



Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN)

Diagnóstico social, ambiental y productivo de pequeños establecimientos ganaderos de Salta Forestal

INFORME FINAL

Elaborado para: Salta Forestal S.A.

Elaborado por: Personal profesional y técnico del Grupo de Estudios e Investigaciones Socio-Ambientales (GEISA) del INENCO (CONICET/UNSa), la Universidad Nacional de Salta (UNSa), y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Coordinación general: Dr. Lucas Seghezzo

Grupo de Estudios e Investigaciones Socio-Ambientales (GEISA)
Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Universidad Nacional de Salta (UNSa)
Dirección: Avda. Bolivia 5150, A4408FVY Salta, Argentina
Tel: +54-(0)387-4255516; Fax: +54-(0)387-4255489
E-mail 1: Lucas.Seghezzo@conicet.gov.ar
E-mail 2: Lucas.Seghezzo@gmail.com

Lugar y fecha:

Salta, noviembre de 2019

Observaciones:

Corresponde al Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN) aprobado por el CONICET bajo el título "Asesoramiento técnico para el manejo de sistemas silvopastoriles".

Servicios Tecnológicos de Alto Nivel (STAN)

Diagnóstico social, ambiental y productivo de pequeños establecimientos ganaderos de Salta Forestal

INFORME FINAL

CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO	8
INTRODUCCIÓN GENERAL	11
Descripción general del estudio	12
Objetivos	12
Componentes	13
Equipo de trabajo	13
Grupo de Estudios e Investigaciones Socio-Ambientales (GEISA)	14
Universidad Nacional de Salta (UNSa)	15
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	15
Productores locales	15
Personal externo contratado	15
Financiación	16
COMPONENTE 1. RELEVAMIENTO DE DATOS SOCIALES Y DEMOGRÁFICOS	17
INTRODUCCIÓN	17
METODOLOGÍA	17
Reuniones de trabajo	17
Historia ambiental	17
Talleres	18
Relevamiento de establecimientos productivos	18
RESULTADOS	20
Historia ambiental de Salta Forestal	20
<i>Identificación de actores clave</i>	23
Talleres de lanzamiento	24
Relevamiento de puestos existentes	26
Zonificación administrativa	29

Zonificación ambiental y de receptividad ganadera	32
Encuestas	33
<i>Necesidades</i>	50
PROPUESTAS	52
COMPONENTE 2. DIAGNÓSTICO DE SUSTENTABILIDAD AGROPECUARIA.....	55
INTRODUCCIÓN.....	55
METODOLOGÍA.....	55
RESULTADOS	57
Comparación entre zonas	59
Zonificación del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP)	61
Mejoras sugeridas a partir del ISAP.....	62
Mejoras sugeridas por los puesteros	64
CONCLUSIONES	64
COMPONENTE 3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL BOSQUE.....	65
INTRODUCCIÓN.....	65
METODOLOGÍA.....	65
RESULTADOS	67
Estructura diamétrica del bosque.....	67
Cobertura	68
Composición florística	68
CONSIDERACIONES FINALES Y PROPUESTAS	71
COMPONENTE 4. PROPUESTAS TECNOLÓGICAS DE MEJORA PRODUCTIVA.....	75
INTRODUCCIÓN.....	75
METODOLOGÍA.....	75
Agua y saneamiento	75
Energía	77
Conectividad	77
RESULTADOS	78
Agua.....	78
Saneamiento.....	84
Energía	86
Conectividad	86
PROPUESTAS	87
Agua y saneamiento	87
Energía	92
Conectividad	94
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95

