con diferentes informantes, fundamentalmente, funcionarios y técnicos del ámbito público, tanto provincial como municipal, como así también con técnicos o académicos de Instituciones Nacionales como INTA, Universidades Nacionales, Dirección Nacional de Bosques y Parques Nacionales ; c) Encuestas telefónicas, presenciales y virtuales con diferentes actores de las distintas cadenas productivas presentes en la cuenca y destacadas en este informe, como productores, trabajadores, representantes de asociaciones productivas o comerciales, acopiadores, industriales, artesanos, comerciantes, etc.

Por otro lado, se trabajó analizando datos del Censo Nacional 2010 y del Censo Nacional Agropecuario 2018. Además, se reanalizaron datos de parcelas forestales disponibles en el grupo de trabajo.

Como se mencionó las consultas fueron realizadas mediante reuniones virtuales o presenciales, a actores o informantes claves, de manera grupal o individual. En el caso de las reuniones virtuales, tuvieron una duración aproximada de 2 horas cada una y, normalmente, participaban más de 2 consultores. En el caso de las consultas individuales, participaron hasta dos consultores y se realizaron, en su mayoría, de manera virtual.

Las consultas iniciales permitieron construir una estrategia para desarrollar, tanto las futuras consultas como las encuestas, basada en la cantidad de informantes claves señalados, las diferentes actividades económicas realizadas dentro de la cuenca y el número de actores en cada eslabón de las cadenas productivas.

Las encuestas fueron realizadas sobre la base de un documento general elaborado para todas las cuencas forestales de la consultoría y adaptadas a las realidades socio-productivas de la Cuenca del Río Bermejo, en donde la mayoría de las actividades productivas son primarias y la industrialización es rudimentaria (carpinterías casi artesanales, aserraderos con infraestructura muy básica, etc.). Además, dada la existencia de un alto grado de informalidad, tanto en la producción como en la comercialización de los productos forestales de la cuenca, algunas encuestas tuvieron que realizarse con lenguaje indirecto, infiriendo, posteriormente, algunas respuestas a partir de lo informado por el encuestado, como por ejemplo ingresos, costos, volúmenes producidos o comercializados, etc. El informe socio económico se realizó a partir de información primaria y secundaria.

Con la herramienta mencionada, se logró interrelacionar los agentes económicos, productivos, sociales e institucionales que edifican y conforman de cierta manera las cadenas productivas de los productos forestales madereros y no madereros. Finalmente se realizó un taller para determinar las principales fortalezas y oportunidad es de la Cuenca Forestal en base a la información recopilada y la percepción construida del equipo técnico.

2.3. Sistema de Información Geográfico

Se elaboró un sistema de información geográfica (SIG) para la cuenca forestal, el cual permitió almacenar, sistematizar, analizar y generar nueva información geográfica. De acuerdo a los lineamientos nacionales de IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina), se trabajó en el ámbito de los softwares libres, especialmente con QuantumGis, con apoyo puntual de otros softwares licenciados. El SIG elaborado permitió integrar información físico biológica y socioeconómica de la cuenca forestal, proveniente de relevamientos en terreno, información de organismos oficiales, análisis propios de fuentes de información nacionales y globales, entre otros. La cartografía base utilizada proviene del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Es importante destacar, que esta fue ajustada espacial y temáticamente a través de consultas a los expertos locales. Asimismo, la información temática incluyó el análisis de bases de datos provinciales, nacionales y globales como son: Secretaría de Ambiente de la provincia de La Rioja, Secretaría de Ambiente de Catamarca, Observatorio de Desertificación y Degradación de Tierras, INTA, INDEC, Dirección de Bosques - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, World Clim, Open Street Map, Land Cover ESA, NASA, MODIS, ESRI, entre otras. La información referida a usos del suelo y disturbios existentes en la cuenca fue trabajada complementando el conocimiento experto relevado en talleres participativos con el procesamiento de distintos productos disponibles. Las capas de información generadas fueron georreferenciadas en el sistema de coordenadas geográficas WGS84 (EPSG 4326), mientras que para los procesamientos internos fueron trabajadas en el Sistema de proyección POSGAR 2007, faja 2, Datum WGS84 (EPSG 5344). Las capas del SIG se presentan en formato shapefile (.shp) y ráster (.tif). La cartografía temática elaborada se presenta con alta resolución en formato .jpg (600 ppp).

3. Criterio para fijar los límites de la cuenca

A partir de una propuesta inicial basada en los límites de la cuenca hidrográfica, se mantuvo una reunión con representantes de las provincias de Catamarca donde se decidió incorporar a Arnaldo Romero como representante del Gobierno de Catamarca y a Cinthia Vallejos y Cristian Díaz como representantes del Gobierno de La Rioja en el grupo de SIG que trabajará en la definición de las áreas. En la reunión se acordó intentar mantener la cuenca como una unidad bi-provincial, por considerar el fuerte intercambio entre las zonas forestales del Bolsón de ambas provincias.

En el mapa de la Figura 1 se incluyeron las siguientes capas de información georreferenciada: límites departamentales y localidades, tomados del SIG del IGN; la red vial primaria, elaborada a partir de datos del SIG del IGN y ajustada con la base de datos colaborativa OpenStreetMaps; y la red hidrográfica, elaborada a partir de datos del SIG del IGN, el Inventario Nacional de Glaciares y OpenStreetMaps. Como puede observarse en la Figura 1, la delimitación de la cuenca forestal, cuenta con una superficie de 22.700 km^2 y se ubica en los departamentos de Pomán, Belén, Andalgalá, una pequeña porción de Tinogasta en la provincia de Catamarca; y en el sector de La Rioja, en los departamentos de Arauco, San Blas de Los Sauces y Castro Barros.

En el mapa de la Figura 2 se incluyeron las siguientes capas de información georreferenciada: límites de las áreas naturales protegidas provinciales, tomados de IGN; los bosques provenientes de MAyDS (2020); y las unidades de vegetación de la Argentina, del mapa elaborado por Oyarzábal et al. (2018). Se observa un predominio de la unidad de estepa de Zigofiláceas con Cactáceas columnares en las laderas del Ambato o con vegetación halófita en la zona cercana al salar. Se observa también una importante extensión de bosques (1.030 km^2). En el sudeste, aparecen sectores de bosque de xerófitas con *Aspidosperma quebracho-blanco* en transición a estepa. Respecto a las figuras de conservación, en el norte ingresa una porción de la Reserva Natural Provincial y de Biósfera Laguna Blanca.

Teniendo en cuenta esta información, se acordó focalizar en el análisis de la cuenca en la zona baja del Bolsón, donde se concentran los bosques de algarrobo y las actividades relacionadas al bosque. El objetivo fue definir las actividades relacionadas a los ambientes forestales y los límites de las interacciones o flujos que se establecen entre la zona de bosques y las zonas de uso o provisión de los productos del bosque. De esta forma, diferenciamos la zona núcleo, donde encontramos la mayor proporción de los bosques del Bolsón de Pipanaco, las zonas aledañas que incluyen el piedemonte de los cerros donde se encuentran los principales poblados con fuertes interacciones comerciales con los bosques, y finalmente zonas marginales a los bosques, incluyendo las laderas de las sierras, que tienen vínculos hidrológicos y ambientales con los bosques, pero menos vínculos desde lo forestal.

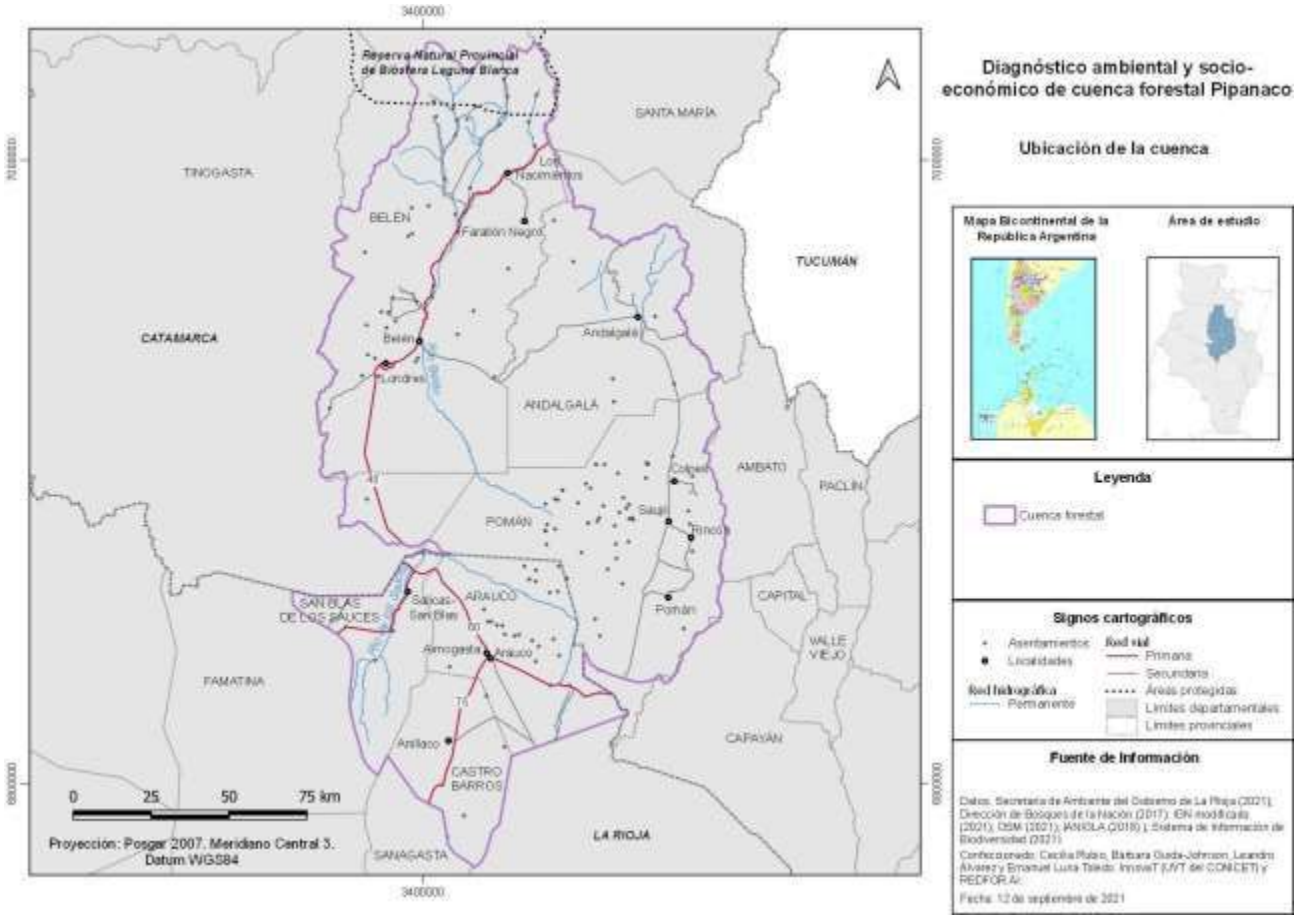


Figura 1. Localización de la cuenca forestal Bolsón de Pipanaco (Catamarca).

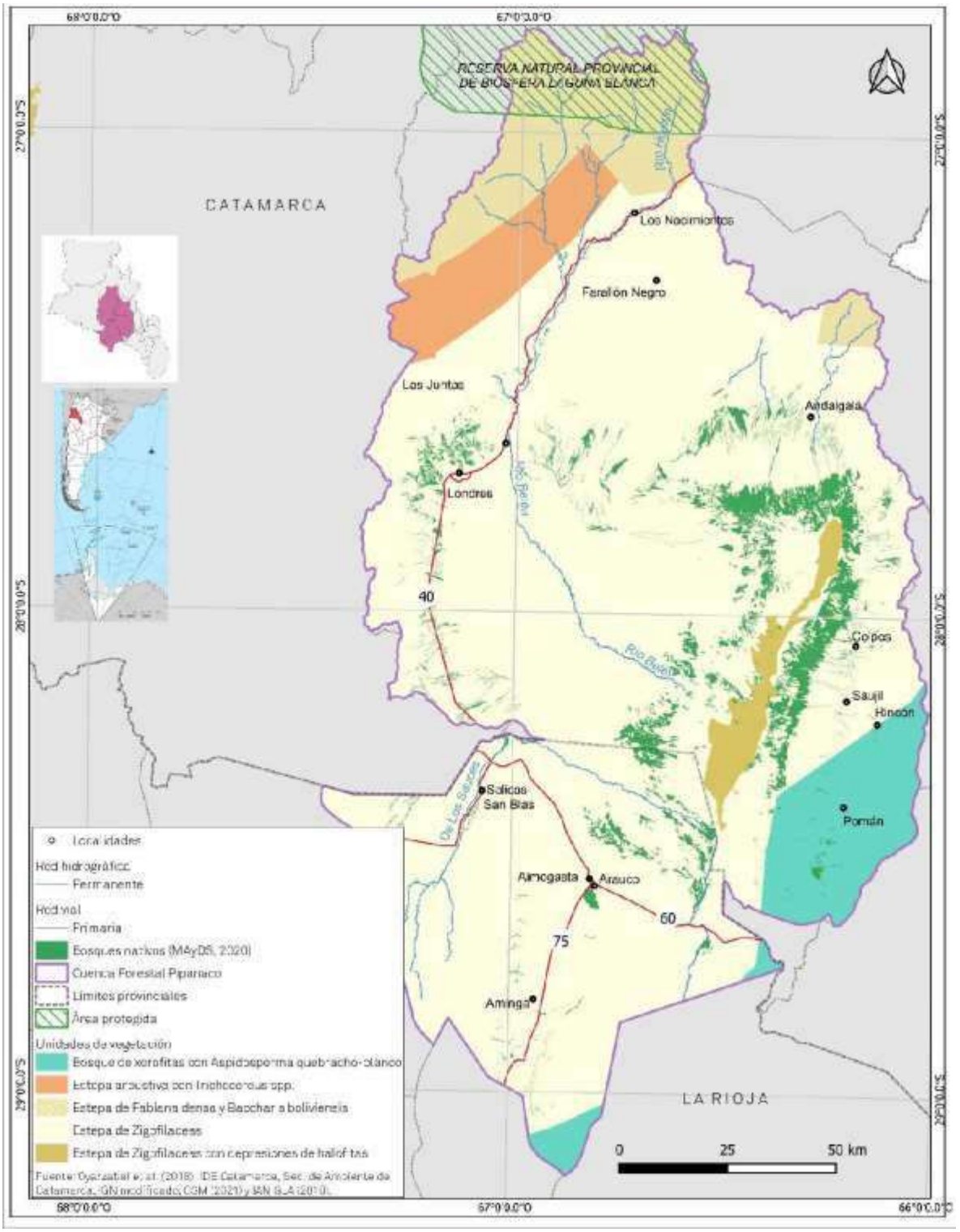


Figura 2. Cobertura del suelo en de la cuenca forestal Bolsón de Pipanaco. Se observan las áreas protegidas y la distribución de los bosques según MAyDS (2020).

4. Diagnóstico ambiental

4.1. Clima

Las precipitaciones varían entre 100 mm/año en la zona del salar y más de 700 mm/año en las zonas altas de algunas de las Sierras que rodean la cuenca (Bianchi, 2006). Las temperaturas medias mensuales de los meses de enero y julio varían respectivamente entre los 25°C y 15 °C en la zona baja del salar, y entre los 15 °C y 0°C en las zonas altas de los márgenes de cuenca (Laboratorio de Teledetección y SIG de INTA Salta, 2005). Básicamente, el área constituye una cuenca endorreica, donde las precipitaciones en las sierras escurren superficialmente en las zonas altas hasta la zona de acumulación al pie de las sierras, donde las aguas se infiltran.

4.2. Geomorfología

La cuenca de Pipanaco se ubica en una depresión intermontana limitada entre los cordones montañosos de Sierras de Ambato en el este, Sierra de Velazco al sur, Sierras de Vinquis, Zapata y Fiambalá al oeste y Sierras de Belén y Capillitas al norte. Los cordones montañosos que delimitan la cuenca tienen una orientación predominante norte-sur con alturas que pueden superar los 4000 m s.n.m. Las cotas decrecen hacia el nivel de base, representado por el Salar de Pipanaco (720 m.s.n.m.). La cuenca se encuentra en el ámbito de las Sierras Pampeanas, con sus bloques reactivados por la Orogenia Andina. Hay fallas inversas de ángulo elevado hacia ambos lados del Salar de Pipanaco que delimitan bloques elevados de otro bloque central hundido. Bajo una tectónica compresiva proveniente del oeste, algunos bloques se habrían elevado formando cordones mientras que otros se habrían hundido generando depresiones como el nivel de base de la cuenca (Sosic, 1973). Las rocas presentes en las sierras que delimitan la cuenca son metamórficas, de esquistos a granitos del Precámbrico al Paleozoico Inferior. En sucesión estratigráfica hay formaciones del Terciario Superior y del Cuaternario. Por última, como representantes del Holoceno están los sedimentos deterrazas fluviales, abanicos aluviales y sedimentos de playa salina y de planicie del río Colorado. Hay sedimentitas Pleistocenas-Holocenas a lo largo de la zona de acumulación de la cuenca, con buenos espesores en la zona del Salar de Pipanaco (Zarantonello y Mamani 1999).

Sobre el lado noreste del Bolsón de Pipanaco se elevan los Nevados del Aconquija, el mismo está localizado a los 27° de latitud S, se presenta como un bloque alargado que corre con rumbo noreste-suroeste, con una longitud de 105 km y un ancho que varía entre los 40 y los 60 kilómetros.

En sus cumbres presenta un aspecto áspero que la distingue claramente de las demás Sierras Pampeanas, pues remata en una arista casi continua y de altitud uniforme. En las cumbres de las sierras que superan los 5.000 m, perduran circos glaciarios formados durante la última glaciación.

Sobre la ladera oriental, bastante abrupta, se escalonan de arriba hacia abajo las nieves eternas (sobre los 4.500 m en verano), prado montano, un bosque alpestre y luego una densa selva subtropical (yunga), producto de las lluvias por condensación de la humedad que llevan los vientos procedentes del este, y que hacen que se produzcan abundantes lluvias en esta zona; por lo que se produce un denso y variado tapiz vegetal representado por el pino del cerro, saúco, el aliso, la quinua, el molle, horco molle, el cebil, el tarco (o jacarandá), la tipa, el tala, el zapallo caspi y arbustos de añagua.

La ladera occidental en cambio, es árida y rocosa presentando vegetación de arbustos espinosos: tolas, quimiles y chilcas y cardones, cubierta de matorrales xerófilos. La cuenca hídrica del Nevado del Aconquija es uno de los principales aportantes de agua al Bolsón de Pipanaco. Cumple un rol fundamental como moderador climático por el efecto de sus nieves, glaciares y ambiente periglacial. Esta singularidad lo diferencia de otros desiertos del mundo como el de Sonora en Estados Unidos. Además, actúa como barrera orográfica que impide la penetración de aire húmedo proveniente de Brasil y del Atlántico

4.3. Hidrología

4.3.1. Principales cauces y cuerpos de agua

La cuenca hidrográfica del Salar de Pipanaco forma parte de la Provincia Hidrogeológica de los Valles Intramontanos de las Sierras Pampeanas. Los sistemas fluviales que vuelcan sus aguas en la depresión de Pipanaco, proceden de los diferentes frentes montañosos que reciben precipitaciones en sus bordes elevados (Tálamo et al. 2016). Es una cuenca endorreica alimentada por cursos cortos temporarios que sólo llegan a ser permanentes cuando la precipitación en la cabecera de la cuenca es de origen nival. Los principales ríos de esta cuenca son: el Belén, el Quimivil y el Andalgalá, y los arroyos que drenan de las serranías del Ambato: Saujil, Siján, Pomán y otros. Los ríos temporarios descargan su caudal en la zona de abanicos coalescentes o zona de acumulación de la cuenca. En general, el agua se infiltra y el escurrimiento se hace subterráneo hasta el nivel de base de la cuenca, y a veces se vuelven cauces de escurrimiento superficial dependiendo de la intensidad de las lluvias (Zarantonello y Mamani 1999).

La zona más baja de la cuenca forestal, está ocupada por una extensa salina que comprende unos 10.000 Km^2. En el sector centro oeste de la misma se desarrolla un extenso campo de médanos, en donde son frecuentes diversos sectores de bañados y barreales. En la zona de vertiente occidental, los ríos Quimivil, Belén, Odres y otros, son temporarios y, antes de llegar a la salina, se extienden en un área de bañados y barreales, sin cauce definido. Por la zona de vertiente oriental, los ríos Pajanco y Siján se insumen en una zona de médanos y el río Pomán, de régimen permanente en el sector serrano, termina en los bañados de Villanca y Los Pozuelos. Otro río importante es el Salado o Colorado que, aunque originariamente carecía de desagüe, en la actualidad continúa hacia el Valle de Mazán, en La Rioja (Morláns 1995).

El recurso hídrico en la mayoría de los ríos es aprovechado para satisfacer necesidades de uso para riego y abastecimiento poblacional. Los excedentes, al abandonar el ambiente serrano, se infiltran en los depósitos aluviales permeables, recargando al sistema acuífero. Cuando ocurren precipitaciones torrenciales, gran parte del agua que escurre superficialmente alcanza la zona central de la depresión, donde se acumula y luego, se evapora. Los hidrogramas de los recursos hídricos de la cuenca evidencian un caudal mínimo entre octubre y enero, mientras que los máximos ocurren entre febrero y mayo. Además, se produce un caudal máximo entre julio y agosto en los ríos que drenan la alta montaña, producto de las precipitaciones nivales (Tálamo et al 2016).

A continuación, se describen los cuerpos hídricos más importantes:

Cursos provenientes del norte de la cuenca

Río Andalgalá

El río Andalgalá tiene su naciente en el nevado del Aconquija, ocupando una cuenca hídrica de 240 km^2 de aporte pluvionival. Sus afluentes principales son los ríos Candado y Blanco, que nacen en el cerro El Nevado, recibiendo aportes de distintas vertientes y del río el Vallecito que desemboca en margen derecha del río Andalgalá. Su derrame anual es de 27,2 hm^3, y su módulo anual es de 0,7 m^3/s (Tálamo et al 2016). A pesar de ser un curso de agua permanente, el caudal del río presenta importantes fluctuaciones durante el año, con máximos niveles entre enero y abril. Sus aguas son de importancia para el consumo humano y para el riego de cultivos. Mientras en el periodo de verano, los importantes volúmenes de agua no son aprovechados por la imposibilidad de captación y almacenamiento; durante el periodo de estiaje ocurre un marcado déficit hídrico (Paoli 2002).

Río Belén

El Río Belén nace de la confluencia de los ríos Villavil (El Bolsón) y Nacimientos que bajan con rumbo Sur-Suroeste a ambos lados de la Sierra de Hualfin y en la zona denominada el Eje, se unen para formar el río Belén, por la margen derecha recibe a los ríos Corral Quemado, Loconte y Las Juntas. La información hidrométrica de los principales afluentes del río Belén es escasa y se estima que su derrame anual es de 71,90 hm^3, mientras que su módulo anual es de 2,2 m^3/s (Tálamo et al 2016). Este recurso hídrico es importante para el

consumo humano y para el desarrollo de la actividad agrícola tradicional en varios pueblos, siendo ocupado fundamentalmente en los distritos de Belén y Londres (Paoli 2002).

Cursos provenientes del oeste de la cuenca

Río Quimivil

El Río Quimivil nace de la unión de dos arroyos que desaguan de los faldeos del cerro El Fraile (4.051 m) y del Cerro Molle. Ambos se unen en la localidad de Loro Huasi siguiendo la dirección S - SE, para luego dividirse, en Campo de Belén, por sus dos brazos en el río La Toma y El Infiernillo. El río Quimivil tiene un gradiente relativamente fuerte, por lo que arrastra rodados y bloques, y luego en el campo de Belén, arrastra sedimentos finos (González Bonorino 1972). El módulo anual de este río es de 0,5 m^3/s y sus aguas son aprovechadas para riego y consumo poblacional (Paoli 2002).

Río Abaucán- Colorado

El río Abaucán, también conocido localmente como río Salado, Colorado o Bermejo, nace de la confluencia de los ríos Fiambalá y Chaschuil, cuyas nacientes están en torrentes y arroyos productos del deshielo y lluvias en la zona alta de la Cordillera de los Andes. En su recorrido el río Abaucán recibe afluentes, destacándose la quebrada de la Salina, río del Puesto, quebrada Seca, río Colorada y río de la Troya. Luego de recorrer 400 km aproximadamente, el río, que pasa a llamarse Colorado o Salado, se infiltra fuera de la región en extensos bañados llamados desagües del Salado. Las poblaciones de Fiambalá, Tinogasta, Copacabana, Banda de Lucero (Catamarca) y Mazán (La Rioja) utilizan el agua para cultivar vid, olivo, nogal y otros frutales. El río salado se convierte en un colector de agua subterránea que egresa del ambiente de la depresión, por la quebrada de Villa Mazán (Paoli 2002).

4.3.2. Agua subterránea

En este apartado es importante mencionar que el reservorio hídrico del Salar de Pipanaco se encuentra inmerso en un marco geológico estructural complejo, con fallas y lineamientos de carácter regional y actividad neotectónica, que le otorgan una geometría variable. Además, existe escasa información referida al vínculo entre el agua proveniente de las sierras, la recarga del acuífero y su potencial aporte al río Salado (Sosic 1973, Tálamo et al 2016). En la cuenca del Salar de Pipanaco, se identifican zonas hidrogeológicas, diferenciadas por el comportamiento de las aguas dentro de los abanicos aluviales (Socic 1973). Una zona de recarga, de granulometría gruesa que facilita la infiltración de importantes volúmenes de agua se ubica en el área del pie de monte y en la parte permeable de la bajada. El agua infiltrada se desplaza subterráneamente hasta el centro de la cuenca, donde la presión hidrostática induce el ascenso del agua hacia la superficie. La zona de descarga es la playa salina, donde la fuerte evaporación del agua origina una delgada capa de sales que cubre los sedimentos del Salar de Pipanaco (Sosic 1973). Durante el ascenso vertical del agua, el flujo se encuentra limitado por los sedimentos finos del depocentro de la cuenca, como lo indican los pozos artesianos del sur de la cuenca que alumbran aguas termales (Fernández – Turiel et al 2008).

Mediante estudios hidrogeoquímicos (iones mayoritarios y 57 elementos trazas) se ha logrado determinar la huella hidrogeoquímica del agua, desde su origen como agua superficial hasta su final como agua subterránea en el depocentro de la cuenca, ya en el Salar de Pipanaco (Fernández-Turiel et al 2008). La recarga del Salar de Pipanaco provendría principalmente del Norte, desde las serranías de Belén y del Aconquija. A partir de algunas perforaciones localizadas en el sector central del Salar de Pipanaco se encuentran evidencias hidroquímicas que sugieren mezcla con aguas de menor salinidad, especulándose que existiría una importante descarga de la cuenca del río Belén. Por otra parte, los resultados hidroquímicos no aportan evidencia de descarga provenientes del sector de Andalgalá, lo que sugiere que toda el agua que se recarga desde el sector de Andalgalá, es completamente evaporada/evapotranspirada en la zona de playa (Tálamo et al 2016).

En la cuenca del salar de Pipanaco, Tálamo et al (2016) realizaron un censo de las principales manifestaciones de

aguas subterráneas con el objetivo de conocer la evolución piezométrica, a partir del análisis de 57 pozos excavados, 142 perforaciones y 2 manantiales. Según este trabajo, en la cuenca se observan líneas de flujo subterráneo regional, con componente O-NO, NO y E, que convergen hacia el depocentro y hacia el sur del salar. Además, los autores infieren flujos subterráneos hacia el río Salado, los cuales provienen desde la sierra del Velazco, y que confluyen con los flujos mencionados anteriormente en la zona de Santa Teresita. Luego, los flujos se dirigen hacia Villa Mazán, en el sector sur del salar. Los resultados mostrados sugieren una descarga regional hacia el río Salado, la cual hace que el río vuela a ser permanente y de carácter efluente. Por su parte, debido a falta de información de la zona, es difícil esclarecer la relación entre el río Salado y el sistema acuífero para el sector occidental del bosón de Pipanaco (Tálamo et al 2016).

Según Bea et al. (2016), la composición de las aguas subterráneas en el Salar del Pipanaco serían el resultado de la mezcla en diferentes proporciones de al menos 4 tipos de aguas: (i) aguas de baja salinidad provenientes de la recarga desde los frentes serranos; (ii) aguas de baja salinidad enriquecidas en flúor de origen termal; (iii) aguas salinas residente en las unidades Terciarias; y (iv) aguas del río Salado o Colorado. Las aguas subterráneas colectadas cerca del centro del salar resultan ser mezcla de estas aguas, pero además afectadas por evaporación. Las aguas subterráneas cercanas a las principales estructuras geológicas vinculadas a las Sierras de Ambato y Velasco presentarían mayor proporción de aguas de origen termal (Bea et al. 2016).

El acuífero freático es la única fuente de agua para consumo humano en puestos del Salar de Pipanaco. Según los análisis realizados, la magnitud de exposición de las personas a enfermedades de origen hídrico es alta ya que las concentraciones de fluoruro, arsénico y sulfato superan los límites para consumo humano fijados por las normativas consultadas (Saracho *et al.* 2019).

4.4. Biogeografía: unidades de vegetación.

En la cuenca se encuentra un gradiente altitudinal de la vegetación. En las zonas de menor altitud o partes bajas, las comunidades características son los matorrales de *Larrea* spp ("jarillas") y bosques abiertos de *Prosopis* de la Provincia Biogeográfica del Monte (Oyarzabal et al 2018) (Fig. 2). Además, diferentes especies de plantas halófitas se desarrollan sobre los suelos salinos, encontrándose comunidades dominadas por *Allenrolfea vaginata, Suaeda divaricata, Plectrocarpa tetracantha* y *Prosopis strombulifera, Atriplex argentina, A. cordobensis* y *A. lampa* en el fondo de la cuenca de suelos arcillosos y salinos, al oeste del salar. En los alrededores del fondo de la cuenca, donde el nivel freático está cerca de la superficie, se asocian bosques freatofitos de *Prosopis y Geoffroea decorticans*. Los abanicos y pedimentos aluviales son ocupados por diferentes comunidades de terófitas. En sus bases, donde la pendiente es suave y los sedimentos son de textura fina, estepas arbustivas de baja cobertura (6-35%) dominadas por *Larrea* spp. y *Bulnesia retama*. En las pendientes medias, con suelos de textura gruesa, se encuentra una estepa arbustiva de especies caducifolias, *Bulnesia retama, Prosopis torquata, Cercidium praecox* y *Acacia furcatispina*. Por último, en las laderas superiores, donde la precipitación es más alta, la textura del suelo es gruesa y son frecuentes los depósitos rocosos, se presentan estepas arbustivas de alta cobertura (>50%) ricas en especies suculentas (Simpson y Solbrig, 1977). En las quebradas se encuentran bosquecitos en galería de *Prosopis* spp (Tintitaco, otros), tala, mistol, brea, viscote, guarán guarán, molles, sombra de toro, chañar, tusca, espinillo, quebracho blanco. En las zonas de mayor altitud comienzan a aparecer asociaciones vegetales con especies típicas de la Prepuna y Puna. En las laderas de la Sierra de Ambato es posible encontrar cardonales, una comunidad dominada por cactáceas columnares, con predominio de *Trichocereus pasacana* y *T. terscheckii*; con frecuencia se observa, entre los cardones, densas colonias de *Deuterochnia schreiteri* (Morláns, 1995). Esta comunidad tiene interés forestal y paisajístico.

4.5. Suelo y subsuelo

Los suelos de la cuenca forestal corresponden principalmente a los órdenes Entisoles y Aridisoles. Entre los primeros predominan Torriortentes y en menor medida Torripsaments, mientras que entre los segundos predominan principalmente Cambortides y en menor medida Paleargides. Como se dijo, la parte central y más

baja del área núcleo es una salina. En la zona núcleo de la cuenca forestal, los suelos presentan un pH >=8.3, una conductividad eléctrica de entre 74 dS/m a 165 dS/m y una relación de absorción de sodio de 648 a 342, clasificándose como salinos sódicos (Alderete Salas et al. 2018). El índice de aptitud agrícola de los suelos en una escala de 0 a 100 (de nula a máxima aptitud) varía entre 0-20% en el área núcleo de la cuenca y 0-60% en los sectores del margen de la cuenca (http://www.geointa.inta.gob.ar/).

5. Diagnóstico social e institucional

5.1. Descripción socio histórica paisajística

5.1.1. Hitos fundacionales, pueblos originarios y procesos migratorios.

El nombre del Bolsón de 'Pipanaco', al parecer procede del vocablo deformado de Pisapanaco, el que puede ser un patronímico que deriva del nombre del intérprete de Bohórquez llamado Lorenzo Tisapanaco, quien se afincó en esta región habitada por los diaguitas (Sarquis, 2006 citado por la Secretaría del Agua y el Ambiente, 2010). Diversos sitios arqueológicos se encuentran tapados por el avance de los médanos, marcando así la historia del Bolsón de Pipanaco, zona privilegiada por constituir el paso de la cultura precolombina.

En el área de la cuenca, cabe destacar la presencia del El Shincal de Quimivil, que constituye uno de los lugares más emblemáticos de la presencia y poder de los incas en el Noroeste Argentino. Se encuentra a una altura de 1.350 m.s.n.m. sobre el piedemonte del cerro Shincal en la localidad de Londres, Departamento de Belén, Provincia de Catamarca (coordenadas geográficas: 27° 41' 11,4" S, 67° 10' 42,9" O). Su paisaje presenta características muy particulares enmarcadas por cerros y cursos de agua dentro de un bosque abierto espinoso (Cornejo y Saavedra, 2018). Fue la capital meridional del antiguo Imperio Inca. El enclave más austral de esta asombrosa cultura fue construido durante la segunda mitad del siglo XV y planificado como uno de los más importantes centros políticos-administrativos y de ceremonial del Tahuantinsuyo, nombre con el que se denominó al territorio del imperio incaico.

El espacio urbano se compone de diferentes conjuntos arquitectónicos que responden a la idea de kancha o Recinto Perimetral Compuesto (rpc). Posee una plaza o haukaypata, con un ushnu o plataforma ceremonial cuadrangular, una kallanka y un muro de cuatro vanos en su interior. En los alrededores de esta plaza existen diversos conjuntos habitacionales kancha -algunas con sus respectivas kallanka-, recintos kancha para actividades rituales (kancha-templo), unidades de almacenamiento (qollqa) (Moyano et al., 2020). El espacio central del sitio, habría sido lugar de diversas ceremonias, como por ejemplo el Inti Raymi (antigua celebración religiosa Inca, donde le rendían culto a su Dios Inti, se celebra el 21 de junio en el solsticio de invierno), y actividades públicas, como el trueque o catu, organizadas por la élite local (Raffino et al., 2020).

Otro hito de la presencia Inca en el territorio de la cuenca lo constituye el Pucará de Aconquija, el cual se localiza en el distrito Aconquija, porción sureste del departamento Andalgalá, provincia de Catamarca. Se encuentra en la región del Bolsón de Andalgalá, un área que al momento de la conquista incaica se encontraba ocupada por poblaciones Diaguitas. De acuerdo con lo establecido para las delimitaciones de lo que fueron las provincias incas en el NOA, este sitio se ubicó dentro de la provincia de Quire-Quire, una porción del cuadrante sudoriental del imperio: el Collasuyu. Fue construido por mandato de los Incas y ocupado por poblaciones trasladadas durante un breve periodo muy cercano a la caída del Tawantinsuyu; se le asignó al Pucará una función exclusivamente militar (Patané Aráoz, 2017).

Los pueblos originarios de la provincia de Catamarca han tenido una relación simbiótica con el espacio geográfico, lo que queda demostrado por sus asentamientos en lugares estratégicos para el aprovechamiento de los recursos. También se destacan las estrategias de supervivencia generadas para hacerfrente a la presión del sistema colonial.

La cuenca forestal se encuentra en una zona particularmente agreste, por este motivo, la población buscó para asentarse las zonas pedemontanas por sus riquezas de agua, no en superficie, pero sí del subsuelo, producto de la infiltración de los ríos temporarios y de la riqueza que le aportan los sedimentos al suelo. De allí que las mayores concentraciones de poblaciones originarias del siglo XVIII se localizan formando una línea paralela al piedemonte occidental del cordón del Ambato, límite extremo antes de la presencia de una zona considerablemente más árida y salina como la representada por el Salar de Pipanaco y finalmente el occidental andino (De la Orden et al., 2007).

La historia de las culturas del Noroeste se divide en Precerámico (8000 a.C.); período Agro Alfarero (600 a. C.) hasta la llegada de los incas a la región; período Inca o Imperial que se inicia en 1470 y se extiende hasta el año 1536. A partir de 1550 comienza la llegada de distintas corrientes migratorias que impusieron su cultura (Morláns,

2008). A continuación, se sintetizan las principales características de las comunidades originarias de la cuenca.

El pueblo del Pantano, perteneció al Curato de Arauco, distante 60 km de Pomán. Recibió el nombre de Pantano por los frecuentes atolladeros que se forman por el derrame del río Colorado. Este pueblo no existe en la actualidad. Se deduce que coincide con los denominados Campos del Pantano Viejo, por su cercanía al río Colorado (De la Orden de Peraca, G., 2003).

Las parcialidades aborígenes que vivían en la zona de Pomán eran la de los Pipanaco, Colpes, Sijanes, Mutquines, Saujiles, Joyangos, Guañomiles, entre otras; que habitaban el noroeste del actual valle de Catamarca y la vertiente occidental de la sierra de Ambato, es decir, el espacio geográfico comprendido entre el actual Colpes de Pomán y el Colpes de Ambato. Se trataba de una unidad de nivel étnico extendida en sentido transversal sobre el Ambato. Este tipo de localización posibilitó la práctica de la estrategia de complementariedad ecológica y diversificación del riesgo. En cuanto a su nivel de organización social y política, respondía a características de los curacazgos que se dieron en la región del Tucumán (De la Orden de Peracca, G., 2006).

El pueblo de Fama y Fee, actualmente corresponde a Famayfil, antiguo nombre de la Banda de Belén. Este pueblo se constituyó como tal, en el año 1753. Los trámites legales fueron iniciados por el cacique don José Cusapa quien logró legalizar la propiedad de la tierra en Belén de una parcialidad del pueblo originario de Tinogasta, que antiguamente había estado radicado en la zona, trasladado por su encomendero. El pueblo de Guaco, estaba ubicado en el valle de Andalgalá, contiguo al pueblo de Pipanaco. Se conformó con los pobladores Malfines y Andalgalás. También se encontraba el pueblo de Choya, ubicado en el noroeste de Andalgalá, donde habitaban las tribus de Ingamanas que fueron trasladados a Andalgalá durante las guerras Calchaquíes, dando origen al pueblo de Choya.

Hacia el año 1693 los Pipanacos estaban localizados mayormente en Andalgalá, denominándose Quarto de Pipanaco, siendo un pueblo originario de Pomán (De la Orden et al., 2007), estaban organizados a través de un cacique, a su vez que tributan a la corona, es decir directamente al rey, no existe en este poblado la figura de encomendero. La misma situación sucede en el pueblo de Pipanaco, situado en Pomán, la organización es igual, y por lazos familiares y casamientos se advierte redes parentales entre los habitantes que residen en Pipanaco (Pomán) y en el Cuarto de Pipanaco (Andalgalá).

La población originaria era obligada a realizar tareas especialmente de cultivo de algodón y trigo, práctica de la ganadería y actividades textiles. Esta última producción era particularmente la que les permitía a los encomenderos insertarse en el espacio económico cuyo eje era el centro minero de Potosí. Es probable que estas comunidades originarias continuaran practicando actividades de subsistencia, favorecidas por las posibilidades naturales que les ofrecía el medio, tales como la recolección de frutos, caza, pesca y pastoreo en las zonas altas (De la Orden de Peracca G., 2003).

La localización de las comunidades originarias se relaciona a las características del medio y representa un destacado nivel de adaptación y conocimiento del inhóspito espacio geográfico. Puede observarse en las dos regiones analizadas, que los pueblos originarios, por razones de pervivencia y adaptación se asentaron a la orilla de ríos importantes (como el caso de los pueblos de Choya, Guachaschi, Andalgalá, Guaco, Villa Vil, Chaquiago, El Molle, Amanao), o bien en zona pedemontana en las cuales la disponibilidad de agua es significativa (como los pueblos de Pipanaco, Colpes, Pisapanaco, Saujil, Siján, Mutquín, Villa de Pomán, Colana, Michangop, Rincón, San Miguel, Joyango, Palampa, Guañomil). Este mismo carácter de emplazamiento puede confirmarse por el trazado posterior de vías de comunicación y emplazamientos de pueblos actuales, que no ha sido modificada, a pesar de los adelantos tecnológicos producidos en épocas posteriores.

Los pobladores de los antiguos pueblos de la cuenca forestal realizaron su tránsito hacia culturas sedentarias e integran el área cultural del noroeste argentino que era la más importante del territorio de nuestro país por su desarrollo cultural. Estaba habitada por los Diaguitas, más precisamente los cacanes que además tenían lengua propia, actualmente extinguida, que ocupaban la franja longitudinal sur de valles y quebradas que comprendía los Valles Calchaquíes (Catamarca, Tucumán y Salta) y se continuaba hacia La Rioja y Catamarca. Se alcanzó un desarrollo cultural significativo: sedentarismo, práctica de la agricultura –la zona ofrecía excelentes recursos para ello, siendo sus cultivos principales el maíz, zapallos, porotos, ají; domesticaban animales como la llama y la alpaca; en los bosques se realizaba recolección y caza. Realizaron obras en alfarería, metalurgia, piedra, madera y textiles. La circulación tanto de hombres como de bienes fue siempre fluida y las características geográficas

facilitaron que las parcialidades allí establecidas se fragmentaran en cacicazgos de variable población.

Estudios arqueológicos (Kriskautzki, 2003 citado por De la Orden de Peracca, G., 2006) demuestran que por la zona del actual departamento Pomán pasaba un tramo del camino del Inca ubicado sobre la margen oriental del salar de Pipanaco, entre las localidades de Mutquin al sur y Pisapanaco al norte. Probablemente, este camino vinculaba el Pucará de Aconquija con las instalaciones incaicas meridionales, constituyendo una vía de comunicación con la Tambería de Chilecito. En la región, se encuentran represas, andenes, terrazas y collcas, lo que indica que eran áreas de producción de alimentos y áreas de trabajo con metales, lo que habría determinado la construcción en la misma del camino incaico. En la zona de Pisapanaco se registran cerámicas incaicas asociadas con las locales tardías.

En Pomán, en el período 1771-1812 (831 y 523 habitantes respectivamente) disminuyó su población en un 37%, lo que probablemente se debió a la disolución de los pueblos de originarios y a la migración interna. La población estaba en 1812 concentrada en Pomán de Londres y Rincón de Malcasco; en ellas quedaban sólo 51 pobladores, los que representaban un 9,75% (De la Orden de Peracca, G., 2006). En el año 1815 aún se registra presencia de parcialidades aborígenes de Colpes y Pipanacos en la región de Pomán, y se destaca la vinculación de ellos con comunidades del Pantano, parcialidad que se desarrollaba en el otro margen del Salar de Pipanaco.

En Andalgalá, la cultura cacán tuvo un gran esplendor en una amplia región que involucra comunidades originarias desde los Valles Calchaquíes hasta el Pucará del Aconquija y el Centro Administrativo en el Shincal. Estas comunidades humanas tienen su asentamiento territorial desde hace 3000 años antes de Cristo. A medida que se afianzó el aprendizaje del manejo reproductivo de la agricultura, la domesticación de animales silvestres, desde esos tiempos comenzó un proceso de organización social y el asentamiento en forma de aldeas y comunidades en torno a las fuentes de agua superficial. En esas épocas, especies como el algarrobo cobran un valor significativo, siendo uno de los recursos más apreciados y con gran conciencia de conservación. Actualmente está representada en la zona la comunidad aborigen diaguita (https://www.argentina.gob.ar/derechoshumanos/inai).

5.1.2. Transformaciones productivas

Según Roig (1993), se pueden distinguir seis etapas en la historia del uso de los algarrobales. En la primera etapa prehispánica cuando los bosques de estas especies (Prosopis) se aprovechaban básicamente como recurso alimentario humano, como leña para cocción de cerámica y fundición de minerales; también era utilizada en la construcción de viviendas y herramientas, y con fines medicinales; en dicho período el impacto antrópico sobre los ecosistemas fue mínimo. Posteriormente cuando se introduce el ganado doméstico europeo crece el uso forrajero y aumentan los procesos de degradación y transformación de las comunidades arbóreas además por efecto del fuego y otras actividades sociales. Hacia mediados y fines del siglo XIX, en la región comienza el auge minero que emplea los recursos forestales de los bosques para procesar el material; y le sigue la llegada del ferrocarril, que intensifica el uso de productos forestales. Este auge permanece en alza hasta aproximadamente la Primera Guerra Mundial, y se concentraba en estaciones ferroviarias las cuales se localizan precisamente en función de la existencia de grandes masas de bosque, que habrían esquilmado gran parte del potencial forestal nativo (Morláns, 2008; Rojas, 2012). La cuarta etapa se produce a la par del crecimiento demográfico y de la demanda de leña, carbón y postes, acompañada por un sistema irracional de uso de los bosques. Alrededor de 1940, la generalización del uso de hidrocarburos reduce la presión sobre el carbón, disminuyendo la demanda sobre los algarrobales. La quinta etapa se genera por demanda (posiblemente temporaria) de extracción de madera de algarrobo y parquet. Esta etapa de corta selectiva no puede compararse con la magnitud de la extracción para carbón, pero es perjudicial ecológicamente pues apunta a la pérdida de los ejemplares de mejor fuste. De acuerdo a Fidel Roig, la última etapa comenzó a partir de la década del 1980 y consiste en un proceso de revalorización de los algarrobales en varias provincias, lo que produjo medidas concretas para racionalizar el uso, a partir de estudios taxonómicos, biológicos, ecológicos y planes de manejo forestal (Rojas 2012).

Según Rojas (2012), si sumamos el consumo de todos los ingenios que trabajaron en la fundición de mineral, en el Bolsón de Pipanaco entre 1960 y 1888, el consumo de forestales habría ascendido a medio millón de toneladas, lo que implicaría una superficie mínima de 16.129 hectáreas afectadas, concentrada principalmente hacia el norte

del bolsón. Este agotamiento del recurso en la región, produjo un aumento de costos de insumos y al final del período se hacía necesario traer coke de Europa, lo que afectó la estabilidad del sistema productivo. Consistentemente, otro informe realizado por Jaime Ciotti, quien era entre los años 1950 y 1978 director de la Agronomía de Zona de Andalgalá, afirma que se utilizaron desde 1850 hasta 1950 aproximadamente 3 millones de ejemplares de algarrobos y otros forestales del Bolsón de Pipanaco para los diversos usos descriptos; que a densidades promedio de 150 árboles por hectárea representaría un área de extracción aproximada de 20 mil hectáreas. Hay que agregar que el ferrocarril mientras funcionó, entre 1910 y 1970, llevaba semanalmente postes, rodrigones y esquineros a Mendoza y en menor medida a San Juan. El mismo medio de transporte llevaba carbón de Pipanaco a los Altos Hornos Zapla desde los inicios de esa siderurgia en 1945. Afectando estimativamente las extracciones forestales a través del ferrocarril en dicho periodo un área de aproximadamente 1.500 hectáreas de bosque.

Otro momento relevante en el uso y transformación de los bosques nativos se dio a fines de la década de los 90, con los diferimientos impositivos que fomentaron la plantación de especies frutales, viñas y olivos, y otros aprovechamientos forestales. Según las diferentes resoluciones registradas por la Dirección Provincial de Bosques Nativos de la Provincia de Catamarca, entre 1996 y 2003 se autorizó el desmonte de 7.109 ha en el departamento de Pomán. Estas áreas se ubicaron principalmente en las zonas aledañas a los núcleos boscosos, aunque en algunos casos implicaron la deforestación de áreas boscosas. De la superficie autorizada, 3.475 ha correspondieron a 19 diferimientos impositivos. Las autorizaciones de desmonte o aprovechamiento implicaron parcelas de 177 ha de promedio, con un mínimo de 11 ha y un máximo de 1.050 ha (Dirección Provincial de Bosques Nativos de Catamarca 2005).

5.2. Otras especificidades relevantes de la cuenca

5.2.1. Áreas protegidas

En la actualidad, en el área de estudio no se encuentran áreas protegidas que funcionen como territorios con planes particulares de manejo. Aunque existen dos proyectos, en Sierras de Belén y Pipanaco, diversos especialistas han coincidido en remarcar la importancia de proteger el entorno natural y socio-cultural en Pipanaco (Rojas 2012).

La importancia de la creación de áreas de conservación en la zona se ha discutido desde hace varios años en los organismos de gobierno provinciales. La Ley N°1.977/60 declara zona de Reserva, al solo efecto de proteger la riqueza forestal de la Provincia, a la zona denominada Tucumanao. Además, en setiembre de 2020, el Senado de la Provincia de Catamarca aprobó una iniciativa del representante del Departamento de Pomán para la creación de un área natural Protegida en el territorio provincial comprendido al Norte y Este por la ruta provincial 46, al sur el límite con la provincia de La Rioja y al oeste la ruta nacional 40 (Andalgalá Diario, 3 de setiembre de 2020).

También está en vigencia la aplicación de la Ley Nº26.331 (Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos), con importante aporte de la Dirección Provincial de Bosques de Catamarca. No obstante, dado el difícil acceso al área con mayor cobertura boscosa (no hay caminos consolidados y se debe ingresar por huellas profundas) la implementación de planes de control continuo es muy difícil si no hay suficiente asignación de recursos a tal fin.

5.3. Organización política e institucional

5.3.1. Estado situacional

En la provincia de Catamarca, la cuenca forestal completa abarca gran parte de los departamentos Pomán, Andalgalá y Belén, junto al extremo este de Tinogasta. En la provincia de La Rioja ocupa el extremo norte de los departamentos Arauco y San Blas de Los Sauces. Abarca en total 14 municipios y unas 15 localidades principales (Figura 1 y Tabla 1). En la cuenca, la distribución de la población se relaciona con la disponibilidad de agua

superficial. De esta forma, se encuentran ocho ciudades con más de 2.000 habitantes, generalmente en los conos aluviales (Tabla 2). También en los límites entre los conos aluviales del piedemonte y las bajadas se encuentran una serie de poblados de menor tamaño, que usan agua superficial (Figura 1).

Los departamentos mencionados cuentan con delegaciones municipales y órganos de extensión rural, tanto provinciales como nacionales (ej. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Secretaría de Agricultura Familiar). Además, otras instituciones presentes en la cuenca forestal amplia son agencias del Banco Nación, escuelas primarias, secundarias, agrotécnica (Andalgalá), sede de la Universidad Nacional de Catamarca (Belén), empresas mineras (Andalgalá). En Aimogasta (Departamento de Arauco), hay una Sede Regional de la Universidad Nacional de La Rioja.

Tabla 1. Municipios por Departamentos en las provincias de Catamarca y La Rioja incluidos en la cuenca forestal Pipanaco.

Provincia	Departamento	Municipio
Catamarca	Andalgalá	Andalgalá
		Aconquija
	Belén	Belén
		Londres
		Puerta de San José
		San Fernando
		Pozo de Piedra
		Corral Quemado
		Puerta de Corral Quemado
	Pomán	Mutquín
		Saujil
		Pomán
La Rioja	Arauco	Arauco
	Castro Barros	Castro Barros

Tabla 2. Localidades con más de 2.000 habitantes en la cuenca forestal Bolsón de Pipanaco. Se indica el porcentaje de mujeres y hombres.

Localidad	Número habitantes	Mujeres (%)	Hombres (%)
Aimogasta	12.249	50	50
Andalgalá	12.600	51	49
Belén	12.256	53	47
Londres	2.456	50	50
Pomán	2.856	49	51
Salicas - San Blas	3.918	51	49
Saujil	2.368	50	50

5.3.2. Forma de tenencia de la tierra

En la tabla 3 se presentan los diferentes regímenes de tenencia de la tierra en los departamentos abarcados en la cuenca forestal de Pipanaco, de acuerdo al Censo Nacional Agropecuario 2018 (INDEC, 2021). Según los registros la mayor parte de la superficie de las unidades productivas encuestadas presenta un régimen definido de tenencia de la tierra, siendo este casi en su totalidad privado. La mayor parte de los establecimientos agropecuarios tienen en la zona límites definidos, la menor proporción se presenta en Andalgalá con el 60% de los establecimientos agropecuarios con limites definidos (Tabla 4).

Tabla 3. Superficie en hectáreas, por tipo de dominio y régimen de tenencia de la tierra, según Provincia y Departamento incluidos en la Cuenca Forestal de Pipanaco (INDEC, 2021).

Departamento	Total	Privado										Fiscal				
		Propiedad	Sucesión indivisa	Arrendamiento	Aparcería	Ocupación con permiso	Comodato	Ocupación de hecho	Concesión	Contrato accidental	Usufructo	Otros	Arrendamiento	Ocupación con permiso	Ocupación de hecho	Otros	Sin discriminar
Catamarca																	
Andalgalá	34.745	31.134	395	2.763	294	23	6	23	4	3	6	2	-	-	-	9	84
Belén	114.171	108.731	1.189	120	10	146	-	39	8	-	3.856	10	31	-	7	1	24
Pomán	19.271	18.877	11	112	22	1	4	131	-	2	-	70	4	15	8	3	14
La Rioja																	
Arauco	12.748	11.010	189	42	4	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1.501
Castro Barros	990	976	6	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
San Blas de Los Sauces	1.313	1.294	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10	-

Tabla 4. Número de establecimientos agropecuarios (EAP), parcelas y terrenos, y superficie en hectáreas, en los departamentos incluidos dentro de la cuenca forestal Pipanaco (INDEC, 2021). s=dato confidencial por aplicación de las reglas del secreto estadístico.

Provincia	Departamento	EAP con límites definidos			EAP mixta				EAP sin límites definidos	
		EAP (N°)	Parcelas (N°)	Superficie (ha)	EAP (N°)	Parcelas (N°)	Superficie (ha)	Terrenos sin límites (N°)	EAP (N°)	Terrenos sin límites (N°)
Catamarca	Andalgalá	387	522	28.547	128	216	6.198	143	124	133
Catamarca	Belén	1.046	1.365	113.000	182	294	1.171	184	291	305
Catamarca	Pomán	899	1.353	18.973	36	50	299	42	43	43
La Rioja	Arauco	144	291	12.748	-	-	-	-	1	1
La Rioja	Castro Barros	185	306	980	5	7	10	5	2	2
La Rioja	San Blas de Los Sauces	s	s	1312	s	s	1	s	3	3

La Ley de Tierras Rurales N° 26.737 establece un límite del 15% a toda titularidad de dominio o posesión de tierras rurales por parte de extranjeros a nivel departamental (Infojus, 2015), lo cual se cumple en los 6 departamentos de la cuenca forestal Pipanaco (Tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje y superficie de tierras extranjerizadas en los Departamentos incluidos en la cuenca del Río Bermejo.

Provincia	Departamento	Hectáreas rurales	Hectáreas extranjerizadas	Porcentaje de hectáreas extranjerizadas
Catamarca	Andalgalá	469.374	25.082	5,34
	Pomán	505.485	628	0,12
	Belén	130.6015	0,02	0,00
La Rioja	Arauco	198.442	1.192	0,60
	Castro Barros	142.000	211	0,15
	San Blas de los Sauces	158.958	0,41	0,00

Fuente: https://www.argentina.gob.ar/justicia/tierrasrurales/cartograf%C3%ADa/extranjerizacion-departamento

De acuerdo a los datos disponibles referidos a tenencia de la tierra en el departamento de Pomán, se realizó el análisis de superficie de bosques de acuerdo al tamaño de las propiedades. Para esto, se clasificaron las propiedades de la siguiente manera: <100 ha; entre 100 y 1.000; 1.000 a 10.000; 10.000 a 50.000 y >50.000. En la Figura 3, donde se presenta la distribución de la superficie de bosques por tamaño de propiedades, se destaca que las propiedades de entre 1000 y 10000 concentran la mayor superficie boscosa, con más de 12000 ha. Las pequeñas propiedades, de menos de 100 ha, presentan valores promedio de 96 ha de bosque.

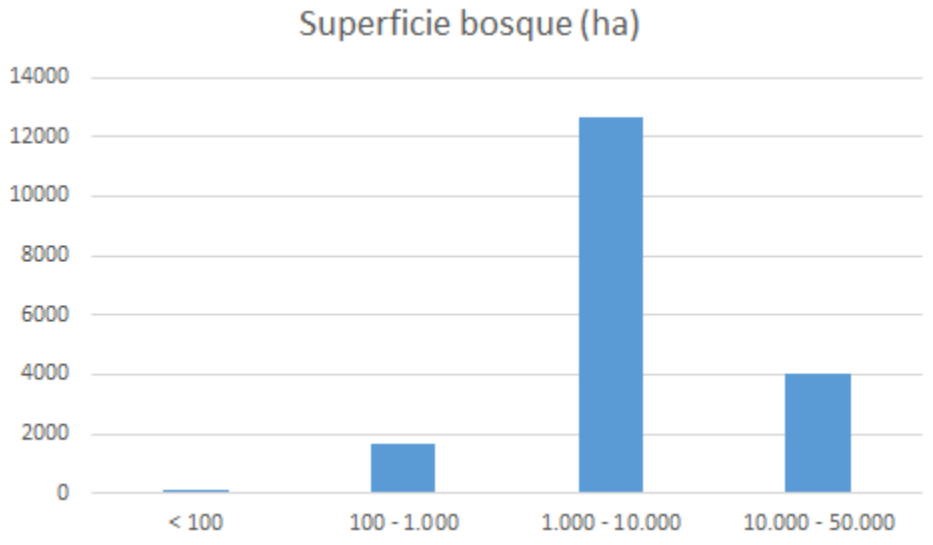


Figura 3. Superficie de bosques por tamaño de propiedad catastral, departamento de Pomán

5.3.3. Análisis de la legislación y reglamentaciones en temas ambientales

La legislación ambiental de la provincia de Catamarca se rige por leyes de orden nacional y por legislación específica provincial. De índole nacional se incorporan a la matriz del estudio la siguiente legislación:

- Ley 13.273: Ley de Promoción Forestal
- Ley 22.421: Protección y Conservación de la Fauna Silvestre.
- Ley 23.302: Sobre Políticas Indígenas y Apoyo a las Comunidades Aborígenes.
- Ley 25.080: Ley de Inversiones para Bosques Cultivados.
- Ley 25.675: Ley General del Ambiente.
- Ley 26.331: Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.
- Ley 27.118: Reparación Histórica de la Agricultura Familiar para la construcción de una nueva ruralidad en la Argentina.

A continuación, se detalla un resumen de los temas desarrollados a través de las legislaciones de mayor relevancia para el caso.

La Ley Nacional de defensa de la riqueza forestal N° 13.273, promulgada en el año 1948, establece de interés público la defensa, mejoramiento y ampliación de los bosques. El ejercicio de los derechos sobre los bosques y tierras forestales de propiedad privada o pública, sus frutos y productos, queda sometido a las restricciones y limitaciones establecidas en la misma. Se entiende por "bosque", a los efectos de esta ley, toda formación leñosa, natural o artificial, que por su contenido o función sea declarada en los reglamentos respectivos como sujeta al régimen de dicha ley, y por "tierra forestal" a los mismos fines, aquella que, por sus condiciones naturales, ubicación o constitución, clima, topografía, calidad y conveniencias económicas, sea declarada inadecuada para cultivos agrícolas o pastoreo y susceptible en cambio, de forestación, y también aquellas necesarias para el cumplimiento de la presente ley. La ley en su artículo 6° enuncia como bosques protectores aquellos que por su ubicación sirvieran, conjunta o separadamente, para:

a) proteger el suelo, caminos, costas marítimas, riberas fluviales y orillas de lagos, lagunas, islas y canales, acequias y embalses y prevenir la erosión de las planicies y terrenos en declive,

b) proteger y regularizar el régimen de las aguas;

c) fijar médanos y dunas

d) asegurar condiciones de salubridad pública;

e) defensa contra la acción de los elementos, vientos, aludes e inundaciones;

f) albergue y protección de especies de la flora y fauna cuya existencia se declare necesaria"

Y establece como bosques permanentes a todos aquellos que, por su destino, constitución de su arboleda y/o formación de su suelo deban mantenerse, como ser: el arbolado de los caminos y los montes de embellecimiento anexos disfrutarán del régimen legal de los bosques permanentes.

La Ley 22.421, Decreto Nacional 691/81, promulgada en el año 1.981 de Protección y Conservación de la Fauna Silvestre, establece pautas y requisitos para la conservación, aprovechamiento de la fauna silvestre, como así también estipula disposiciones para transporte y comercio, reglamentación de la caza y establece las penalidades en caso de incumplimiento de la misma.

La Ley 23.302, promulgada en el año 1.985 Sobre política Indígena y Apoyo a las Comunidades Aborígenes, desarrolla la reglamentación de las comunidades indígenas, considerando que serán consideradas como tal las que tengan identidad étnica, una lengua actual o pretérita autóctona, una cultura y organización social propia, que hayan conservado sus tradiciones esenciales, que convivan en un hábitat común.

La Ley 25.080 establece un régimen de promoción de las inversiones que se efectúen en nuevos emprendimientos forestales y en las ampliaciones de los bosques existentes. Determina el ámbito de aplicación y

alcances. Y define por bosque implantado o cultivado, el obtenido mediante siembra o plantación de especies maderables nativas, con fines comerciales o industriales. Además, confirma que los bosques deberán desarrollarse mediante el uso de prácticas enmarcadas en criterios de sustentabilidad de los recursos naturales renovables.

La Ley 25.675, promulgada en el año 2.003, es la Ley general del ambiente. Define presupuestos mínimos para el logro de una gestión ambiental sustentable, establece objetivos a cumplir y los principios en que se apoya la legislación. Establece obligatoriedades respecto a estudios de impacto ambiental, participación ciudadana, daños ambientales, realización de Estudios de Impacto Ambiental. Además, identifica consecuencias sobre el ambiente y las posibles acciones de mitigación.

La Ley 26.331, promulgada en el año 2.007, ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Esta norma instaura los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos. Como estándares de esta legislación se presenta: a) Promoción de la conservación mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo; b) Implementación las medidas necesarias para regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes, tendiendo a lograr una superficie perdurable en el tiempo; c) Mejoramiento y mantenimiento de los procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos que beneficien a la sociedad; d) Prevalecimiento de los principios precautorio y preventivo, manteniendo bosques nativos cuyos beneficios ambientales o los daños ambientales que su ausencia generase, aún no puedan demostrarse con las técnicas disponibles en la actualidad; e) Fomento de las actividades de enriquecimiento, conservación, restauración mejoramiento y manejo sostenible de los bosques nativos.

A nivel provincial la legislación considera los recursos naturales estableciendo ordenamientos e instrucciones específicos para cada caso, a continuación, se presentan las mismas:

- Ley Provincial Nº 1.576 bis Adhesión a la Ley Nacional Nº 13.273
- Ley Provincial Nº 2.480 Conservación de Suelos.
- Ley Provincial Nº 2.577 Ley de Aguas de la Provincia.
- Decreto O.P. N° 2.142/1974 Se reglamenta la ley Provincial Nº 2.577 Ley de Aguas de la Provincia.
- Ley Provincial Nº 4.218 Yacimientos Arqueológicos.
- Decreto E. (SAR) Nº 1.192/1985 Trabajos de Desmonte de la Vegetación Arbórea y Arbustiva en la Provincia.
- Ley Provincial Nº 4.885 Protección de la Fauna Silvestre.
- Decreto G.E. Nº 1.064/1995 Se reglamenta la ley Provincial Nº 4.885 Protección de la Fauna Silvestre.
- Ley Provincial Nº 4.977 Adhesión a la Ley Nacional Nº 25.080 Inversiones para Bosques Cultivados y Decreto Reglamentario Nº 133/1999.
- Decreto PD. (SP.) Nº 1.271/2000 Se reglamenta la ley Provincial Nº 4.977 Inversiones para Bosques Cultivados.
- Ley Provincial Nº 5.138 Adhesión a la Ley Nacional N° 23.302 Política Indígena y Apoyo a las Comunidades Aborígenes.
- Ley Provincial N° 5.070 Creación del Sistema Integrado Provincial de Áreas Naturales Protegidas (S.I.P.A.N.P.)
- Ley Provincial N° 5.311 Ordenamiento Ambiental y Territorial del Bosque Nativo.
- Ley Provincial N° 5.474 Adhesión a la Ley Nacional N° 27.118 de Reparación Histórica de la Agricultura Familiar para la construcción de una nueva ruralidad en la Argentina.
- Ley Provincial N° 5.548 Prevención y Lucha Contra Incendios en las Áreas Rurales y Forestales.

Se describen las consideraciones y normas enmarcadas en la legislación provincial de interés para el presente estudio:

La Ley Nacional de defensa de la riqueza forestal N° 13.273, establece de interés público la defensa, mejoramiento y ampliación de los bosques. Ante esta regla nacional, el estado provincial emitió los siguientes

instrumentos de decisión que involucran acciones en los bosques:

- Decreto Nº1.368/53: "Declara Bosques protectores a los existentes en todas las cuencas hídricas de la Provincia, hasta una distancia de 200 metros a ambas márgenes de los mismos". "Se prohíbe en absoluto el corte de árboles vivos en la zona fijada como reserva".
- Decreto H.E.N°2.507/57 de reglamentación de aprovechamientos forestales.
- Decreto H.E.N°483/58, N°2.984/59, N° 247/60, N°237/64, uso de la guía forestal para el transporte de leña, carbón, postes, vigas.
- Decreto H.E. Nº3077/60: "Declara reserva forestal a los bosques que se extienden a 150 metros de ambos costados en todos los caminos o rutas en cuestas y/o zona montañosa de la Provincia".
- Decreto H.E.N°2.225/64 Prohibición de la quema de pastizales. la práctica perniciosa de los incendios provocados e incontrolados de pastizales naturales en zonas montañosas de los aledaños del Valle de Catamarca, en víspera del período de votación de plantas y con la finalidad de aprovechar sus retoños para forraje del ganado. Este instrumento prohíbe en todo el territorio de la Provincia la quema intencional de pastizales, cualquiera sea su motivo, sin la previa autorización de la Dirección Provincial de Bosques. Los infractores a las disposiciones del presente Decreto, se harán pasibles de sanciones según lo establecido en el artículo 6º de la Ley Nacional Nº13.273.
- Decreto Nº456/65 este instrumento instaura que la Dirección Provincial de Bosques solicita se dicten las medidas necesarias a los fines de ejercer un control más efectivo sobre la producción, consumo y compra-venta de productos forestales en todo el territorio de la Provincia, colocando el servicio al nivel que reclama la plena vigencia de la Ley Nacional Nº 13.273. Establece reglas precisas para asegurar los medios que obliguen a respetar las normas de control y su cumplimiento dentro de los términos que requiere la marcha normal de la administración. Todo productor, comprador y/o comprador-vendedor de productos forestales deberá rendir mensualmente a la Dirección Provincial de Bosques y en un plazo no mayor de diez días del mes subsiguiente, un informe detallado del tonelaje producido o adquirido, acompañando los cupones o guías que amparen el tonelaje involucrado en el mismo.
- Decreto H.E. N°3.077/70 Reserva forestal, bosques protectores en todas las cuencas de río, arroyos y lagunas de la Provincia.
- Decreto P.D. (SDR) N°1.978 de reglamentación de los diámetros permitidos en las explotaciones forestales.
- Decreto E-S.A.R. N°1.400/83 Montos de multas y tasas forestales. Este decreto establece los montos de multas por infracción a la Legislación Forestal y tasas forestales, a fin de sustentar el espíritu conservacionista de la Ley y establecerlos de acuerdo a los distintos usos que se da a los recursos forestales: a) Por Aprovechamiento Forestal, b) Por Desmonte, c) Por Incendio, d) Por Inspección, Re inspección y expedición de Guías Forestales. Considera un monto a pagar como multa por cada árbol cortado en las márgenes de ríos, arroyos, lagos, lagunas y manantiales, y por cada árbol abatido ubicado a una distancia de 150 metros a ambos costados de los caminos, rutas y cuestas de zonas montañosas.
- Decreto E-S.A.R. N°1.192/85. Reglamentación de tareas de desmonte. Este decreto define los términos de los trabajos de Desmonte de la Vegetación Arbórea y Arbustiva en la Provincia, considera la implementación de prácticas conservacionistas en las tareas de desmonte y en el manejo post- desmonte. En su reglamentación define lo que significa desmonte, la obligación de realizar solicitudes de desmonte de superficies mayores de 5 hectáreas las cual deberá estar acompañada con un Plan Técnico; especifica los requisitos para planes de desmonte; declara la prohibición de desmontes en cursos de aguas naturales hasta una distancia de 200 metros de ambas márgenes.
- Decreto 1074/02 Plan Nacional de Manejo del Fuego. Convenio para la implementación del Plan Nacional de Manejo del Fuego. El presente decreto tiene por objeto establecer los términos y condiciones bajo los cuales se implementará en la provincia el Plan Nacional Manejo del Fuego.

La ley provincial Sistema Integrado Provincial de Áreas Naturales Protegidas N° 5.070, promulgada en el año 2.002 establece la creación de un Sistema Integrado Provincial de Áreas Naturales Protegidas (S.I.P.A.N.P.), tendiente a conservar y representar la diversidad de áreas naturales de la Provincia de Catamarca y su

diversidad biológica, especialmente aquellos ambientes originales que no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano; como así también sitios de particular importancia que requieren ser preservados y/o restaurados.

La ley provincial Protección de Fauna Silvestre N° 4.855, promulgada en el año 1995, deroga a las leyes 2308 y 3256. Esta norma declara de interés público provincial la fauna silvestre que en forma temporal o permanente habita el territorio de la Provincia, entendiendo por ello su protección, conservación, propagación, repoblación, restauración, control y aprovechamiento racional. La fauna silvestre se considera como un componente necesario de los ecosistemas, por lo que las acciones depredatorias sobre ella implican una grave amenaza a la estabilidad de los sistemas naturales y a la diversidad y perpetuidad de las comunidades silvestres. El Decreto G.E. Nº 1.064/1995 Protección de la Fauna Silvestre es el que enumera la reglamentación de la mencionada ley.

Ley provincial N° 4.977 es la de adhesión a la ley nacional 25.080, promulgada en al año 2.000, su decreto de reglamentación es el Decreto 1271/00 Inversiones para Bosques Cultivados, donde se establece la conformación de un Registro de Beneficiarios de la Ley Nacional 25.080, y se declara que los estudios de impacto ambiental, se efectuarán en los casos de proyectos que superen las diez (10) hectáreas.

La ley provincial N° 5.548 Prevención y Lucha Contra Incendios en las Áreas Rurales y Forestales, promulgada en el año 2.018. Establece acciones, normas y procedimientos para el manejo del fuego en áreas rurales y forestales en el todo el ámbito del territorio de la provincia de Catamarca. Se declara la autoridad de aplicación, atribuciones, obligaciones; entre las disposiciones particulares se estipula un plan anual de prevención y lucha contra el fuego y un mapa de zonificación de riesgo de incendio; también instaura acciones en el caso de fuego declarado, las sanciones y la creación de un fondo de manejo del fuego.

En particular, la Ley provincial 5.311 de Ordenamiento Ambiental y Territorial del Bosque Nativo tiene como objetivo "*promover y garantizar la protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible del bosque nativo de la Provincia de Catamarca, así como la valoración de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad*" (Art. 1). Queda definido el bosque nativo como aquellos "*ecosistemas forestales naturales compuestos predominantemente por especies arbóreas nativas maduras, bosques abiertos mixtos en consociación con arbustales y/o pastizales, cardonales, retamales y palmares que, conformando un conjunto con el medio físico, la flora y la fauna asociada le otorgan al sistema condiciones de equilibrio dinámico y brindan servicios ambientales a la sociedad*". Esta Ley se basa en los principios precautorios y preventivos, "*manteniendo bosques nativos cuyos beneficios o los daños ambientales que su ausencia generan, aun cuando no puedan demostrase con las técnicas disponibles en la actualidad*" (Art. 1).

Con respecto al aprovechamiento del bosque nativo, la Ley 5.311 establece que aquellos bosques identificados bajo la categoría II (amarillo) en el ordenamiento territorial, es decir, aquellos bosques de mediano valor de conservación pueden ser sometidos a "*aprovechamiento sostenible, aprovechamiento silvopastoril bajo monte*" (Art. 7). Se define como aprovechamiento forestal sustentable al "*conjunto de actividades desarrolladas en el bosque nativo destinadas a la utilización de productos maderables, siempre que con el mismo se mantengan pautas de equilibrio y sostenibilidad del ecosistema tal que conserven su biodiversidad, potencialidad y capacidad de regeneración actual y futura. Se incluyen dentro del aprovechamiento actividades tales como: extracción de leña seca, de árboles enfermos o decrépitos y de aquellos individuos que permitan el desarrollo de actividades características de la zona mediante un manejo sostenible, incluida la biomasa forestal, la producción forrajera, la caza, la recolección de frutos, hongos, plantas aromáticas y medicinales, los productos apícolas y otros productos y servicios con o sin valor de mercado que hacen al desarrollo cultural y económico de las comunidades. Se incluyen, a su vez, aprovechamientos silvopastoriles, implantación y extracción de productos no maderables y que son compatibles con el bosque nativo y que hacen al desarrollo de actividades económicas que mejoren y mantengan procesos ecológicos y culturales que beneficien a la sociedad*." Asimismo, la Ley establece que "*podrán incorporarse en las áreas de aprovechamientos silvopastoril bajo monte (Categoría II), un porcentaje de la superficie para realizar siembras, implantación de especies pastoriles no invasoras o perjudiciales para el funcionamiento del bosque nativo que permitan recuperar o sostener a dicha actividad en épocas desfavorables*" (Art. 9). En caso de solicitar autorización para realizar actividades sostenibles en bosques nativos identificados bajo la categoría II es necesario presentar un Plan de Manejo Sostenible y/o el

Plan de Conservación del Bosque Nativo, cumpliendo con "*las condiciones mínimas de persistencia, producción sostenida y mantenimiento de los servicios ambientales que dichos bosques prestan a la sociedad*" (Art. 26). Asimismo, todo proyecto de desmonte o de aprovechamiento sostenible del bosque nativo, deberá someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental en forma previa.

Se exceptúa de la aplicación de la Ley 5.311 a "*todos aquellos aprovechamientos realizados en superficies menores a diez (10) hectáreas, que sean propiedades de comunidades indígenas, pequeños productores o comunidades campesinas.*

A los efectos se considera como:

• *Comunidades Indígenas: Comunidades de Pueblos Indígenas conformadas por grupos humanos que mantienen una continuidad histórica con las sociedades preexistentes a la conquista, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas los distinguen de otros sectores nacionales y están total o parcialmente regidos por tradiciones o costumbres propias, conforme a lo establecido en el Artículo 75º de la Constitución Nacional.*

• *Pequeños Productores: Se considera como tales a quienes se dedican a actividades agrícolas, ganaderas, forestales, turísticas, de caza, pesca y/o recolección, que utilizan mano de obra individual o familiar y que obtengan la mayor parte de sus ingresos de dicho aprovechamiento.*

• *Comunidades Campesinas: Son las comunidades con identidad cultural propia, efectivamente asentadas en bosques nativos o sus áreas de influencia, dedicadas al trabajo de la tierra, cría de animales, y con un sistema de producción*" (Art. 12).

La Ley 5.311 define a los servicios ambientales como "*los beneficios tangibles o intangibles, generados por los ecosistemas del bosque nativo, para asegurar la calidad de vida de los habitantes de la Provincia y de la Nación, entre los que se enuncian:*

a) *Regulación hídrica y mantenimiento de condiciones ambientales de los ecosistemas en las cabeceras de cuencas.*

b) *Conservación de especies emblemáticas, biodiversidad, mantenimiento de especies endémicas y estratégicas. Preservación de conectividad y gradiente de ecosistemas entre comunidades naturales y/o áreas protegidas.*

c) *Conservación de calidad y cantidad de suelo y de agua.*

d) *Contribución a la diversidad paisajística y preservación de los recursos escénicos y panorámicos.*

e) Defensa de la identidad cultural y social.

f) *Potencialidad para el uso y habitabilidad sustentable para pequeños productores, comunidades indígenas y campesinas.*

g) *Fijación de emisiones de gases con efecto invernadero u otros efectos perjudiciales.*

h) *Amortiguamiento de áreas de alto valor ambiental, cultural, social, productivo, ecosistémico y de mantenimiento de biodiversidad.*

i) *Fijación de suelos, protección frente a procesos erosivos eólicos e hídricos y de escorrentías.*

j) *Fijación y preservación de laderas.*

k) *Fijación y preservación de márgenes de ríos, arroyos, lagos, lagunas, humedales y embalses.*

I) *Preservación de zonas representativas de los ecosistemas, comunidades, poblaciones y germoplasmas vegetales que conforman el territorio de la Provincia*" (Art. 6).

Otro aspecto destacado que reglamenta la Ley 5.311 es la aprobación del Primer Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la provincia de Catamarca, aprobado en setiembre de 2010; en el cual quedan

establecidas las categorías de conservación de bosques nativos para la provincia y se establece el carácter progresivo del ordenamiento entendido el mismo como un proceso continuo de adecuación y actualización de la clasificación de los bosques. Esta acción es para cumplir lo normado en la ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, que en su artículo 6 instituye que cada jurisdicción deberá realizar el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) existentes en su territorio de acuerdo a los criterios de sustentabilidad ambiental establecidos en la misma Ley. Además, esta ley promueve la coherencia entre categorías de conservación entre las jurisdicciones que comparten ecorregiones y que según lo establece el Decreto reglamentario 91/2009, el OTBN de cada jurisdicción deberá actualizarse cada cinco (5) años a partir de la aprobación del presente Reglamento, conforme las pautas que al efecto determine la Autoridad Nacional de Aplicación, con participación de las Autoridades Locales de Aplicación.

Es por ello que en el año 2014 la Dirección Provincial de Bosque Nativo de la provincia inició el proceso de actualización del OTBN, con el fin de ajustar las zonas de bosque a través de una escala de trabajo con mayor detalle. Las acciones de trabajo tuvieron como objetivo la obtención de la cobertura vegetal que comprende los bosques nativos de la provincia; se empleó como base las coberturas shapefile de Bosque Nativo aprobadas por Ley 5.311 en el año 2010. Además, se consideró lo estipulado en la resolución N° 230-12 y N° 236-12 de COFEMA, donde indican las pautas para la consideración, identificación y mapeo de los bosques nativos en el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos. Otra consideración que se incorporó al nuevo mapeo fueron las observaciones aportadas por la Dirección de Bosque de la Nación. Este fue un proceso que duró hasta el año 2.017, en donde se llevaron a cabo diversas acciones de trabajo. La metodología consistió en procesamiento de imágenes satelitales y posterior generación de SIG, se efectuaron relevamiento a campo de la vegetación, y posterior verificación en terreno de la información resultante. También se contó con instancias de participación ciudadana, a través de audiencias públicas.

Como resultado del nuevo ordenamiento territorial (2017) de la provincia, se obtuvo lo siguiente:

Las superficies en la categoría I (rojo) incrementaron en 319.616 ha respecto al 2010. Esta área corresponde a los bosques en galerías de la región de monte y los algarrobales del salar de Pipanaco en los departamentos de Pomán y Andalgalá, al igual que en zona norte de Tinogasta en los Nacimientos

La superficie de la categoría II (amarillo) aumentó en comparación al ordenamiento del año 2010, en 226.233 ha estas áreas en gran parte de la zona Oeste de la Provincia como aéreas de protección de aéreas de mayor susceptibilidad como lo son las aéreas en categorías I

La superficie en la categoría III ha disminuido en 45.532 Ha. Esta disminución se debe a dos causas: primero a que en el ordenamiento realizado en el año hubo aéreas en las que estaban categorizadas que correspondían áreas ya intervenidas, segundo: durante estos años se autorizaron actividad sobre las aéreas boscosas en esta categoría, para habilitar los campos la agricultura y/o ganadería. Lo que produce que aumente la superficie de las áreas intervenidas en la Provincia en 120.666 ha

La provincia de La Rioja cuenta con leyes referentes a los bosques nativos y a temáticas relacionadas, considerando la Ley Provincial N°9.711/15 de "Protección, conservación, manejo sustentable y restauración de los Bosques Nativos" que reemplaza a la Ley Provincial N°9.188/12 de Ordenamiento de Bosques Nativos. A su vez, esta normativa (9.711/15), complementa a la Ley Nacional N°26.331 "Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos" y toma de ella el marco de definiciones necesarias. En forma complementaria, las leyes provinciales N°7138 de Áreas Naturales de la provincia de La Rioja; N°7801 del Medio Ambiente; N°8.955 de Convenio para el Manejo del Fuego; N°9812 de Adhesión a la Ley Nacional N°27.118 de Agricultura Familiar y N°10.212 de Protección de Recursos Naturales y Reafirmación de la Soberanía del Pueblo sobre su Domino, constituyen el marco legal provincial. La Ley Provincial N°9.711 tiene por finalidad

"*promover la protección, conservación, el manejo sustentable y la restauración de los Bosques Nativos, en pos del desarrollo económico, social y ambiental de la provincia de La Rioja.* (Art. 1)."

La Ley N°9.711, explicita en su artículo 2 que el OTBN de la Provincia es progresivo ya que es "*un proceso continuo de adecuación y actualización de la clasificación de los Bosques, a partir de procesos participativos y*

estudios técnicos específicos". Con respecto a los aprovechamientos forestales autorizados, el Art. 4 (Ley N°9.711) establece que "*quedan exceptuados de la aplicación de la presente Ley todos aquellos aprovechamientos realizados en superficies menores a diez (10) hectáreas, que sean propiedades de comunidades indígenas o de pequeños productores"*.

En función de los planes de manejo y conservación que deben presentarse ante la Autoridad de Aplicación (Secretaría de Ambiente), el Art. 20 (Ley N°9.711) establece que "*los titulares de derechos de propiedad y/o de derechos posesorios, de superficies de terreno que mantengan los servicios ambientales que presta el Bosque Nativo serán susceptibles recibir beneficios nacionales o provinciales que se establezcan oportunamente y que estén relacionados con la conservación y el sostenimiento de los procesos ecológicos*." Además, el Art. 21 (Ley N°9711) establece que "*tendrán una especial valoración los proyectos que ocupen mano de obra, reconviertan mano de obra y/o incentiven la asociación y desarrollo de pequeños productores a proyectos sustentables*." Por otro lado, la Autoridad de Aplicación "*promoverá la asociación de pequeños productores para el uso sustentable del bosque nativo. Asimismo, se considerarán como proyectos promocionales los que hacen al desarrollo de actividades productivas de los trabajadores del bosque, relacionados con el aprovechamiento sustentable maderable y el no maderable, en las áreas que ocupan* (Art. 22, Ley Provincial N°9.711)."

Con respecto al surgimiento de actividades productivas de mayor rentabilidad que el uso sustentable del bosque nativo, la ley establece en su Art. 24 (Ley N°9.711) que se desarrollarán actividades de capacitación en el uso de los bosques nativos a los efectos de minimizar los impactos sociales.

La Ley N°9.711 en su artículo 4° considera Bosque Nativo "*conforme al Art. 2 de la Ley Nacional N°26.331 Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos: A los ecosistemas forestales naturales compuestos predominantemente por especies arbóreas nativas maduras, con diversas especies de flora y fauna asociadas, en conjunto con el medio que las rodea -suelo, subsuelo, atmósfera, clima recursos hídricos- conformando una trama interdependiente con características propias y múltiples funciones, que en su estado natural le otorgan al sistema una condición de equilibrio dinámico y que brinda diversos servicios ambientales a la sociedad, además de los diversos recursos naturales con posibilidad de utilización económica"*. Se encuentran comprendidos en la definición, los Bosques Nativos de origen primario, donde no intervino el hombre, y aquellos de origen secundario formados luego de un desmonte, así como aquellos resultantes de una recomposición o restauración.

Una normativa de importancia, con respecto a la vida silvestre es la Ley Provincial N°7.138/2001, que establece las normas por las que se regirán las áreas naturales provinciales y sus ambientes silvestres. Esta normativa es su suma importancia ya que parte de los Bosques Nativos identificados y categorizados por la Ley N°9.711 y que se ubican en áreas naturales protegidas.

La transparencia de los procesos de planificación, evaluación y seguimiento de planes de conservación y manejo de los bosques nativos se asegura a través de la Autoridad de Aplicación, contemplando prevenir los posibles daños ambientales que la ausencia de los bosques pudiera ocasionar, promover la conservación de los mismos y de los beneficios ambientales que ellos brindan y mejorar y mantener los procesos ecológicos y culturales que se desprenden de los bosques nativos (Art. 1). Para ello la Autoridad de Aplicación será responsable de actualizar y presentar al cuerpo legislativo el mapa de ordenamiento territorial, según las consideraciones del artículo 2 de la Ley N°9.711. También prevé la creación de la Unidad de Coordinación Técnica Interinstitucional, compuesta por múltiples organismos académicos, gubernamentales y de la sociedad civil, para acordar las actualizaciones y mejoras del Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo.

Es responsabilidad de la Autoridad de Aplicación promover "*aquellos proyectos que tiendan al enriquecimiento, restauración, conservación, aprovechamiento, manejo sustentable del Bosque Nativo en el marco del Ordenamiento Territorial de los mismos en el territorio de la Provincia.*" Son atribuciones de la Autoridad de Aplicación también la de fiscalizar y controlar las actividades planificadas en los planes presentados y aprobados, de acuerdo a metodologías validadas y siguiendo como guía los formularios específicos para cada tipo de plan, ya sean de manejo sostenible, conservación, o de formulación.

La ejecución del Programa Provincial de Bosques Nativos, y en general de lo estipulado por la Ley N°9711 será costeado a través de un Fondo Provincial de Bosques Nativos. Asimismo, será sancionado con multa y con un

régimen de reforestación a fin de mitigar los daños producidos, conforme lo establezca la Autoridad de Aplicación, todo desmonte ilegítimo realizado en infracción al Art. 7° de la Ley Nacional N° 26.331.

Resulta oportuno mencionar la Ley Provincial N°8.955 por medio de la cual la provincia de La Rioja y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación firman un convenio donde la primera se integra al Plan Nacional de Manejo del Fuego con fines de prevenir y mitigar incendios mediante medidas coordinadas y eficaces entre ambas partes.

5.3.4. Revisión y análisis de los programas y proyectos implementados en la cuenca

En la cuenca forestal se encuentran organizaciones, grupos y comunidades que participan de las principales cadenas de valor (principalmente agropecuarias). Los entes nacionales relacionados con estas temáticas y los organismos provinciales han identificado territorialmente algunas cadenas emergentes y dinámicas, aquellas que son económicamente viables, pero que encuentran limitaciones productivas y logísticas para acceder a mercados. Nuestro objetivo es recopilar distintos programas y proyectos gubernamentales (nacionales, provinciales o municipales), proyectos de ONGs, de financiamiento, planes de ordenamiento, proyectos sociales, planes de manejo, y obtener información de los mismos para utilizarlos como antecedentes en este diagnóstico. Este trabajo está en elaboración y se resumen a continuación los principales resultados.

Se han registrado programas y proyectos desde 2011 hasta el 2019, la extensión de estos es la siguiente: dos de cinco años, uno de once años, dos que se activan desde 2013, dos se activan desde 2019. Se encuentra en elaboración una propuesta de creación de Área Protegida.