COMPONENTE TRANSVERSAL: PROTOCOLO DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIES ..	99
INTRODUCCIÓN	99
El problema de la tenencia de la tierra	99
METODOLOGÍA.....	101
Protocolo para la estimación de superficies.....	101
Modelo matemático	104
Cálculo para un establecimiento productivo tipo.....	105
Escenarios hipotéticos de cálculo.....	106
Hoja de cálculo para la estimación de superficies	107
RESULTADOS.....	109
Escenarios basados en datos globales.....	109
Ejemplos de asignación de superficies.....	110
Escenario sugerido	118
Proyecciones	118
Zonas de Manejo Especial (ZME).....	127
Concesiones de áreas adicionales de monte	130
Delimitación y acuerdos prediales por caso	130
CONCLUSIONES.....	131
Cláusulas sobre el uso y la calidad de la información	134
Referencias bibliográficas	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de las tierras administradas por Salta Forestal S.A. en la provincia de Salta, Argentina.	11
Figura 2. Ejemplos de establecimientos productivos o “puestos” ubicados dentro de las tierras de Salta Forestal.	12
Figura 3. Equipos de trabajo a cargo de este estudio en diferentes salidas de campo. Participaron profesionales y técnicos del INENCO, personal del INTA, profesionales contratados y productores locales.	14
Figura 4. Separación de datos generales y datos potencialmente sensibles en el formulario de encuesta utilizado durante los relevamientos a campo (ver Anexo 1).	19
Figura 5. Línea de tiempo con los principales eventos (nivel local, provincial y nacional) y actores vinculados con la historia de Salta Forestal en el período 1974-2019.	21
Figura 6. Taller de lanzamiento del estudio realizado el 31 de agosto de 2019 en la Escuela Santa Rita (ex N°118).	24
Figura 7. Taller de presentación del estudio realizado el 19 de septiembre de 2019 en el puesto “La Unión”.	25
Figura 8. Taller de presentación del estudio ante autoridades locales y legislativas.	26
Figura 9. Pequeños establecimientos ganaderos (“puestos”) ubicados dentro de las tierras de Salta Forestal. Los números indican los puestos que se listan en la Tabla 2	26
Figura 10. Puestos relevados y no relevados durante el estudio. Ver las razones por las que no se relevaron algunos puestos en el texto.	29
Figura 11. Zonificación política de la zona de estudio por unidades administrativas. Se indican los catastros de los lotes no concesionados actualmente (zonas restituidas por las concesionarias) y las áreas bajo contratos de concesión (con agricultura o con monte).	30
Figura 12. Zonificación de la zona de estudio según el mapa del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) de la Provincia de Salta.	31
Figura 13. Equipos de trabajo realizando entrevistas conformados por miembros del GEISA-INENCO, docentes y estudiantes avanzados de la UNSa, personal del INTA, y un/a puestero/a de la zona (1).	33