Los entes ejecutores de mayor a menor participación, principalmente lo constituyen los entes nacionales: INTA, Secretaría de Agricultura Familiar, Ministerio de Producción y las Universidades Nacionales y ANP. Pertenecientes al estado provincial como la Dirección de Bosques, también se suman los Municipios, la Cámara de Productores y ONGs que agrupan familias de productores.

El área de Tucumanao y zonas aledañas, en el municipio de Saujil, departamento Pomán, provincia de Catamarca (28° 04’ 55” de latitud sur y 66° 33’ 42” de longitud oeste) es uno de los sitios pilotos del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación. Este es un sistema nacional de evaluación y monitoreo de tierras a diferentes escalas (nacional, regional y de sitios piloto), basado en un abordaje integral, interdisciplinario y participativo. El objetivo general del Observatorio es proveer información relativa al estado, tendencias y riesgo de la degradación de tierras y desertificación para elaborar propuestas e impulsar medidas de prevención, control y mitigación, destinadas al asesoramiento de los tomadores de decisiones públicas y privadas de Argentina y a la concientización e información a la sociedad en general.

Uno de los principales objetivos de los proyectos es promover el desarrollo económico de manera sustentable y contemplando la seguridad alimentaria de la región. Por otro lado, se destacan la consolidación de los modelos de gestión y la utilización de tecnologías funcionales por medio de la participación a escala local. En el aspecto de los equipos de gestión y la comunicación institucional se apunta al fortalecimiento de los mismos. Se registró un proyecto de elaboración de Plan de Manejo de un Área Protegida, con la propuesta de recuperación de áreas degradadas y mejoras de la situación socio-económica de los pobladores, así como la situación de tenencia de las tierras.

Los principales resultados de uno de los proyectos comunican el relevamiento de puestos ganaderos. Con respecto a la zona de Tucumanao se obtuvieron datos socioeconómicos y ambientales mediante uno de estos proyectos. Los otros proyectos de curso actual todavía no han reportado resultados: conformación de aspectos referidos a la gestión y comunicación, así como la marcha de indicadores referidos a la sustentabilidad de la región de Tucumanao.

Otras acciones que efectuaron aportes de diversa índole en el territorio de la cuenca son los proyectos PERMER (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales) ejecutado por el área de Energía del Ministerio de Economía de la nación. La finalidad que tiene es brindar acceso a la energía con fuentes renovables a la población rural del país que no tiene luz por estar alejada de las redes de distribución. En este caso,

se ejecutaron dos proyectos, uno en el año 2016 cuyo objetivo fue la provisión e instalación de equipos fotovoltaicos e instalaciones internas en viviendas rurales, que benefició a 44 puestos del departamento Belén, 16 del departamento Andalgalá y 111 del departamento Pomán.

El otro proyecto desarrollado fue en el año 2019 y tenía por objeto el servicio de distribución, entrega e instalación de kits solares domiciliarios y lámparas solares recargables para hogares rurales, en este caso la población beneficiada en el área de la cuenca fueron 37 familias del departamento Andalgalá, 106 del departamento Belén y 5 del departamento Pomán, siendo la totalidad en este último caso con asentamiento el área núcleo, en el Salar de Pipanaco. Y con respecto a este tipo de iniciativas se encuentra en la actualidad en etapa de licitación pública el proyecto cuyo objeto es la provisión e instalación de sistemas de bombeo solar, y este beneficiaría a 17 familias del departamento Pomán, situadas en el área núcleo, 2 familias en el departamento Belén y 6 familias en el departamento Andalgalá.

También se ejecutaron el área actividades financiadas por el BID 2573/OC-AR, a través del PROSAP (Programa de Servicios Agrícolas Provinciales), que se ejecuta a través de la Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales (DIPROSE) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, y se implementa, a nivel provincial por organismos gubernamentales e instituciones públicas de extensión y transferencia. En este marco se llevaron a cabo tres proyectos en el ámbito de la cuenca de estudio:

Proyecto: Aportes al Desarrollo de los Distritos de Riego de Belén y Pomán
Proyecto: Modernización de los sistemas productivos y de riego en Rincón
Proyecto: Supresión de la carpocapsa

En la totalidad de los casos fueron ejecutados y lograron los siguientes resultados:

Proyecto Aportes al Desarrollo de los Distritos de Riego de Belén y Pomán, fue ejecutado por el ente provincial del PROSAP. Se localiza en los Departamentos de Pomán y Belén. Abarca a 9 localidades, de las cuales cinco pertenecen al Departamento de Belén (La Estancia, Condor Huasi, Las Barrancas, Las Juntas y Pozo de Piedra) y cuatro al Departamento de Pomán (Rosario de Colana, Siján, Mutquin y El Pajonal). Su objetivo fue mejorar el ingreso agrícola y las condiciones de productividad y competitividad mediante la mejora en los sistemas hídricos.

Resultados logrados:
- Población beneficiaria: 1064 al finalizar el programa
- Cantidad de hectáreas afectadas: 1775.4 al finalizar el programa
- Kilómetros de obra: 139.79 al finalizar el programa

Proyecto Modernización de los sistemas productivos y de riego en Rincón, situado en la localidad de Rincón del Departamento Pomán, fue ejecutado por el ente provincial del PROSAP. El objetivo fue lograr el incremento sustentable de la producción de los productores nogaleros, a través del aumento de la eficiencia del sistema de riego, mejorando la captación y conducción de agua y fortaleciendo la gestión hídrica.

Resultados logrados:
- Población Beneficiaria: 110 al finalizar el programa.
- Cantidad de hectáreas afectadas: 435 al finalizar el programa.
- Kilómetros de obra: 86 al finalizar el programa.

Proyecto Supresión de la carpocapsa, este fue ejecutado a través del SENASA. El área geográfica de incidencia fueron las más importantes zonas de producción de frutas hospederas de la plaga (manzanas, peras, membrillos y nueces) de los valles irrigados de la provincia de Catamarca. El objetivo fue suprimir la plaga por debajo del umbral económico, mediante técnicas ambientalmente sustentables, en las áreas de producción de frutas hospederas de carpocapsa.

Resultados logrados:
- Población Beneficiaria: 1.833 pequeños productores.
- Cantidad de hectáreas afectadas: 5.318 has de nogal involucradas en las acciones del proyecto.

5.4. Caracterización poblacional de la Cuenca

En la figura 4, se presentan distintas características de la población de la cuenca en los distintos radios censales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010). Los radios censales correspondientes a la cuenca forestal Pipanaco cuentan con 77.652 habitantes, de los cuales 37.844 son mujeres y 38.808 hombres. Predomina la población clasificada como urbana en un 47%, mientras que 28% y 25% corresponde a población rural agrupada y rural dispersa respectivamente (Figura 4).

Respecto a las condiciones de vida de los pobladores, se puede ver que una parte de la población no tiene acceso al agua de red, entre esta, 6 radios censales de un total de 119 presentan 100% de hogares con esa condición. Además, se destaca que 127 hogares se abastecen de agua de pozo tipo balde, sin sistema de extracción mecánica (0,62% del total de hogares) y 640 hogares con perforaciones con bomba manual o a motor (3,16% del total de hogares) (Figura 4). En 7 radios censales, más del 90% de los hogares cocina con leña o carbón, mientras que en los radios restantes los valores oscilan entre 0 y 85%. En promedio, el 6,94% de la población económicamente activa se encuentra desocupada, con valores de hasta 48,7% de desocupación por radio (Figura 5). La tasa de alfabetización se encuentra en el 82% y el 100% de población que sabe leer y escribir por radio, mientras que la proporción de población de la cuenca forestal que nunca asistió a la escuela es de 3.9% (Figura 4). De acuerdo a los datos del Censo Nacional de Población y Viviendas (INDEC, 2010) a nivel de radio censal, el 26,71% de los hogares cuenta con al menos una condición de necesidades básicas insatisfechas (NBI) (Figura 4 y Tabla 6).

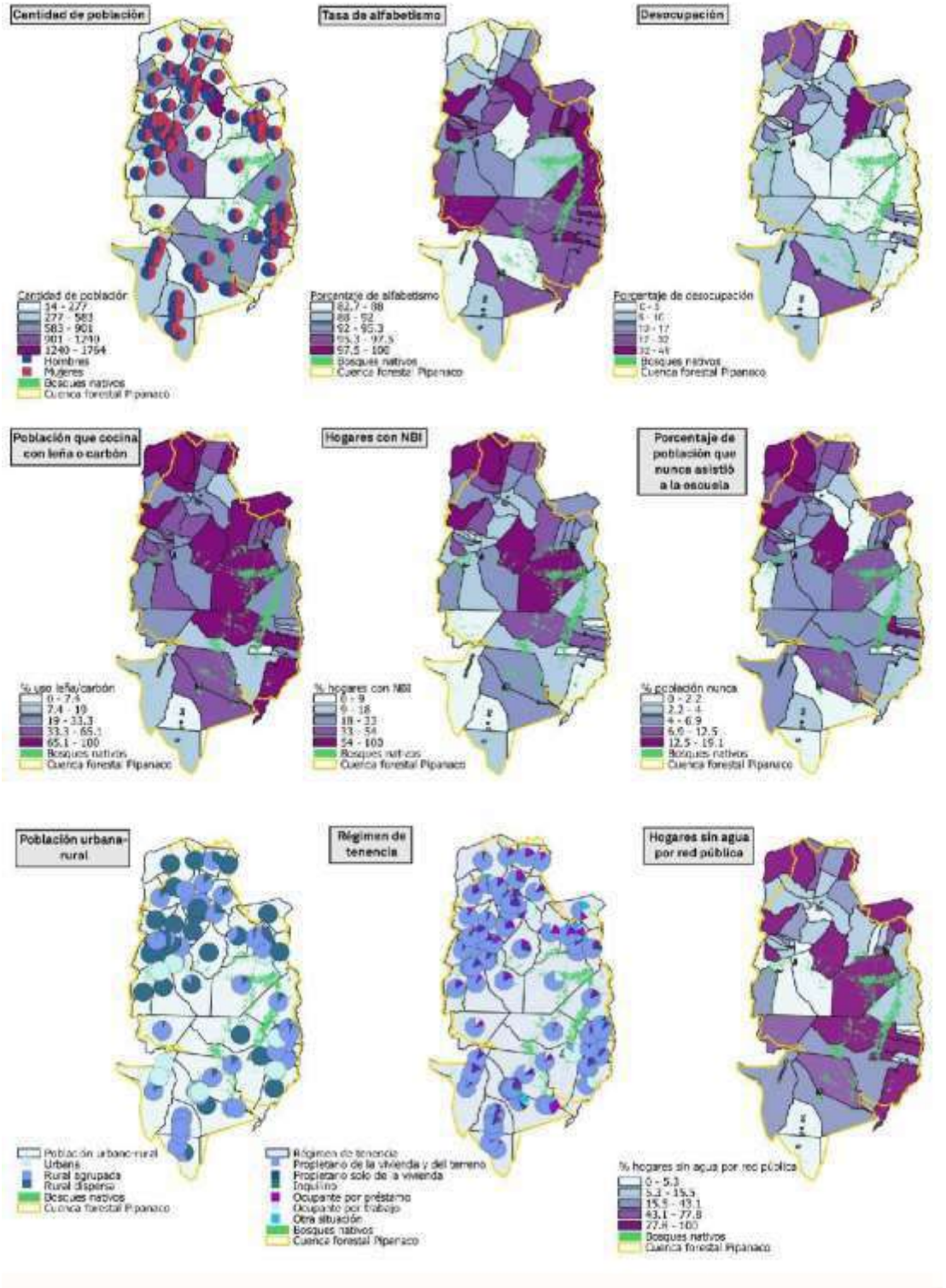


Figura 4. Caracterización social de la población de la cuenca forestal Pipanaco por radio censal. Datos tomados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010). NBI: necesidades básicas insatisfechas.

En el área núcleo de la cuenca forestal, el área del Salar, existen al menos 50 puestos con más de 100 familias, distribuidos en las cercanías de pozos de agua a cargo de grupos familiares con añosa raigambre hispano-indígena, y con una población de al menos 350 habitantes (Figura 5) (comunicación personal informantes claves; www.desertificacion.gob.ar/sitiospiloto/?sp=2416). En los anexos 1 y 2, se presentan dos listados de puestos y cantidad de habitantes por puesto en el Salar para el área de influencia de las localidades de Saujil (Catamarca) y Arauco (La Rioja).

La propiedad de las tierras no es clara, lo que hace que en la mayoría de los casos el puestero sea jurídicamente un ocupante de hecho, aunque históricamente sea el auténtico dueño de las tierras. La población está dispersa y las familias se concentran en puestos. También se pueden encontrar parajes que agrupan varios puestos. Las viviendas están construidas en palo a pique con techo de barro, con baños tipo letrina a cielo abierto. Las cocinas son de caña y palos y fuego de leña. En cuanto a los servicios urbanos, no cuentan con energía eléctrica, no cuentan con agua potable y consumen agua de fuente subterránea que se encuentra entre 9 y 40 m de profundidad (Morláns, 2008). La extracción de los pozos se realiza con baldes y en algunos se extrae con bombas que funcionan con energía solar.

No poseen infraestructura de salud alguna (posta, botiquín), y acuden hasta el hospital de Saujil o Siján en casos de enfermedad, lo que supone recorrer 4 horas en vehículo y 7 a lomo de animal. Desde el Hospital Distrital Saujil, se envía un grupo de salud con un agente sanitario cada tres meses, para visitar a las familias y distribuir vacunas y leche. Para toda la zona del salar, los niños cuentan con tres 'escuelitas/salitas' donde se imparte educación primaria, Maderera San Antonio y su anexo Guanaco Yaco, Sapicruz y Tucumanao. Alrededor de 60 alumnos concurren a los tres establecimientos, que cuentan con 1 maestro por establecimiento para todos los niveles escolares, la actividad educativa compite con el trabajo familiar del cual dependen para subsistir. No existen escuelas de nivel secundario. La tasa de analfabetismo es del 10%. Los servicios con los que cuenta esta población son prácticamente nulos, solo algunas familias cuentan con medio de comunicación, radio VHF o señal de celular en algunos sectores. La tasa de migración es del 39%. No existen organizaciones civiles dentro del Bolsón. La tasa de empleo público es del 17% y la de Asistencia social a través de planes es del 17%. Todas las actividades productivas se realizan sobre la base del bosque de algarrobos. La actividad principal es la producción ganadera predominando el ganado caprino y bovino, realizadas sobre una base alimentaria que proviene de los recursos forrajeros de la vegetación nativa; la producción y venta de carbón y la elaboración de bateas de algarrobo como artesanías (www.desertificacion.gob.ar/sitiospiloto/?sp=2416; Alderete Salas et al. 2020).

En la zona núcleo se aprecia movimiento migratorio de nuevas generaciones, la permanencia en los puestos es esporádica, y se halla en estrecha vinculación con el sistema de extracción de carbón. En lo que respecta a la cría de ganado existe la persona que oficia de encargado, que son quienes viven en los puestos y se encargan de provisionar de agua a las vacas, caballos y burros, tanto de ganado propio como de cabezas pertenecientes a familiares y vecinos. Situación diferente sucede en el caso de la cría caprina, que requiere permanente control y cuidado por la presencia de depredadores como el puma. La mayor concentración de la población se concentra en parajes, la tasa habitacional es baja. Algunos puestos poseen aprovisionamiento de energía eléctrica a través de paneles solares. Disponen de bombas de extracción de agua a combustión en algunos casos, y en la mayoría la fuente de agua es a través de pozos de baldes, que emplean un sistema de poleas accionadas por tracción animal. La actividad principal de los habitantes es la producción de carbón.

En la tabla 6 se presentan los valores del indicador necesidades básicas insatisfechas (NBI) por departamentos para los períodos 2001 y 2010, haciendo énfasis en aspectos territoriales y diferenciando entre conglomerados urbanos y sectores rurales. La paleta de colores identifica el número de hogares con al menos un indicador NBI.

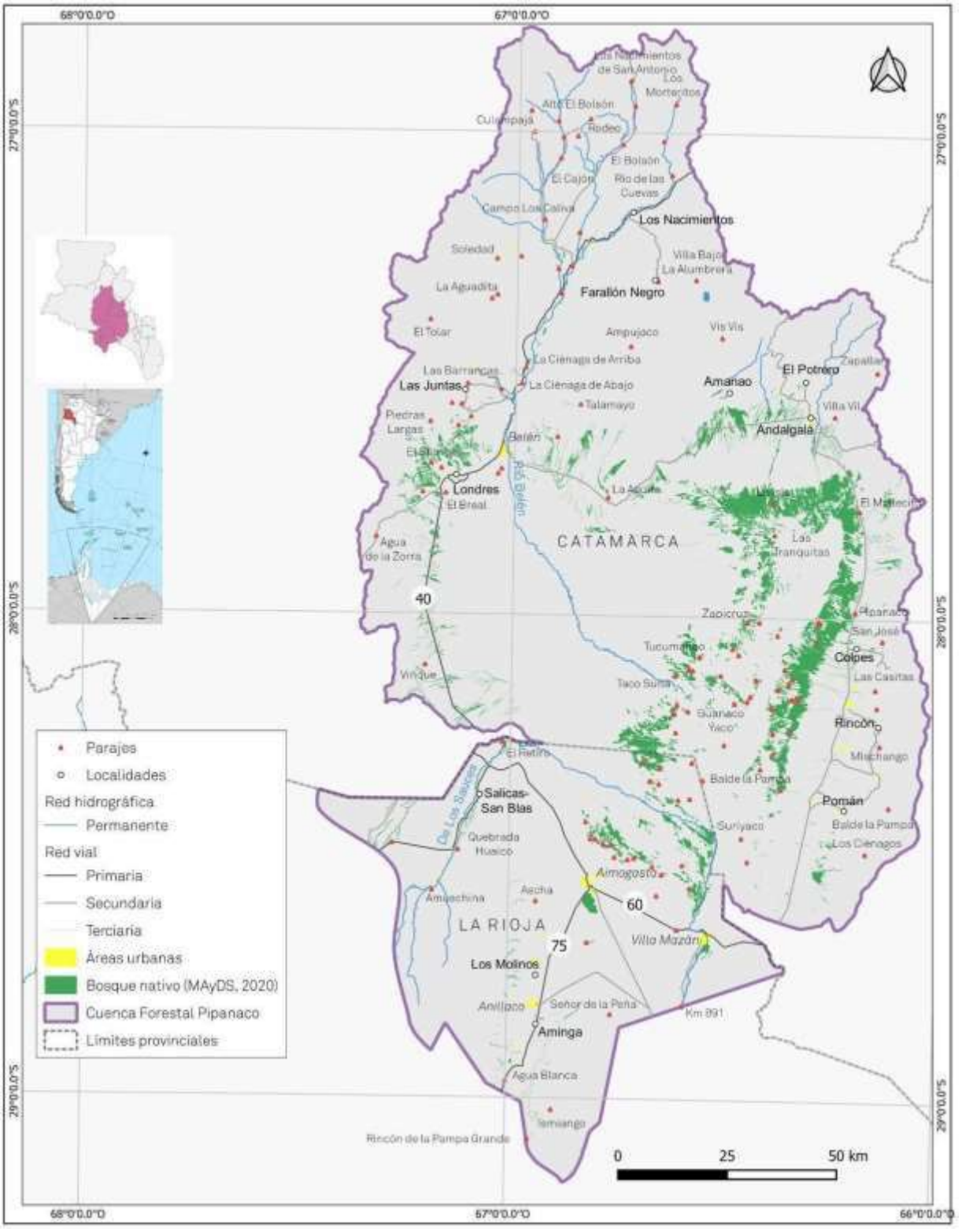


Figura 5. Distribución de puestos y parajes en la cuenca forestal Pipanaco.

Tabla 6. Porcentaje de hogares con al menos un indicador NBI (necesidades básicas Insatisfechas) para los departamentos de la cuenca forestal Pipanaco en los periodos disponibles. Escala: verde = 5 a 10%, amarillo = 10 a 15%, naranja = 15 a 25% y rojo =25 o más %. Fuente: https://mapa.poblaciones.org

Departamento	Zona	2001	2010
Belén	Belén Norte	15,6%	7,1%
	Belén Centro	10,6%	9,6%
	Belén Sur	13,24	13,8
	Rural Noreste	66,7%	80%
	Rural Suroeste	35.1%	19,6%
Andalgalá	Chaquiago	16.5%	12,5%
	Andalgalá	20%	7,6%
	Rural Norte	38.6%	26,9%
	Rural Sur	81.8 %	100 %
Pomán	Pomán Norte	11%	5.35%
	Pomán Sur	19,7%	14,45%
	Rural Oeste	29%	12,1%
	Rural Este	50%	8,3%
	Rural Norte	14,3%	0%*
Saujil	Saujil	21%	13,5%
	Rincón	17,1%	8,6%
	Siján	28,4%	14,3%
	Rural Sur	90,6%	53,3%
	Rural Centro	24,9%	19,85%
	Rural Norte	33,6%	15,9%
Arauco	Arauco	12,8%	7,8
	Aimogasta	21,5%	13,2%
	Villa Mazán	14,2	8,2%
	Rural Norte	29,2%	32,2%
	Rural Sur	9,5%	18,8%

En líneas generales se observa una tendencia a la reducción de los valores del indicador NBI comparando entre períodos seleccionados, aunque este contraste es mayor si se observa con detenimiento la situación entre zonas rurales y conglomerados urbanos, donde las mejoras en términos de infraestructura y servicios tienen mayor alcance. En este sentido, para los objetivos del presente informe, cobra relevancia esta situación territorial, ya que la población que habita el área núcleo del salar y que utiliza los servicios ambientales del bosque, es fundamentalmente rural.

Por otro lado, esta tendencia a la reducción de necesidades básicas se relativiza si analizamos espacialmente la pobreza crónica. Este es un concepto que refiere a sectores vulnerables de la sociedad, con bajas probabilidades de superar la pobreza, que presentan una persistencia de carencias y necesidades, las cuales no se superan, incluso en periodos de mayor prosperidad económica general (Gasparini et al. 2019). En este sentido, la situación de los departamentos de Belén, Andalgalá y Pomán es de un nivel de incidencia de pobreza crónica muy alto, mientras que el departamento de Arauco es moderado (https://mapa.poblaciones.org).

5.5. Dinámica poblacional

En la tabla 7, se pueden observar los cambios poblacionales en los departamentos correspondientes a la cuenca forestal a lo largo del tiempo. Algo a destacar es que la población de la cuenca crece en forma más lenta que otras áreas vecinas. Mientras los departamentos de la cuenca aumentan su población entre 2,5 y 3,6 veces durante los últimos 150 años, otros departamentos cercanos la multiplican más de 15 veces (Tabla 7). Durante este proceso hubo períodos de crecimiento poblacional como cuando se construyó el ramal del ferrocarril en 1910. Por el contrario, hubo períodos de saldo migratorio negativo, como por ejemplo el auge petrolero en el sur del país (Morláns, 2008). La densidad poblacional de la cuenca varía entre 2,2 y 7,7 hab/km^2.

Tabla 7. Cuadro que sintetiza aspectos demográficos de los departamentos de la cuenca forestal Pipanaco.

Departamento	Superficie (km^2)	Población total 1869	Población total 1960	Población total 2001	Población total 2010	Densidad de población 2010 (hab/km^2)	Variación intercensal 2001-2010 (%)
Belén	12.945	7.845	8.836	25.475	27.843	2,2	9,3
Andalgalá	4.497	7.035	10.172	17.102	18.132	4	6
Pomán	4.859	3.695	6.387	9.543	10.776	2,2	12,9
Arauco	1.992	4.184	6.514	13.720	15.418	7,7	12,4

La tasa de natalidad varía entre 14,7 y 20,1 nacimientos cada 1.000 habitantes en los departamentos de la cuenca forestal según el censo del 2010, siendo similar a la media del país (18,7‰). El departamento de Pomán presenta la mayor tasa de natalidad. La tasa de mortalidad varía entre 4,4 y 5,8‰, siendo algo menor que la media del país (7,9‰) (Tabla 8).

Tabla 8. Tasas de natalidad y mortalidad general calculadas cada 1000 habitantes según el censo del año 2010 (Dirección de Estadísticas e Información de Salud, 2012).

Departamento	Tasa de natalidad (‰)	Tasa de mortalidad (‰)
Belén	17,7	5,8
Andalgalá	14,7	4,4
Pomán	20,1	5,7
Arauco	15,6	5,4

5.6. Identificación de actores sociales

5.6.1. Actores de la cuenca forestal Pipanaco

A través de la consulta a los miembros de la mesa de diálogo conformada y a informantes claves que hemos podido realizar hasta el momento de este informe, se registraron los actores que fueron mencionados como parte de los la cadena de valor de los productos del bosque, o que tienen relación directa o indirecta con el estudio, manejo y conservación del bosque. Los actores registrados corresponden a productores, empresas, instituciones nacionales, provinciales y municipales, comités y organismos educacionales (Tabla 9). En la Fig. 6 se puede observar la distribución en la cuenca de instituciones y organizaciones públicas y privadas de interés para el sector forestal.

Tabla 9. Actores Cuenca Forestal Pipanaco

Sistema productivo	Empresas	Instituciones nacionales	Instituciones provinciales	Instituciones municipales	Asociaciones civiles	Comités	Educación
Productores de madera y postes	Resurgir del Algarrobal	Dirección Nacional de bosques	Dirección Provincial de Bosques Nativos (Catamarca)	Secretaría de Producción Municipio de Saujil	Asamblea El Algarrobo	COFECYT	Universidad Nacional de Catamarca
Establecimientosganaderos	La Alumbrera	Nodo Monte DNB	Dirección Provincial de Recursos Hídricos	Secretaría de Producción Municipio de Pomán	Asamblea Aguas Claras	COFEMA	Escuelas
Aserraderos	Emprendimientos impulsados por diferimientos impositivos (olivícolas)	MINCyT - CONICET	Subsecretaría de Bienes Comunes Naturales y Bosques Nativos	Municipio de Arauco		Fiesta de la Batea Tucumanao	Universidad Nacional de La Rioja
Productores de carbón		INTA - AER Belen	Secretaría de ambiente de la Rioja				IES Belén
Productores de leña		SAF-Poman					Escuela Agrotécnica de Huaco
Intermediarios		INTA - AER Poman					
Carpinterías		INTA-AER Andalgalá					
Artesanías (talla en madera, cestería, cerámica, lapidación)		SEGEMAR - Delegación Catamarca					
		Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación (ONDTyD)					
		Banco de la Nación Argentina					

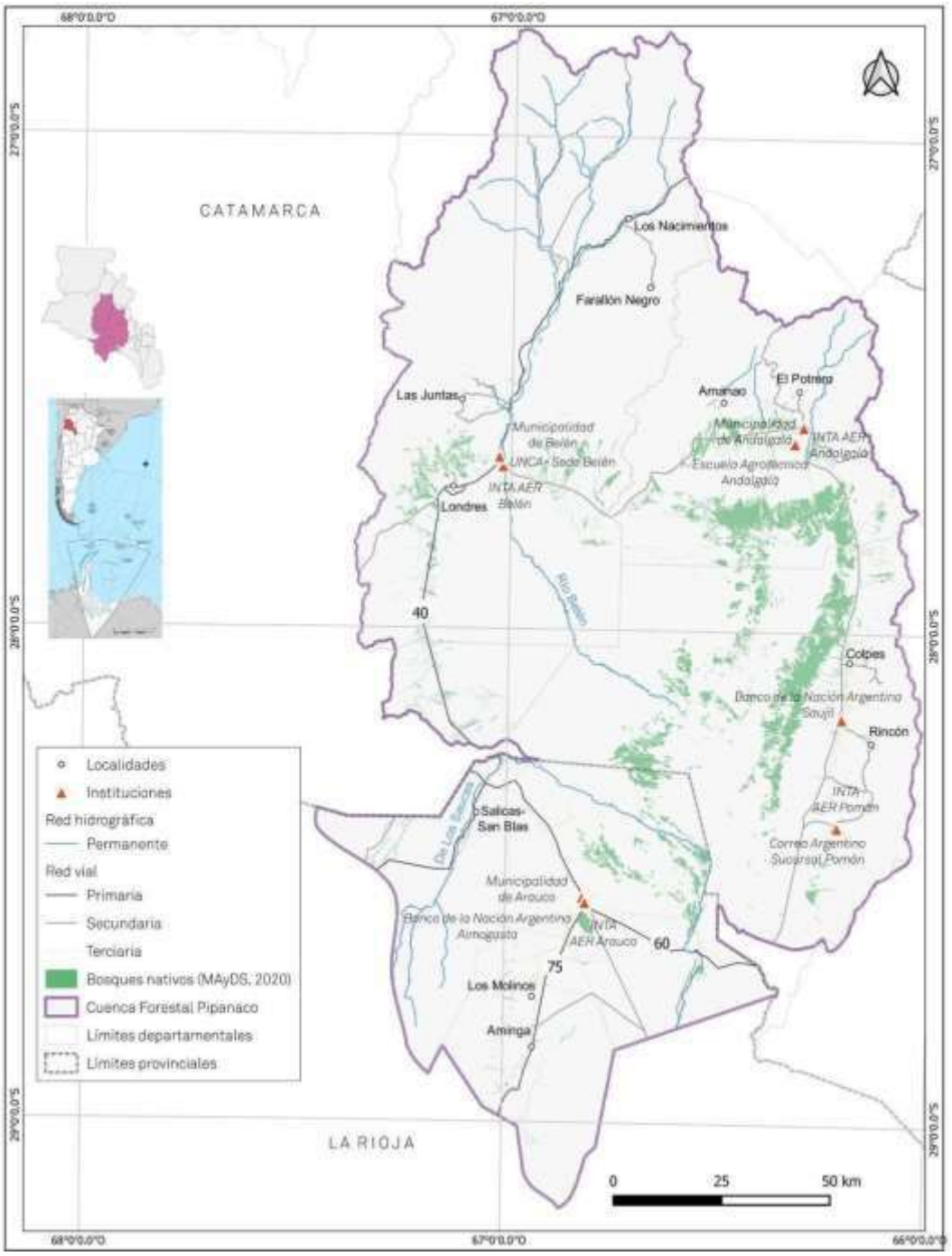


Figura 6. Ubicación de los principales organismos públicos y privados considerados actores de la cuenca forestal.

La matriz de actores se completa con cerca de un centenar de productores y acopiadores que están participando del uso de los recursos madereros del bosque en la zona núcleo de la cuenca forestal Pipanaco y que solicitan guías de tránsito de sus productos (ver Anexo 4).

Por su parte, en las áreas de márgenes de la cuenca forestal, sobre los piedemontes, bajadas y laderas que rodean al área del salar, se estima en base a consulta con informantes calificados de las Agencias de Extensión Rural de INTA ubicadas en Pomán y Belén, la existencia de alrededor de 300 productores ganaderos, principalmente caprinos y bovinos, que hacen uso de los recursos forrajeros del bosque y productos madereros como leña y postes.

5.7. Matriz de interacciones entre actores

La matriz de interacciones entre los grupos de actores identificados en la cuenca forestal resume la fuerza o magnitud de las interacciones que hay entre los actores tomados de a pares (filas y columnas de la Matriz). En base a la información obtenida mediante entrevistas, encuestas y en reuniones específicas o generales de trabajo, se realizó una clasificación de las relaciones entre los actores identificados. Se trabajó con 5 categorías: 1 (ninguna relación), 2 (alguna relación histórica), 3 (relaciones eventuales al menos una vez al año), 4 (relaciones frecuentes más de una vez al año), 5 (trabajo/iniciativas conjuntas en muchas acciones). Esta información se volcó a una matriz, en la cual se utilizaron colores tipo "semáforo" para visualizar instituciones fuertemente vinculadas (verde) a instituciones no vinculadas (rojo) (Figura 7).

Resumidamente, se puede observar que las relaciones existentes dentro de los eslabones del sector productivo se asocian con la interacción que hay para que algunas producciones sean comercializadas en ámbitos del margen de la cuenca (p.ej. relaciones entre puesteros e intermediarios, procesadores o puntos de ventas). A su vez se observa que la interacción es fuerte entre productores ganaderos y de productos madereros, debido a que generalmente se realizan ambas producciones dentro del mismo puesto o establecimiento; siendo más débil la relación entre productores agrícolas y productores forestales/ganaderos. Desde el punto de vista de la relación con actores gubernamentales, se observa más interacción de los productores con entidades del orden municipal / departamental. Por su parte, de la matriz surge también la baja o muchas veces nula relación que hay entre estos entes municipales/departamentales con organismos nacionales (Figura 7).

	Productores de madera y postes	Est. ganaderos	Aserraderos	Productores de carbón	Productores de leña	Intermediarios	Carpinterías	Apicultores	Cultivos intensivos Diferimientos impositivos - Olivos	Carnicería	Puntos de venta de leña y carbón	Mataderos	Productores guano	Resurgir del Algarrobal	La Alumbrera	Dirección Nacional de bosques	Nodo Monte DNB	MINCyT - CONICET	INTA - AER Belen	SAF-Poman	INTA - AER Poman	INTA-AER Andalgalá	SEGEMAR - Delegación Catamarca	Observatorio de Sustentabilidad Rural Pipanaco	Dirección Provincial de Bosques Nativos (Catamarca)	Dirección Provincial de Recursos Hídricos (Catamarca)	Subsecr. de Bienes Comunes y Bosques Nativos (La Rioja)	Secretaría de ambiente de la Rioja	Secretaría de Producción Municipio de Saujil	Secretaría de Producción Municipio de Pomán	Municipio de Arauco	Municipio Andalgala	Municipio Belen	Comite Fiesta de la Batea Tucumanao	Universidad Nacional de Catamarca
Productores de madera y postes		2	4	1	2	1	4	0	2	0	0	0	1	2	0	1	2	1	1	1	1	2	0	2	4	1	2	2	3	3	2	3	2	2	1
Est. ganaderos	2		1	3	3	2	0	2	1	4	0	4	4	3	0	1	1	1	3	3	4	3	0	2	3	1	1	1	3	3	2	2	2	2	1
Aserraderos	4	1		0	0	3	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
Productores de carbón	1	3	0		4	2	0	0	0	1	4	1	2	3	0	1	2	1	1	2	2	3	0	2	4	1	2	1	3	3	2	2	2	2	1
Productores de leña	2	3	0	4		2	0	0	0	0	3	1	2	3	0	1	2	1	1	2	2	3	0	2	4	1	2	1	3	3	2	2	1	2	1
Intermediarios	1	2	3	2	2		1	1	1	2	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Carpinterías	4	0	4	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
Apicultores	0	2	0	0	0	1	0		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	4	0	0	1	0	1	1	3	3	2	2	2	0	0
Cultivos intensivos	2	1	1	0	0	1	0	2		0	0	0	0	4	1	0	0	1	3	1	4	4	0	0	2	3	2	2	2	3	3	2	3	0	2
Carnicería	0	4	0	1	0	2	0	0	0		2	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Puntos de venta de leña y carbón	0	0	0	4	3	3	0	0	0	2		0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
Mataderos	0	4	0	1	1	1	0	0	0	3	0		1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0
Productores guano	1	4	0	2	2	1	0	0	0	1	1	1		0	0	0	0	0	1	2	2	2	0	2	1	0	1	1	3	3	2	2	2	2	1
Resurgir del Algarrobal	2	3	0	3	3	1	0	4	4	1	1	1	0		0	1	1	2	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	1	1	0	1	0	1	0
La Alumbrera	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0		0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Dirección Nacional de bosques	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		4	2	1	0	1	1	1	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Nodo Monte DNB	2	1	1	2	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4		2	1	0	1	1	1	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
MINCyT - CONICET	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	2	2		1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
INTA - AER Belen	1	3	0	1	1	0	0	3	3	0	0	1	1	0	1	1	1	1		0	4	4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SAF-Poman	1	3	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		2	1	0	2	1	1	0	0	3	3	0	0	0	2	0
INTA - AER Poman	1	4	0	2	2	0	0	4	4	0	0	1	2	1	0	1	1	1	4	2		4	0	3	1	1	0	0	3	3	0	0	0	1	1
INTA-AER Andalgalá	2	3	0	3	3	0	0	4	4	0	0	1	2	1	0	1	1	1	4	1	4		0	2	1	1	0	0	1	1	0	3	0	1	1
SEGEMAR - Delegación Catamarca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0		0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Observatorio de Sustentabilidad Rural	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	1	2	3	2	0		2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
DPBN (Catamarca)	4	3	2	4	4	2	2	2	2	0	1	0	1	2	0	3	3	1	1	1	1	1	1	2		3	0	0	3	3	0	3	2	2	2
DP Recursos Hídricos (Catamarca)	1	1	0	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	3		0	0	3	3	0	3	3	1	2
SBCN y Bosques Nativos (La Rioja)	2	1	1	2	2	1	1	2	2	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3	0	0	2	0	0	0	0
Secretaría de Ambiente de La Rioja	2	1	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		0	0	2	0	0	0	0
Secretaría de Producción Municipio de Saujil	3	3	1	3	3	1	1	2	2	1	1	2	3	1	0	0	0	0	0	3	3	1	0	0	3	3	0	0		4	0	2	1	2	0
Sec. de Producción Municipio de Pomán	3	3	1	3	3	1	1	3	3	1	1	2	3	1	0	0	0	0	0	3	3	1	0	0	3	3	0	0	4		0	2	1	2	0
Municipio de Arauco	2	2	1	2	2	1	1	3	3	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0		0	0	0	0
Municipio Andalgala	3	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	3	1	0	3	3	0	0	2	2	0		1	1	0
Municipio Belen	2	2	1	2	1	1	1	3	3	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1	1	0	1		0	0
Comite Fiesta de la Batea Tucumanao	2	2	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	1	2	1	0	0	2	2	0	1	0		0
Universidad Nacional de Catamarca	1	1	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	

0	Ninguna relación
1	Alguna relación histórica
2	Relaciones eventuales
3	Relación frecuente
4	Trabajo conjunto

Figura 7. Matriz de interacción entre los actores de la cuenca forestal Pipanaco.

5.8. Mecanismos políticos institucionales para la planificación y gestión

5.7.1. Organismos de control

Los principales organismos de control del uso y extracción de bienes madereros y derivados de la cuenca forestal son la Secretaría de Medio Ambiente y Dirección de Bosques nativos de Catamarca, y la Secretaría de Ambiente de La Rioja, también las Municipalidades con asiento en la cuenca, principalmente las que se encuentran cerca del área núcleo. Entes generales importantes en la implementación de políticas públicas para los productores de la zona son el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Catamarca, y el Ministerio de Producción y Ambiente de La Rioja.

5.7.2. Identificación de asociaciones sectoriales

Se observa una baja presencia o persistencia de cooperativas o asociaciones de productores en temáticas de producciones forestales, agrícolas y ganaderas. Existieron en los últimos años diversas agrupaciones organizadas para trabajar mancomunadamente en sus respectivas producciones, como ser la Asociación de Ganaderos de Pomán que agrupaba a productores de distintos tipos de ganado y localidades, la Cooperativa Agrícola Mutquin que realizaba procesamiento de nuez. A pesar de la importancia económica y social que presentan las actividades de producción y extracción relacionadas a productos forestales del bosque, no se pudo constatar la existencia de agrupaciones asociadas. Por otro lado, si se constata la presencia de asociaciones y asambleas organizadas (Asamblea El Algarrobo, Asamblea Aguas Claras) en relación a temas de cuidado del ambiente respecto de propuestas de explotación minera, especialmente en Andalgalá.

6. Diagnóstico económico-productivo

6.1. Uso del suelo y principales producciones

La identificación y mapeo de las principales coberturas de la tierra y sus usos asociados, se realizó a partir de información cartográfica disponible a nivel nacional y global, junto con el conocimiento experto local, el cual fue integrado a partir de la realización de un taller participativo y consultas particulares.

Las fuentes cartográficas utilizadas son: Land Cover Esri 2020 (10 m de resolución), Land Use System (García et al., 2017) y Land Use de Open Street Maps. Sobre esta base, se ajustaron cartográficamente las principales unidades, y se le asignaron los principales usos de acuerdo al conocimiento local (Figura 8).

En la Figura 8 puede verse que la mayor parte del área de la cuenca forestal el uso está destinado a la ganadería extensiva. Distintas áreas de uso ganadero. La primera en la zona cercana a Belén, dedicada principalmente a la ganadería extensiva con predominio de la ganadería bovina; la segunda zona aquí mencionada como zona central o núcleo del Bolsón, se distribuye alrededor del salar, con un uso focalizado en la ganadería extensiva caprina y ovina, además de la actividad forestal; hacia el este de la cuenca, en el piedemonte de las sierras se encuentra un matorral y cardonal con ganadería principalmente caprina.

En la zona núcleo del Bolsón de Pipanaco, el flujo de productos del sector boscoso ocurre principalmente hacia el resto de la cuenca forestal, aunque también existe cierto flujo o conexión con la Capital de la provincia de Catamarca y algunas localidades de la Provincia de La Rioja. Una de las actividades económicas llevada a cabo es la cría de ganado bovino y caprino, que tiene la característica de ser de subsistencia (Morláns 1995). De acuerdo a entrevistas a puesteros, se estimó la existencia de una carga ganadera promedio en la parte central del Bolsón de 37 ha por equivalente vaca. Una importante base alimentaria parael ganado son las vainas de algarrobo, que son comidas a campo por los animales como así también recolectadas por los productores para entregarlas al ganado en épocas de escasez de forraje (invierno-primavera). Aparece también, la producción de carbón de leña, que se comercializa en los diferentes pueblos de manera informal para abastecer, sobre todo, el

mercado local. También la producción de leña y postes que se utilizan tanto para autoconsumo como para la venta informal dentro de la cuenca. También hay utilización de rollizos y vigas, extraídas principalmente en forma informal, y que se utilizan en carpintería dentro de la cuenca.

La principal producción de la zona núcleo es la elaboración de carbón, empleando como materia prima el material arbóreo del bosque, otra actividad destacada es la extracción de madera, como postes y rollizos.

La agricultura como actividad primaria principal se desarrolla en los sectores de piedemonte y serranías bajas que rodean al Salar o zona central del Bolsón. El cultivo de la vid es de carácter artesanal para la elaboración de vinos y aguardientes de calidad con venta en mercados locales y regionales. La nogalicultura ocupa otro lugar importante, destacándose la producción de nueces, producto que se comercializa con cáscara y pelado, a través de acopiadores de otras provincias que abastecen el mercado nacional. Por su parte, el cultivo del olivo se desarrolló en grandes extensiones de producción intensiva, favorecido por disposiciones y leyes de promoción. La producción tradicional se localiza tanto en las laderas del Ambato y las nuevas plantaciones intensivas en los bordes del Salar de Pipanaco. La aceituna que proviene de las empresas instaladas a partir de la Ley de Desarrollo Económico se destina principalmente, a la elaboración de aceite de oliva para el mercado interno y externo; mientras que la producción de los productores tradicionales incluye también la elaboración de aceituna en conserva. En muchos casos, los ingresos familiares se complementan con la comercialización de dulces, destacándose la producción y elaboración de membrillos, y confituras artesanales.

Las actividades de tipo industrial en la cuenca incluyen alambiques para elaboración de aguardiente (Siján), fábricas de aceite de oliva (Pomán y Andalgalá), fábricas de elaboradores de aceitunas en salmuera (Pomán, Andalgalá, Aimogasta), plantas procesadoras de nueces (Pomán, Andalgalá), Fábricas de dulces artesanales y semi industriales (Andalgalá, Pomán), aserraderos (Pomán, Belén, Andalgalá) y fábricas de muebles y parquet (Andalgalá).

Las actividades turísticas en la zona núcleo no están muy desarrolladas, sin embargo, tienen un cierto potencial en la cuenca, y actualmente son un complemento de las actividades descriptas con eventos turísticos y culturales donde se venden artesanías realizadas en madera de algarrobo, el más conocido es la Fiesta de la Batea desarrollado en el paraje de Tucumanao (Morláns, 2008; Alderete Salas et al. 2018). Es de destacar el importante desarrollo turístico generado en los polos de Belén y Andalgalá, en el caso de Belén una de las atracciones es sitio arqueológico el Shincal, que recibe afluencia turística en el mes de junio, en coincidencia con el solsticio de invierno; también se destaca este departamento por sus atractivos naturales y festividades culturales de renombrada trayectoria. En el caso de Andalgalá cabe mencionar la actividad turística en época estival en la localidad del distrito Aconquija, acompañado también por festividades religiosas y culturales y turismo arqueológico en otros puntos departamentales.

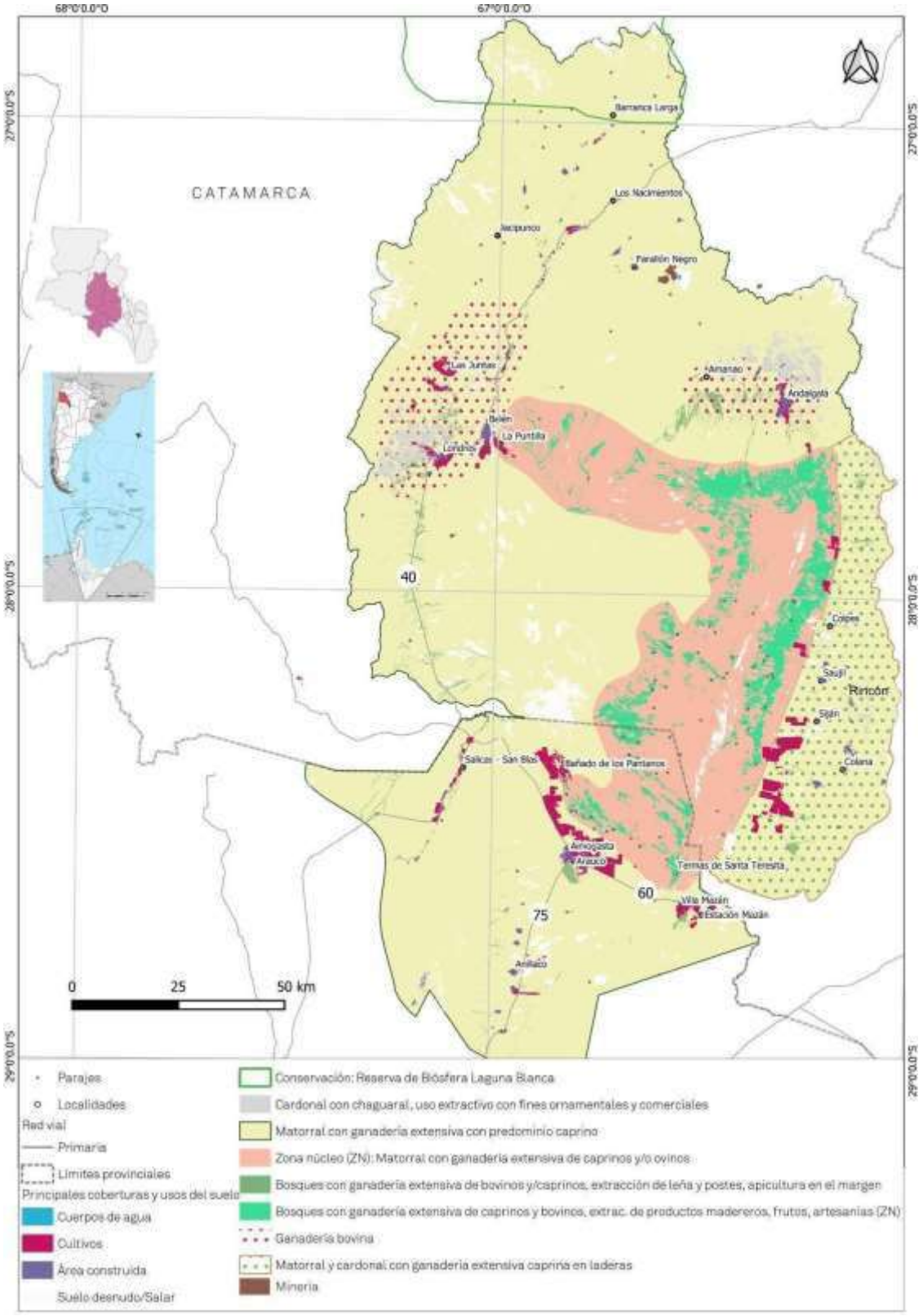


Figura 8. Principales coberturas y usos del suelo de la Cuenca Forestal Pipanaco

6.2. Cambio de uso del suelo

6.2.1. Análisis del avance de la producción olivícola en Pomán y alrededores

Uno de los principales cambios de uso detectados en la cuenca, a partir del análisis visual de imágenes satelitales y la consulta a expertos locales, es el avance de la producción olivícola de Pomán y áreas de influencia. Para evaluarlo, se utilizó la herramienta para visualizar imágenes históricas de Google Earth Pro, en base a la información contenida en este informe y observaciones derivadas del taller participativo. En este sentido, se focalizó el análisis en el pueblo de Pomán y sectores adyacentes, con el objeto de identificar y describir el avance del cultivo de olivos, el cual se concentra entre los poblados mencionados, la ruta Provincial 46 y se desarrolla fundamentalmente en la bajada aluvial que se ubica aguas arriba de los bosques de algarrobo y el salar de Pipanaco.

A continuación, se presentan los recortes seleccionados para caracterizar los cambios (Figura 9):



Figura 9. Identificación de los avances de la olivicultura en los alrededores de Pomán.

Se observaron grandes cambios, especialmente después del 96-97 y a partir del 2001. Posteriormente, se destaca la adición de pequeñas parcelas, pero no grandes modificaciones. Desde una perspectiva ambiental, es importante destacar la ubicación de las plantaciones forestales, aguas arriba del bosque y del salar. Se llegaron a plantar cerca de 7.000 ha con olivos, pero en las décadas siguientes se abandonaron más de 2.000 ha producto de la pérdida del negocio financiero. En el caso del emprendimiento olivícola agro industrial más grande que pertenecía al grupo Indalo (actualmente en manos del gobierno provincial), durante los últimos 15 años se regó al 50% de la demanda del cultivo, es decir aproximadamente a razón de 4.000 m^3 / ha x año. Ellos solos, ocupan una

superficie cercana a las 2.000 ha.

La naturaleza geomorfológica de la bajada aluvial, donde se han producido las modificaciones, se caracteriza por procesos de arrastre y erosión aluvial, por lo cual, las consecuencias del formato de producción agrícola y el uso de recursos asociado, se encuentra estrechamente conectado con el sector sureste del bosque.

Luna et al. (2013) realizaron un estudio hidrogeológico de la cuenca del salar de Pipanaco, con el objetivo de gestionar los recursos hídricos e identificar problemas complejos de planificación. Elaboraron cartografía base y específica, y la vincularon con información de litología de horizonte de pozos perforados en la zona. Entre las conclusiones presentadas se destaca el registro de una disminución en los niveles de agua, en el sector sureste de la cuenca, fenómeno que explican como el producto del bombeo intensivo realizado para riego. Debe evaluarse con mayor precisión la incidencia de los emprendimientos olivícolas en la región

Las conclusiones de los autores se vinculan con el desarrollo agrícola que se detecta mediante el análisis de imágenes históricas en los periodos mencionados (96-97 / 2001). En este sentido, es de vital importancia regular el desarrollo de actividades agrícolas y el uso de los recursos hídricos subterráneos, dado que el desarrollo y persistencia de los bosques de algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*) depende de los niveles de agua subterráneos.

6.2.2. Caracterización del cambio de cobertura

A fin de complementar el análisis realizado a nivel local con imágenes de alta resolución, y en función de la falta de disponibilidad de información multitemporal georreferenciada de cobertura y usos del suelo, se presenta una evaluación general de los cambios ocurridos entre 1992 y 2019 en la cuenca forestal. Para esto, se trabajó con información de cobertura de la tierra (con 300 m de resolución) de la Agencia Espacial Europea (ESA), para los años 1992, 2000, 2010 y 2019 (Fig. 10). Es importante destacar que, si bien esta fuente de información se encuentra validada y es ampliamente utilizada a nivel mundial, presenta ciertas limitaciones asociadas al nivel de resolución espacial y al grado de generalidad que presentan las clases de la leyenda. Sin embargo, los resultados obtenidos permiten abordar los cambios de cobertura de la tierra de manera general.

A continuación, se presenta el análisis de la dinámica de las clases de cultivos, suelo desnudo, arbustal y clases con cobertura arbórea. Los cultivos entre 1992 y 2019 perdieron 2.800 ha de extensión, mientras que no se registraron cambios en 9.293 ha, y se registró un avance en 3.035 ha (Fig. 11). Se destaca que los principales avances de los cultivos ocurrieron sobre áreas de suelo desnudo (928 ha) y sobre arbustales (923ha).

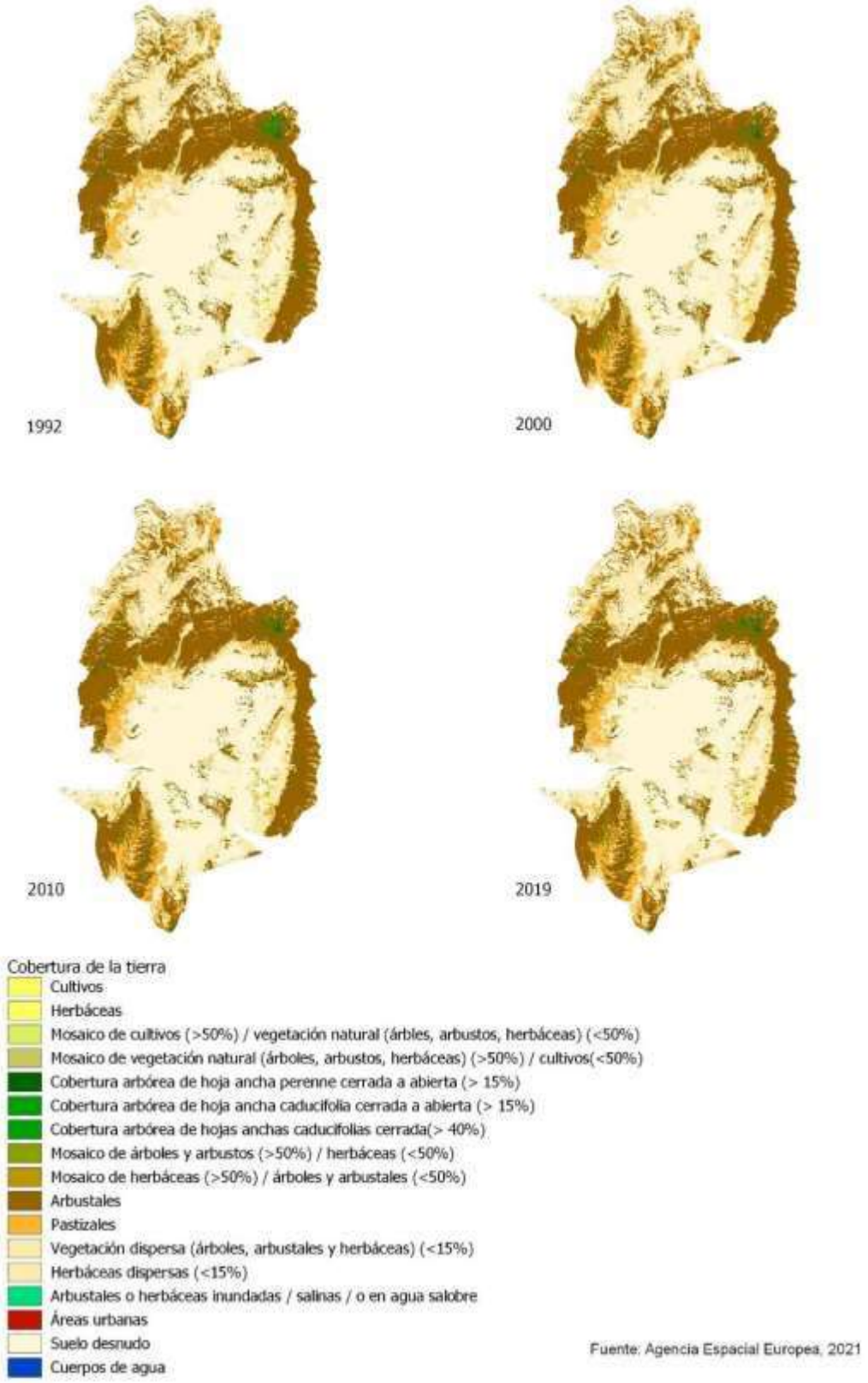


Figura 10. Cobertura de la tierra en la cuenca forestal Pipanaco en los años 1992, 2000, 2012 y 2019.

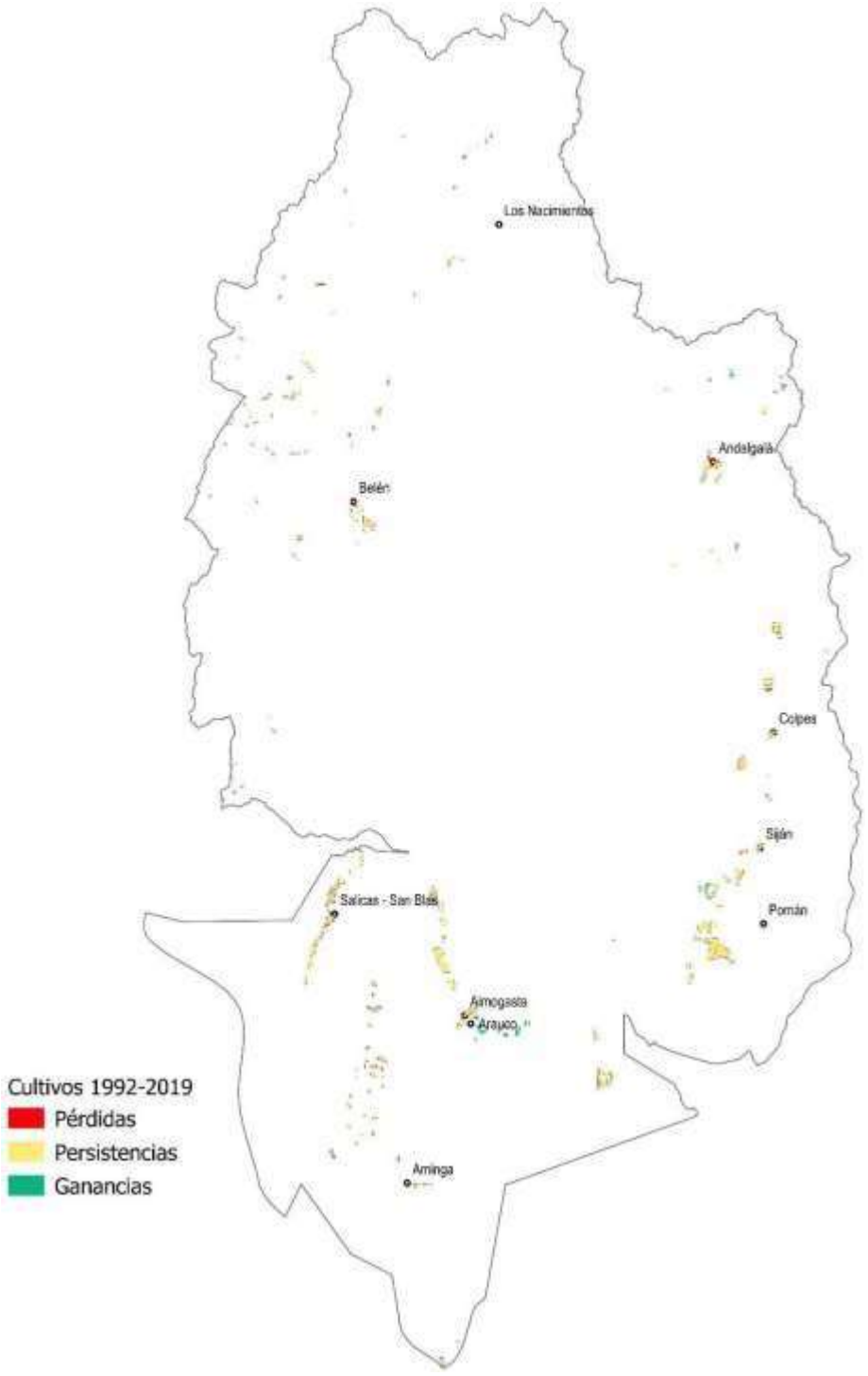


Figura 11. Dinámica de cultivos en la cuenca forestal Pipanaco entre 1992 y 2019.

Respecto al suelo desnudo, en el período de análisis se destaca un retroceso de áreas desnudas en 79.570 ha, el mantenimiento de 730.910 ha y el aumento de 52.194 ha de suelo desnudo, de las cuales 37.709 ha se transformaron de vegetación dispersa (<15%) a suelo desnudo (Fig. 12).

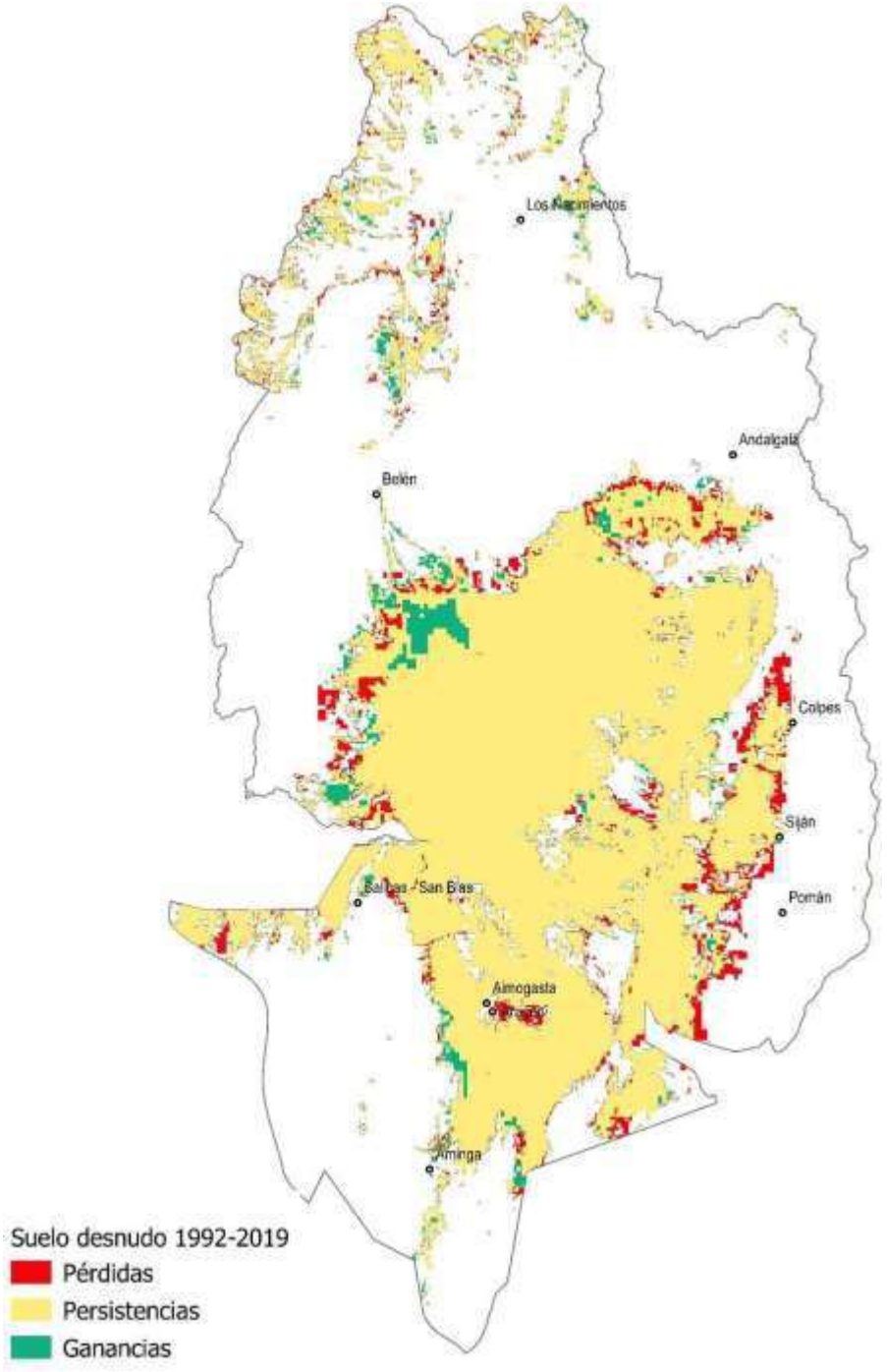


Figura 12. Dinámica del suelo desnudo en la cuenca forestal Pipanaco entre 1992 y 2019.

Respecto a la clase de arbustales, entre 1992 y 2019 se perdieron 49.618 ha, se mantuvieron sin cambios 661.649 ha y aumentaron 48.276 ha, de las cuales 20.884 ha originalmente eran vegetación dispersa (<15%) que se transformaron a arbustal (Fig. 13)

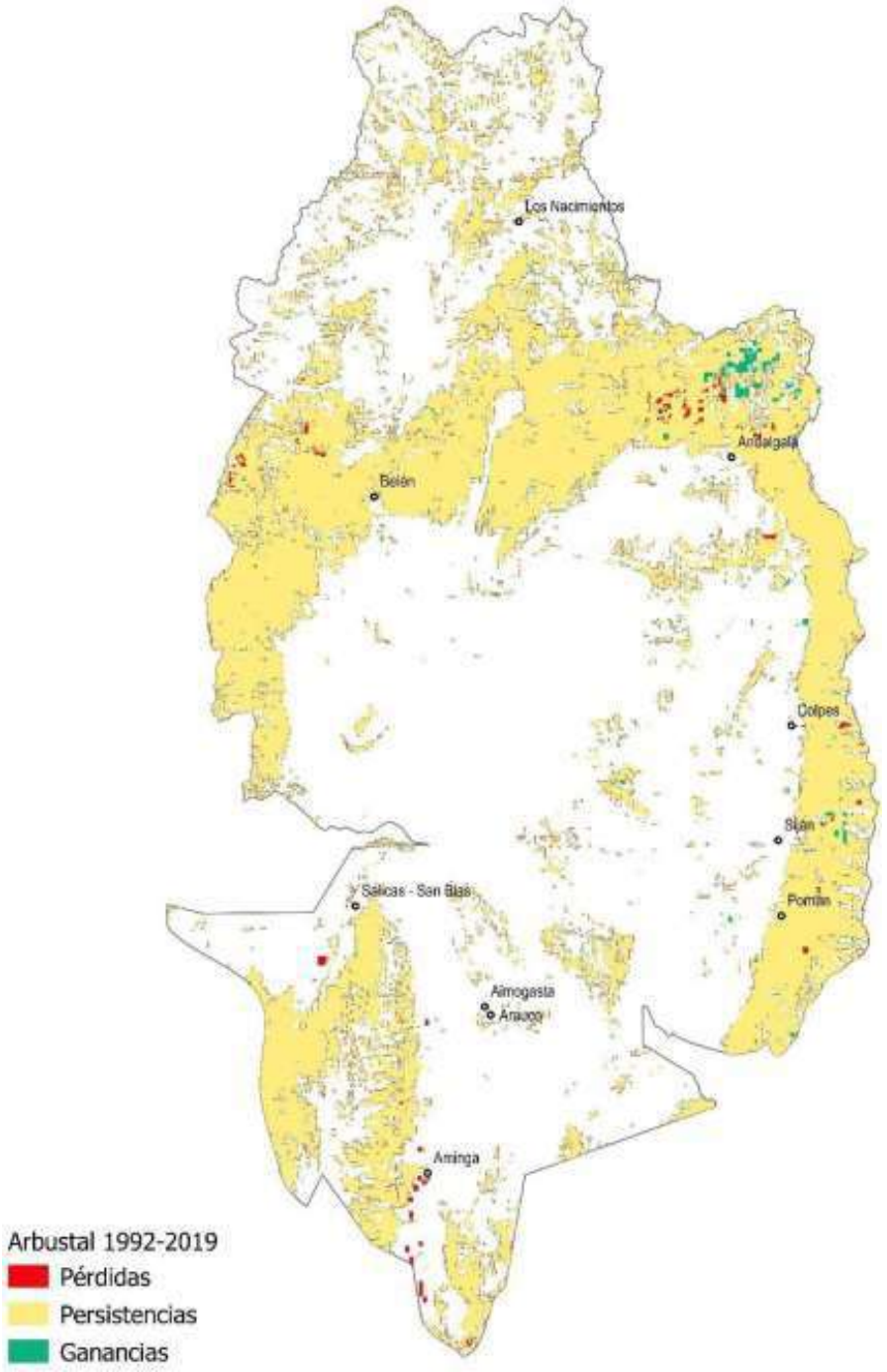


Figura 13. Dinámica del arbustal en la cuenca forestal Pipanaco entre 1992 y 2019.

En conjunto, las clases de cobertura arbórea de hoja ancha perenne cerrada a abierta (>15%), cerrada (>40%) y cobertura arbórea de hoja ancha caducifolia cerrada a abierta (>15%), entre 1992 y 2019 perdieron 7.521 ha, se mantuvieron sin cambios 6.838 ha y aumentaron 6.263 ha (Fig. 14).

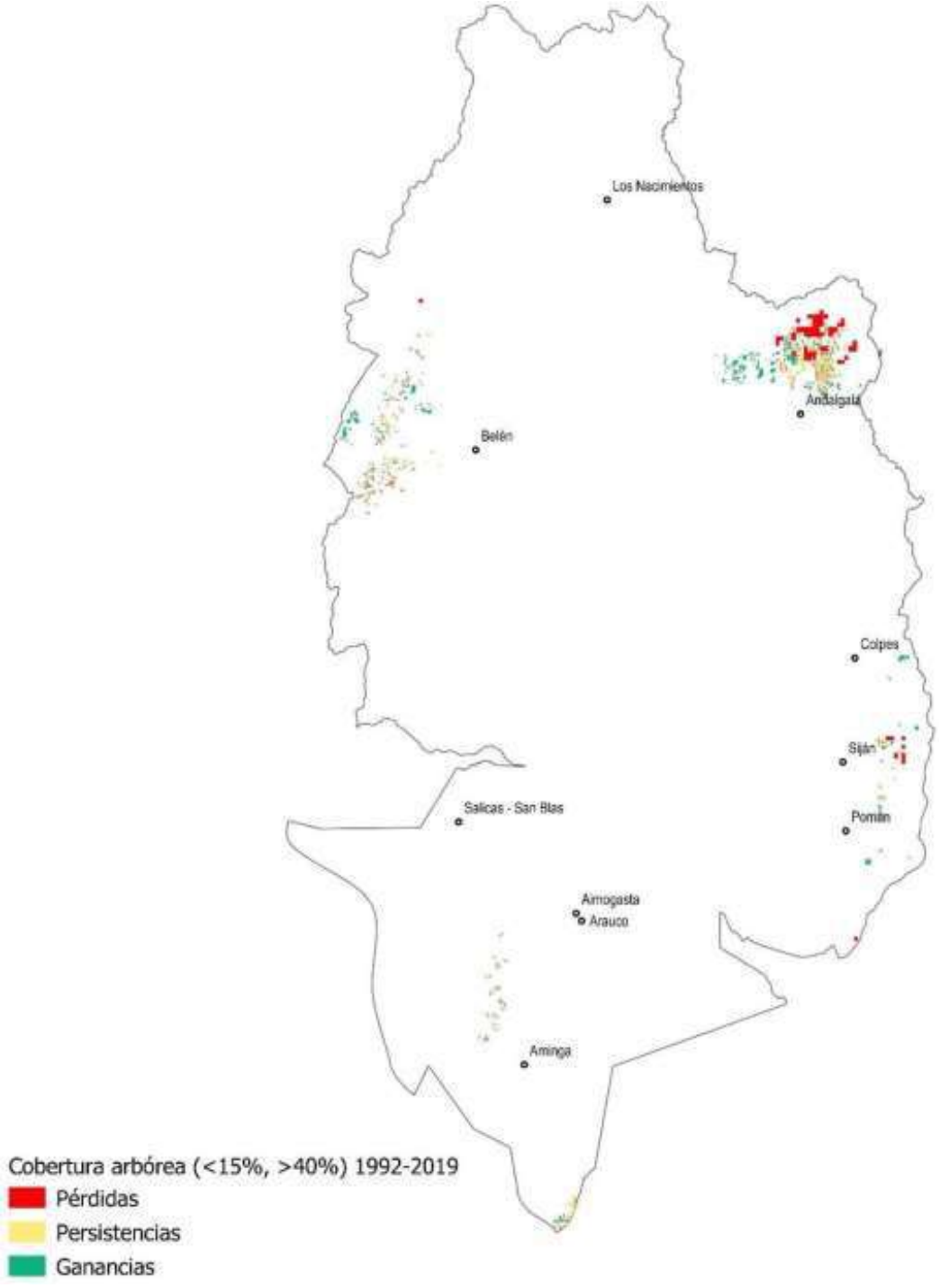


Figura 14. Dinámica de las clases con cobertura arbórea en la cuenca forestal Pipanaco entre 1992 y 2019.

6.3. Caracterización tipológica de los productos forestales

Los productos forestales tangibles en la cuenca forestal Pipanaco son de tipo madereros y no madereros (Fig. 15).

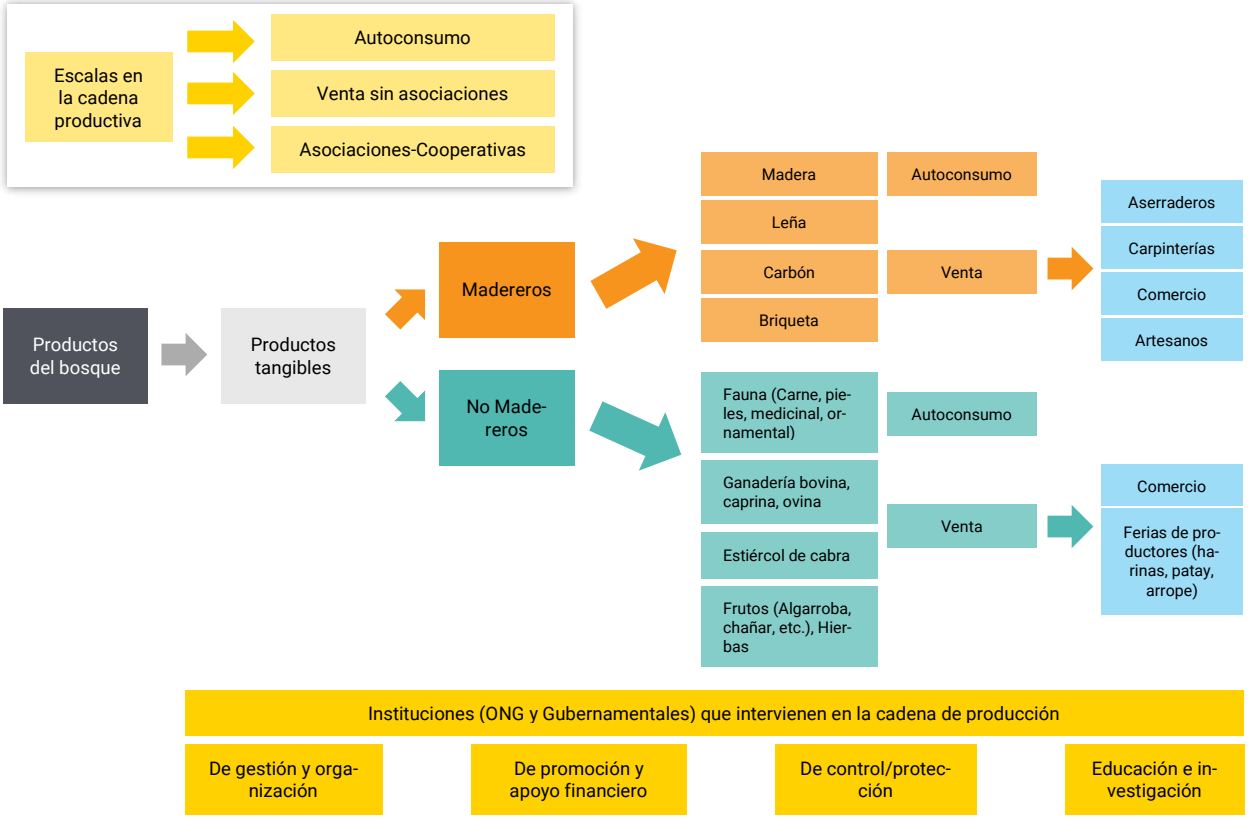


Figura 15. Cadena de valor de los productos forestales madereros y no madereros de la cuenca forestal de Pipanaco. Se incluyen también las escalas de venta de la cadena de producción y los tipos de instituciones involucradas.

Entre los productos se destacan:

- Producción de biomasa para energía en forma de leña, carbón y briqueta. Esta actividad es realizada principalmente por los pobladores del bosque y por pobladores de sitios aledaños para lo que se utiliza principalmente madera seca del bosque de algarrobo, aunque para la producción de carbón suele utilizarse también leña verde. La mano de obra es de tipo familiar y existen asociaciones temporarias entre conocidos o arrendamientos de sitios a cambio de parte de lo producido, e incluso empleos temporales de tipo informal. La producción del carbón se realiza principalmente en zanjas que se tapan con chapas y tierra donde se produce la combustión (Fig. 16). Luego, lo comercializan informalmente a intermediarios que les pagan muy poco dinero o establecen trueques siempre desventajosos para los productores de carbón.



Figura 16. Producción de carbón en zanja en el Bolsón de Pipanaco. La zanja se llena con leña de algarrobo y se tapa con chapas y tierra para realizar la combustión.

- Postes y vigas: la producción de postes se relaciona principalmente al mantenimiento de la infraestructura de corrales y viviendas. También puede pensarse que una parte pueda venderse a los productores agrícolas. Las vigas son los troncos principales de árboles vivos que se comercializan para producción de tablas para carpintería. Es común que esta extracción y comercialización se realice en forma ilegal. La madera también es utilizada en los puestos para la fabricación de bateas y otras artesanías.

- Ganadería: la ganadería está asociada al autoconsumo, a la comercialización y a la utilización como herramienta de trabajo y medio de transporte. En general se puede afirmar que es un sistema ganadero de subsistencia. Se cría ganado en forma extensiva a Monte. El principal tipo de ganado es el caprino, aunque en general todos los puestos tienen también ganado vacuno, caballos, burros y mulas. También se crían cerdos y gallinas principalmente para autoconsumo. La leche de cabra es aprovechada para consumo directo o elaborando quesillos (Morláns, 2008)

- Fauna: la caza es común entre los pobladores del bolsón de Pipanaco, es una fuente de alimento extra a lo producido a través de la ganadería. El quirquincho y la mara son las principales especies cazadas. La caza también se realiza como actividad recreativa por pobladores de zonas aledañas. Según surge en las entrevistas es una situación común de conocimiento general en la zona. La caza furtiva del Ñandú fue una práctica realizada por personas en moto o vehículos doble tracción. No se puede afirmar que haya desaparecido esta práctica, la cual se hacía en la zona norte del Salar, por el contrario, es una práctica que se mantiene en la actualidad.

- Frutos: el fruto del algarrobo es aprovechado para la alimentación y como forraje para el ganado. Con este fruto se produce harina, patay, arrope y algunas bebidas. En general es para autoconsumo, aunque también se venden en feria. La molienda de la algarroba se hace a través de morteros, aunque en la cuenca existe un molino en Balde de la Pampa. Los puesteros cosechan la algarroba y la almacenan para suplemento de forraje en la época seca, se cosechan cientos de bolsas por puesto para alimentar ganado, representando un aporte muy importante en la dieta del ganado. Otros frutos como el de chañar también suelen ser utilizados para la producción de arrope. Esta labor es realizada principalmente por mujeres.

- Agricultura: La agricultura se realiza bajo riego en aproximadamente el 1% de la superficie de la cuenca forestal. Los principales cultivos son los frutales, como olivo (para conserva y aceite), nogal, vid. Las plantaciones de olivo son las que ocupan mayor superficie, principalmente debido al establecimiento de diferimientos impositivos que bordean o en algunos casos se introducen en el área núcleo de la cuenca forestal. En los márgenes de la cuenca forestal son muy importantes también por su superficie, y especialmente por su tradición y arraigo cultural los

cultivos de Olivo tradicionales, Nogal, Vid y Membrillo. En algunos sectores más puntuales cobran importancia también el cultivo de aromáticas y hortalizas. Las forrajeras implantadas cumplen en general en la cuenca forestal un rol importante, dado que sirven para suplementar la dieta del ganado en las épocas del año que por la estacionalidad climática se produce escasez de forraje.

- Turismo: las actividades turísticas no presentan mayor relevancia en la cuenca forestal, especialmente si se compara con otras zonas de las provincias de Catamarca o La Rioja. No obstante, existen posibilidades de crecimiento en el sector dado que hay atracciones naturales e históricas (p.ej. El Shincal de Quimivil). El mayor afluente turístico se da en verano debido a una serie de festividades y festivales que atraen importante afluencia de personas de otros departamentos/provincias, como ser: Noche de Playa (Belén), Festival Nacional del Fuerte (Andalgalá), Festival de San Sebastián (Pomán), entre otros.

- Artesanías: las producciones artesanales son variadas y relevantes en la cuenca forestal, como ser la elaboración de alimentos y bebidas asociados a la cadena agrícola, por ejemplo: conservas, aceite de oliva, condimentos, vinos y destilados, confituras de nuez, dulces y jaleas, etc. En cuanto a productos con madera del bosque se destacan las bateas que se obtienen de troncos y ramas gruesas del algarrobo. Relacionado a ello, en el corazón del Salar de Pipanaco se produce un festival tradicional importante para el área llamado Festival de la Batea (Tucumanao, Pomán).

6.4. Producción forestal

6.4.1. Distribución espacial de bosques en la cuenca

Se cuenta para la cuenca forestal Pipanaco con un mapa de la cobertura de bosque nativo propuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable en el 2020 que es la cobertura oficial de bosques para la cuenca (Fig. 17A). Además, disponemos de un mapa de bosque nativo presentado por Zapata (2018, inédito) (Fig. 17C), que es muy coincidente con el de MAyDS y seguramente es la base del anterior. También se presenta el mapa de Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo (OTBN) de las Provincias de Catamarca (Secretaría de Medio Ambiente Catamarca 2010) y La Rioja (Secretaría de Ambiente La Rioja 2015) (Fig. 17B). Además, se cuenta con el mapa de distribución potencial de los bosques de algarrobo, realizado por Perosa et al. (2014) a partir de modelos de nicho donde se muestran las áreas con mayor probabilidad de existencia de bosques según las condiciones ambientales (Fig. 17D).

El mapa de cobertura de bosques de MAyDS (2020) presenta dos niveles, el nivel 1 caracterizado como tierras forestales y otras tierras forestales y el nivel 2 que abarca una clasificación de acuerdo al tipo de árboles que se encuentran en el sitio. En el primer caso: bosque de algarrobos, bosque mixto, bosques de retamo y bosque en vías de escurrimiento. Cada uno de estos niveles tiene diferentes superficies donde el más extensoes en lo que se denomina tierras forestales con más de 45.000 hectáreas de superficie, el bosque mixto presenta 30.272 hectáreas de superficie, el bosque de retamo con 17.956 ha, el bosque en vías de escurrimiento es de casi 5.000 hectáreas mientras que el bosque de algarrobos de las otras tierras forestalesrepresenta 10.326 hectáreas. El total en la suma de todas las superficies boscosas declaradas en el mapa es de 108.784 hectáreas.

El mapa de OTBN de la cuenca forestal de Pipanaco presenta el bosque de categoría 1 de máximo valor de conservación con una superficie de 153.840 hectáreas, la categoría 2 bosque amarillo clasificación media de conservación es el más extenso y tiene 518.141 hectáreas, y la categoría 3, el bosque de menor valor de conservación, tiene una superficie de 25.808 hectáreas esto suma un total de 697.789 hectáreas. Existe una gran diferencia en superficies de bosque entre el mapa de cobertura de bosques de MAyDS y el de OTBN, donde la mayor coincidencia se registra entre la categoría 1 (OTBN) y el Bosque de algarrobos en el Nivel 1 (Tierras forestales), sin embargo, no se registran en el mapa de MAyDS los bosques de las márgenes del Rio Belén y del río Las Cuevas que están en la Categoría 1. Los bosques al Oeste de Belén son bosques de Categoría 1 y son coincidencia con los bosques de mayor densidad (Fig. 17).

Es interesante destacar, que la casi totalidad de los bosques descritos por MAyDS se encuentran en el área de mayor probabilidad de ocurrencia según el mapa de distribución potencial de Perosa *et al.* (2014). En el mapa

de distribución potencial de bosques para esta región, la zona de categoría 1 del OTBN presenta alta y media probabilidad de existencia de algarrobal (Perosa et al., 2014), al igual que la mayor parte de la zona Categoría 2, con excepción de la zona central de la cuenca hacia el piedemonte de la sierra de Belén.

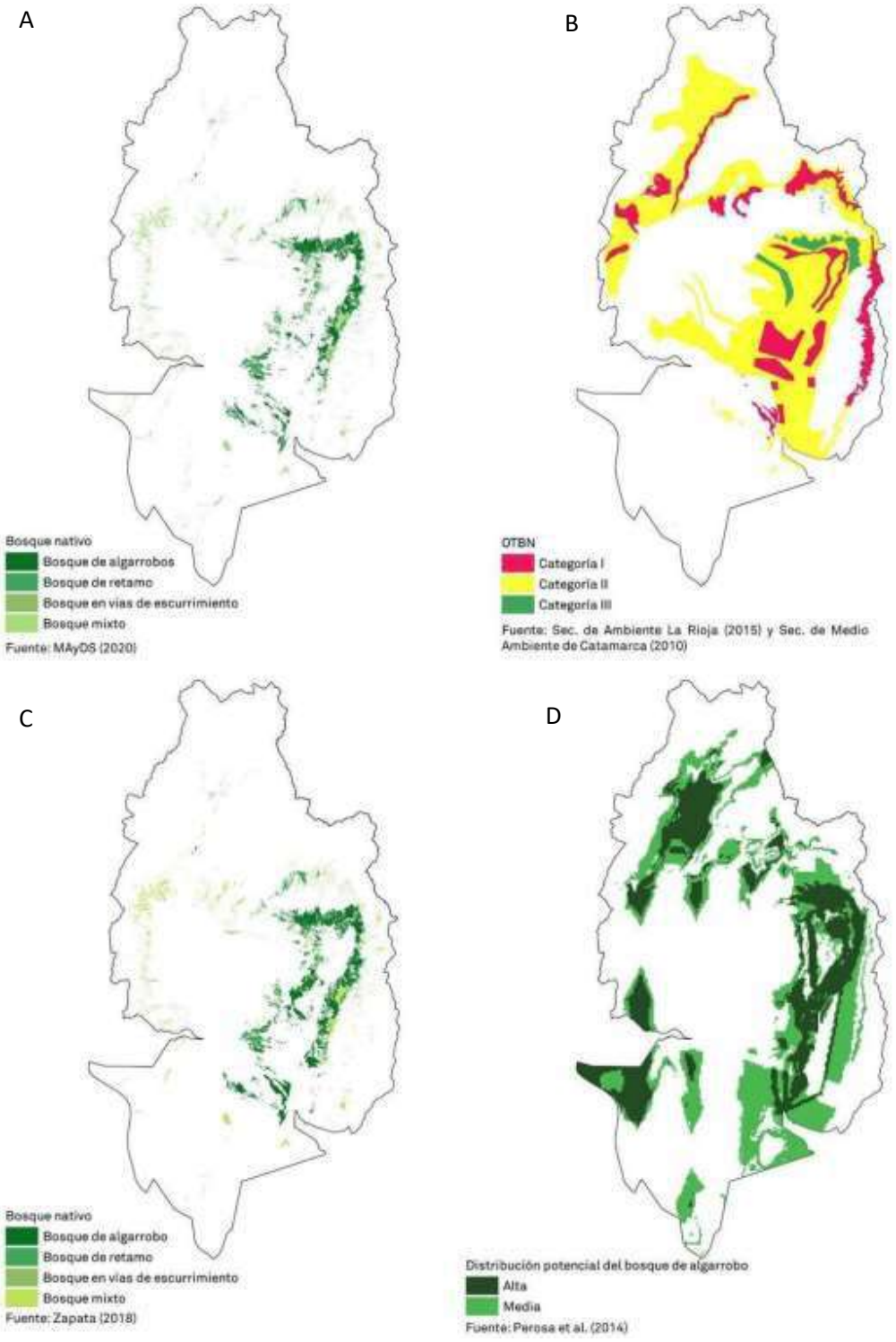


Figura 17. Mapas de distribución de bosques en la cuenca forestal Pipanaco. A) cobertura de bosque según MAyDS (2020). B) Ordenamiento territorial de bosque nativo de las provincias de Catamarca (Ley 5311/2010) y La Rioja (Ley 9711/2010). C) cobertura de bosques propuesta por Ricardo Zapata en 2018. D) Distribución potencial de bosques de algarrobo (*Prosopis flexuosa*) (Perosa et al 2014).