Figura 14. Equipos de trabajo realizando entrevistas (2).	34
Figura 15. Equipos de trabajo realizando entrevistas (3).	34
Figura 16. Equipos de trabajo realizando entrevistas (4).	34
Figura 17. Equipos de trabajo realizando entrevistas (5).	35
Figura 18. Equipos de trabajo realizando entrevistas (6).	35
Figura 19. Tipos de vivienda en función de los materiales de construcción utilizados. Mixto A: ladrillos, bloques, adobe y madera, paja, barro. Mixto B: ladrillos, bloques, adobe, madera, paja, barro y plástico. Mixto C: madera, paja, barro y plástico.	36
Figura 20. Tipos de vivienda y materiales predominantes utilizados. Ladrillos o bloques (arriba a la izquierda); Adobes (arriba a la derecha); Madera (abajo a la izquierda); Plástico (abajo a la derecha).	37
Figura 21. Material predominante en los pisos. Mixto: cemento, tierra o ladrillo suelto.	38
Figura 22. Material predominante de los techos. Mixto A: chapa y caña o paja. Mixto B: membrana y cañas o paja. Mixto C: caña o paja, y otros. Mixto D: chapas, cañas o paja y otros.	38
Figura 23. Electrodomésticos a la vista en las viviendas.	39
Figura 24. Fuente de ingresos.	40
Figura 25. Fuentes de provisión de agua. Mixto: pozo perforado + pozo excavado.	41
Figura 26. Tipos de instalaciones sanitarias.	42
Figura 27. Letrina mejorada.	42
Figura 28. Fuentes de energía utilizadas.	43
Figura 29. Instalaciones típicas de una cocina (izquierda) y paneles fotovoltaicos (derecha) observados en los establecimientos relevados.	44
Figura 30. Tipos de caminos	45
Figura 31. Camino típico entre los establecimientos (izquierda). Con lluvias leves se generan inundaciones importantes que impiden la circulación (derecha).	45
Figura 32. Conectividad (celular).	46
Figura 33. Servicios educativos en algunas zonas visitadas.	46
Figura 34. Conectividad para telefonía celular en las escuelas.	47
Figura 35. Equipamiento productivo. Mixto A: corrales, bretes, potreros y cercos. Mixto B: corrales y potreros. Mixto C: corrales y cercos. Mixto D: potreros y cercos. Mixto E: corrales y potreros.	47
Figura 36. Equipamiento productivo. Corrales.	48
Figura 37. Equipamiento productivo. Bebederos.	48
Figura 38. Equipamiento productivo. Bombeo de agua de pozo.	49
Figura 39. Medios de transporte.	49
Figura 40. Necesidades para diferentes categorías. Forraje y fuentes de alimentación animal (izquierda) y estrategias de mejoramiento del rodeo (derecha).	50
Figura 41. Necesidades para diferentes categorías. Infraestructura productiva a nivel predial (izquierda) y vías de acceso al establecimiento productivo (derecha).	51
Figura 42. Necesidades para diferentes categorías. Instalaciones domiciliarias (izquierda) y elementos necesarios para optimizar la producción (derecha).	51
Figura 43. Necesidades para diferentes categorías. Sistemas de manejo de los predios (izquierda) y servicios externos provistos por el Estado (derecha).	51
Figura 44. Categorías del ISAP de los puestos relevados. Naranja: Regular; Amarillo: Buena; Verde: Excelente.	58
Figura 45. Valores promedio de los aspectos del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP).	59
Figura 46. Aspectos (izquierda) e indicadores (derecha) del ISAP para los puestos ubicados en la zona concesionada y actualmente con agricultura.	60
Figura 47. Aspectos (izquierda) e indicadores (derecha) del ISAP para los puestos ubicados en la zona concesionada y actualmente con monte.	60
Figura 48. Aspectos (izquierda) e indicadores (derecha) del ISAP para los puestos ubicados en la zona no concesionada y actualmente con monte.	60
Figura 49. Zonificación del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP).	61
Figura 50. Valores promedio de los indicadores del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP), ordenados de menor a mayor en función de su valoración de sustentabilidad. Los indicadores en rojo requieren medidas inmediatas de mejora. La línea punteada indica el valor umbral adoptado en este estudio.	62
Figura 51. Ubicación de los puntos de inventario forestal y puestos criollos en las matrículas.	66
Figura 52. Representación gráfica de la metodología propuesta en el inventario forestal nacional. Se grafican las dimensiones de las parcelas y el objeto de estudio en cada una de ellas teniendo en cuenta el diámetro a la altura del pecho (DAP). Transecta Norte-Sur: registro de cobertura en cada estrato.	66
Figura 53. Identificación y medición de altura de individuos leñosos (izquierda), de individuos de regeneración (centro), y medición de cobertura (derecha).	67

Figura 54. Porcentaje de cobertura de los diferentes estratos verticales: (1) herbáceas nativas y exóticas, (2) arbustivas, (3) árboles de altura entre 3 y 7 m, y (4) árboles de altura mayor a 7 m.	69
Figura 55. Equipo Quantofix® Arsen Sensitive de MACHEREY-NAGEL GmbH & Co para medición de la concentración de arsénico en terreno.	76
Figura 56. Escala guía para determinar la concentración de arsénico en campo.	76
Figura 57. Muestreo para análisis físico-químico (arriba izquierda) y análisis de arsénico en campo en diferentes visitas.	77
Figura 58. Concentraciones de arsénico detectadas por puesto. Los círculos de tamaño variable indican los distintos niveles de arsénico detectados y los colores están relacionados con la escala de valoración del método de determinación	81
Figura 59. Distribución de las concentraciones de arsénico en Salta Forestal.	82
Figura 60. Pozos de agua. a) Pozo con bomba y grupo electrógeno; b) Interior de un pozo; c) Pozo con extracción manual.	83
Figura 61. Almacenamiento de agua en las viviendas.	84
Figura 62. Letrinas sin mejoras.	85
Figura 63. Instalación sanitaria mejorada con la utilización de una casilla y letrina con mejoras, piso de cemento y paredes de material.	85
Figura 64. Paneles solares para generación de energía eléctrica comunes a todos los puestos.	86
Figura 65. Vista esquemática de sistema de abatimiento de arsénico para uso unifamiliar. (Fuente: Recursos Hídricos de la Provincia de Salta).	88
Figura 66. Sistemas de cosecha de agua (fotos ilustrativas).	89
Figura 67. Sistema de cosecha de agua. Arriba: cisterna de placas de 16000 litros. Abajo: cisterna en construcción.	90
Figura 68. Descripción resumida del método SODIS.	91
Figura 69. Izquierda: Cocina a leña entregada a familias campesinas e indígenas en el Chaco Salteño, diseñadas por el INTA y distribuidas por la Secretaría de Ambiente de la Nación y el INTA en el marco del Proyecto Bosques Nativos y Comunidad (Fuente de la Información: INTA). Derecha: Ejemplo de cocina a leña mejorada (tomado de Battista et al., 2016).	93
Figura 70. Foto ilustrativa de uno de los modelos de termotanques solares disponible en mercado.	94
Figura 71. Parámetros generales y variable de bases que se tuvieron en cuenta para todo el proceso de cálculo y para la estimación del escenario sugerido.	108
Figura 72. Restricciones impuestas a la estimación de superficies por establecimiento productivo.	108
Figura 73. Construcción de escenarios hipotéticos con datos globales antes de imponer restricciones a la estimación de superficies por predio.	109
Figura 74. Superficie necesaria (ha) para cuatro escenarios hipotéticos. Escenarios Proporcional y Teórico sin mejoras; Escenarios Intensivo: 100% de mejoras; Escenario Combinado: 74% de mejoras. Ingreso para todos los escenarios: 50% del ingreso óptimo (equivalente a 110 EV/familia tipo de 4 personas). Ver definición de escenarios en el texto. EV: equivalente vaca. Escenarios construidos con datos globales.	109
Figura 75. Superficie necesaria para alcanzar un ingreso aceptable para diferentes niveles de mejoras.	110
Figura 76. Influencia del número de personas de la familia principal sobre la superficie a asignar a los EAP. Número de familias totales usado para la estimación = 1.	111
Figura 77. Influencia del número de familias sobre la superficie a asignar a los EAP. Número de personas de la familia principal utilizado para la estimación = 4.	112
Figura 78. Influencia de las zonas productivas en las que se ubica el puesto. Número de personas de la familia principal = 4; Número de familias: 2.	112
Figura 79. Superficie asignada según el número de personas de la familia principal. Mínimo de integrantes: 4 (Caso A, arriba). Máximo de integrantes: 6 (Caso B, abajo). Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular.	114
Figura 80. Superficie asignada a un establecimiento agropecuario con 4 personas en la familia principal y 3 familias en total (total: 1540 ha) (Caso C). Las familias adicionales tienen que incrementar el nivel de mejoras para alcanzar un ingreso aceptable. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular.	115
Figura 81. Superficie asignada a un establecimiento agropecuario con 4 personas en la familia principal y 4 familias en total (total: 1860 ha) (Caso D). Las familias adicionales tienen que incrementar el nivel de mejoras para alcanzar un ingreso aceptable. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular.	116
Figura 82. Ejemplo hipotético de un predio de 1000 ha en el que se hacen mejoras en el 50% de la superficie (500 ha). Se indican los equivalentes vaca (EV) para que una familia de 6 personas alcance un nivel de ingreso aceptable con la venta de los productos de la ganadería. El predio tiene diferentes receptividades ganaderas según la zona.	117