6.4.2. Cantidad y calidad de los recursos forestales

En función de la variabilidad climática, edáfica y geomorfológica, la vegetación se caracteriza por ser un mosaico de distintos tipos de comunidades. La estepa de arbustos dominada por especies de la familia Zigophyllaceae, comunidades asociadas a suelos particulares como las comunidades halófitas, psamófilas, de suelos arcillosos o riparias y en zonas con mayor disponibilidad hídrica aparecen bosques dominados por especies del género *Prosopis*, conocidos como "algarrobales", que forman unidades boscosas de distinta magnitud en el fondo de valles y bolsones.

Para el Bolsón de Pipanaco (Catamarca), el núcleo boscoso comprende diferentes tipos de algarrobales con distintos atributos relacionados a las especies que componen la comunidad de plantas leñosas, la estructura del bosque y la cantidad de biomasa leñosa presente. En el borde del salar se ubica una franja (1 a 4 km de ancho), de bosque denso de algarrobo negro o dulce (*Prosopis flexuosa*), acompañado de *Capparis atamisquea* y *Suaeda divaricata*. En él, la cobertura del dosel puede alcanzar entre el 40-80 % y algunos algarrobos alcanzan los 15 m de altura. Presenta una gran variabilidad entre los sitios, encontrándose densidades de adultos que varían entre 50 ind.ha^{-1} de gran tamaño y otras zonas con densidades de hasta 300 ind.ha^{-1} pero de menor tamaño y una gran cantidad de renovales. A continuación de este bosque hacia zonas más altas, se encuentra un bosque semidenso de algarrobo dulce (*P. flexuosa*), acompañado por una comunidad arbustiva de más diversidad que el anterior bosque, con árboles de hasta 8 m de altura total y una cobertura de dosel menor al 30 %. Por último, también interesante a los fines silvícolas, se encuentra un bosque ralo de retamo (*Bulnesia retama*) y algarrobo dulce (*P. flexuosa*), con individuos no mayores a los 5 m de alto y densidades, en algunos casos bajas (7 ind.ha^{-1}). En cauces temporarios se observan galerías de 10 de altura de dosel arbóreo con alta cobertura (60 %), de *P. flexuosa* y *P. chilensis* (algarrobo blanco). Esta zona es una de las que tienen mayor potencialidad en el Monte, con crecimientos diamétricos anuales que alcanzan los 6,2 mm (Villagra *et al.* 2005; Villagra *et al.* 2021).

Los atributos estructurales y funcionales de los algarrobales de Catamarca, La Rioja y Valles Calchaquíes hacen que sea posible planificar actividades de uso forestal maderero. En general, el uso histórico fue de carácter meramente extractivo en la que podemos mencionar la cosecha de madera en forma de vigas y rollizos para madera. Se ha registrado la instalación de aserraderos para la producción de parquet y tablas para la construcción de muebles. En la actualidad, la mayor cantidad de madera usada corresponde a leña. En algunos bosques específicos se mantiene la producción de carbón por técnicas tradicionales. Los densos bosques de *Prosopis flexuosa* que poblaban las zonas del norte del Bolsón de Pipanaco (Pilciao) como el propio Establecimiento Pipanaco fueron objeto de tala indiscriminada en el período de 1870 hasta 1890, durante el auge de la actividad minera de Minas Capillitas con la finalidad de emplear la madera para la combustión de los hornos de fundición metalúrgicos y obtención de minerales como el oro, la plata y principalmente el cobre (Rojas 2013).

Estudios recientes de la densidad y cobertura vegetal del bolsón indican 4 zonas de acuerdo a su productividad primaria:

a- Zona muy poco productiva con 20 árboles y 220 arbustos.ha^{-1} y una cobertura aérea del 40%, b- Zona poco productiva: con 25 árboles y 416 arbustos.ha^{-1} y una cobertura del 44 %;
c- Zona productividad media: con 218 árboles y 252 arbustos.ha^{-1} y una cobertura del 70%;
d- Zona de productividad plta: con 1.037 árboles y 933 arbustos.ha^{-1} y una cobertura del 84%.

La tasa de variación anual de productividad primaria, evaluada a partir de series de tiempo de los últimos 20 años del índice de vegetación normalizado (IVN, imágenes satelitales MODIS), muestra una tendencia negativa en 2 de dichas zonas, la poco productiva y la de Productividad Media (Alderete Salas et al. 2018).

6.4.3. Estado del bosque y su relación con los productos forestales

La estructura del bosque y su estado de conservación define la disponibilidad y calidad de los productos forestales presentes, con variaciones de acuerdo a la densidad de árboles y a su cobertura total: Bosques del tipo denso, semidenso y salo (Alvarez *et al.* 2006). De acuerdo a la densidad y cobertura de árboles encontramos en la cuenca bosques de los tres tipos. Para su descripción y análisis, utilizamos 56 parcelas de un trabajo realizado por Cony et al (inédito) en la zona de Resurgir del Algarrobal y 8 parcelas provenientes del Segundo Inventario Nacional de Bosques (MAyDS 2021). La distribución de las parcelas puede observarse en la figura 18.

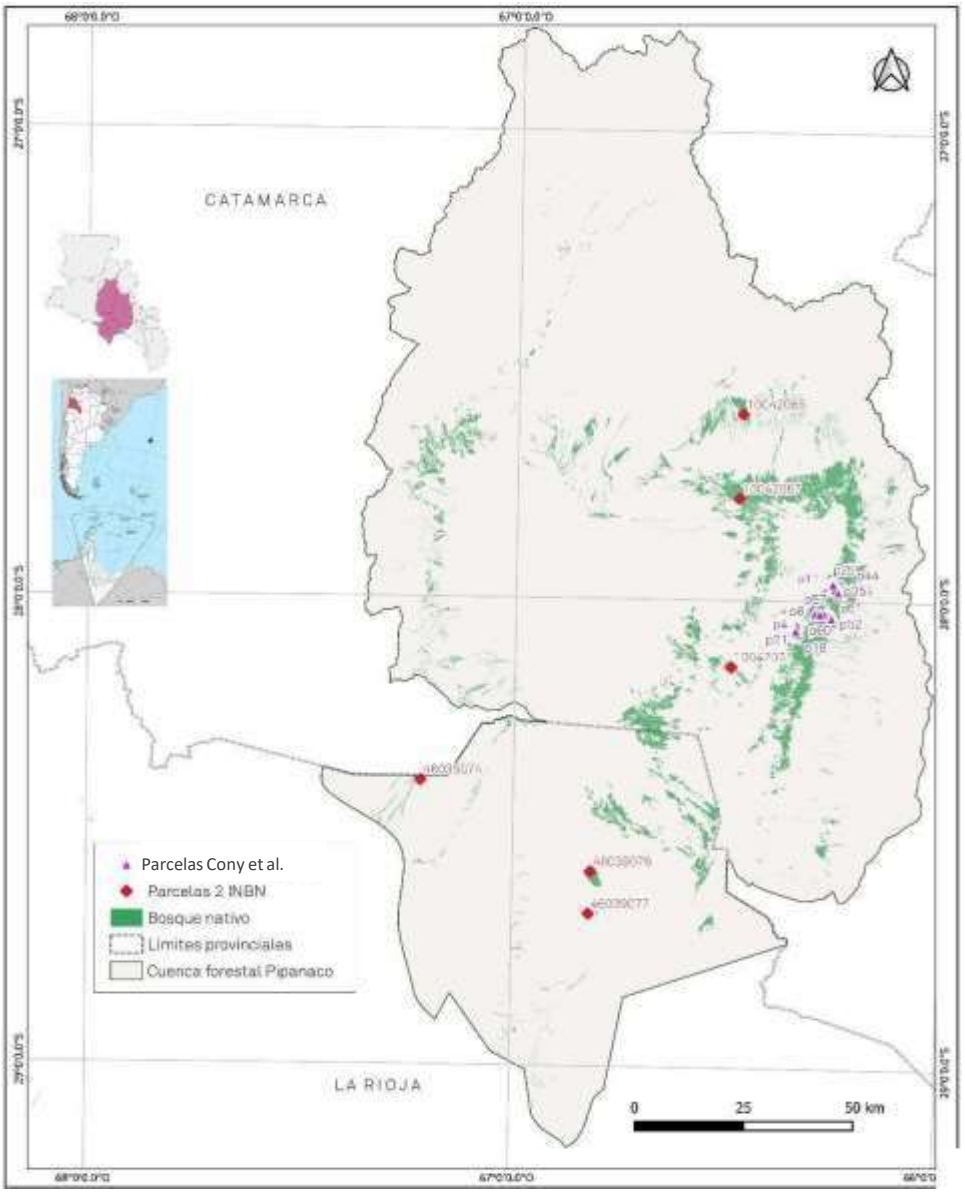


Figura 18. Ubicación de parcelas dasonómicas en la cuenca forestal Pipanaco.

En el bosque denso se encuentran dos tipos de desarrollo estructural con respecto a la proporción de árboles maderables. Esta clasificación permite un mayor nivel de detalle referido a los productos maderables disponibles. Una primera, que podemos llamar "bosque en regeneración" donde, si bien la densidad es mayor (194 árboles.ha^{-1}), predominan los renovales y árboles de menor diámetro, sin valor económico (Tabla 10, Figura 19). En el otro caso, al que llamaremos "bosque maduro" existe una menor densidad (95 árboles.ha^{-1}), aunque hay una mayor presencia de individuos de mayor tamaño (mayor diámetro basal) (Tabla 11, Figura 19).

En la figura 19 se observan las estructuras diamétricas de los dos tipos de bosque denso. Se puede observar que en el bosque en regeneración existe una acumulación de individuos en las primeras clases diamétricas, lo que indica una buena renovación del bosque. Sin embargo, debemos resaltar la alta variabilidad que se observa entre los distintos sitios estudiados, encontrándose algunos con 230 renovales por hectárea y otros con 7 renovales por hectárea (Tabla 10). En el bosque denso maduro, la distribución entre las distintas clases diamétricas es más homogénea, observándose un bajo nivel de renovación natural (pocas plantas menores a 25 cm de diámetro) (Tabla 11).

La densidad de árboles maderables (diámetro basal mayor a 35 cm) es similar en los dos sectores; sin embargo, se encuentran árboles de mayor tamaño en el bosque maduro. En el bosque en regeneración, los árboles maderables tienen una altura media de 9,6 m y un diámetro de copa de 7,3 m. Mientras que en el maduro tienen una altura media de 10,9 m y una copa de 11,4 m de diámetro (Tablas 10 y 11).

Tabla 10. Densidad total (individuos por hectárea), de renovales (diámetro basal <7,5 cm), de árboles adultos sin valor económico actual (diámetro basal entre 7,5 y 35 cm) y de árboles maderables (diámetro basal > 35 cm), altura y diámetro de copa de los algarrobos maderables en el bosque en regeneración del bosque denso.

ID	Densidad	Densidad de renovales	Densidad de árboles adultos sin valor económico	Densidad de árboles maderables	Altura de árboles maderables	Diámetro de copa de árboles maderables
1	90	20	43,3	26,7	10,1	6,5
8	83,3	10	26,7	46,7	8,9	7,8
11	100	10	60	30	7,5	6,2
14	200	40	70	90	10,3	5,7
23	75	10	15	50	9,5	8
25	243,3	36,7	166,7	40	8,7	7,9
28	160	66,7	50	43,3	11,3	6,6
45	166,7	6,7	106,7	53,3	9,6	9,7
70	530	230	285	15	8,3	6,9
72	300	80	150	70	11,5	
Media	**194,8**	**51**	**97,3**	**46,5**	**9,6**	**7,25**
DS	139,3	67,8	82,9	21,6	1,3	1,21
C.V	0,71	1,33	0,85	0,46	0,13	0,17

Tabla 11. Densidad (individuos por hectárea) total, de renovales (diámetro basal <7,5 cm), de árboles adultos sin valor económico actual (diámetro basal entre 7,5 y 35 cm) y de árboles maderables (diámetro basal > 35 cm), altura (m) y diámetro de copa (m) de los algarrobos maderables en el bosque maduro del bosque denso.

ID	Densidad	Densidad de renovales	Densidad de árboles adultos sin valor económico	Densidad de árboles maderables	Altura de árboles maderables	Diámetro de copa de árboles maderables
4	65	25	5	35	12,3	12,4
6	80	25	10	45	13,8	15,9
15	83,3	0	33,3	50	8,7	7,9
18	63,3	6,7	23,3	33,3	10,2	9,7
21	185	65	55	65	9,8	11,2
Media	**95,3**	**24,3**	**25,3**	**45,7**	**10,9**	**11,4**
DS	50,9	25,3	20	12,8	2,1	3,0
C.V.	0,53	1,04	0,79	0,28	0,19	0,27

Otro aspecto que resulta importante desde el punto de vista económico es la altura del fuste principal. En el bosque denso en regeneración, la mayor parte de los árboles maderables presentan fustes de entre 1 y 2 m de altura. En el bosque denso maduro se observa una distribución más homogénea con un mayor número de árboles con fustes de entre 2 y 5 m de altura.

En el bosque semidenso, la densidad arbórea alcanza un promedio de 55 individuos.ha^{-1}, variando entre 26 y 90 individuos ha^{-1}según los sitios analizados (Tabla 12). De estos 55 individuos, 18 son maderables (diámetro basal > 35 cm), encontrándose sitios sin ningún árbol maderable. En la figura 19 se observa un predominio de árboles de entre 10 y 30 cm de diámetro. Otro aspecto importante es la baja renovación que se observa en este bosque, aspecto que debe ser tenido en cuenta en la planificación del manejo, considerando la posibilidad de usar estas zonas en los planes de forestación. En el bosque semidenso, los árboles maderables alcanzan un promedio de 8,9 m de altura y 12 m de diámetro de copa (Tabla 12). Respecto al fuste principal, la casi totalidad de los árboles presentan menos de 3 m de altura de fuste, con una alta proporción con altura de fuste menor al metro.

Tabla 12. Densidad (individuos por hectárea) total, de renovales (diámetro basal <7,5 cm), de árboles adultos sin valor económico actual (diámetro basal entre 7,5 y 35 cm) y de árboles maderables (diámetro basal > 35 cm), altura (m) y diámetro de copa (m) de los algarrobos maderables en el Bosque Semidenso.

ID	Densidad	Densidad de renovales	Densidad de árboles adultos sin valor económico	Densidad de árboles maderables	Altura de árboles maderables	Diámetro de copa de árboles maderables
31	86,7	23,3	50	13,3	9	10,8
34	33,3	3,3	30	0	---	---
40	35	0	15	20	9,75	14,6
48	86,7	6,7	43,3	36,7	8,9	11,9
51	46,7	3,3	26,7	16,7	7,9	9,4
55	26,7	0	6,7	20	8,2	11,6
58	40	3,3	20	16,7	9	14,1
74	90	33,3	36,7	20	9,2	13,0
77	50	10	16,7	23,3	9,1	10,6
Media	**55**	**9,3**	**27,2**	**18,5**	**8,9**	**12,0**
DS	25,5	11,5	14,2	9,6	0,6	1,8
C.V.	0,47	1,24	0,52	0,52	0,07	0,15

En el bosque ralo, la densidad es muy baja, con un promedio de 12 individuos/ha (Tabla 13). Además, el tamaño de los árboles es muy variable y que la renovación del bosque es muy baja. En este bosque, la altura promedio de los árboles maderables alcanza los 8,2 m y un diámetro de copa de 11,8 m (Tabla 13).

La baja densidad de algarrobos encontrada en este tipo de bosque y la presencia de en el mismo del retamo (*Bulnesia retama*) lleva a pensar en esta última especie como una alternativa económica para el mismo. Sin embargo, esta especie presenta una baja densidad (22 individuos por hectárea).

Tabla 13. Densidad (individuos por hectárea) total, de renovales (diámetro basal <7,5 cm), de árboles adultos sin valor económico actual (diámetro basal entre 7,5 y 35 cm) y de árboles maderables (diámetro basal > 35 cm), altura (m) y diámetro de copa (m) de los algarrobos maderables en el bosque ralo.

ID	Densidad	Densidad de renovales	Densidad de árboles adultos sin valor económico	Densidad de árboles maderables	Altura de árboles maderables	Diámetro de copa de árboles maderables
37	20	0	10	10	9	12,5
44	12	1	4	7	7,6	10,5
54	7	0	3	4	7,3	12,1
80	8	0	2	6	9,1	11,9
Media	**11,7**	**0,25**	**4,75**	**6,7**	**8,2**	**11,8**
DS	5,9	0,5	3,6	2,5	0,9	0,9
C.V.	0,5	2	0,76	0,37	0,11	0,07

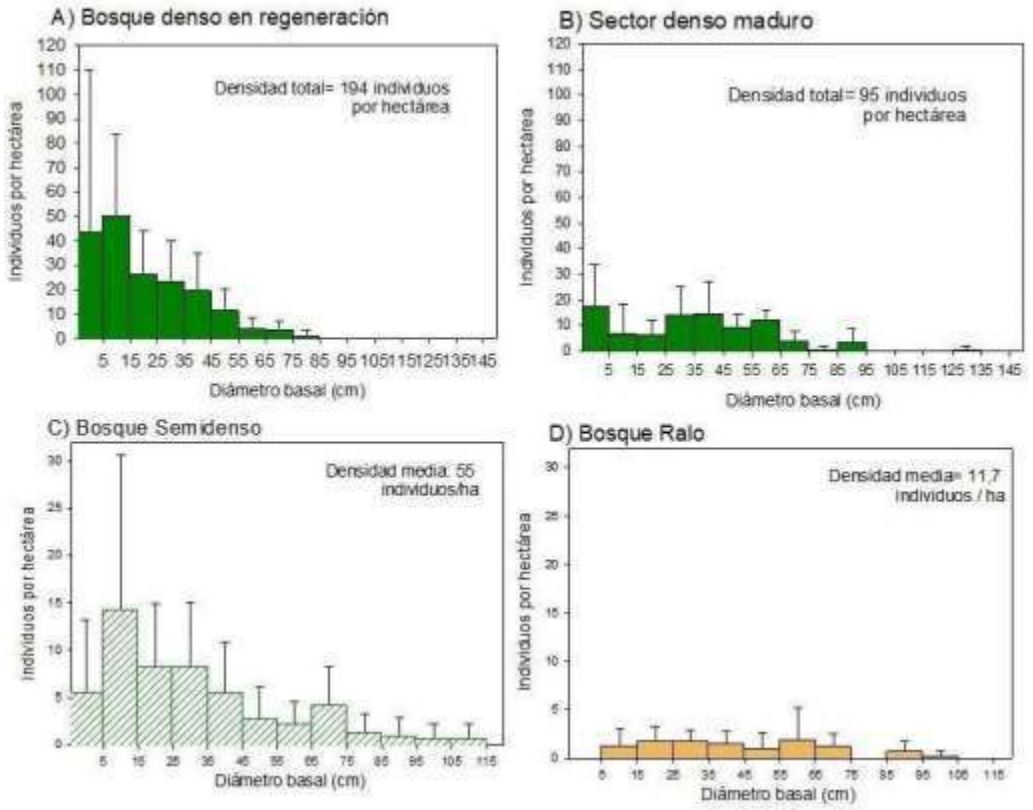


Figura 19. Estructura diamétrica de los distintos tipos de bosques descritos en la cuenca forestal Pipanaco.

6.4.4. Biomasa forestal del bosque

Con el objetivo de mapear la biomasa forestal del bosque en la cuenca forestal, se utilizaron imágenes satelitales Landsat 7 ETM+ transformadas a reflectancia en superficie, una por cada mes, obtenidas entre 2000 y 2002 (para poder correlacionarla con la fecha de las parcelas y según disponibilidad de escenas libres de nubes). Se utilizaron datos de parcelas de relevamientos de bosques realizados por el equipo de trabajo y por el Segundo Inventario Nacional de Bosque Nativo. Se consideraron a los 9 píxeles (regiones) alrededor de los puntos GPS que georreferencian a las parcelas. Para cada región, se calculó el NDVI medio mensual. Se corrieron

regresiones lineales simples entre los valores de NDVI medio mensual (variable independiente) y el área basal medidos en terreno (variable dependiente) y se seleccionó la regresión que obtuvo el mayor valor para el coeficiente de determinación (R^2 = 0,37). De este modo, se trabajó con el NDVI de abril como variable independiente para predecir el área basal del bosque, una variable muy correlacionada con la biomasa forestal del bosque.

A partir de la ecuación correspondiente a dicha regresión, se extrapola el valor de la variable dependiente para la totalidad del área de bosque según MAyDS (2020). En la figura 20 se presentan los datos de área basal predicha ($m^2.ha^{-1}$). Se observa una buena diferenciación entre los bosques densos y el semidenso descritos anteriormente. Se destacan los mayores valores en los bosques ubicados al oeste y norte de Londres.

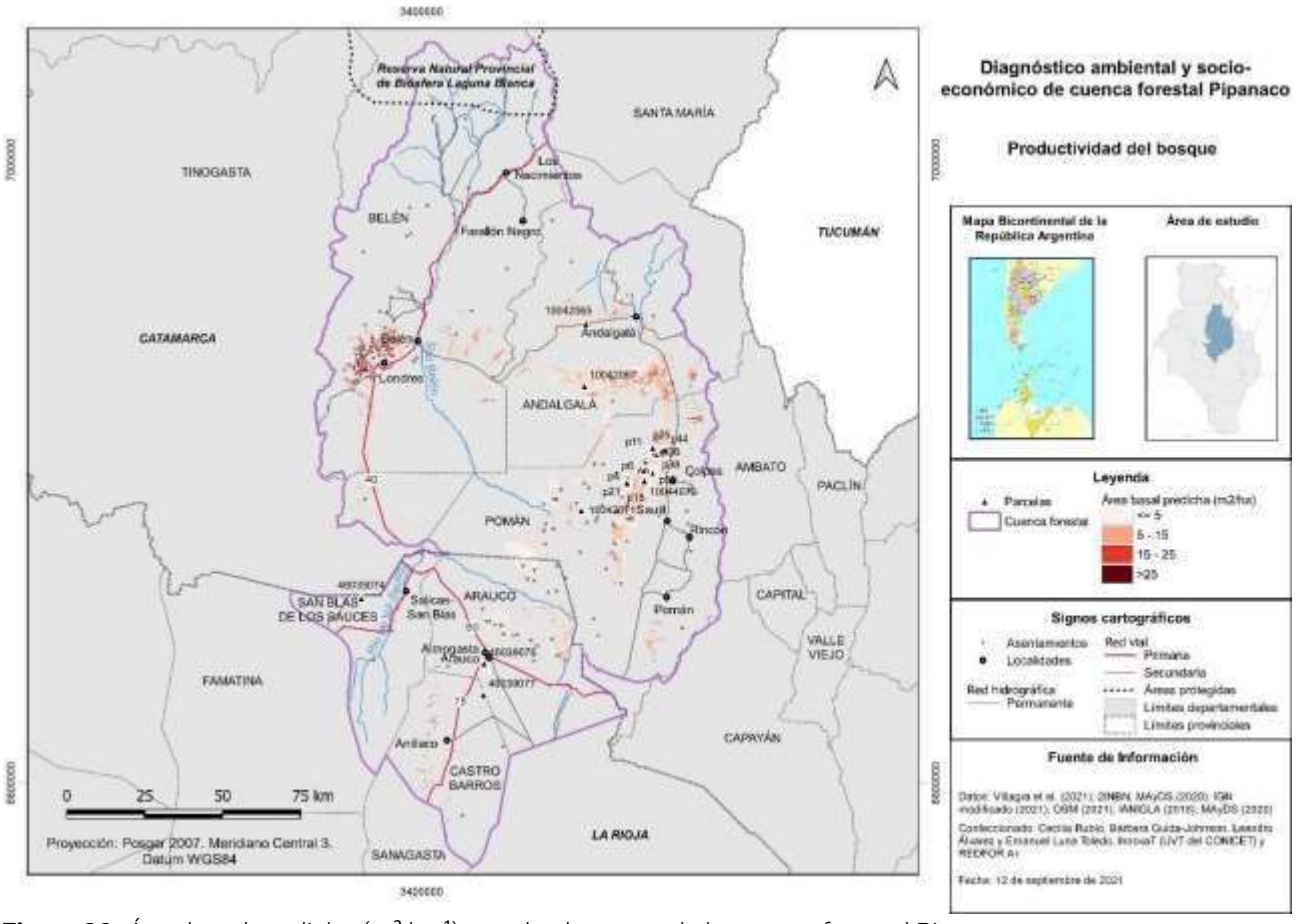


Figura 20. Área basal predicha ($m^2.ha^{-1}$) para los bosques de la cuenca forestal Pipanaco

6.4.5. Uso actual de los bienes madereros

Un aspecto importante a considerar es que dentro de cada unidad boscosa existe variabilidad espacial que determina distinta disponibilidad y potencial forestal. La cantidad de productos forestales registrados muestran una relativamente importante disponibilidad tanto en bosques densos como en semidensos en comparación a otras unidades forestales del Monte. El manejo actual comprende la extracción de postes, que se produce extrayendo ramas de forma erecta que llegan a las dimensiones requeridas en los diferentes tipos. Las cinco medidas comerciales más comunes en el área son: viga o madera para aserrío (trozos mayores a 35 cm de diámetro medio y superiores a los 1,2 m de largo), rodrigón (entre 25 y 35 cm de diámetro medio y 2,5 m de largo), postes (entre 20 y 25 cm de diámetro medio y 2,5 m de largo), medio poste (entre 20 y 25 cm de diámetro medio y hasta 2 m de largo), parralero (hasta 20 cm diámetro medio y 2,5 m de largo). Para Pipanaco, en el bosque denso se encontraron 177 productos forestales.ha^{-1} y 90 para el bosque semidenso. En los muestreos realizados entre el año 2002 y la actualidad en distintos bosques del Monte, se registraron tocones y muñones con el objeto de estimar el tipo de uso que se le estaba dando al bosque. En Pipanaco, los árboles aprovechados en

su totalidad suman entre 8 a 3 árboles maderables.ha^{-1} para el BD y BSD respectivamente.

Los árboles muertos en pie representan hasta un 10 % del total de biomasa leñosa (entre 15,6 y 0,5 árboles.ha^{-1}) los que representan una oferta de leña importante para el uso a escala local por los pobladores del bosque (Cony *et al.* 2004). Con respecto al uso leñero de estos bosques, sólo podemos inferir el uso de la biomasa sobrante de la extracción de otros productos (postes y madera para carbón). La leña seca es usada principalmente en cocción de alimentos y calefacción y se comercializa a mediana escala en la región (Rojas, 2013b). En una evaluación de uso forestal del bosque de Pipanaco, se determinó que más de un 50 % de la madera en pie del bosque corresponde a leña (Cony *et al.*, 2004). Para obtener el carbón de leña, la troza de los árboles se coloca en pozos o trincheras que luego son tapados para permitir la combustión incompleta de la madera. La extracción de madera seca para su comercialización como leña o para su transformación en carbón, resulta una alternativa atractiva para los pobladores locales; sin embargo, deben evaluarse los efectos de esta práctica sobre la reproducción de *Prosopis* y la sostén para la biodiversidad en general ya que la madera muerta es hábitat de muchas especies de insectos polinizadores de *Prosopis*, como las abejas del género Megachile, entre otros insectos.

6.4.6. Informe de la actividad forestal de la cuenca forestal de Pipanaco

A continuación, se presenta una serie de tablas en las que se puede ver los porcentajes de material forestal comercializado durante el año 2020 en la cuenca y afuera de la cuenca correspondiente a la provincia de Catamarca. Los datos son tomados de las guías de tránsito solicitadas en la provincia de Catamarca y, por lo tanto, corresponde a la parte formal de la comercialización, es factible que una parte importante de la comercialización, sobre todo de postes y vigas se comercialice en forma informal. Sin embargo, puede ser una buena muestra de los tipos y los destinos de los productos forestales.

La mayor parte de los productos comercializados formalmente en la cuenca tiene por destino mercados afuera de la cuenca (Tabla 14). En ambos casos, la mayor proporción de los productos forestales corresponden a carbón (Tabla 15).

Tabla 14. Destino de los productos comercializados formalmente en la parte catamarqueña de la cuenca.

Comercialización	%
En la Cuenca	37,83
Afuera de la Cuenca	62,17

Tabla 15. Proporción de los tipos de producto comercializados formalmente dentro y fuera de la cuenca.

	En la Cuenca	Fuera de la Cuenca
Carbón	77	83
Leña	21	16
Vigas	1	-
Postes	1	0,4

De acuerdo al departamento de origen en la cuenca, se observa que cambia la proporción del destino de comercialización, mientras en Andalgalá y Belén, la mayor parte se vende en la cuenca, en Pomán la mayor proporción se vende afuera de la cuenca (Tabla 16). En la tabla 17, podemos ver la cantidad de toneladas de cada tipo de producto comercializadas en los distintos destinos tanto dentro como fuera de la cuenca.

Tabla 16. Destino de los productos forestales producidos en los departamentos catamarqueños de la cuenca.

Departamento de origen	Lugar de Comercialización	%	Ton
Andalgalá	En la Cuenca	62	440
	Fuera de la Cuenca	38	270
Belén	En la Cuenca	79	86
	Fuera de la Cuenca	21	37
Pomán	En la Cuenca	32	782
	Fuera de la Cuenca	68	2.117

Tabla 17. Cantidad de productos comercializados en los distintos destinos.

Cuenca	Destino	Clase	ton
Se comercializa en la Cuenca	Andalgalá	Carbón	172,7
		Leña	110,5
		Vigas	7
	Belén	Carbón	512,3
		Leña	246
		postes	12
	Pomán	Carbón	11,5
		Leña	19,5
		postes	0,5
Se comercializa fuera de la Cuenca	Antofagasta de la Sierra	Carbón	13
		Leña	56,5
	Capayán	Carbón	2,5
	San Fernado del Valle de Catamarca	Carbón	797,35
		Leña	12
		postes	1,5
	Santa María	Carbón	38,6
		Leña	1.025
	Tinogasta	Carbón	74
		Leña	55
		postes	1,5
	Valle Viejo	Carbón	32,5
	Buenos Aires	Leña	3
	Chubut	Carbón	8
	Córdoba	Leña	400
		Carbón	66
		Leña	26
	Mendoza	Leña	1
	Santa Cruz	Carbón	14,5
		Leña	15

En la figura 21 se presenta la distribución de carpinterías y aserraderos identificados en la cuenca y en las zonas vinculadas de las provincias de Catamarca y La Rioja, posibles destinos de productos forestales del bosque de Pipanaco. Es común la salida de camiones cargados de leña (Fig. 22) y carbón hacia destinos fuera de la cuenca y la venta en supermercados o corralones en los poblados de la cuenca (Fig. 23).

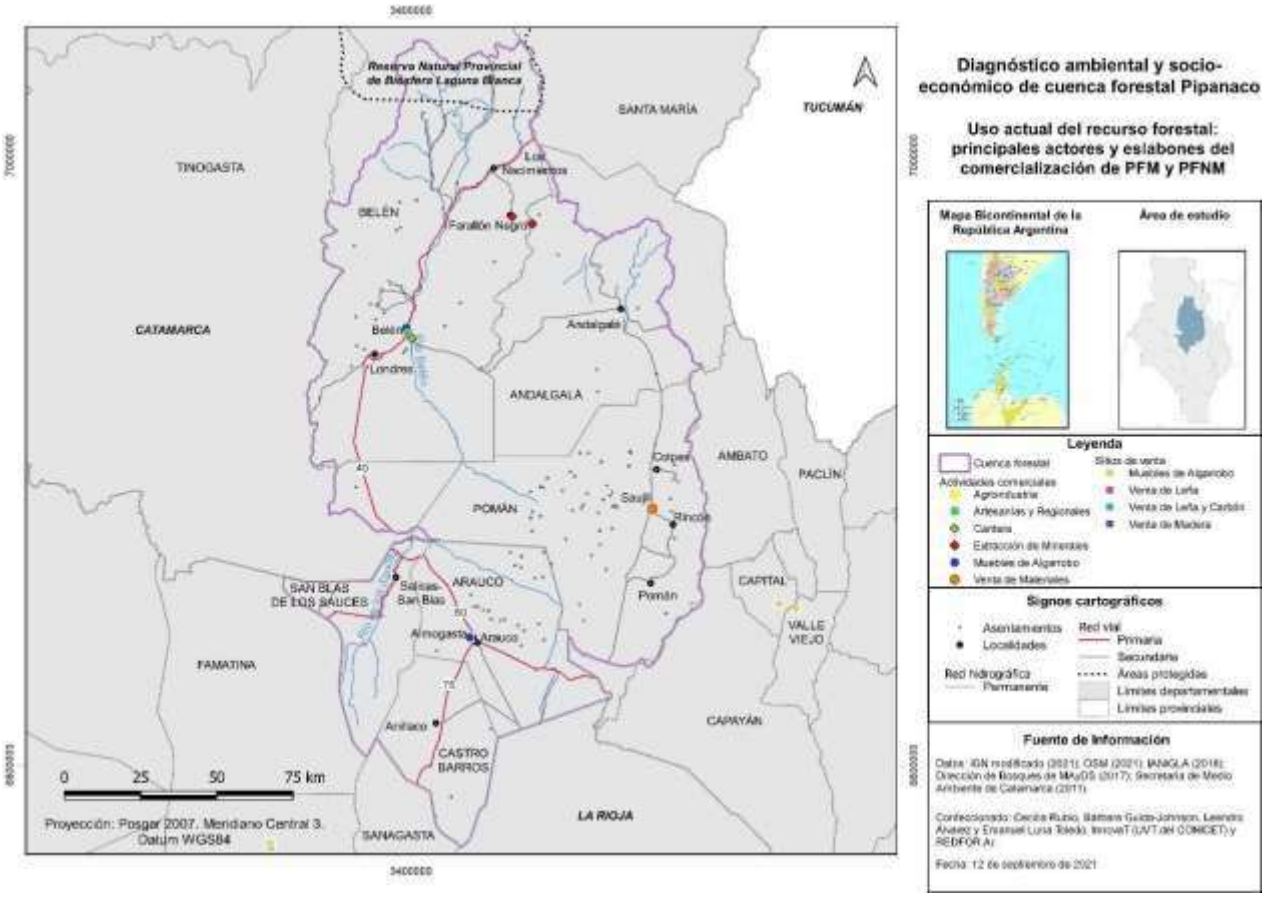


Figura 21. Sitios de comercialización de productos madereros y no madereros de la cuenca forestal Pipanaco



Figura 22. Extracción de leña de Bolsón de Pipanaco hacia afuera de la cuenca forestal.



Figura 23. Venta de carbón en las góndolas de supermercados dentro de la cuenca.

6.4.7. Planes de Conservación y manejos sostenible de bosques nativos

En la cuenca, al año 2017 existían 12 planes presentados en el marco de la Ley de Bosques 26331, de los cuales 9 eran Planes de Conservación y 3 Planes de Manejo Sostenible. En la tabla 18 se presenta el listado de productores por tipo de plan y, en la figura 24, su distribución espacial.

Como ejemplo, la empresa Resurgir del Algarrobal llevó adelante un proyecto de conservación y enriquecimiento de bosque nativo a través de la Ley Nacional. Además, junto a el Centro de Investigaciones Agropecuarias, CIAP Patología Vegetal IPAVE Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales IFRGV del INTA en Córdoba, La Cátedra de Silvicultura de la Facultad de Agronomía perteneciente a la U. N. de Córdoba y la A. E. R. Andalgalá, se estableció un rodal semillero de *Prosopis* en un sector del campo de la empresa, cuya finalidad es la producción de semilla certificada con destino a la venta con fines forestales y proveer material genético al Banco de Germoplasma de *Prosopis* que lleva adelante la Facultad de Agronomía.

Tabla 18. Planes de conservación y manejo sostenible presentados en la cuenca forestal Pipanaco.

Departamento	Año	Tipo de Plan	Modalidad	Categorías	Titulares
Andalgalá	2011	Plan de Manejo Sostenible	PNMyS	II-	ACEVEDO JORGE LUIS (Privado - Particular)
Andalgalá	2011	Plan de Conservación	REC	I-	CARRIZO LUIS ALBERTO (Organismo de gobierno - Provincial)
Andalgalá	2011	Plan de Conservación	CON - REC	I-	PEDRAZA GERARDO RICARDO (Privado - Particular)
Andalgalá	2016	Plan de Conservación	CON	I-	ALBA CRISTIAN ROBERTO (Privado - Particular)
Belén	2014	Plan de Conservación	CON - REC - PNMyS	I-II-	SECRETARIA DE ESTADO DEL AMBIENTE y D.S. (Organismo de gobierno - Provincial)
Pomán	2011	Plan de Manejo Sostenible	REC - PNMyS	II-	RODRIGUEZ JUAN CARLOS (Privado - Particular)
Pomán	2013	Plan de Conservación	REC	II-	MUNICIPALIDAD DE SAUJIL (Organismo de gobierno - Municipal)
Pomán	2014	Plan de Conservación	CON - REC	I-	ROSS. RENATO (Privado - Particular)
Pomán	2011	Plan de Conservación	REC - PNMyS	II-	GRANDOLI RAMIRO RAUL (Privado - Particular)
Pomán	2012	Plan de Conservación	REC	I-	COOPERATIVA DE MUTQUIN (Otra Institución - ONG)
Pomán	2013	Plan de Conservación	REC	II-	CARRIZO LILIANA AURORA DEL VALLE (Privado - Particular)
Pomán	2013	Plan de manejo sostenible	REC - AF	II-	RESURGIR DEL ALGARROBAL S.A. (Privado - Particular)

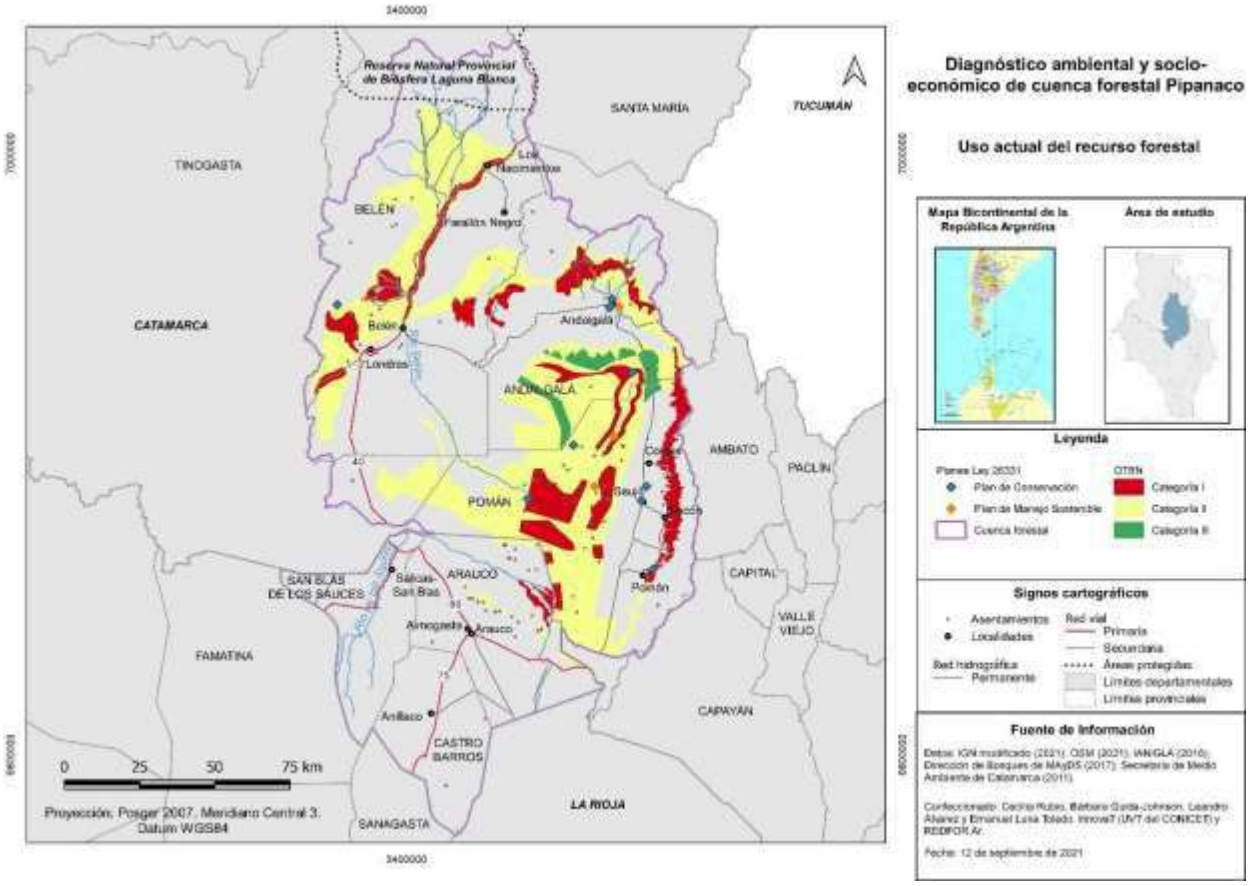


Figura 24. Ubicación de los planes de conservación y manejo sostenible presentados en la cuenca forestal Pipanaco.

6.5. Principales producciones no madereras

6.5.1. Producción ganadera

Dentro de los límites de la cuenca forestal, la ganadería basada en los recursos forrajeros del bosque nativo es la actividad productiva más extendida. Se presenta en general como dominante la ganadería mixta bovina- caprina, aunque en algunos sectores de Belén y San Blas de Los Sauces posee mayor importancia la ganadería ovina (Tabla 19). A nivel de la cuenca forestal, si se convierte las cabezas de cada tipo de ganado a unidades ganaderas (UG, de acuerdo a tablas de equivalencia que tienen que ver con el peso vivo de los animales y la cantidad de forraje que consumen) (Cocimano et al. 1975), la predominancia correspondería al ganado Bovino (66% de las UG), seguido de los caprinos (13%) y equinos (13%), y finalmente los ovinos (9%) (sin considerarse aquí los porcinos).

Tabla 19. Existencias ganaderas (cabezas) en los distintos Departamentos de la Cuenca Forestal Pipanaco, los tres primeros corresponden a la Provincia de Catamarca y los tres finales a la de La Rioja. Información obtenida del Censo Nacional Agropecuario 2018.

Departamento	BOVINOS (cabezas)	OVINOS (cabezas)	CAPRINOS (cabezas)	PORCINOS (cabezas)	EQUINOS (cabezas)
Andalgalá	14.505	1.819	5.076	660	2.273
Belén	6.015	16.953	17.119	780	1.024
Pomán	3.486	262	5.303	1.425	673
Arauco	80	0	399	13	13
Castro Barros	98	140	759	91	19
San Blas de Los Sauces	124	758	389	133	43

En la cuenca forestal se destaca la ganadería bovina por el número de unidades ganaderas que representa para el área. El ganado menor (caprinos, ovinos) posee importancia por la extensión territorial, el rol social que ejerce la actividad y su contribución al asentamiento de la población rural, particularmente en el caso de la ganadería caprina. La actividad ganadera se caracteriza por el predominio de pequeños productores. Los sistemas son de tipo extensivos sobre bosques y arbustales naturales, con muy escasas prácticas de manejo del ganado. Esto provoca deterioro del recurso forrajero natural.