Figura 83. Ejemplo de un plan de mejoras de mediano y largo plazo para alcanzar niveles de ingreso aceptable (10 años) y óptimo (20 años). Se utilizaron datos globales.	123
Figura 84. Situación Actual. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular. Ingresos estimados a valores de noviembre de 2019.	124
Figura 85. Situación Mejorada 1. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular. Ingresos estimados a valores de noviembre de 2019	125
Figura 86. Situación Mejorada 2. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular. Ingresos estimados a valores de noviembre de 2019	126
Figura 87. Tipos de cobertura del suelo en el área de monte de Salta Forestal.	127
Figura 88. Corredores continuos de Zonas de Manejo Especial (ZME) en Salta Forestal en zonas concesionadas y zonas restituidas. Superficie total de la ZME: 25700 ha.	129
Figura 89. Zonas de Manejo Especial (ZME) en zonas restituidas de Salta Forestal. Superficie total de la ZME: 10700 ha.	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actores clave en la historia de Salta Forestal entre 1974 y 2019, indicando tipo y período de actuación.	23
Tabla 2. Puestos incluidos en este estudio.	27
Tabla 3. División de la zona de estudio según las categorías de conservación de la Ley de Bosques.	30
Tabla 4. Puestos considerados en emergencia y problemas que los afectan.	52
Tabla 5. Aspectos e indicadores del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP).	57
Tabla 6. Indicadores del ISAP y posibles medidas de mejora y optimización para la situación promedio.	63
Tabla 7. Distribución, número de especies y área basal de las clases de tamaño de árboles y arbustos con DAP mayor a 5 cm. “μ” representa el promedio de cada variable por hectárea. * La presente tabla no considera los datos obtenidos en el estudio de regeneración.	68
Tabla 8. Nombre científico y abundancia promedio por hectárea de las especies identificadas en las parcelas de regeneración (DAP menor a 5 cm). DAP: diámetro a la altura del pecho.	69
Tabla 9. Nombre común, nombre científico, familia y género de los individuos con DAP mayores a 5 cm registrados en Salta Forestal. DAP: diámetro a la altura del pecho.	70
Tabla 10. Diez primeras familias dominantes según la riqueza de especies, el área basal y la cantidad de individuos, teniendo en cuenta individuos con DAP mayor a 5 cm. DAP: diámetro a la altura del pecho. La riqueza de especies se calculó para el área total muestreada mientras que el área basal y el número de individuos se calculó como promedio por hectárea. No están incluidos los datos obtenidos en el estudio de regeneración.	72
Tabla 11. Diez primeras especies dominantes según el área basal y la cantidad de individuos, teniendo en cuenta individuos con DAP mayor a 5 cm. DAP: diámetro a la altura del pecho. Tanto el número de individuos como el área basal se encuentran expresados como el promedio por hectárea. No están incluidos los datos obtenidos en el estudio de regeneración.	73
Tabla 12. Resumen de las variables fisicoquímicas analizadas. CAA: Código Alimentario Argentino; n: número de determinaciones realizadas; DE: desviación estándar.	78
Tabla 13. Resumen de las variables fisicoquímicas analizadas.	78
Tabla 14. Ejemplo de estimación de superficies para diez establecimientos agropecuarios (EAP) hipotéticos. P: personas; F: familias; R: real; C: cálculo; S: superficie; A: Zona A; B: Zona B; R: receptividad (ha/EV); EV: equivalentes vaca; M: porcentaje de mejoras. Ver la definición del resto de las variables en el texto.	113
Tabla 15. Escenario sugerido de superficies para los establecimientos agropecuarios (EAP) de la zona de estudio. P: personas; F: familias; S: superficie; A: Zona A; B: Zona B; R: receptividad (ha/EV); EV: equivalentes vaca; M: porcentaje de mejoras. Ver la definición de las variables en el texto. Los números se refieren a los puestos relevados (ver nombres de cada puesto en el texto). Puestos 81 al 95 estimados con valores promedio de los puestos relevados.	119