El sobrepastoreo es una realidad, resultando en el desmedro de los recursos forrajeros, y en la degradación física de los suelos, a causa del recorrido que efectúan los animales, trasladándose entre 10 a 20 km diarios (en ciertas épocas del año deben recorrer distancias mayores) para acceder a las aguadas artificiales y también al recurso forrajero. Esto ocasiona una importante acción del tránsito de los animales, situación que provoca cambios en la estructura interna del suelo (Boza, 1989), dando como resultado lo que se denomina huella o pie de ganado, que posteriormente se transforman en cárcavas debido a la acción erosiva de lluvias torrenciales y arrastre de material edáfico.

El efecto del tránsito de animales está relacionado con las presiones ejercidas sobre el suelo, está en función de la masa del animal, el tamaño de su pezuña y la energía cinética. Las presiones ejercidas por rumiantes menores (ovinos-caprinos), cuando están parados, promedian los 66 kPa, mientras que para ganado bovino y equino los valores rondan entre 145 kPa y 74 kPa, respectivamente (Medina, 2016). Hay que tener en cuenta que estas presiones aumentan durante el pastoreo, pues al caminar los animales sólo apoyan dos o tres de sus pezuñas, ocasionando problemas de compactación del suelo.

Ante este aspecto hay que aclarar que el proceso de degradación lo ocasiona la carga ganadera no adecuada y un desmanejo del sistema de pastoreo, acciones que dirige, programa y comanda el productor o los gestores de la unidad familiar; no es el animal en sí mismo, que por su hábito de pastoreo o por su carga energética al caminar, el que causa el daño. El sobrepastoreo y la degradación ocurren, e inclusive la desertificación, debido a que el hombre permite que la intensidad de carga sobrepase los límites de la capacidad de carga de la vegetación existente (Luginbuhl y Castagni, 2007). El ordenamiento del manejo ganadero se transforma entonces en un aspecto crítico a trabajar para el manejo sostenible del bosque.

El área de la cuenca registra 25.194 cabezas de ganado vacuno, 19.933 ovinos, 29.044 caprinos, 3.102 porcinos y 4.045 equinos, las cuales representan en cada tipo de ganado el 7% (bovinos), 24% (ovinos), 10% (caprinos), 3% (porcinos) y 13% (equinos) de las existencias de ambas provincias (Censo Nacional Agropecuario 2018).

Formalmente sólo se faena ganado bovino, registrándose para la provincia de Catamarca, que sólo un 15% del

rodeo movilizado para faena se industrializa en la provincia, el resto se traslada a provincias vecinas como Córdoba, Santiago del Estero y Salta. El resto de la actividad ganadera no presenta actividad industrial formal dentro de la provincia ni del área de la cuenca.

El sistema predominante de ganadería bovina es la cría extensiva, en el área de la cuenca forestal. En cuanto al manejo de los recursos forrajeros, de la infraestructura y de la hacienda, la ganadería se desarrolla en ecosistemas frágiles, de precipitaciones escasas, variables y con marcada estacionalidad que condicionan la producción forrajera de las comunidades vegetales. El sobrepastoreo y la tala indiscriminada han generado profundas modificaciones en el ecosistema. El recurso forrajero natural presenta un avanzado estado de deterioro considerándose una disminución del 50% (en términos generales para el área de Catamarca- La Rioja) en la productividad forrajera y la capacidad de carga respecto a su potencial. Así, actualmente la capacidad de carga ganadera en los distintos ambientes de la cuenca forestal varía en general entre las 20 y 60 ha por unidad ganadera (Quiroga et al. 2013). Si bien existen tecnologías disponibles referidas al manejo de recursos forrajeros y del rodeo que permiten duplicar la producción de carne por hectárea, el nivel de adopción es muy bajo. Sumado a lo anterior, existe en general escasa y deficiente infraestructura (específicamente referido a alambrados internos y externos; cosecha, almacenamiento y distribución del agua; y corrales e instalaciones para manejo de la hacienda), deficiente manejo del rodeo -reproductivo, sanitario, nutricional y genético- (Centro Regional INTA Catamarca-La Rioja 2011).

La ganadería caprina está orientada a la producción del cabrito mamón para la producción de carne o chivitos para consumo, que representa el producto tradicionalmente comercializado, criado en base a leche materna que, dependiendo de la zona, alcanza un peso de faena de 10-12 kg entre los 45 a 90 días de vida. De esta forma, se obtiene una carcasa de 4 a 6 kg limpios, de bajo contenido graso y alta calidad nutricional. Es una actividad fundamentalmente de subsistencia, con establecimientos familiares, sistemas extensivos de encierre nocturno y con problemas de la tenencia de la tierra. En menor medida, se producen quesos, que son para autoconsumo. Es de mencionar que estos productores ganaderos encuadran en unidades familiares, perteneciente a la agricultura familiar, dado que en las unidades no se emplea trabajo asalariado; la familia constituye la fuente de mano de obra; y tienen una racionalidad propia, donde se integra la unidad productiva con la unidad doméstica, además prevalece la conservación del patrimonio familiar, y la existencia de un proyecto de vida en el medio rural.

Del ganado caprino pueden obtenerse distintos productos aparte de la carne: cuero, estiércol y en los meses de verano hay excedente de leche. Los establecimientos del área en estudio realizan un manejo extensivo bajo pastizal natural, con perro (en algunos casos) y encierre nocturno. El trabajo es realizado principalmente por las mujeres y niños. Por lo general, los establecimientos no poseen corrales adecuados, carecen de divisiones en potreros y de reservas forrajeras para la época invernal. Realizan escasas practicas sanitarias, no llevan registros, no controlan el servicio, la suplementación es escasa y mal realizada, la reposición es propia, la edad y el peso de las cabrillas de reposición no es adecuado (edad del primer celo 6-7 meses y a peso no controlado).

Cabe mencionar la ganadería de ovinos, está fundamentalmente asociada a la producción de artesanías textiles y al turismo rural. En ciertas zonas está asociada a la ganadería de camélidos (principalmente Norte Chico del departamento Belén). Las cabezas ovinas en el área de la cuenca forestal no superan el 10% del total de ganado. El destino de la producción ganadera es la producción de carne para autoconsumo y consumo local.

No se evidencian registros de industrialización de caprinos en la cuenca forestal. En el caso de la ganadería bovina, el sector industrial se instaló a partir de regímenes promocionales, en zonas externas a la cuenca (departamento Capital). La provincia cuenta para ganado bovino con un frigorífico habilitado para tránsito federal y la exportación de algunos productos bovinos (menudencias) localizando en el Valle Central. Los tres restantes tienen habilitación provincial o municipal, uno de ellos está emplazado en el departamento Belén (cabecera departamental) y actualmente se encuentra en funcionamiento.

En lo que respecta a la actividad caprina, existen actores intermediarios, denominados «cabriteros» que compran ganado a pie de camión y fijan precios a los puesteros y productores ganaderos locales.

6.5.2. Producción agrícola

De las 2.270.000 hectáreas que posee la cuenca forestal, 21.500 ha se encuentran con cultivos bajo riego (0,9%), siendo el resto de la superficie dedicada principalmente a actividades productivas de secano vinculadas al monte/bosque nativo (ganadería, uso forestal). Las producciones agrícolas más relevantes en la cuenca forestal de acuerdo a su superficie son las plantaciones de distintos tipos de frutales, entre los cuales se incluye al olivo tanto para fruta de mesa como para aceite, y en sus distintas formas de producción como ser, las grandes plantaciones que se establecieron a partir de diferimientos impositivos y las parcelas de productores tradicionales. En los márgenes de la cuenca forestal son muy importantes también por su superficie y, especialmente, por su tradición y arraigo cultural los cultivos de nogal, vid y membrillo. or su parte, las forrajeras implantadas ocupan también un lugar importante en los sistemas productivos de los departamentos con más existencias ganaderas, dado que suplementan la dieta del ganado en épocas estratégicas del año en las que, por condiciones climáticas propia de la región, se produce un bache forrajero (invierno-primavera). En algunos sectores, especialmente en el Departamento Andalgalá, cobran importancia las producciones hortícolas. Existen, además, superficies de bosques de algarrobo implantados en el departamento Pomán (por ejemplo, el emprendimiento Resurgir del Algarrobal) que superan las 350 ha y que no están incluidos en los datos del censo nacional agropecuario (Tabla 20).

Tabla 20. Superficie ocupada por cultivos bajo riego en los distintos departamentos de la cuenca forestal Pipanaco, los tres primeros corresponden a la Provincia de Catamarca y los tres finales a la de La Rioja.
Información obtenida del Censo Nacional Agropecuario 2018.

Departamento	Cereales (ha)	Legumbres (ha)	Forrajeras Anuales (ha)	Forrajeras Perennes (ha)	Hortalizas	Aromáticas (ha)	Frutales	Bosques Implantados (ha)
Andalgalá	398	14	659	229	1.183	0	1.011	0
Belén	188	2	746	289	78	27	1.834	7
Pomán	565	0	8	72	7	2	6.146	20
Arauco	0	0	0	0	0	0	7.380	0
Castro Barros	2	0,02	3	2	3	1	270	0
San Blas deLos Sauces	31	0	0	33	11	0	289	0

En lo que respecta a las actividades agrícolas en la cuenca forestal, se destaca el cultivo de frutales, representando un 67% y un 99% del total de superficie cultivada para los departamentos de la provincia de Catamarca y los departamentos de la provincia de La Rioja, respectivamente. Entre los frutales se destaca el cultivo de olivo y nogal.

El destino principal de las plantaciones de olivo es en porcentaje 43% a conserva y 57% para aceite de oliva, para el caso de los departamentos de la provincia de La Rioja; mientras que en los departamentos de la provincia de Catamarca el destino fue para aceite 82% y a conserva 18% (Centro Regional INTA Catamarca-La Rioja 2011). En la actividad olivícola coexisten sistemas productivos tradicionales (agricultura familiar), el 95% de las

explotaciones, poseen el 16% de la superficie y el 12% de la producción; con sistemas empresariales con el 84% de la superficie y el 88% de la producción. El crecimiento de la superficie plantada fue acompañado por el aumento en la capacidad instalada para elaboración de aceite de oliva y aceituna de conserva. Los principales productos de la industria de aceite de oliva son el aceite de oliva Virgen y Extra- Virgen a granel y fraccionado. En la industria para conserva se elaboran aceitunas verdes y negras con carozo, descarozadas, en rodajas y rellenas, negras oxidadas tipo californiano.

En Catamarca, los sistemas se asientan en los Departamentos de Andalgalá y Pomán. En el Departamento de Andalgalá, el 70% de la producción es aceitera pura combinada con variedades de doble propósito. En el Departamento de Pomán, donde el 85% de la superficie tiene como destino el mercado de la aceituna de mesa con predominio de la variedad Arauco.

La producción olivícola se concentra principalmente en las regiones de Aimogasta y el borde este del Salar de Pipanaco donde, además, se registra la presencia de establecimientos elaboradores y fábricas de aceite. Claramente diferenciado de los sistemas de agricultura familiar se distingue el sistema intensivo. La base social de este sistema de producción está representada por una franja socio productiva empresarial con variantes en su interior en cuanto a escala. En su mayoría las empresas de este sistema raramente diversifican con otra actividad e integran la producción primaria con el procesamiento industrial. Con la implementación del diferimiento impositivo el país pasó a contar con grandes plantaciones de montes puros y cuadros monovarietales. Este sistema de cultivo se diseñó especialmente para facilitar el manejo de la cosecha, la clasificación de las aceitunas por variedad y grado de maduración (Grupo Socioeconomía Centro Regional INTA Catamarca-La Rioja 2008).

También es relevante en la provincia la producción de nogal, uno de los frutales tradicionales de Catamarca. En la provincia se localiza más de la mitad de la superficie implantada a nivel regional y el 32% de la nacional, siendo los principales departamentos con superficie implantada de nogal Belén y Andalgalá. La región (Catamarca-La Rioja) es la principal productora de nueces en el país, no abasteciéndose aun la demanda ya que la producción nacional cubre el 80% del consumo interno, el resto se importa de Chile principalmente.

La producción regional media es de 6.500 toneladas de nuez. Ambas provincias reúnen condiciones agroecológicas muy favorables para el desarrollo del cultivo y futuras ampliaciones. Se disponen de ventajas comparativas para el producto, pero es necesario crear y fortalecer las competitivas con el objetivo de abastecer el mercado interno y plantear estrategias de exportación. Una alternativa es la exportación de nueces sin cáscara (variedades Modernas tipo Californianas) pues permite acceder a un mercado que no se basa solamente en los precios, sino que también retribuye la calidad, desarrollado por Francia y Chile.

El nogal es un cultivo ligado a los sistemas tradicionales que se encuentran transitando un proceso de reconversión varietal. La nuez producida en la actualidad se destina al mercado interno como Buenos. Aires, Rosario, Santa Fe, Córdoba y las Provincias de la Patagonia. La producción de aceite de nuez aun reviste un carácter ínfimo en volumen. La nogalicultura ha tenido cambios importantes en la producción a través de la implementación de programas y proyectos de reconversión varietal con material introducido desde California, las nuevas variedades dan un producto de excelente calidad, buen sabor y colores claros. Se estima que el 30% se comercializará como nuez superior, 50% como elegida y el 30% de calidad común se destinaría a nuez pelada.

Los aumentos de producción logrados por estas acciones permitieron pasar de rendimientos promedios de 650 kg/ha a rendimientos superiores a los 1500 Kg/ha., a su vez la calidad del producto se mejoró sustancialmente con incrementos de hasta un 50% en el precio de venta. Los ingresos brutos percibidos en plantaciones totalmente reconvertidas se pueden incrementar en más del 150% (Grupo Socioeconomía Centro Regional INTA Catamarca-La Rioja 2008).

Dentro de las actividades primarias se destaca también el cultivo de aromáticas y hortalizas, destacándose en el área de la cuenca forestal el ají dulce para encurtido en San Blas de Los Sauces y el comino en Bañado de los Pantanos, localidades de la provincia de La Rioja. En el oeste de Catamarca, alrededor de las ciudades

de Belén, Santa María y Andalgalá, existe un área de producción de hortalizas y aromáticas, de los cuales sobresale la producción de pimiento para pimentón que aporta 1.500.000 kg, el 70% del volumen nacional. También se cultivan ají dulce para encurtir, el comino y el anís. Andalgalá por el cultivo de ají dulce para encurtido en 60 ha., constituyendo la materia prima, para el trabajo de 10 agroindustrias locales, que en conjunto generan valor agregado a las 400 a 450 toneladas anuales, y genera alrededor de 100 puestos de trabajo en 4 meses. Esta mano de obra continúa luego en la zona, en la elaboración de aceitunas verdes en salmuera y negras, lo que implica una ocupación casi permanente.

6.5.3. Actividad Agroindustrial

Dentro de la industria manufacturera tiene relevancia la elaboración de productos alimenticios y bebidas, particularmente la vinculada a la cadena agrícola. En la tabla 21, se detallan a continuación las agroindustrias en los departamentos que conforman la cuenca forestal en estudio según tipo de actividad agrícola.

Tabla 21. Establecimientos agroindustriales por Departamento en base a información de Zonas Agroeconómicas Homogéneas Catamarca - La Rioja, INTA. (Grupo Socioeconomía Catamarca - La Rioja, 2008).

Actividad agrícola	Provincia	Departamento	Establecimiento agroindustrial
Olivo	Catamarca	Andalgalá	2 establecimientos para aceite 2 establecimientos para aceituna para conserva
		Pomán	4 establecimientos para aceite 1 establecimiento para aceituna conserva
	La Rioja	Arauco	6 establecimientos para aceite 13 establecimientos para aceituna conserva 200 elaboradores familiares aceituna conserva
Nogal	Catamarca	Belén	3 plantas procesadoras de nueces con y sin cáscara (envasado al vacío) Agroindustrias familiares de nueces confitadas y masas
Hortalizas y Aromáticas	Catamarca	Belén	4 establecimientos elaboradores de pimiento para pimentón, ají picante, comino en grano y molido, anís en grano, orégano molido
		Andalgalá	7 establecimientos elaboradores de encurtidos: pickles, ají dulce, pimiento calahorra; y pulpa de tomate
	La Rioja	Aimogasta	Establecimientos elaboradores de pickles
Membrillo	Catamarca	Andalgalá	Establecimientos elaboradores de dulces artesanales Agroindustrias familiares
		Pomán	Establecimientos elaboradores de dulces artesanales Agroindustrias familiares

6.5.4. Turismo, fiestas patronales, recreación

En la zona, el desarrollo del turismo en general es relativamente bajo, y más bajo aún el desarrollo del turismo rural. Lo cual se condice con la escasa cantidad de plazas de hospedaje relevados al año 2018 en emprendimientos agro-productivos. No obstante, existen posibilidades de crecimiento en el sector turístico, dado que hay atracciones como el sitio El Shincal de Quimivil, ciudad precolombina incaica declarada Monumento Histórico Nacional en 1997, así como posibilidades de turismo minero, travesías para vehículos 4x4, etc. Además, existen varias festividades que atraen una importante cantidad de personas de otros departamentos/provincias, especialmente en la época de verano: Noche de Playa (Belén), Festival Nacional del Fuerte (Andalgalá), Festival de San Sebastián (Pomán), Festival de la Batea (Tucumanao, Pomán), Festival Provincial de la Nuez (Londres, Belén), entre otros.

Tabla 22. Establecimientos agro-productivos (EAPs) que realizan actividades de Turismo rural, y cantidad de plazas de hospedaje que disponen, en los distintos Departamentos de la Cuenca Forestal Pipanaco, los tres primeros corresponden a la Provincia de Catamarca y los tres finales a la de La Rioja. Información obtenida del Censo Nacional Agropecuario 2018.

Departamento	Establecimientos agropecuarios con turismo rural	Hospedaje N° plazas
Andalgalá	4	36
Belén	5	21
Pomán	6	10
Arauco	1	30
Castro Barros	4	20
San Blas de Los Sauces	0	0

6.6. Potencial productivo de la cuenca

6.6.1. Estimación de los recursos que se pueden aprovechar de manera sustentable

Con respecto al crecimiento leñoso de los individuos de *Prosopis flexuosa*, principal especie arbórea de los algarrobales, posee excelente potencialidad para el uso de los anillos de crecimiento anual. A través del estudio de los anillos de crecimiento se puede conocer, entre otras cosas, la edad de los árboles, su tasa de crecimiento anual y la capacidad de regeneración de la población. Con estos datos de crecimiento anual se han construido las curvas de crecimiento diamétrico acumulado del fuste para los distintos árboles del bosque denso de la cuenca forestal Pipanaco (Cony et al 2004). Las curvas rojas representan el crecimiento individual de los árboles estudiados y la línea azul el promedio de todos los crecimientos individuales. Cada punto en la curva representa el diámetro alcanzado por la planta en los años indicados. Como se observa, la variación en el crecimiento es muy grande, lo que puede responder a factores ambientales y/o genéticos. Esta figura nos permite afirmar que los algarrobos que alcanzan los 35 cm de diámetro basal (tamaño económicamente aprovechable) entre los 60 y los 70 años (Fig. 25).

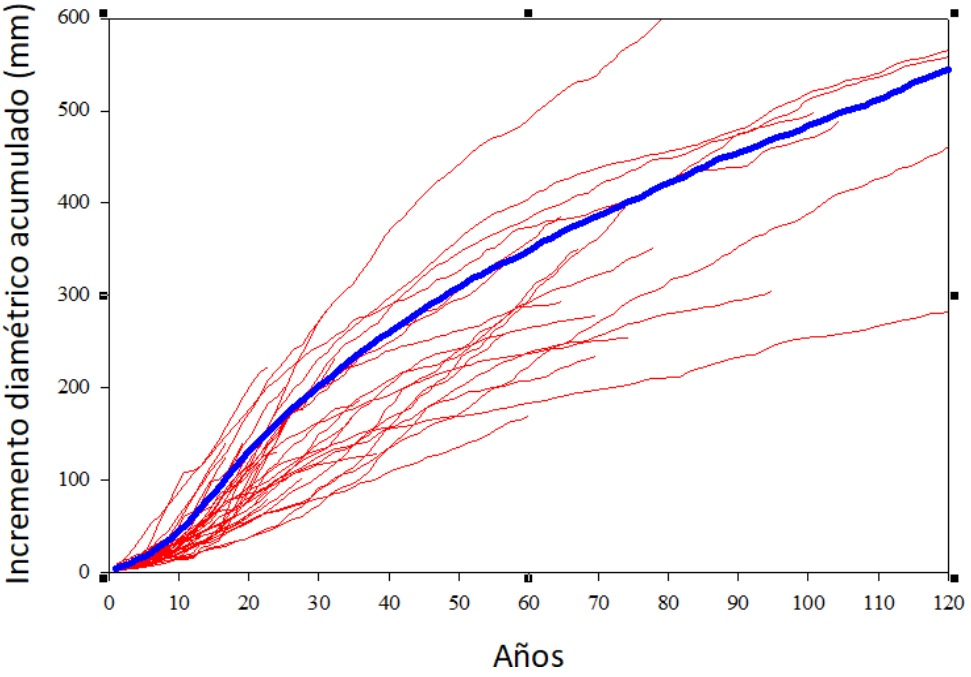


Figura 25. Crecimiento diamétrico acumulado de los algarrobos del bosque denso de la cuenca forestal Pipanaco (Cony et al inédito).

El promedio de crecimiento diamétrico es de 6,25 mm anuales, con un máximo entre los 10 y los 30 años cuando alcanza los 8 mm anuales. Posteriormente comienza a disminuir el crecimiento diamétrico hasta los 2 mm anuales a partir de los 120 años. Sin embargo, como la variable que mejor se relaciona con el volumen económico es el área basal, es ésta la variable que debemos tener en cuenta para analizar el crecimiento y determinar el turno biológico de corta. El mayor crecimiento de área basal es alcanzado entre los 50 y 90 años. El turno biológico de corta es la edad de la planta donde debe cortarse para aprovechar y mantener el máximo vigor de crecimiento de la población. Para definir el turno biológico de corta se determina la edad en el que el crecimiento diamétrico anual corriente (crecimiento en un año determinado) es menor al crecimiento anual promedio alcanzado hasta ese momento (crecimiento acumulado dividido la edad de la planta). En la figura 26, se observa que el crecimiento corriente anual se aproxima al promedio a partir de los 90 años y que empieza a ser menor recién a los 130 años. Esta observación presenta una alta variabilidad anual debido posiblemente al bajo número de individuos muestreados que alcanzan esa edad; sin embargo, se puede fijar una edad mínima de 90 años para aprovechar al máximo el vigor de crecimiento de los árboles, por lo que no deberían cortarse árboles menores a 90 años. A los 90 años los árboles alcanzan aproximadamente los 40 cm de diámetro basal y a los 130 años los 60 cm (Fig. 26); entonces debería fijarse como meta fijar el tamaño mínimo de corta por arriba de los 40 cm de diámetro basal para optimizar la utilización del crecimiento de los algarrobos.

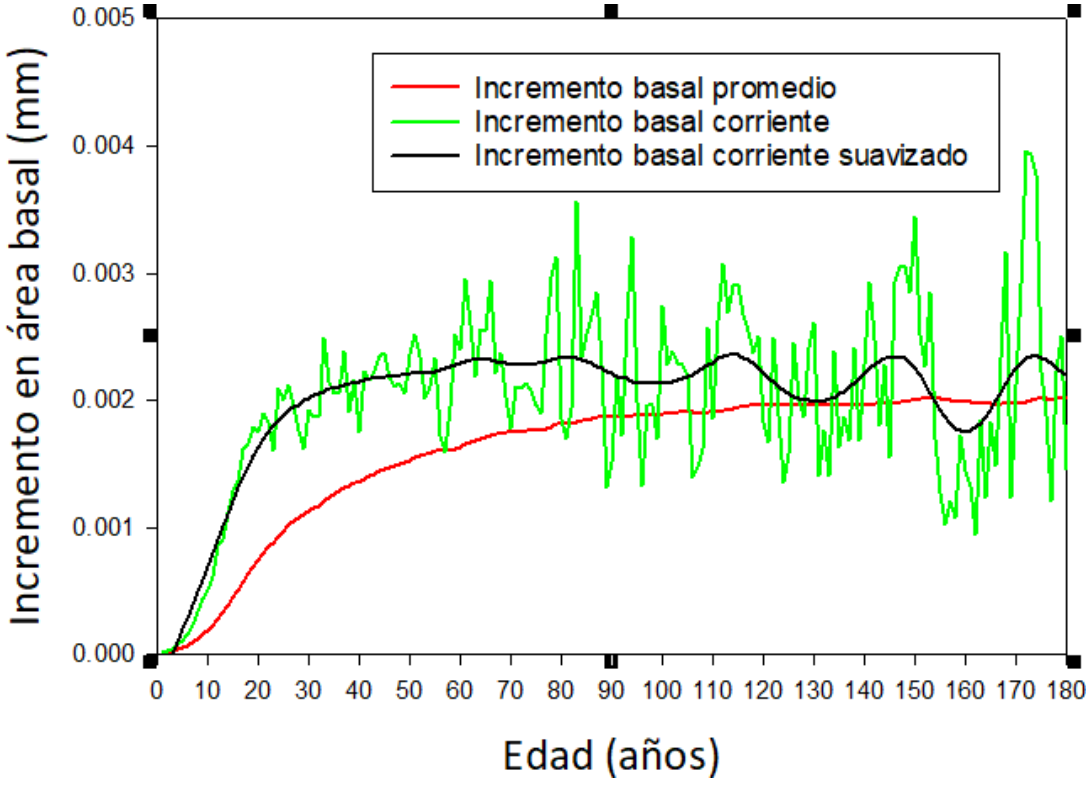


Figura 26. Incremento de área basal anual corriente e incremento basal promedio en árboles del bosque denso de la cuenca forestal Pipanaco (Cony *et al.* 2004).

6.6.2. Productividad económica anual

Teniendo en cuenta los incrementos en área basal obtenidos a través de métodos dendrocronológicos se calculó el incremento anual en volumen para cada clase diamétrica, que multiplicado por la densidad de cada clase da el incremento en volumen aportado por cada clase diamétrica por hectárea por año. Las clases diamétricas que más aportan por año son los que tienen entre 25 y 55 cm de diámetro basal.

De acuerdo a este análisis, la cantidad de madera producida por año es de 1,33 $m^3.ha^{-1}.año^{-1}$ en el bosque denso en regeneración, 0,87 $m^3.ha^{-1}.año^{-1}$ en el bosque denso maduro y 0,5 $m^3.ha^{-1}.año^{-1}$ en el bosque semidenso.

Las diferentes productividades que presentan los distintos tipos de bosques llevan a pensar en la necesidad de aplicar manejos diferentes entre áreas, ajustando las prácticas, por ejemplo, los turnos de utilización diferentes entre los diferentes bosques. La aplicación de prácticas de manejo puede homogeneizar los bosques acortando el turno de corta promedio y aumentando la productividad anual.

6.7. Accesibilidad al bosque nativo

Para elaborar el mapa de accesibilidad al bosque (Fig. 27), se trazó un área de influencia de 120 km desde los límites de la cuenca forestal. Se utilizaron las capas de red vial primaria y secundaria del IGN. Además, se identificaron y georreferenciaron todos los puntos de comercialización de madera, leña y carbón localizados en el área de influencia de la cuenca: aserraderos, carpinterías, fábricas de muebles, corralones. Posteriormente, se calculó la distancia euclidiana a la red vial y a los puntos de comercialización. Ambas capas fueron transformadas a una escala lineal de 0 a 1 y combinadas mediante una suma. El valor resultante fue asignado a la cobertura de bosques nativos y éstos fueron clasificados en 5 categorías usando la función de quiebres naturales de Jenks. De esta manera, la mayor accesibilidad al bosque quedó determinada por la menor distancia a la red

vial y la menor distancia a los puntos de comercialización identificados.

De esta forma, se pudo determinar que los bosques con mayor accesibilidad son los que se encuentran al oeste de la cuenca, más próximos a la población de Belén y la ruta 40, y los del departamento de Arauco en La Rioja. Por el contrario, los bosques de menor accesibilidad son los ubicados en la zona cercana al salar, al oeste del mismo.

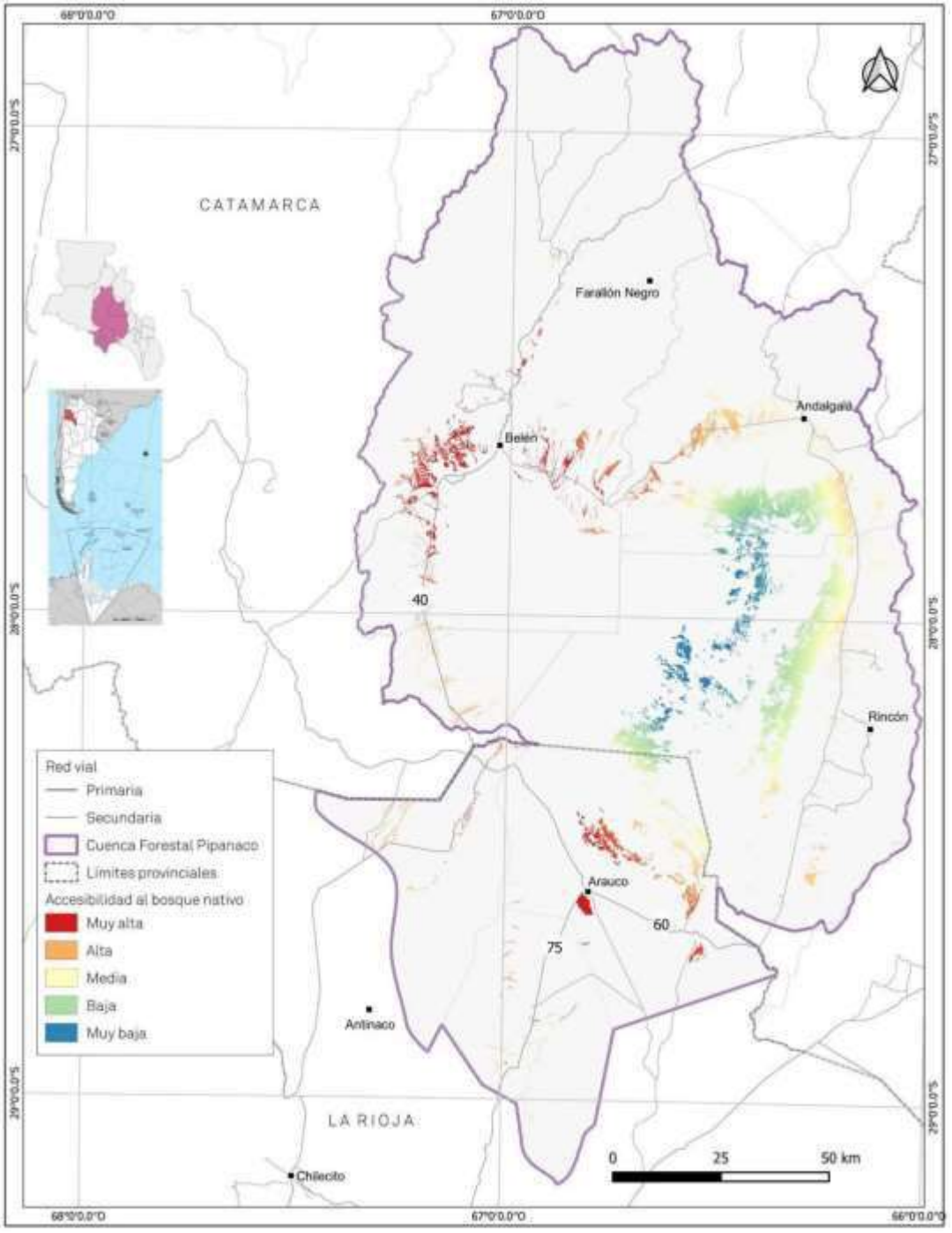


Figura 27. Accesibilidad al bosque nativo en la cuenca forestal Pipanaco.

En la cuenca, a través del uso de herramientas geoweb, se identificaron diferentes actividades productivas, con especial interés en las industrias vinculadas al bosque, tanto madereras y no maderera. En la figura 28, se observa la distribución de agroindustrias, sitios de venta de artesanías y regionales, canteras, extracción de minerales, venta muebles de algarrobo y de materiales de construcción.

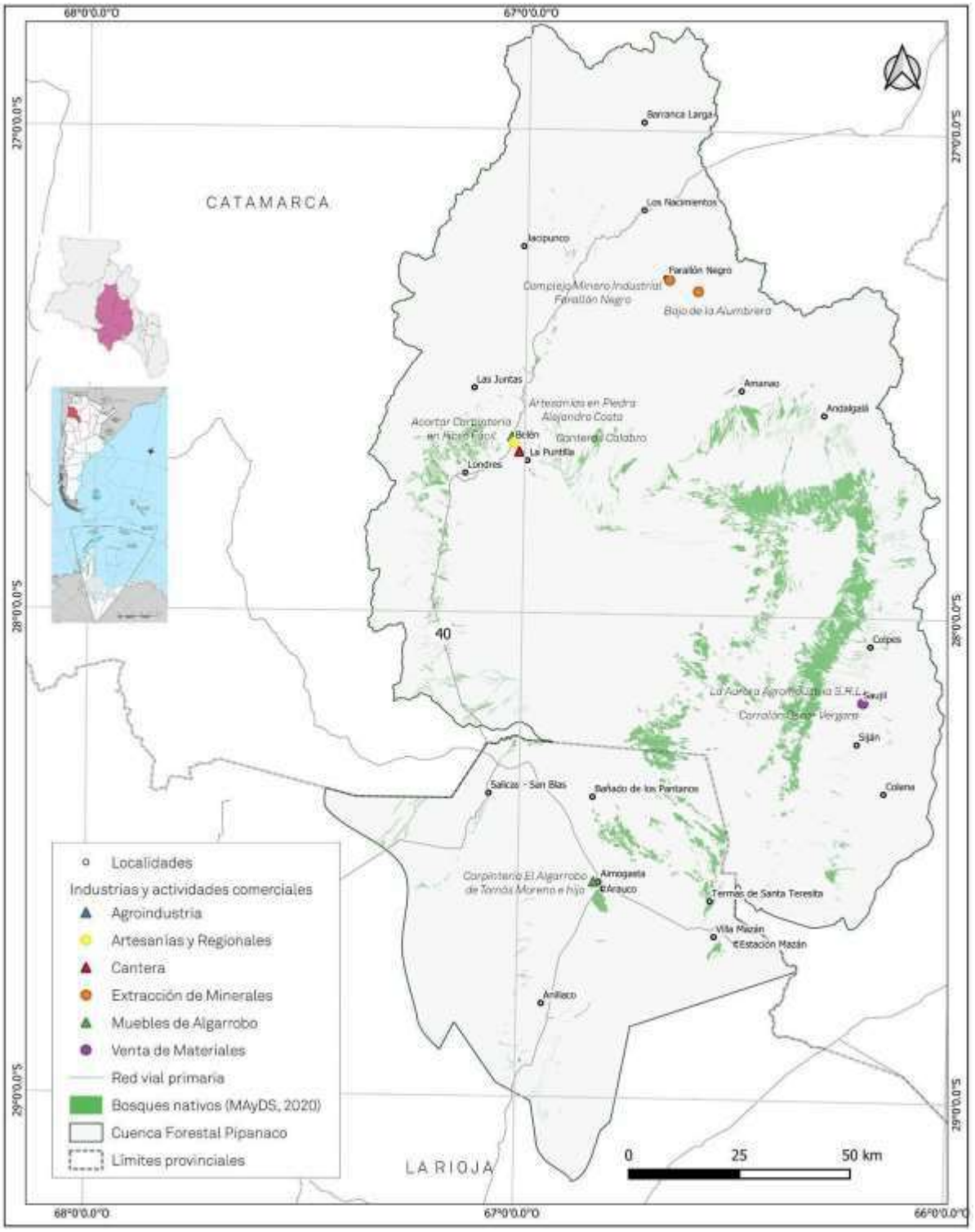


Figura 28. Industrias y actividades comerciales vinculadas al bosque de la cuenca forestal Pipanaco.

6.8. Amenazas o factores condicionantes para sostener actividades productivas

Con el objeto de enriquecer el análisis preliminar acerca de las mayores presiones y disturbios que sufre el bosque nativo de la cuenca forestal, se trabajó en un taller participativo con referentes locales y, posteriormente, se consultó a informantes claves sobre algunos puntos particulares. De este modo, se realizó una caracterización de los disturbios que afectan al bosque en los últimos 20 años, vinculando el análisis de sensores remotos y el conocimiento experto.

Los principales disturbios que afectan a la cuenca, y principalmente al bosque, pueden sintetizarse en incendios, tala y desmonte, procesos de erosión hídrica y eólica, disminución de las precipitaciones y escurrimiento superficial permanente, descenso de la napa freática, turismo de cacería (principalmente guanacos), y degradación de cardonales por extracción para fines comerciales y ornamentales.

6.8.1. Incendios

Los incendios constituyen uno de los factores de disturbios del bosque nativo más importante en la cuenca. En el período 2001-2017 se han registrado 2.735 focos de calor, y se han quemado más de 174.000 ha (Fig. 29). Es importante destacar que la fuente de información utilizada (MODIS-NASA), no identifica áreas quemadas de pequeña dimensión, por lo que la cantidad de superficie quemada es aún mayor. Por ejemplo, existe un registro de fuego reciente en la zona de Resurgir del Algarrobal, donde se quemaron 150 ha de bosque denso, evento que no se registró con la metodología usada. De acuerdo al conocimiento experto, los incendios se originan principalmente de manera intencional, en asociación con las condiciones climáticas relacionadas a la aridez y el déficit hídrico. En la zona núcleo, se percibe una disminución de las precipitaciones en los últimos 40 años, lo que ha acentuado las condiciones de aridez y la disminución del caudal de los ríos.

Si bien los incendios afectan periódicamente al bosque, los expertos afirman que hay una mayor ocurrencia de incendios en los cerros más que en los bosques. En la zona noreste, correspondiente a Potreros, prácticamente todos los años hay ocurrencia de fuego a partir de agosto-septiembre, correspondiente a la época de mayor sequía, destacándose que casi la totalidad eventos intencionales.

El ambiente del cardonal ha sufrido importantes impactos producto del fuego. Actualmente hay antiguas áreas de cardón que hoy constituye un páramo, sin signos de recuperación. Este disturbio, a su vez, se ve acentuado por la explotación del cardonal con fines ornamentales y comerciales.

La quema del monte es una práctica cultural muy utilizada por los pobladores locales para el rebrote del pastizal con fines ganaderos, principalmente en las laderas y el piedemonte de las Sierras de Ambato. Muchas veces esta práctica no logra ser controlada y origina incendios anualmente, los cuales suelen tomar dimensiones difíciles de combatir y es necesario recurrir a ayuda de otras provincias para lograr sofocarlos (por ejemplo, hace 4 años Córdoba ayudó a apagar un importante incendio con aviones hidrantes).

Además de la práctica de la quema para ganadería, los incendios intencionales muchas veces responden a conflictos entre pobladores, como fue el caso del NE del Pilciao, Loma Bola, donde se provocó un importante incendio por un conflicto familiar en una zona con mucha material seco y combustible disponible. Otra hipótesis es que fue producido intencionalmente por los propietarios para luego aprovechar la madera muerta que sería destinada para carbón.

Otro ejemplo de quema se produjo en el Campo El Molle, donde hubo una quema masiva. Frente a este, cruzando la ruta provincial N° 46, el fuego devastó un antiguo relicto de quebracho blanco, sobreviviente de la devastación realizada para el ferrocarril. En este sentido, los expertos destacan la necesidad de implementar medidas de restauración de este ambiente.

Actualmente, en zonas quemadas se evidencia la recuperación de algunos ambientes, mientras que en otras como el Cardonal no hubo recuperación, y en otras, ha avanzado el jarillal sobre antiguas zonas de bosques.

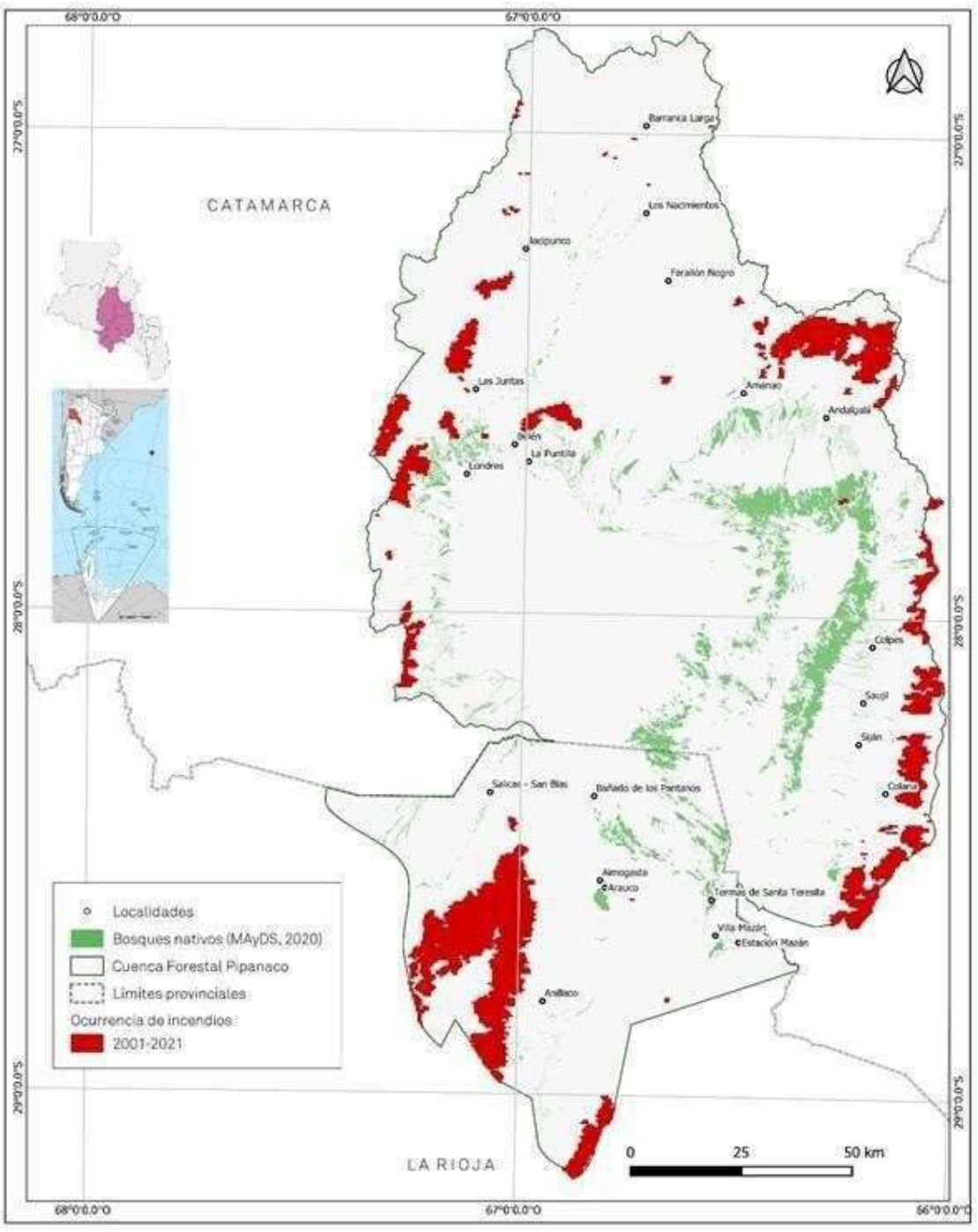


Figura 29. Áreas quemadas en la cuenca forestal Pipanaco entre 2001-2021. Elaborado sobre la base de MODIS-NASA.

6.8.2. Tala y desmonte

Históricamente y hasta la actualidad, la cuenca forestal ha sufrido un "desmonte hormiga", el cual se realiza de manera permanente y a pequeña escala. De acuerdo al conocimiento local, se cortan de 2 a 3 árboles por día, realizando robo de vigas de manera silenciosa. Esta práctica es realizada principalmente por gente que no habita en la zona núcleo. En este sentido, los pobladores locales cuidan sus recursos y si bien existen

guardaparques en la zona, estos no cuentan con los medios necesarios para ejercer un correcto control en territorio.

Dos hitos importantes en el desmonte de la cuenca ha sido el realizado en 1870 para los hornos de fundición ubicado antiguamente en la zona núcleo, y el desmonte en la época del ferrocarril. En el Campo de Pucará se evidencia una gran presión antrópica, producto de la tala para provisión de leña.

En la figura 30, puede observarse el cambio de NDVI entre 2000 y 2020, destacándose el área núcleo de la cuenca y el sector sur correspondiente a La Rioja, zonas donde el cambio ha sido negativo, es decir que la cobertura vegetal ha disminuido. De acuerdo a la consulta a expertos, esto corresponde al área de influencia de puestos donde han ocurrido talas, desmontes, sobrepastoreo e incendios.

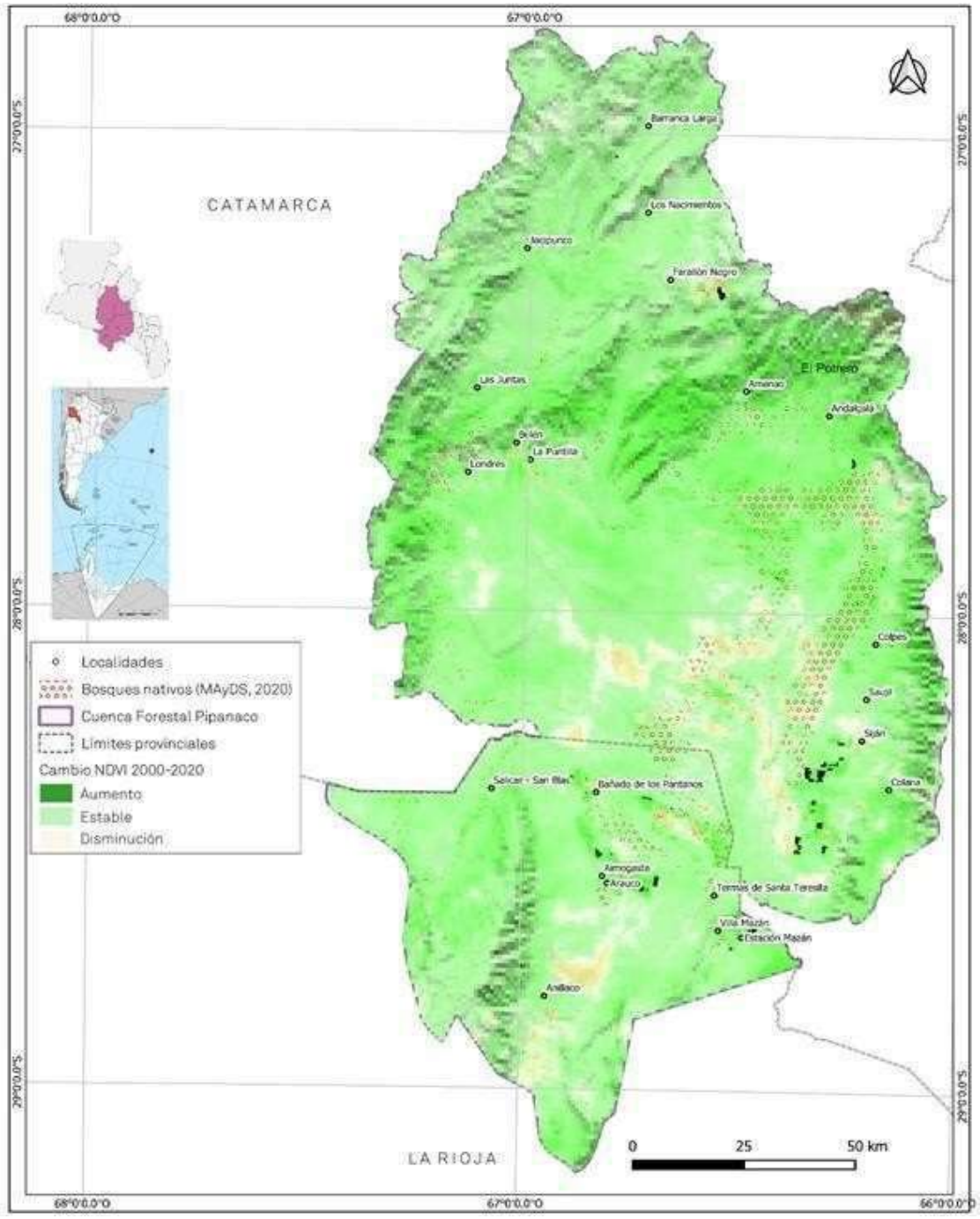


Figura 30. Cambios de NDVI entre 2000-2020 en la cuenca forestal Pipanaco.

6.8.3. Erosión hídrica y eólica

Producto de las características naturales de la cuenca y, en combinación con los procesos de desmonte, la erosión hídrica y eólica se presentan como factores de degradación que generan impactos en la producción, el bosque y la vida de los pobladores locales en general.

En el sector centro-oeste de la cuenca, se encuentra un importante encadenamiento de médanos, en la bajante de los ríos Belén y Carpintería. Estos se encuentran semifijos por vegetación, vulnerables ante los vientos que caracterizan la zona y disturbios como el pastoreo y el desmonte (por ejemplo, del jarillal, que ha provocado procesos de erosión notables).

La erosión hídrica se evidencia principalmente en los márgenes de la cuenca. Al este, en el área correspondiente al piedemonte oriental de la Sierra de Ambato, existen importantes eventos de remoción y deslizamientos en masa. Entre los principales eventos, puede destacarse los ocurridos en 1987 en la Quebrada de la Cébila, donde ocurrió un aluvión precedido de un incendio; y en 2014, un deslave en Siján que ocasionó importantes daños. Actualmente, en la época de lluvias, el escurrimiento que ocurre en dirección O-E por estas laderas, se estanca en la ruta provincial N° 46 facilitando la generación de renovales de algarrobo en pequeños sectores de microcaptación hídrica.

Ubicado en el sector sur del Bolsón de Pipanaco, el puesto Balde de la Pampa, caracterizado por suelo rojo y la existencia de quemaderos indígenas por la elaboración de vasijas, presenta cárcavas producto de la acción hídrica.

En la alta cuenca del río Andalgalá han ocurrido importantes deslaves en la época de lluvias, producto de la exploración minera. Fenómenos de gran erosión hídrica con deslizamientos en masa son frecuentes a partir del trazado de huellas y caminos por parte de la actividad de exploración y prospección minera, en las cuencas altas de los ríos Minas y Candado (afluentes del río Andalgalá), provocando además alteraciones en zonas glaciares y peri glaciales con peligros latentes de deslizamientos en masa y ruptura de la estabilidad de los taludes y rocas que forman parte de las mismas.

En la figura 31, puede observarse la pérdida de suelos por erosión hídrica ($tn.ha^{-1}.año^{-1}$) en la cuenca forestal (Gaitán et al., 2017). Se destaca que el área núcleo de la cuenca, donde se encuentran las mayores extensiones de bosque nativo, presenta la menor pérdida de suelo, con valores entre 0 y 0,5 $tn.ha^{-1}.año^{-1}$; mientras que en los márgenes (al N en la cuenca alta del Río Andalgalá y al E, en el piedemonte oriental de la Sierra de Ambato) los valores de pérdida de suelo oscilan entre 5 y 30 $tn.ha^{-1}.año^{-1}$, alcanzando valores de más de 30 $tn.ha^{-1}.año^{-1}$ en las partes más altas y con mayores pendientes.

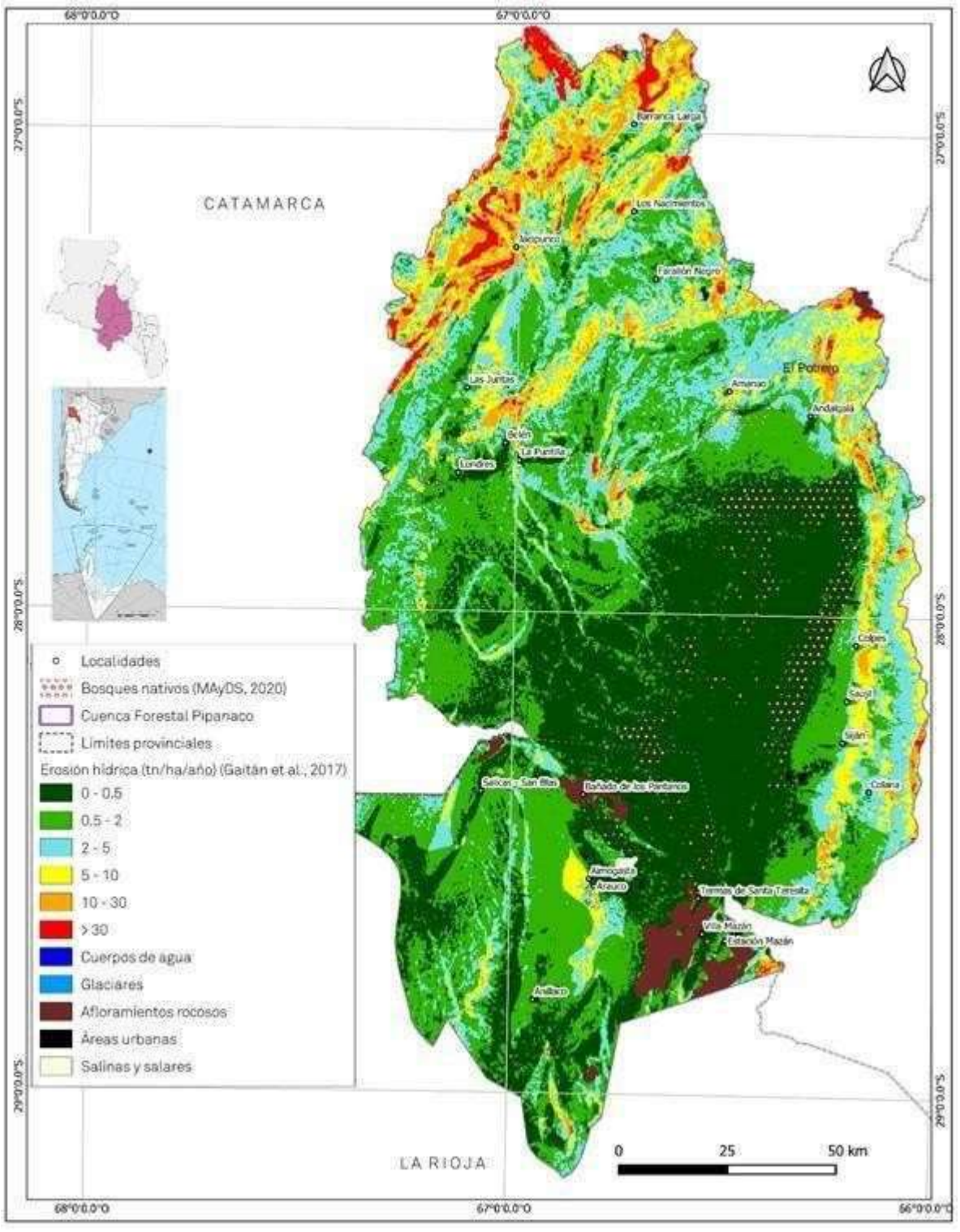


Figura 31. Pérdida de suelo por erosión hídrica (Gaitán et al., 2017).

6.8.4. Caza

La presión antrópica sobre fauna por caza furtiva en el bolsón y cuencas hídricas montanas es importante. La empresa Resurgir del Algarrobal denuncia esta actividad, principalmente recreativa (no de subsistencia) dentro del zonas de cultivo (olivar), fuera de zonas de cultivo (a campo; referencia 900 m.s.n.m. hacia la salina) y hacia el piedemonte (referencia 900 m.s.n.m. hacia las quebradas y faldeos). La referencia de 900 m.s.n.m. es un

promedio elevado por el cual esta trazada la Ruta Provincial N°46 que une Belén, Andalgalá, Pomán y la Ruta Nacional N°60 trayecto Cuesta de la Cébila.

A continuación, se detallan distintos tipos de cacería por tipo de animal y motivo de cacería.

Aves:
Se realiza caza para consumo de perdices (escasas en el área), pavas de monte común (escasa o ausente), charata. Caza por diversión y alimento de palomas (comunes en la zona).

Se realiza caza para mascotismo con alta demanda-presión sobre rey del bosque (escasa o ausente) y reinamora grande (escasa)

Se cazan para proteger animales o cultivos águilas (esparvero estriado, águila coronada, taguató común, aguilucho langostero, gavilán mixto, aguilucho ñanco, águila mora), halcones (halconcito gris, halconcito colorado, halcón plomizo, halcón peregrino), loros (calancate cabeza azul, loro barranquero), lechuzas (bataraz chaqueña, lechuza de campanario, alilicucú), jotes y cóndor.

Mamíferos:

Caza para consumo de pecarí de collar, puma, quirquincho-peludo, guanaco, corzuela parda.

Se cazan para proteger animales o cultivos el hurón mayor, zorro colorado, puma, comadreja overa, rata vizcacha dorada, tuco tuco o topo.

Reptiles:

Comúnmente son encontradas serpientes mientras se realiza otra actividad. En la mayor parte de las ocasiones se matan, cualquiera sea la especie. Las más comunes son la coral, cascabel, yarará de la cruz, yarará ñata, yarará chica, falsa coral romboidal, falsa coral ñata, falsas yarara (sapera, cazadora, otras).

Caza para consumo de tortuga terrestre y lagarto colorado (ambos ausentes o muy escasos).

6.8.5. Dinámica del salar

Con el objeto de evaluar posibles cambios en la dinámica del salar que indiquen procesos de salinización, se analizó la dinámica de las aguas superficiales del Salar de Pipanaco utilizando el set de datos de "global surface wáter" (GSW: https://global-surface-water.appspot.com/) (Fig. 32).

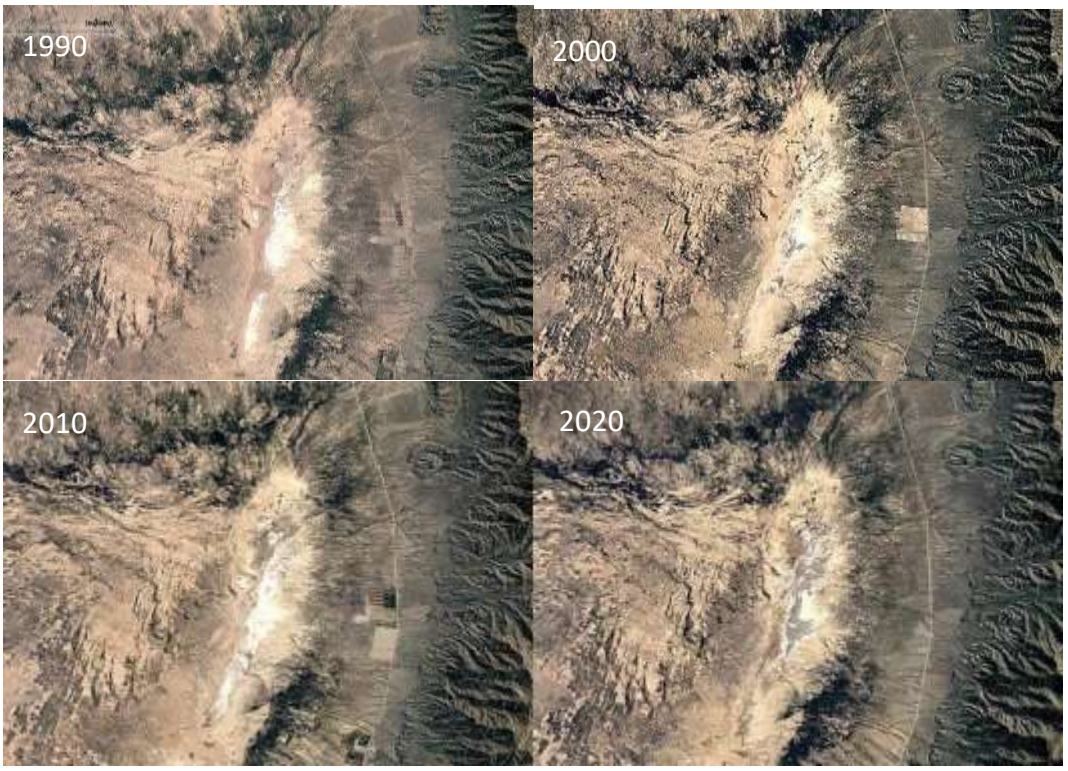


Figura 32. Imágenes donde se puede observar distintos estados del Salar de Pipanaco a lo largo de los años.

El set de datos utilizados considera el periodo comprendido entre 1884 y 2020. Durante este periodo analiza:

- Máxima extensión de la superficie cubierta de agua: Representa la máxima cantidad de píxeles cubiertos por algún tipo de agua (Permanente, estacional o efímera) (Fig.33A).

- Cambios de intensidad en la ocurrencia de agua superficial: Proporciona una medida de cómo ha cambiado el agua superficial contrastando dos periodos: 1984-1999 y 2000-2019 (Fig. 33B).

- La estacionalidad del agua superficial. Clasifica los píxeles de acuerdo al tiempo en el que tienen agua. Si los píxeles tienen agua durante los 12 meses son clasificados como permanentes (Fig. 33C).

- Recurrencia anual de agua: Representa una medida del grado de variabilidad interanual en presencia de agua. Es decir, la frecuencia con la que el agua regresa de un año a otro (expresada como porcentaje) (Fig. 34A).

- Transiciones entre clases de agua: Mapea cambios entre tres clases de ocurrencia de agua (Sin agua/agua estacional/agua permanente) junto a dos clases adicionales para agua efímera (permanente y estacional) (Fig. 34B).

Los resultados muestran que no existe un cuerpo de agua permanente en el salar de Pipanaco, pero existen áreas de inundación estacional. Estas áreas alcanzaron su máxima extensión en años recientes. En el año 2020, por ejemplo, cerca de 400 has se inundaron en la región del salar. Años anteriores, esta superficie fue considerablemente menor (1990: 0 ha; 2000: 0 ha; 2010: aprox. 16 has y 2020: aprox. 392 ha).

Esta dinámica se muestra claramente en la figura 33B de "intensidad de cambio": La superficie de color verde, indica un incremento de la superficie de inundación cuando se comparan los periodos 1984- 1999 vs 2000- 2020.



Figura 33. Dinámica del Salar de Pipanaco. A) Máxima extensión del salar en el período 1984 - 2020. B) Intensidad de cambio en la ocurrencia de agua. C) Estacionalidad de la ocurrencia de agua.

La figura de transición entre clases de agua muestra que existen dos clases predominantes. La clase "nuevas estacionales" contempla aquellas aguas superficiales que no siempre inundaron la zona y que ahora lo hacen, de manera estacional. Y "Estacionales efímeras" como aquellas que estacionalmente aparecen por periodos muy breves y luego desaparecen.

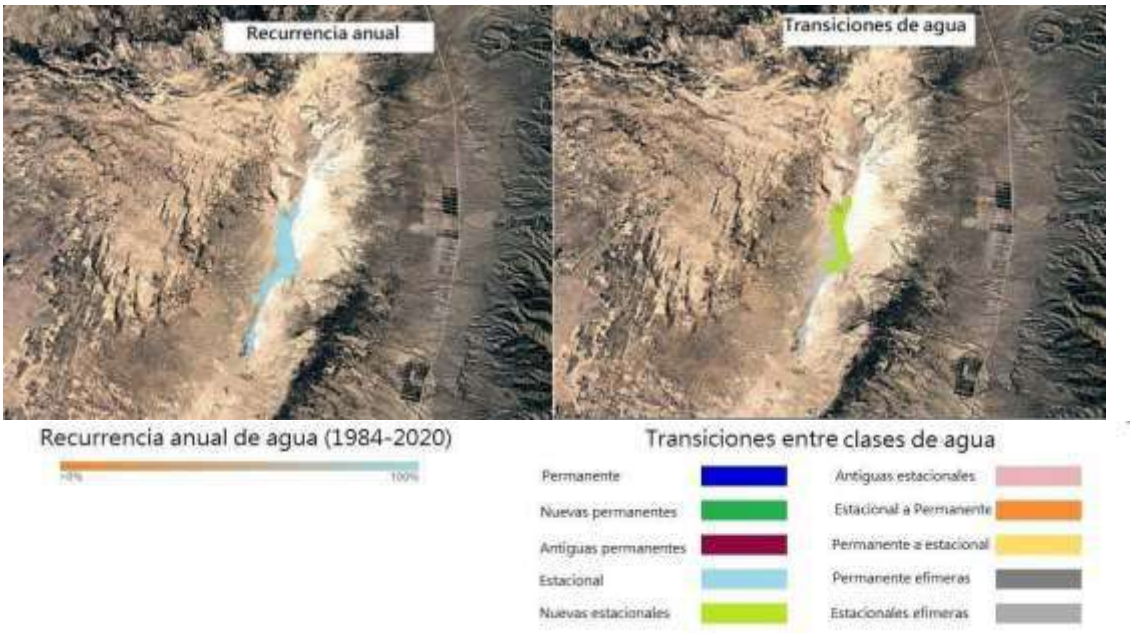


Figura 34. Recurrencia anual de la ocurrencia de agua y transiciones entre clases de ocurrencia de agua en el Salar de Pipanaco.

6.9. Producción: infraestructura, mercado y empleo

6.9.1. Empleo

En la cuenca forestal de Pipanaco, se pueden observar tres grandes áreas. La primera en la zona cercana a Belén, dedicada principalmente a la agricultura y ganadería extensiva; la segunda zona se distribuye alrededor del salar, con un uso focalizado en la ganadería extensiva y la actividad forestal; y la tercera zona hacia el Este de la cuenca, con uso agrícola y una gran extensión dedicado a emprendimientos olivícolas y vitícolas. Considerando la cuenca forestal completa, una de las principales fuentes de trabajo es el empleo público, que muchas veces se complementa con otro tipo de trabajo. En el sector del Bolsón de Pipanaco propiamente dicho, donde se encuentran la mayor proporción de los bosques, la situación es distinta, ya que las familias viven en mayor medida de su producción ganadera, de carbón y de postes.

Según las consultas realizadas, la obtención de productos forestales madereros y no madereros se realiza de madera rudimentaria, con nula generación de empleo formal, ya que, en la mayoría de los casos, los emprendimientos son familiares. En algunos casos, acopiadores y propietarios de campos, contratan informalmente mano de obra a destajo. En gran mayoría, se cría ganado a monte como actividad secundaria o paralela.

6.9.2. Tecnología disponible

En lo concerniente a la producción de productos madereros del bosque, principalmente carbón, la técnica que emplean es tala, corte, arrastre y quema, siendo una tecnología de elaboración muy rudimentaria, que no requiere destacada maquinaria y/o infraestructura. Para las tareas de tala y corte utilizan, implementos como hachas y motosierras, que en el 90% de los casos analizados se encuentran en condiciones de uso alto a medio, es decir que tienen un desgaste importante. El otro 10% presenta herramientas en muy buenas condiciones. Para la quema, efectúan un pozo excavado, que varía en sus dimensiones, entre 2 a 3 metros de largo por 1 de ancho, aproximadamente, esta tarea es una acción manual y emplean palas de cabo largo. Para cubrir la zanja o carbonera, utilizan planchas metálicas (chapas de zinc, comúnmente) las que, en la totalidad de los casos, presentan un alto desgaste. En cuanto a la producción de madera (vigas) la información relevada indica que el aserradero dispone de equipamiento que precisa mantenimiento y que data de importante antigüedad.

Los sistemas de producción ganadera, son de tipo extensivo tradicional, los cuales dependen exclusivamente de las condiciones ambientales, siendo el pastizal y monte natural el que constituye la base alimenticia de los mismos. Los índices productivos promedios son bajos, registrando índice de destete menor al 50%. La práctica de suplementación es esporádica, realizan cosecha y almacenamiento frutos de los árboles y arbustos nativos, principalmente vainas de algarroba. En un 5% se relevó que emplean grano de maíz para la suplementación del ganado.

No llevan a cabo prácticas de manejo reproductivo, la mayoría de las unidades no presenta ordenamiento reproductivo de las majadas y rodeos, por lo tanto, los machos permanecen junto a las hembras durante todo el año. Lo que no permite efectuar estacionamiento de servicios para regular la oferta de productos en función de la demanda del mercado, y principalmente considerando la disponibilidad forrajera del monte natural. Esto último es causante de importantes pérdidas de cabezas de ganado porque no se satisface adecamente los requerimientos nutricionales de la majada y el rodeo.

Sumado a lo anterior, existe escasa y deficiente infraestructura, en lo referido alambrados internos y externos, dado que la totalidad de los entrevistados, manifestaron que son tierras o campos comuneros los que emplea el ganado para pastoreo. Las unidades familiares de producción visitadas poseen corrales construidos con materiales locales, los que presentan divisiones por categorías, en un 50% se aprecia instalaciones en muy buen estado de conservación, mientras que la otra mitad reviste un deterioro medio. No se observa otras instalaciones de manejo general como bretes o mangas.

Sólo el 10% realiza prácticas sanitarias en sus rodeos, la totalidad de los productores no lleva registros, ni controlan el servicio y tampoco disponen de una superficie cercada (clausura) que permitan un manejo combinado con el pastoreo en el pastizal natural. Los rodeos y majadas en el área de estudio, están constituidos por la raza criolla, tanto bovino como caprinos y ovinos, se observa que hubo incorporación de genotipos exóticos (razas mejoradas) con el fin de mejorar la tasa de crecimiento de los biotipos criollos.

En lo que respecta a servicios básicos, como la provisión de agua para consumo humano y bebida animal, la totalidad de los puestos disponen de aprovisionamiento de agua subterránea, a través de pozos. Sólo dos de los puestos entrevistados disponen de perforación, a diversa profundidad, uno de ellos a 80 metros y el otro a 53 metros. En el primer caso disponen de bomba con paneles solares para la extracción del agua, y en el segundo caso utilizan una bomba accionada por grupo electrógeno alimentado con combustible. El resto de los puestos tienen pozos calzados, a profundidades variables, entre 30 a 40 metros de profundidad, que para accionarlos utilizan animales de tiro, en la mayoría de los casos disponen de burros con arneses se sujeción y lazos o sogas para tracción del recipiente contenedor de agua. No se observa obras de captación, cosecha y almacenamiento de agua.

Como medio de transporte, el 40% dispone de vehículo de tracción simple (camionetas, motos) que emplean para el traslado de la familia y de los productos fuera de la zona de producción. De este porcentaje, sólo el 5% tiene vehículos modernos y en buen estado de conservación, el resto utiliza vehículos modelos más antiguos y menor estado de conservación. Sólo se observó que uno de los puestos posee un camión, el cual está actualmente en desuso. El 60% de las unidades familiares utiliza implementos (carros) traicionados por animales de tiro, para traslado de productos dentro del sitio de producción, como así las márgenes del área núcleo. La totalidad de los puesteros emplean animales para recorridos y traslados en la zona de producción.

6.9.3. Demanda destino de la producción y proporción destinada a la unidad doméstica para autoconsumo

Las producciones destinadas a autoconsumo incluyen productos madereros y no madereros. Entre los primeros se reconocen como los principales a la leña, postes y materiales para la construcción de viviendas en los puestos y también de corrales. Mientras que en los segundos se tienen principalmente las producciones del ganado caprino, bovino y, en menor medida, ovino y porcino. Por su parte, las vainas de algarrobo son acopiadas por los puesteros para la alimentación de su ganado en las épocas de escasez de forraje (invierno-primavera). Existe también el uso de manufacturas como bateas, lazos, etc., que son utilizados en las unidades domésticas.

Productos madereros como vigas y carbón no son prácticamente destinados a autoconsumo por los puesteros. Mientras el carbón es producido en zanjas en los mismos puestos, las vigas son extraídas mayormente de manera furtiva por personas ajenas a los puestos, asociado esto a la demanda que hay de parte de aserraderos y carpintería en la zona periférica de la cuenca forestal.

Como se mencionó más arriba, según datos tomados de las guías de tránsito solicitadas a la provincia de Catamarca y, por lo tanto, correspondiente a la parte formal de la comercialización de productos madereros (es factible que una parte importante de la comercialización sobre todo de postes y vigas se realice de manera informal), la mayor parte de los productos de la cuenca tiene por destino a mercados afuera de la misma (ver más arriba, Tabla 14). Tanto en comercio interno como en comercio externo, la mayor proporción de los productos forestales corresponden al carbón (ver Tabla 15). De acuerdo al departamento de origen en la cuenca, se observa que cambia la proporción del destino de comercialización, por ejemplo, mientras en Andalgalá y Belén, la mayor parte se vende en la cuenca, en Pomán la mayor proporción se vende afuera de la cuenca (Tabla 16). A modo explicativo, en la Tabla 17 se presentó la cantidad de toneladas de cada tipo de producto comercializadas a los distintos destinos tanto dentro como fuera de la cuenca en el año 2020. En el área núcleo de la cuenca en el Salar de Pipanaco, se observa una notoria importancia de los productos madereros surgidos del bosque si lo comparamos con el área de márgenes de la cuenca forestal. No obstante, aun en el área núcleo, los productores hacen un uso combinado de los recursos del bosque (es decir la mayoría hacen uso mixto del bosque: forestal y ganadero), del que obtiene tanto productos madereros (p.ej. carbón, leña, postes) como no madereros (carne, cabritos, etc.),

representando la producción ganadera casi la mitad de los ingresos para los puesteros. El alcance de la cadena de productos del bosque es extenso, ya que los productos madereros traspasan los límites de la cuenca forestal. Por su parte los productos de la ganadería quedan principalmente dentro de los límites de la cuenca forestal. En los márgenes de la cuenca forestal, se observa un patrón diferente en cuanto a la importancia y alcance de las cadenas productivas si se compara con el área núcleo. Los márgenes de la cuenca forestal, dada su mayor superficie y accesibilidad, presentan mayor cantidad de productores que el área núcleo, lo que no quiere decir que un área de la cuenca forestal sea más importante que la otra, si no que cada una presenta sus particularidades. En los márgenes de la cuenca forestal se hace menor obtención de productos madereros ya que se hace extracción solo de postes y leña. Por su parte, la producción ganadera a partir del bosque/monte natural tiene una mayor envergadura que la de productos netamente madereros. La agricultura bajo riego cobra una mayor importancia en la zona de márgenes de cuenca forestal.

Según lo develaron las encuestas a los productores y a informantes claves, los niveles de autoconsumo de productos madereros y no madereros varía según el tipo. El carbón se destina casi totalmente a la venta (>90%), distribuyéndose tanto dentro como fuera de los límites de la cuenca forestal, e implicando a una importante red de intermediarios, acopiadores y puntos de venta. Los postes y leña se utilizan tanto para autoconsumo como para venta ocasional afuera de la explotación, a veces también excediendo los limites definidos para la cuenca forestal. Las producciones caprinas y de cerdos se dedican en más del 90% a autoconsumo, mientras que la bovina se dedica mayormente a la venta dentro de la cuenca forestal. Los animales de trabajo como mulas, burros, caballos se usan principalmente en la explotación para transporte de personas y acarreo de productos, aunque hay ventas ocasionales. Según una entrevista realizada en terreno, la cantidad de burros y mulas existentes en el puesto, excede por lejos la cantidad de animales que usan para trabajar. Sumando a lo comentado, particularmente en los márgenes de la cuenca forestal, las producciones agrícolas se dedican principalmente a la venta, atravesando en gran proporción los límites de la cuenca.

6.10. Género

En este estudio se efectuó un análisis que permite analizar diferencialmente entre mujeres y hombres sus roles, responsabilidades, conocimientos, acceso, uso y control sobre los recursos del bosque.

De la totalidad de encuestas realizadas a actores enmarcados en el sector primario, entre los que se encuentran productores ganaderos y/o productores de carbón, leña, productos madereros; se destaca que en un 62% de las entrevistas efectuadas, participaron del encuentro las mujeres del puesto o unidad productiva. Es de mencionar que en la mitad de los casos fueron relatoras y protagonistas únicas de la entrevista, y en la otra mitad estuvieron en compañía de su pareja (esposo o conviviente) compartiendo el intercambio.

Es común obtener como resultado en los análisis de género en el medio rural, grandes desigualdades en las relaciones entre mujeres y hombres y vicerversa, lo que se manifiesta en un escaso reconocimiento del rol de las mujeres como productoras y en las restricciones sobre el acceso al uso y control que ellas tienen sobre los recursos productivos. En el caso analizado, considerando actores de la zona núcleo de la cuenca, se aprecia que a pesar de que aún se conservan las estructuras patriarcales y el pensamiento dominante, donde el jefe de familia y de la unidad productiva es el hombre, la relación de la mujer en el funcionamiento y organización de la unidad familiar y productiva es relevante e importante.

Se observa que en el 60 % de los puestos o unidades entrevistadas las actividades productivas relacionadas al bosque la llevan a cabo mujeres y hombres sin distinción. En un 20% de los casos, las tareas vinculadas a producción de ganado menor (caprinos, cerdos, animales de granja) la realizan las mujeres y las tareas productivas referidas a obtención de carbón y/o leña la desempeñan los hombres. El 20% restante, manifiestan que la producción ligada al bosque es ejecutada por hombres.

En cuanto a la división del trabajo en función de la atribución de actividades propias de las mujeres y de los hombres, el 40% de las entrevistas consideran que existe esta diferenciación. Siendo la mujer la encargada de las tareas referidas a la reproducción de las unidades familiares y el cuidado de sus integrantes, y el hombre el responsable de llevar a cabo las acciones referidas a la producción y el mercado.

En lo que respecta a aspectos consultados sobre salarios e ingresos percibidos, la totalidad de entrevistados no pudo dar respuesta, dado que no llevan un registro sistemático de las ventas de los productos y tampoco consideran que el pago o remuneración de los mismos es un salario; además en la mayoría de las transacciones no reciben dinero como medio de pago, sino que perciben algún bien de uso (alimento, indumentaria, medicamento) como moneda de cambio, lo que se conoce como "trueque".

Incorporar la perspectiva de género a este estudio permitió contemplar la diversidad de estrategias, desequilibrios de poder, capacidades y recursos que delinean las formas que la comunidad de la zona núcleo de la cuenca adopta y el lugar que ocupan los distintos sujetos sociales.

6.11. Contexto socioeconómico

6.11.1. Precios costos y financiamiento

En función de las entrevistas realizadas, en las diversas cadenas de producción, se observa una marcada informalidad en los circuitos comerciales. Esta situación se genera por diversas causas, una de ellas son aspectos culturales relacionados a las condiciones de subsistencia en que la prevalecen estas unidades de producción, otra es dada la accesibilidad al sitio de producción, y otra cuestión que prima es la necesidad de lograr una mejor rentabilidad.

Los canales de venta que predominan son: venta directa en el puesto (30 %) y el acopiador y/o intermediario (70%). Esta última modalidad se asocia con el tipo de productos (cabritos, terneros, vacas criollas, carbón) y las posibilidades de movilidad que disponen los productores, el traslado de la producción a los puntos de venta precisa de vehículos acordes para transportar ganado o, en caso de faenarse, equipos de frío, los cuales no disponen. Por ello el precio lo definen entre el comprador y el vendedor, siendo en la mayoría de los casos fijado en función si la carga se retira del puesto o si la carga es trasladada del puesto hacia las rutas de acceso a la localidad, en esta última opción el productor primario obtiene una mejor bonificación. Mientras que cuando venden a acopiadores que retiran de sus puestos, tienen la desventaja de que son éstos últimos los que definen el precio a cambio de comprar volúmenes importantes.

En uno de los relevamientos, un acopiador nos indicó la siguiente estimación de precios: él paga $ 100 la bolsa de 10 kg de carbón en los puestos, luego él fracciona en bolsas de 3 kg cada una y vende las mismas a $68- $70, al mercado concentrador; luego en el comercio minorista la misma bolsa tiene un precio de $ 150.

En caso necesitar traslado de volúmenes de mayores dimensiones, los puesteros recurren a los servicios de flete. Cabe destacar que aún es común la práctica de intercambio a través del trueque, donde los productores entregan productos y a cambio reciben alimentos, indumentaria, insumos veterinarios, entre otros.

Ninguno de los entrevistados accedió a la oportunidad de financiamiento externo, dado que la totalidad de las unidades productivas no cuentan con un ingreso mensual fijo, y por lo tanto no son sujetos factibles de beneficio de crédito.

7. Análisis de las cadenas productivas

Uno de los productos que se obtiene de un diagnóstico es la identificación de las problemáticas, para luego poder evaluarlas y jerarquizarlas, determinando cuáles tienen un mayor valor explicativo de la problemática del territorio en su conjunto *(Gabiña, 1998 en Massiris, 2005).*

De las metodologías más utilizadas para relacionar las variables o grupo de variables que tienen mayor valor explicativo de las características de un determinado territorio se encuentra la matriz FODA o DAFO. Es una manera de diagnosticar, estratégica e integralmente, las debilidades (D), adversidades (A), fortalezas (F) y las oportunidades (O) según el contexto interno y las condiciones externas en donde el territorio se encuentra ubicado. Siendo el diagnóstico externo aquel que identifica factores fuera de control del entorno o territorio en cuestión y que implican tanto una amenaza/dificultad como una oportunidad, el diagnóstico interno refleja las fortalezas y las debilidades propias de una determinada región o territorio (Massiris, 2005; Paruelo et al. 2014).

Para concretar este análisis fue necesario revisar bibliografía, entrevistar a actores e informantes claves y realizar más de 20 encuestas y entrevistas, muchas de las cuales, se efectuaron en el campo. En este último caso se relevó información provista por los distintos actores territoriales, durante los meses de julio y agosto de 2021.

7.1. Detalle de informantes y encuestados

Dado el contexto social de aislamiento obligatorio por emergencia sanitaria que se atravesó, las condiciones sanitarias cambiantes y las dificultades para el traslado entre provincias y entre departamentos de una misma provincia, las entrevistas se implementaron bajo diferentes modalidades: presenciales, virtuales sincrónicas y asincrónicas.

Presencial, cara a cara con el encuestado, las que se pudieron llevar a cabo cuando las condiciones permitieron el traslado a los sitios de muestreo.

Virtuales sincrónicas, cuando el encuestado y el encuestador interactuaban en tiempo real, empleando medios tecnológicos como videoconferencia o llamadas telefónicas.

Asincrónica, cuando el encuestado accedía al contenido de la encuesta en cualquier momento y horario, teniendo la posibilidad de responder en un periodo de tiempo determinado. En este caso, la comunicación se realizó por correo electrónico.

En la modalidad presencial y sincrónica, se utilizaron las consideraciones epistemológicas de entrevistas etnográficas, procurando que el conocimiento y la construcción de datos derivan de un proceso reflexivo, donde la información construida era el resultado de un encuentro de subjetividades (cara a cara o virtual), que además se complementaban con diferentes tipos de registros y fuentes documentadas. Durante las entrevistas se trató de reconocer el sentido que tiene la acción para quien la ejerce, como piensa y reflexiona sobre lo que hace, se pretende aprender de la gente mediante un proceso de socialización (Valiente 2021).

Se efectuaron encuestas a actores del sector primario y secundario de la producción vinculada al bosque, como así también a funcionarios pertenecientes a instituciones de diversos ámbitos, municipal, provincial y nacional (Fig. 35), los cuales tenían vinculación directa o indirecta con las actividades de la cuenca.



Figura 35. Procedencia de los actores encuestados en la muestra de estudio de la cuenca forestal de Pipanaco.

Dentro de los actores enmarcados en el sector primario, encontramos productores ganaderos (GAN), productor de carbón, leña, productos madereros (PCLM), productor integral agroecológico (PINT). En el sector secundario disponemos de información de actores que se desempeñan como intermediarios y/o acopiadores de carbón, leña, productos madereros (IYA) (Fig. 36).

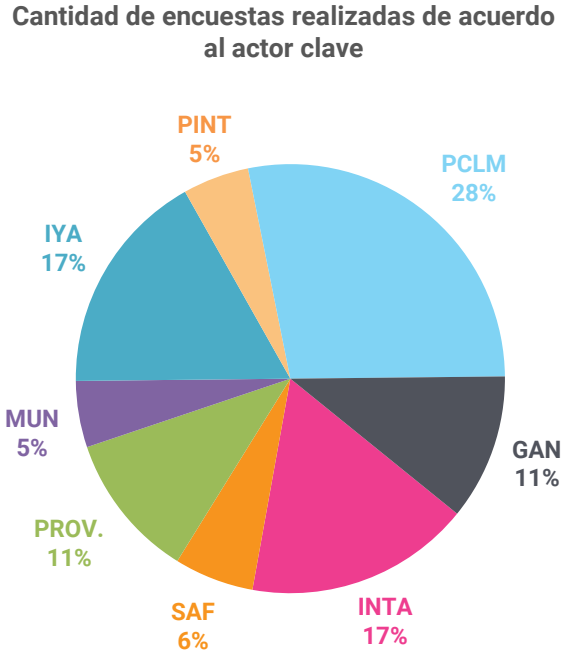


Figura 36. Cantidad de encuestas realizadas de acuerdo al tipo de actor y su relacionamiento con las actividades de la cuenca forestal de Pipanaco. GAN = productores ganaderos; PCLM = productor de carbón, leña, productos madereros; PINT = productor integral agroecológico; IYA = intermediarios y/o acopiadores de carbón, leña, productos madereros; MUN = actores pertenecientes a organismos municipales y PROV =provinciales; SAF = Secretaría de Agricultura Familia e INTA.

7.2. Análisis de los diagnóstico Interno y Externo

Como resultado del análisis y la identificación de las debilidades y las fortalezas dentro del diagnóstico interno y de las oportunidades y las dificultades del diagnóstico externo, se pudo obtener la siguiente tabla resumen. En ella se destacan en orden de relevancia (ordenadas de mayor a menor) los resultados más representativos encontrados dentro de cada una de las variables de análisis (Tabla 23).

Tabla 23. Resumen del diagnóstico interno y externo realizado para la cuenca forestal Pipanaco. Dentro de cada uno, puede encontrarse en orden de importancia (de mayor a menor) las fortalezas y debilidades y las oportunidades y dificultades existentes.

Diagnóstico Interno	**Fortaleza**	Arraigo y valoración positiva del territorio
		Disponibilidad de recursos naturales
		Presencia de áreas de interés ambiental
		Presencia de organismos municipales y provinciales con unidades de gestión y control
	Debilidades	Degradación de origen antrópico
		Problemas estructurales, de infraestructura, servicios.
		Tenencia y dominio de la tierra, campos comuneros
		Condiciones ambientales restrictivas
		Poca vinculación entre los actores sociales
		Falta de políticas públicas para el manejo sustentable del bosque.
Diagnóstico externo	**Oportunidades**	Potencialidad de trabajo para la recuperación y uso sostenible de los recursos naturales
		Bosque valorado como medio de vida
		Potencialidad para la regeneración del bosque si se aplican las medidas necesarias
		Voluntad para la creación de un área protegida
	Amenazas	Falta de controles sobre la extracción forestal
		Falta de otras alternativas laborales
		Migración de puestos a poblados
		Pérdida de biodiversidad por extracción de madera y cacería no sustentables
		Existencia de problemas limítrofes entre departamentos
		Dependencia hidrológica de zonas altas de la cuenca

Como puede observarse, dentro del diagnóstico interno, una de las principales fortalezas identificadas dentro de la cuenca forestal, es que hay un sentimiento de pertenencia y arraigo entre los pobladores. Actividades tales como: producción de carbón, extracción de productos forestales madereros, ganadería, carpintería, tienen una extensa tradición en la zona. Los productores en los puestos viven de dichas actividades estrechamente asociadas al bosque, y una cantidad muy importante de personas en las áreas de los márgenes de la cuenca forestal también obtienen ingresos en relación a esas cadenas productivas, lo que es muy significativo en los Departamentos Pomán y Andalgalá.

Otras de las fortalezas identificadas fueron: la disponibilidad de recursos naturales, y la presencia y el reconocimiento por la población de áreas de interés ambiental. El acceso al bosque y a los puestos para realizar actividades de producción es algo sumamente valorado por la población local. En ocasiones los puestos en la zona núcleo de la cuenca forestal se alquilan o son arrendados con ese fin. Hay gran cantidad de personas con oficios relacionados al uso del bosque que se encuentran tanto en la zona núcleo (productores de carbón y ganado) como en los márgenes de la cuenca forestal (carpinterías, acopiadores de carbón, transportistas, vendedores).

Por otro lado, se pudo identificar como la mayor debilidad visibilizada por los entrevistados, la degradación que producen las actividades extractivas y productivas que se realizan en base al bosque. Es decir, la misma población que utiliza los recursos naturales, o que trabaja en temas relacionados a los productos madereros y no madereros del bosque, reconoce que las actividades que se están realizando no son sustentables. Otras debilidades identificadas tienen que ver con la dificultad de accesos y disponibilidad de servicios en el área núcleo, corazón de la cuenca forestal, donde a la vez se produce la mayor extracción de recursos del bosque. Las dificultades de acceder y transitar esa zona hacen que sea un territorio inhóspito donde es difícil ejercer controles, aumentando la posibilidad del agotamiento de los recursos naturales por faltas de control. Las condiciones ambientales restrictivas y quizás la falta de una mayor presencia del estado limitan la posibilidad de otro tipo de producciones, y hacen que las actividades que realizan las familias que viven en los puestos sean básicamente de subsistencia. Entre la falta de servicios surge como debilidad el acceso a la salud, educación y asesoramiento por los pobladores del bosque.

En torno a los aspectos referentes al diagnóstico externo, en primer lugar, surgió la necesidad y oportunidad de que se trabaje para la recuperación y uso sostenible de los recursos naturales. Esto quizás pueda ser explicado, en parte, dado a que se relevó que el bosque es valorado como medio de vida por parte de los pobladores. Por otro lado, el reconocimiento de que se extrae desmedidamente los recursos del bosque, hace posible la conciencia y que se visualice la necesidad de recuperar el bosque. Para ello se mencionó en entrevistas la necesidad de trabajo conjunto entre instituciones y fortalecer el tema educación.

Como amenazas se identificaron la falta de controles efectivos para frenar la degradación del bosque, posiblemente asociados a las dificultades de acceso y falta de caminos en buenas condiciones, así como también a limitantes en la disponibilidad de recursos en las entidades de control.

La falta de otras opciones de producción o disponibilidad de otros tipos de empleos fue visto también como una amenaza, dado que conduce a una mayor extracción de recursos del bosque en la zona núcleo de la cuenca forestal.

La alta dependencia de los recursos hídricos de la zona alta de la cuenca es vista como una amenaza.

7.3. Aspectos Positivos, Aspectos Negativos, Oportunidades y amenazas: Análisis por actividad

A continuación, se presentan tablas de síntesis de los aspectos positivos y negativos, oportunidades y amenazas detectados en las entrevistas a actores vinculados a cada una de las principales actividades de la cuenca forestal (Tablas 24 a 28).

Tabla 24. Aspectos positivos y negativos, oportunidades y amenazas en la actividad forestal.

Actividad forestal			
Aspectos positivos	**Aspectos negativos**	**Oportunidad**	**Amenaza**
Buena disponibilidad de productos forestales de alto valor.	Degradación de los bosques. Disminución de la disponibilidad de leña y madera.	Potencialidad para manejo forestal sustentable. Presencia de madera muerta en pie que puede ser utilizada	Bajo control y apoyo estatal del aprovechamiento forestal. Falta de control por robo de madera y leña. Expansión de frontera agropecuaria
Arraigo y valoración positiva del bosque.	Mal manejo y aprovechamiento del bosque. Desconocimiento de la tasa de extracción forestal sustentable. Incertidumbre sobre la tasa de degradación del bosque a estos ritmos de extracción. Carencia de planes de manejo sostenibles	Ley nacional de protección de bosques nativos N°26.331. Planes de manejo y restauración de bosques previstos en la ley. Definición de zonas de origen de material genético superior para algarrobo. Determinación de áreas, rodales y árboles semilleros. Inscripción en el INASE.	Falta de incentivos para presentar planes de manejo sustentable. Poca difusión de las compensaciones existentes por la presentación de planes de manejo y conservación previstos en la ley nacional N°26.331. Escaso asesoramiento técnico en el manejo del bosque por parte de los productores.
	Extracción furtiva	Hay leyes y sistemas de control definidos para controlar las producciones derivadas del bosque	No se lleva adelante el control eficientemente a pesar de la existencia de los sistemas de control.
Comunidades que viven dentro del bosque	Economías de subsistencia sin posibilidades de mejoramiento	Integración con otras actividades	Falta de otras oportunidades laborales
Canales de comercialización y mercados establecidos	Bajo precio de la madera de algarrobo. Altos costos de extracción. Falta de tecnologías y financiamiento.	Demanda de productos del bosque en márgenes de cuenca y extra-cuenca	Falta de controles internos provinciales e interprovinciales
	Problemas de dominio y tenencia de la tierra.	Zonificación del uso - OTBN	Inconsistencia de las políticas públicas
			Disminución de los niveles freáticos
			Incendios
			Deforestación

Tabla 25. Aspectos positivos y negativos, oportunidades y amenazas en la actividad ganadera.

Actividad ganadera			
Aspectos positivos	**Aspectos negativos**	**Oportunidad**	**Amenaza**
Disponibilidad de forraje para ganado	Baja disponibilidad hídrica y mala distribución de aguadas	Potencial de manejo sostenible con políticas claras y apoyo financiero	Desertificación y/o erosión por sobrepastoreo.
Arraigo y tradición familiar Actividad económica conocida por los habitantes del bosque. Actividad de fuerte tradición familiar.	Sobrepastoreo y degradación del bosque.	Existencia de organismos en el lugar que pueden asesorar (INTA).	Falta de políticas de desarrollo productivo combinado con el resguardo ambiental.
Se identifican sitios con mejor calidad de suelo donde hay mejores pasturas	No hay estudios sistematizados sobre calidades de suelo del bosque	Generación de planes de manejo ganadero. MBGI. Integración de la ganadería en planes de manejo Ley N°26.331 Involucramiento de organismos relacionados.	Eventos climáticos extremos (lluvias intensas concentradas, inundaciones aluviones, sequías)
Aprovechamiento de la vaina de algarroba para épocas de escasez de forraje.	Escasez de pasturas en algunos sitios por sobrepastoreo.	Potencial para la ganadería ovina y su vínculo con producción de artesanías	Problema por extracción ilegal, problemas de accesibilidad para poder controlar la actividad por parte de organismos estatales.
Producción para autoconsumo y alternativas a la carne.	Falta de manejo del ganado.	Potencialidad de los ovinos dentro de los olivares establecidos en el área agrícola.	

Tabla 26. Aspectos positivos y negativos, oportunidades y amenazas en la actividad de intermediarios y acopiadores.

Intermediarios y acopiadores			
Aspectos positivos	**Aspectos negativos**	**Oportunidad**	**Amenaza**
Posibilidad de acceso al producto de manera constante debido a experiencia y conocimiento de caminos	Altos costos de insumos para el fraccionamiento. Difícil acceso al bosque por mal estado de los caminos.	Canales de comercialización, marco legal de extracción, y sistema de guías establecidos	Variación de la demanda del producto (carbón) en función de la época.
Zona que permite producción de carbón de muy buena calidad	Se talan árboles vivos para hacer carbón.	Cuenca forestal valiosa.	No existe control de la extracción ilegal de productos del bosque.
	Acceso sin control al producto forestal de manera constante		

Tabla 27. Aspectos positivos y negativos, oportunidades y amenazas en la actividad de la agricultura.

Agricultura			
Aspectos positivos	**Aspectos negativos**	**Oportunidad**	**Amenaza**
Sitio que brinda la posibilidad de realizar diversas actividades de tipo agroindustrial alimenticia. Disponibilidad de agua para riego.	Inexistencia de una clara planificación que estime el posible avance de la frontera agrícola sin la afectación negativa del bosque, e.g. disminución del nivel freático por exceso de uso de agua para irrigación de cultivos.	Dado el alto valor ambiental del bosque de Pipanaco, varias instituciones académicas y de ciencia y técnica están interesadas en participar en la planificación del desarrollo agrícola de la cuenca, manteniendo una buena conservación del bosque.	Falta de recursos económicos o decisión de invertirlos en los estudios necesarios para lograr el desarrollo sustentable de la agricultura dentro del bosque.
Potencial para olivicultura y fruticultura	Escasa infraestructura para recibir turismo y combinar ambas actividades.	Posibilidad de venta de productos típicos en ferias de aprovechamiento turístico.	Monocultivo de olivo
Establecimientos agroindustriales en funcionamiento			

Tabla 28. Aspectos positivos y negativos, oportunidades y amenazas en la actividad turística.

Turismo			
Aspectos positivos	**Aspectos negativos**	**Oportunidad**	**Amenaza**
Fiesta de la Batea, y otros festivales y festividades	Falta de integración con otras actividades económicas de la cuenca. Falta de planificación del desarrollo del potencial turístico del bosque.	Vínculo con otras áreas turísticas como puede ser Fiambalá.	
Arqueología: ruinas del Shinkal, vieja minería, puesto del Pilciao (hornos de fundición)	Inaccesibilidad. Caminos en muy mal estado que, ante ciertos eventos climáticos, aisla posibles sitios turísticos dentro del bosque.	Generación de áreas protegidas por el alto valor ambiental y genético del bosque.	
Singularidad ambiental	Poco desarrollo de las atracciones turísticas	Turismo ecológico - aventura - rural	
Historia rica de la zona	No hay gente con preparación, guías de turismo	Sistematización de atractivos turísticos	
Agua termal (Suriyaco)		Avistaje de aves.	
Actividad artesanal tradicional arraigada	Falta de organización, tanto pública como privada en la comercialización de artesanías.	Venta al turismo y en fiestas locales de artesanías.	

7.4. Desafíos

De acuerdo al análisis FODA realizado, se destacan como principales problemas: 1) Continua degradación del bosque por sobrepastoreo y extracción excesiva e incontrolada de leña y madera; 2) Falta de suficiente control de las actividades económicas realizadas en el bosque por parte del estado; 3) Falta de estudios y diagnósticos que evalúen, cuantitativamente, el nivel de degradación del bosque de la cuenca; 4) Falta de planificación del desarrollo, actual y potencial, de las diferentes actividades económicas de la cuenca; 5) Caminos de acceso e interiores del bosque de Pipanaco, prácticamente, inaccesibles; 6) Tenencia de la tierra muy rudimentaria, sobre todo de las comunidades que habitan dentro del bosque; 7) Economías de subsistencia de muchos de los pobladores del bosque; 8) En la mayoría de los casos, actividades económicas forestales y pecuarias desarrolladas con muy baja tecnología y muy rudimentaria infraestructura; 9) Falta de información "cuantitativa" sobre el estado de degradación del bosque, su potencial de extracción de madera y sobre su resiliencia; 10) Falta de planificación sobre el manejo sustentable y desarrollo de la cuenca; 11) Excesiva informalidad de casi todas las actividades productivas de la cuenca.; 12) Baja rentabilidad de las actividades productivas forestales que se realicen de manera sustentable, típico de bosques de zonas áridas.

Entre las potencialidades que podrían revertir algunas de las situaciones de la problemática planteada previamente, se detectan: 1) Valor ambiental y genético de los bosques de la cuenca, lo que provoca el interés de organismos nacionales responsables de la conservación y el manejo sustentable de los bosques nativos a revertir la situación de continua degradación; 2) Interés de grupos académicos científicos y técnicospor realizar los estudios necesarios para poder frenar la tasa de degradación y revertir la misma, al mismo tiempo que dar las pautas para un manejo sustentable del bosque, con todas sus actividades económicas incluidas; 3) Interés de empresas que trabajan en la zona por preservar los recursos del bosque y realizar manejos sustentables del mismo, e.g. Resurgir del Algarrobal S.A.; 4) Comunidad arraigada que habita y valora el bosque con la cual, mediante planes de apoyo económico-financiero, generación de conocimiento y asesoramiento técnico, pueden ayudar a revertir el proceso de degradación. 5) Existencia de capacidades técnicas, científicas y académicas que pueden colaborar con todos los procesos antes mencionados. 5) Existencia de la ley nacional de protección de los bosques nativos N° 26.331 que contempla compensaciones monetarias contra presentación planes de manejo y conservación de los bosques, hasta ahora muy poco utilizados en la zona.

8. Recomendaciones

Del análisis FODA y su validación con referentes locales, surgieron recomendaciones que podemos agrupar dentro de tres componentes principales:

1. Acciones de fiscalización, vigilancia y control de los recursos del bosque: se considera necesario implementar procesos innovadores para mejorar las tareas referidas a la preservación y fiscalización de los bosques nativos, en concordancia con la legislación y normativas existentes y la presencia de organismos gubernamentales de control. Para esto se recomienda:

- Fortalecer los cuerpos de inspectores y la logística de control, brindando especialización y dotando de herramientas para la vigilancia ambiental en la zona.
- Establecer vínculo con actores locales, como la policía local, brindando capacitación en el control de flora y fauna para favorecer las estrategias de control e inspección, otorgándoles el poder de labrar actas de infracción y sanciones.
- Poner en funcionamiento la actividad de guardabosques, como agentes de conservación que cumplen una gran diversidad de funciones, que van desde el control y la vigilancia de las áreas hasta la atención a los visitantes, el trabajo con pobladores y comunidades locales, actividades de educación ambiental, y lograr el control permanente en la cuenca.
- Otorgar beneficios (subsidios) a puesteros o pobladores locales para que cumplen el rol de guardabosques, para ello sería necesario brindar formación a los pobladores en acciones de patrullaje, vigilancia comunal y monitoreo del bosque. La fortaleza de esta opción sería que aseguraría una buena cobertura de control del área núcleo de la cuenca forestal donde se realiza la mayor extracción furtiva, y por su carácter inaccesible e inhóspito resulta difícil de ser alcanzada en tiempo y forma para los entes de control.
- Mejorar la asignación de recursos a organismos de control para reforzar las tareas de vigilancia en áreas de la cuenca.

2. Estrategias de manejo sustentable de los bosques: implementar acciones que consideren un abordaje integral del territorio, considerando todas las dimensiones presentes (social, cultural, ambiental, económica, productiva) y la interrelaciones que se generan procurando la conservación de los recursos naturales, el abastecimiento de servicios ecosistémicos, relacionado con las cadenas de valor presentes o a desarrollar a futuro. Para ello se recomienda:

- Establecer "premios estímulos" para productores, puesteros que efectúen prácticas de manejo racional del bosque y de la ganadería.
- Considerar las zonas altas de la cuenca como áreas vinculadas y procurar un sistema de ordenamiento territorial conjunto.
- Efectuar acciones de recuperación y restauración de cultivos de olivos que están actualmente abandonados, considerando el rol que cumplen las plantaciones de cultivos perennes como protectoras del suelo y el potencial que tienen como herramientas de mitigación de acciones de desertificación.
- Regular la tasa de extracción forestal.
- Promover la restauración del bosque y la implementación de sistemas agroforestales o silvopastoriles sustentables, para controlar o revertir los procesos de degradación.
- Regular la carga animal, para disminuir la presión sobre el recurso vegetal y mejorar la conservación del mismo.
- Retirar del sistema animales improductivos, reduciendo a cantidades necesarias las cabezas de ganado equino y asnos.
- Incrementar el número de aguadas existentes, y planificar su ubicación en función del movimiento de los animales.
- Proponer planes de manejo de bosque con ganadería integrada (MBGI), sistema que engloba un modelo de gestión sustentable del bosque nativo, y promueve el incremento de los servicios

ecosistémicos de provisión conservando los aspectos culturales vinculados al bosque.

- Reforzar la puesta en práctica la Ley de Bosques que establece el ordenamiento territorial de sus bosques nativos (OTBN) categorizando los diferentes usos posibles, desde la conservación hasta la posibilidad de transformación, manteniendo la premisa de uso sustentable del bosque.
- Efectuar audiencias públicas permanentes para discutir problemática ambiental.
- Desarrollar estrategias y métodos de captación de agua de lluvia (a escalas micro y macro) para mejorar el aprovechamiento del agua en la cuenca, dado la deficiente y discontinuada disponibilidad de este recurso. Por ejemplo, a nivel macro captación establecer sistema de escorrentía de caminos y torrentes, con almacenamiento en tanques excavados "tipo trinchera" para abrevadero de animales, o para utilización en pequeños sistemas de riego. En las técnicas de microcaptación se cosecha la escorrentía dentro del área de cultivo, a poca distancia entre el punto de inicio del escurrimiento y su infiltración, por ejemplo, entre hileras o fajas de cultivos o a dos aguas entre hileras, estableciendo un camellón en el área de captación, con pendiente de en cada perfil del mismo.

3. Establecer acciones de mejora en el relacionamiento interinstitucional con el fin de contribuir a la cuenca forestal, para esto se recomienda:

- Fomentar la presentación de planes de conservación y manejo sustentable previstos en la ley 26331.
- Colaborar con los pobladores locales para que accedan a la presentación de planes y proyectos de manejo de bosques.
- Procurar el acompañamiento técnico permanente en el manejo forestal sustentable.
- Fomentar la asociación entre productores, puesteros, comunidad local con miras al fortalecimiento de capacidades locales para el manejo sostenible del bosque y la agregación de valor para sus productos y servicios.
- Buscar soluciones de manera participativa con los distintos actores del territorio.
- Promover la participación proactiva de las comunidades en las etapas de diseño y ejecución de planes y proyectos.
- Fortalecer la multiculturalidad y el saber local.
- Desarrollar acciones de sensibilización de la población a los problemas ambientales y en sus capacidades para la gestión de sus bosques de forma eficiente, respetando sus propios intereses como pobladores, administradores y usuarios de los bosques y sus recursos, así como su identidad cultural.

4. Propiciar la actividad turística de la cuenca como un medio alternativo para generar ingresos y a su vez generar estrategias de desarrollo que aporten a la conservación del ambiente, el rescate y conservación del bosque. Se recomienda:

- Formar recursos humanos locales, es decir los pobladores de la comunidad para que se conviertan en anfitriones y valoren el dar a conocer a visitantes su identidad, su cultura y sus prácticas propias de las comunidades.
- Para ello es necesario aprovechar elementos del territorio --paisajismo, turismo de aventura, arqueología y mercados de artesanías-- y generar condiciones básicas para el alojamiento y atención a los visitantes a las comunidades.
- Apoyar el turismo rural comunitario considerándolo como aquel en el cual la comunidad rural se organiza para ofrecer servicios, y controla a su vez el ingreso que se obtiene de los mismos. El objetivo es fomentar la actividad turística de manera responsable y justa que promocione a todas desde sus diferentes particularidades.
- Poner en valor recursos turísticos del territorio, paisaje, turismo rural, artesanías, sitios arqueológicos, atractivos naturales.
- Estudiar la posibilidad de uso de agua termal, por ejemplo, en el sitio Suriyaco, como alternativa para fomentar e incentivar el turismo rural.

9. Conclusiones

La cuenca forestal Pipanaco presenta una diferenciación entre las condiciones sociales de la zona núcleo en comparación con la de los poblados de las zonas del piedemonte. En la zona núcleo se observan condiciones de necesidades básicas insatisfecha en una alta proporción de la población, mientras que en los poblados la situación es mucho mejor e incluso con una tendencia a reducir el porcentaje de hogares con necesidades básicas insatisfechas.

La cuenca cuenta con la presencia de instituciones nacionales, provinciales y municipales, e instituciones educativas en todos los niveles. Se observa una dificultad en la asociación de los productores. Las interacciones existentes entre productores del bosque son más fuertes que entre estos y los productores agrícolas de las zonas piedemonte.

Parte de las asimetrías de la cuenca se ve también en los aspectos ambientales con grandes amenazas de desertificación y pérdida de biodiversidad en la zona núcleo producto de la denudación del suelo, sobrepastoreo, tala, desmonte y uso informal de los productos forestales, la caza y la salinización de suelos. Los incendios son más relevantes en las zonas más altas del piedemonte, al igual que la erosión hídrica. El sobreuso y procesos de degradación ambiental es algo que surgió reiteradamente durante diferentes etapas del estudio.

Uno de los principales problemas detectados es la falta de formalidad de las actividades vinculadas al bosque, lo que redunda en falta de control sobre la extracción y la dificultad en la organización de planes de conservación y manejo, y la aplicación de la ley de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo de la Provincia.

La formalización, ordenamiento y control de las actividades productivas relacionadas al bosque surge como un aspecto prioritario en el manejo forestal, tanto desde el punto ambiental como el productivo. En este contexto, es indispensable aplicar las herramientas provistas por la ley de bosques, sin embargo, la mayor parte de los productores no las conocen o no tienen la posibilidad de usarlas. Es necesario que los organismos gubernamentales y las instituciones académicas divulguen estas herramientas, fomenten su uso, colaboren en la presentación de planes de manejo y conservación.

Uno de las amenazas detectadas es la dependencia del bosque del recurso hídrico generado en los márgenes de la cuenca forestal, e incluso en cuencas hidrológicas por fuera del área delimitada. Un aspecto a considerar es asegurar el aporte de agua al bosque a través de los ríos y el agua subterránea, y el ordenamiento del uso del agua por las distintas actividades. Es importante considerar no solo el uso de agua con fines productivos o urbano, sino considerar los aspectos funcionales de los ecosistemas de la zona.

Existe dentro de la Cuenca, un precario estado de la infraestructura y maquinaria utilizada en las distintas actividades económicas, lo cual hace menos eficiente el trabajo de los productores.

El turismo y las actividades recreativas no están desarrolladas en la cuenca; sin embargo, hay algunos atractivos arqueológicos, naturales y culturales, que permiten pensar en que es posible desarrollar este tipo de actividades. Además, la cuenca es zona de paso para otras zonas de atractivo turísticos.

Varios estudios y proyectos sugieren la necesidad de establecer áreas protegidas con el objeto de conservar la biodiversidad particular del área, principalmente los bosques de algarrobos. Esto, además, podría cumplir con un objetivo relacionado de generar áreas de atractivos turísticos.

10. Bibliografía

Álvarez, J. A., Villagra, P. E., Cony, M. A., Cesca, E. y Boninsegna, J. A. 2006. Estructura y estado de conservación de los bosques de Prosopis flexuosa D.C. en el Noreste de Mendoza, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 79:75–87.

Bea, S., Mira Carrión, A., Vives, L., Tálamo, E., & Rodríguez, M. N. 2016. Identificación de los procesos de mezcla en el sistema hidrogeológico del Salar del Pipanaco, provincias de Catamarca y La Rioja, Argentina. In *IX Congreso Argentino de Hidrogeología y VII Seminario Hispano-Latinoamericano Sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea*.

Bianchi A.R. 2006. Distribución geográfica de las lluvias en el Noroeste de Argentina. INTA.

Boza, J. 1989. Papel de la ganadería en los ecosistemas áridos. Estación Experimental del Zaidín. CSIC. Granada. Cap.5:6-9.

Cámara de Diputados de La Rioja. 2015. Ley Provincial N°9711. Protección, conservación, manejo sustentable y restauración de los Bosques Nativos. https://legislaturalarioja.gob.ar/destacadas/L9711.pdf Ingreso: 30/7/2021

Censo Nacional Agropecuario. 2018. https://cna2018.indec.gob.ar/

Centro Regional INTA Catamarca-La Rioja. 2011. Plan Tecnológico Regional 2009-2011. Términos de referencia.

Cocimano, M., Lange, A. y Menvielle, E. 1975. Estudio sobre equivalencias ganaderas. *Producción Animal*, Bs. As., Argentina, 4:161-190.

Cony, M. A., Villagra, P. E., y Álvarez, J. A. 2004. Producción actual y potencial de leña y madera en algarrobales del Monte, Argentina. Pautas de manejo y aprovechamiento sustentables. Segunda Reunión Binacional de Ecología, Mendoza, Argentina.

Cornejo, L. y Saavedra, M. 2018. El centro político inka en el extremo austral del Tawantinsuyu (Chile central). Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino 23 (1): 133-158.

Gasparini, L., Gluzmann, P. y Tornarolli, L. 2019. Pobreza Crónica en Datos de Corte Transversal: Estimaciones para Argentina. Documentos de Trabajo del CEDLAS Nº 252, CEDLAS-Universidad Nacional de La Plata.

Gabiña, J. 1998. Prospectiva y ordenación del territorio: hacia un proyecto de futuro. Barcelona: Marcombo, S.A.

García C.L., Bran D., Volante J., Corso M.L., Pietragalla V., Navarro F. y Gaitán J. 2017. Mapa de Sistemas de Uso de Tierras (LUS) de la República Argentina, Proyecto Soporte de Decisiones para la incorporación y ampliación del Manejo Sustentable de Tierras (SD MST)

Gaitán, J.; Navarro Rau, M.F.; Vuegen, L.T.; Pizarro, M.J.; Carfagno, P., y Rigo, S. 2017. Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina. Buenos Aires, Ediciones INTA. 65 p.

González Bonorino, F., 1972. Fiambalá. Hoja 13c. Carta Geológico Económica de la República Argentina. Provincia de Catamarca. Escala 1:200.000. Boletín 127. Buenos Aires, Ministerio de Industria y Minería. Secretaría de Minería. Dirección Nacional de Geología y Minería. Departamento de Geología.

Grupo Socioeconomía Centro Regional INTA Catamarca-La Rioja. 2008. Zonas Agroeconómicas Homogéneas. Ediciones INTA.

HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA. 1948. LEY Nº 13.273. DEFENSA, MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE BOSQUES. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-13273-30713/texto

HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA. 1985. LEY Nº 23.302. COMUNIDADES ABORÍGENES. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-23302-23790/texto

HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA. 1999. Ley 25.080. LEY DE INVERSIONES PARA BOSQUES CULTIVADOS. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25080-55596/texto

HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA. 2002. Ley 25.675. POLITICA AMBIENTAL NACIONAL. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-25675-79980/texto

HONORABLE CONGRESO DE LA NACION ARGENTINA. 2015. Ley 27.118. AGRICULTURA FAMILIAR https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27118-241352/texto

INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. 2010. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas.

INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina. 2021. Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf

Infojus. 2015. Registro Nacional de Tierras Rurales: Una política registral para la soberanía territorial. 1ra. edición. Editorial Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación.

Laboratorio de Teledetección y SIG de INTA Salta (2005). https://inta.gob.ar/region/noa/prorenoa Land Cover

Esri: https://livingatlas.arcgis.com/landcover/

Luginbuhl, L., y Castagni, P. 2007. Utilización de caprinos para el control de vegetación indeseable. Archivo Latinoamericano de Producción Animal, 294-309

Luna, M., Ríos, G., Floriani O., y Brusa, S. 2013. Implementación del Sistema de Información Geográfico para estudios hidrogeológicos en la cuenca del Salar de Pipanaco, Provincia de Catamarca. Documento de Conferencia. Agua subterránea recurso Estratégico. pp: 305-310.

MAyDS 2020. Mapa de Cobertura del Suelo. Región Forestal Monte. MAyDS, UNC y CIEFAP. 164 p.

MAyDS. 2021. Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos (INBN2). Informe Región Forestal Monte. Buenos Aires, Argentina.

Massiris, Ángel. 2005. Fundamentos teóricos y conceptuales del ordenamiento territorial. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Bogotá, 122 p.

Medina, C. 2016. Efectos de la compactación de suelos por el pisoteo. *Revista Colombiana Ciencia Animal* , 88-93

MODIS NASA. Descargado de: https://earthmap.org

Morláns, M. C. (1995). Regiones naturales de Catamarca. Provincias geológicas y provincias fitogeográficas. *Revista de Ciencia y Técnica,* 2(2), 1-42.

Morláns, M. C. 2008. Sinergismo entre desertificación y procesos ecológicos, productivos y sociales. Caso: Centro Oeste de Catamarca. Ed. Científica UNCa.

Moyano, R., Moralejo, R., Couso, M. 2020. Un sistema de ceques en El Shincal de Quimivil? Espacio social y arqueoastronomía en una capital Incaica. Bol. Mus. Chile Arte Precolomb. Vol.25 N° 2 Santiago.

Paoli, H. 2002. Recursos Hídricos de la Puna, Valles y Bolsones Áridos del Noroeste Argentino. Salta: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Patané Aráoz, C. J. 2017. El Pucará de Aconquija «que llaman del Inga» y el pueblo de los Malle en la frontera suroriental del Tawantinsuyu. Histórica, 41(2), 7-55.

Perosa, M., Rojas, J. F., Villagra, P. E., Tognelli, M. F., Carrara, R., y Álvarez, J. A. 2014. Distribución potencial de los bosques de Prosopis flexuosa en la Provincia Biogeográfica del Monte (Argentina). Ecología Austral 24:238–248.

Poder Ejecutivo de la Provincia de Catamarca. 2011. Decreto N°1663. Reglamentación de la Ley Provincial N°5311. Bosques nativos. Ordenamiento ambiental y territorial. https://www.ecofield.net/Legales/Catamarca/dec1663-11_CAT.htm. Ingreso: 30/7/2021

PODER EJECUTIVO NACIONAL (P.E.N.) 1981. LEY Nº 22.421. CONSERVACION DE LA FAUNA. https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-22421-38116/texto

Quiroga, E., Quiroga, A., Ahumada, L., Biurrun, F., & Agüero, W. 2013. Productividad de la vegetación y capacidad de carga ganadera en las regiones naturales de Catamarca. INTA Serie Estudios sobre el Ambiente y el Territorio, 7(13), 1-19.

Raffino, R. A., Moralejo, R. A., Iacona, L. A., y Gobbo, D. 2020. Arquitectura del paisaje: las awkaypatas del Tawantinsuyu como espacio de poder. In Yachay wasi: the house of knowledge of I. S. Farrington, L. A. Dunbar, R. Parkes, C. Gant-Thmpson & D. Tybussek, Eds., pp. 169-190. Oxford: BAR Publishing.

Rojas, F. 2013. Rol de la minería y el ferrocarril en el desmonte del oeste riojano y catamarqueño (argentina) en el período 1851-1942. Población y Sociedad 20:5–39.

Saracho, M., Segura, L., Lobo, P. y N. Agüero. 2019. Calidad del agua utilizada para consumo humano en el Salar de Pipanaco. Catamarca. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente 23:01.79-01.90.

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. 2007. Ley N°26.331. Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136125/norma.htm. Ingreso: 30/7/2021.

Senado y Cámara de Diputados de la Provincia de Catamarca. 2010. Ley N°5311. Bosques nativos. Ordenamiento ambiental y territorial. http://www.saij.gob.ar/LPK0005311. Ingreso: 30/7/2021.

Sosic, M. V. J. 1973. Descripción Geológica de la hoja 14e, Salar de Pipanaco (Provincias Catamarca y La Rioja). Carta Geológico-Económica de la República Argentina, Escala 1:200.000. Buenos Aires, Dirección General de Geología y Minería. p.1-82, ilus. map. graf. (Boletín). Bibliografía: p.64.

Tálamo, E., Rodríguez, M., Bea, S., Vives, L., Mira Carrión, A., García, R., ... & Rocha, V. (2016, September). Modelo hidrogeológico conceptual del Salar del Pipanaco, provincias de Catamarca y La Rioja, Argentina. In IX Congreso Argentino de Hidrogeología y VII Seminario Hispano-Latinoamericano Sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea.

Valiente, S. 2021. Taller Entrevista Etnográfica. Grupo de Estudios sobre Espacios Cotidianos y Memorias. Apuntes de Cátedra Antropología General. Escuela de Arqueología. UNCA.

Villagra, P. E., J. A. Alvarez, M. Karlin, P. A. Meglioli, C. R. Vega, R. Zapata, E. M. Abraham, L. Alvarez, V. Aschero, E. Cesca, R. Coirini, M. Cony, G. Gatica, U. O. Karlin, E. Melián; S. M., M. S. Morales, M. R. Prieto, , E. P., Y. Ribas, S. A. Roig, ; F. R., ; A. G. R., C. Rubio, C. Rubio, C. Sartor & A. Tonolli. 2021. *Bosques de la región del Monte*. En Libro: Uso Sostenible del Bosque Nativo: Aportes desde la Silvicultura Argentina. Eds. Peri P, G. Martínez Pastur & T. Schlichter. Cap. 8: 533-542 pp. Dirección de Bosques. República Argentina. Buenos Aires. ISBN 978-987-46815-4-6.

Villagra, P. E., J. A. Boninsegna, J. A. Alvarez, M. Cony, E. Cesca, and R. Villalba. 2005. Dendroecology of *Prosopis flexuosa* woodlands in the Monte desert: Implications for their management. Dendrochronologia 22:209–213.

Zarantonello, A., & Mamani, M. (1999). Balance hídrico en la cuenca del Salar de Pipanaco, provincias de Catamarca y La Rioja. In Hidrología Subterránea, II Congreso Argentino de Hidrogeología, IV Seminario Argentino sobre temas actuales de la hidrología subterránea. Santa Fé, Argentina. Serie de Correlación Geológica Nº13.

11. Anexos

Anexo 1. Puestos del Salar de Pipanaco, localidad de Saujil, departamento Pomán, provincia de Catamarca. Fuente: Municipalidad de Saujil, Subsecretaría de Producción y Desarrollo. 2007. Informe Socio-Económico Ambiental. Salar de Pipanaco.

Puestos del salar de Pipanaco		
Municipalidad de Saujil		
Subsecretaría de Producción y Desarrollo		
Puestos o parajes	**N° casas**	**Cant. habitantes**
Tucumanao	4	23
San Jerónimo	1	2
La Perla	1	3
San Isidro	1	8
Taco Suma	1	6
La Esperanza	4	16
Agua Grande	1	10
Yegua Muerta	1	3
San Cayetano	1	5
San Nicolás	2	14
San Ramón	2	11
Tulisquin	1	7
Balde De La Pampa	4	16
Betarrahan	1	7
Corazón de Jesús	1	3
El Unquillo	2	6
Maderera San Antonio	4	19
Los Brizuelas	4	10
El Saucesito	1	4
La Retama	1	2
Upa Real	1	3
El Duraznito	1	8
El Medanito (Sur)	1	4
El Milagro	1	2
Los Olivera	2	8
Santa Lucía	1	2
San Francisco	1	2
El Medanito (Norte)	1	2
El Quemado	1	4
La Cruz	1	1

Anexo 2. Otros puestos pertenecientes al área de influencia del Salar de Pipanaco. Información brindada por Lic. Roberto Salinas, Dirección Provincial de Bosques, Prov. Catamarca.

Nombre del puesto	Departamento	N° familias/N° habitantes por puesto
Las Tranquitas	Andalgalá	5 familias/ 26 personas
La Dormida	Andalgalá	1 familia
La Bebida (Flia. Cardozo)	Pomán	1 familia
Los Odres	Pomán	1 familia

Anexo 3. Puestos y parajes pertenecientes a la provincia de La Rioja.

Puesto	Nombre y Apellido	Habitantes	Latitud	Longitud	Msnm
Puesto La Vía	Alberto Herrera	4	S 28°34'42,3''	O 66°39'11,7''	758
Lo Ichos	Angélica Herrera	3	S 28°31'05.6''	O 66°39'50,6''	732
MedanoColpao	Antonio Silva	3	S 28°30'15.4"	O 66°43'19.6"	750
Don Ambrosio	Ariel Ávila	4	S 28°33'43,0''	O 66°34'35,2''	713
La Ponderosa	Arturo Villegas	1	S 28°30'4.8"	O 66°42'27.2"	744
Puesto Ascha	Leonardo Carrizo	1	S 28°35'32.6"	O 66°57'37.9"	1605
Nardo Díaz	Bernardo Díaz	1	S 28°37'0.2"	O 66°56'9.0"	1308
Barrial Delgado	Domingo Quinteros	1	S 28°27'46,4''	O 66°47'51,7''	771
El Palenque	Familia Zalazar	9	S 28°18'10.6"	O 66°41'18.5"	768
Los Chañarcitos	Horacio Herrera	7	S 28°30'54.0"	O 66°35'39.9"	716
Árbol Blanco	Hugo Herrera	2	S 28°20'27,9''	O 66°40'22,2''	762
Árbol Blanco	Jorge Herrera	4	S 28°22'46,8''	O 66°36'23,0''	742
La Canchita	Jorge Herrera	5	S 28°32'04,7''	O 66°38'34,9''	730
Puesto Nuevo	Juan Carlos Quintero	2	S 28°28'23.7"	O 66°46'47.5"	762
El Baldecito	Marcelino Cabrera	7	S 28°20'48,6''	O 66°39'06,9''	757
Santa Lucia	Nicolás Contreras	2	S 28°28'29.4"	O 66°45'41.7"	762
Divino Rostro	Omar Reyes	1	S 28°29'59,2''	O 66°45'11,2''	765
La Zanja	Pedro Núñez	2	S 28°25'38.5"	O 66°49'16.1"	780
Doña Donna	Raúl Quinteros	1	S 28°27'45,7''	O 66°48'34,2''	774

Anexo 4. Personas físicas que solicitaron guías de productos forestales a la Dirección de Bosques de Catamarca (Información aportada por la Dirección de Bosques de la Provincia de Catamarca a través del Ing. Agr. Arnaldo Romero).

Apellido y Nombre del Solicitante	Denominación del Campo de donde sale el material	Clase de solicitante
Alba, Cristian Roberto	El Pilciao	Propietario
Arias, Federico	La ciénega	Propietario
Atencio, Aníbal	Campo el Pajonal	Acopiadores
Balmaceda, Marcos	Acopio Balmaceda	Acopiadores
Balmaceda, Roque Jacinto	Acopio Balmaceda	Acopiadores
Cabrera, Manuel Antonio	Tucumanao	Propietario
Cabrera, María Rosa	Tucumanao	Propietario
Cabrera, María Rosa	Tucumanao	Propietario
Calderón, Armando Osvaldo	Milagros	Propietario
Calderón, Guadalupe Elisa	Taco Suna	Propietario
Calderón, Guadalupe Elisa	Taco Suna	Propietario
Caletti, Sergio	Vallespinos	Arrendatario
Carrazco, Mario	Acop. Carrazco	Acopiadores
Carrizo, Francisco Desiderio	San Roque	Acopiadores
Carrizo, Pascual Salvador	Finca	Propietario
Cedrón Eduardo Wenceslao	El Saucesito	Acopiadores
Celiz, Federico	Pie de la cuesta	Acopiadores
Centeno, Carlos Antonio	San Antonio	Propietario
Centeno, Carlos Cesar	San Roque	Propietario
Centeno, Domingo Gumersindo	Sagrado Corazón de Jesús	Propietario
Centeno, Fabián	Agua de Moreno	Elaborador
Centeno Gabriela del Rosario	Virgen de Betarran	Propietario
Centeno, José Ceferino	Virgen de Betarran	Pequeño productor
Centeno, José Luis	Virgen del Valle	Propietario
Centeno, José Luis	Virgen del Valle	Propietario
Centeno, José Zenón	San Roque	Propietario
Centeno, Juan Nicolás	San Roque	Propietario
Centeno, Laura Rosa	La Esperanza	Propietario
Centeno, Luis Alberto	Virgen del Valle	Propietario
Centeno, María del Valle	Agua de Moreno	Propietario
Centeno, Ormecinda del Valle	El Saucesito	Elaborador
Centeno, Oscar Rumualdo	San Sebastián	Propietario
Centeno, Rubén Darío	El Medanito	Pequeño productor
Cervantes, Guillermo Omar	Finca San Fernando	Propietario
Cervantes, María Guadalupe	Campo fiscal	Pequeño productor
Chasampi, José Luis	El Paraíso	Propietario
Chasampi, Walter Daniel	El Paraíso	Propietario
Cisterna, Jesús Domingo	Pampichuela	Propietario
Córdoba, Casar Rodolfo	Las Tranquitas	Elaborador
Córdoba, Francisco Lorenzo	Agua de Moreno	Acopiadores
Córdoba, José Fernando	Las Tranquitas	Propietario
Córdova, Lorenzo	El Moreno	Elaborador
Córdoba, Rodolfo Alejandro	Agua de Moreno	Propietario

Coronel, José Ricardo	Poman	Acopiadores
Coronel, José Ricardo	Poman	Propietario
Cruz, Marcelo	El Saucesito	Acopiadores
De la Fuente, Hugo Fernando	Agua de Moreno	Acopiadores
Díaz, Juan Carlos	Taco Suna	Elaborador
Díaz, Ramón Sebastián	Los Navarro	Propietario
Fuentes, Gustavo	Acopio fuentes	Propietario
Helguero, Paulino Leonardo	Acop. Granero	Acopiadores
Herrera, Ariel Walter	El medanito	Acopiadores
Herrera, Luis Miguel	Acopio runa pacha	Acopiadores
Herrera, Rosa Margarita	San Roque	Propietario
Ignes, Darío Marcelo	Acopio LOS DIEGUITOS	Acopiadores
Lamas, Alejandro Eduardo	Andalgalá	Acopiadores
Lamas, María Liliana	Agua de Moreno	Acopiadores
Leguizamón, Miguel Ángel	El Carrizal	Propietario
Maciel, Gustavo	Olivares de Pomán	Propietario
Mamani, Roberto Andrés	Acopio Mamani. Andalgalá	Acopiadores
Martínez, Olivera	San Francisco	Propietario
Maturano, Ramón Antonio	El Cardón	Acopiadores
Mercado, Lucas Alexis	San Roque	Acopiadores
Mirabal, Carlos Marcelo	Campo del medio	Pequeño productor
Mohamad, Ariel Arnaldo	Los barberis	Acopiadores
Moreno, Rosa	La retama	Propietario
Nieva, Ángel Nicolás	Acopio Nieva	Acopiadores
Nieva, Daniel Omar	La Cruz	Propietario
Nieva, Faustino Félix	El Unquillo	Propietario
Nieva, José Rodolfo	Acopio Nieva	Acopiadores
Nieva, Tomas Florencio	agua grande	Acopiadores
Olivares Del Sol S.A.	Olivares Del Sol S.A.	Propietario
Olivera, Nardo Antonio	San Gerónimo	Propietario
Olivera, Nicolás Alberto	San isidro	Propietario
Ortega, Alberto Lidoro	San Cayetano	Pequeño productor
Pachado, Lorena	El pozo rio carpintería	Acopiadores
Papa, Alejandro Eduardo	Agua de Moreno	Acopiadores
Paulino, Leonardo Helguero	Agua de Moreno	Acopiadores
Quinteros, Gustavo	Virgen del Valle	Propietario
Quinteros, Gustavo Adolfo	La Esperanza	Elaborador
Quinteros, Jose de los Sant..	San Antonio	Elaborador
Quinteros, María del Valle	El arbolito	Propietario
Quinteros, Sonia	La Esperanza	Propietario
Rodrigues Ramón Santiago	El Tulisquin	Propietario
Rodríguez Juan Carlos	Taco Suna	Propietario
Romero Evaristo	Agua de Moreno	Elaborador
Romero Franco Javier	La Esperanza	Acopiadores
Romero Juan Rodolfo	San Ramon	Propietario
Segivia Jonatan Joel	Campo del medio	Pequeño productor
Vega, Walter Gregorio	La Esperanza	Acopiadores
Vergara, Oscar René	Olivares de Pomán	Propietario

VIALIDAD PROVINCIAL	POZO DE PIEDRA JOSE JAIS	Acopiadores
Villegas, Marcelo Bernardo	San Isidro	Propietario
Waidatt, Esteban Enrique	El Paraíso	Acopiadores
Waidatt, Oscar Edgardo	Finca Olivicola Waidatt	Propietario
Walter, Ariel Quintero	No	Acopiadores
Walter, Gregorio Vega	El Saucesito	Acopiadores
Zárate, Jorge Daniel	La Bella	Acopiadores



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina