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento describe el “Diagnóstico social, ambiental y productivo de pequeños establecimientos ganaderos de Salta Forestal” elaborado para la empresa Salta Forestal S.A., administradora de una serie de lotes de propiedad estatal ubicados en el departamento Anta de la provincia de Salta (Argentina). En Salta Forestal habitan familias criollas cuya subsistencia depende de la ganadería de monte, una práctica productiva que ha ido variando en el tiempo y que posee un fuerte componente cultural. La ganadería de monte es extensiva, es decir que los animales pastan libremente en el monte alrededor del establecimiento productivo o “puesto”. La vulnerabilidad de los pequeños productores criollos es alta ya que no poseen instrumentos legales específicos para legitimar su voluntad de poseedores de las tierras que ocupan.

El estudio fue desarrollado por personal profesional y técnico de las siguientes instituciones: (a) Grupo de Estudios e Investigaciones Socio-Ambientales (GEISA) del Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO) dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Universidad Nacional de Salta (UNSa); (b) Universidad Nacional de Salta (UNSa); (c) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Cerrillos, EEA Santiago del Estero, y Agencia de Extensión Rural (AER) Joaquín V. González. Participaron también del estudio productores locales y personal contratado. El trabajo se realizó en el marco de un Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN) del CONICET y los fondos fueron provistos por la Ley Nacional 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (“Ley de Bosques”).

El estudio incluyó cuatro componentes principales: (1) Relevamiento de datos sociales y demográficos; (2) Diagnóstico de la sustentabilidad agropecuaria; (3) Evaluación del estado del bosque; y (4) Elaboración de propuestas tecnológicas de mejora productiva. Durante este trabajo se visitaron 93 puestos en los que se detectaron 179 familias y 680 personas como habitantes permanentes o temporarios. Se realizó una descripción exhaustiva de las condiciones sociales, ambientales y productivas de cada puesto y se identificaron áreas de mejora y optimización para avanzar hacia una situación más sustentable y de mayor equidad social.

Entre los trabajos realizados se incluyeron determinaciones del contenido de arsénico en la casi totalidad de los pozos en funcionamiento en la zona de estudio. Los resultados indican que el 99% de las muestras analizadas contienen valores elevados de este elemento, caracterizando a Salta Forestal como una zona netamente arsenical. La presencia de arsénico en el agua de consumo implica el riesgo de problemas de salud en zonas consideradas endémicas. Este elemento puede acumularse por ingesta a lo largo de un período variable de tiempo, provocando la patología denominada Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE) con manifestaciones en piel y otros órganos. Se realizan una serie de recomendaciones para mitigar esta situación.

Como una contribución técnica para la regularización de la situación dominial y la resolución de los conflictos existentes sobre tenencia de la tierra, se desarrolló un protocolo para la estimación de superficies por establecimiento productivo. Este protocolo proporciona un método sistemático, riguroso, y fácilmente reproducible para la estimación de superficies productivas y facilita la identificación de una solución equitativa para todos

los actores. De la aplicación del protocolo bajo un determinado número de variables seleccionadas, surgen diversos escenarios hipotéticos que deben ser discutidos con los actores locales. En este estudio se incluye un escenario sugerido que se considera factible, equitativo, y con potencial para alcanzar establecimientos productivos eficientes y sustentables. En dicho escenario, el área restituida al Estado por las concesionarias privadas (aproximadamente 110000 ha) sería suficiente para que los puestos relevados generen un ingreso mensual aceptable para todas y cada una de las familias que habitan actualmente en Salta Forestal. En este escenario sugerido se requiere la realización de mejoras productivas en aproximadamente la mitad de la superficie por establecimiento. Estas mejoras pueden ser realizadas por los mismos productores una vez que se regularice la situación dominial o por el Estado a través de planes específicos. Las mejoras sugeridas en este estudio hacen referencia exclusivamente a lo que se conoce como Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI), un sistema de manejo productivo que permite generar ingresos genuinos y contribuye a la protección del bosque nativo y por ende a la sustentabilidad de los establecimientos agropecuarios. Este sistema es el único permitido en las zonas clasificadas bajo la Categoría II en la Ley de Bosques (amarillo). En algunas zonas del área de estudio clasificadas como Categoría III (verde) sería posible realizar intervenciones mayores que permitirían incrementar la receptividad ganadera y reducir el área necesaria para la obtención de un ingreso aceptable. El escenario sugerido incluye zonas que podrían ser destinadas al establecimiento de áreas protegidas que continúen bajo administración del Estado provincial o que se concesionen a los productores bajo un régimen especial aprobado mediante un Plan de Manejo de Bosques.

Si bien la zona de estudio es relativamente homogénea, hay una porción del territorio potencialmente productivo que presenta una receptividad ganadera reducida. Estas zonas de menor calidad de sitio están ubicadas en sectores asociados a tipos específicos de suelo con características topográficas especiales, pero no están distribuidas al azar en el territorio. Si esta situación no se tiene en cuenta a la hora de realizar la delimitación final de las parcelas, se correría el riesgo de penalizar a los productores ubicados en las zonas de menor receptividad. Para distribuir las tierras con un criterio de equidad cuantificable y demostrable, es indispensable continuar avanzando con la zonificación ambiental iniciada en este estudio utilizando variables estandarizadas tales como el Índice de Provisión de Servicios Ecosistémicos (IPSE).

Además de las tierras con receptividad reducida, aproximadamente un 10% de la zona de estudio posee características particulares que directamente dificultarían la producción ganadera. Estas áreas son en general zonas bajas asociadas a palosantales e incluyen humedales, ríos muertos, paleocauces y zonas con altas probabilidades de inundación. La bajísima receptividad de estas tierras y la dificultad de implantar pasturas en ellas las tornarían no aptas para la producción ganadera. Estas áreas fueron categorizadas como Zonas de Manejo Especial (ZME) y no fueron incluidas dentro de los escenarios de asignación de tierras por puesto. Las ZME podrían ser destinadas a usos restringidos especiales, tales como la producción sustentable de madera o de Productos Forestales No Maderables (PFNM). Las figuras legales sugeridas para estas áreas son dos: (a) Áreas de Uso Múltiple (AUM) que podrían ser concesionadas a los productores de la zona luego de la aprobación de un Plan de Manejo de Bosques específico para cada área; y/o (b) Reserva Natural Provincial (RNP) que podría incorporarse al régimen de Áreas Protegidas de la Provincia de Salta. Estas reservas funcionarían como corredores biológicos que permitirían la restauración paulatina de las áreas boscosas remanentes, el tránsito de la fauna nativa, la preservación de ecosistemas muy ricos en biodiversidad como los

humedales, y una mejor conectividad entre los fragmentos de bosque que se generen como resultado de los futuros planes de MBGI en los lotes adyacentes.

El protocolo de estimación de superficies incluido en este estudio es una herramienta técnica que puede ser útil para la toma de decisiones. El protocolo permite establecer una base de comparación equitativa entre los diferentes puestos utilizando una serie de criterios técnicos explícitos y comunes a todos los casos. Como en toda situación compleja, existen casos que merecen un tratamiento especial. Por tal motivo, las propuestas contenidas en este estudio son tentativas y su ejecución debe estar sujeta a acuerdos sectoriales entre los actores intervinientes en la zona. Las propuestas también dependen de decisiones políticas que deben tomar tanto el Estado provincial como actores privados. Estas decisiones van a determinar o influir en el camino a seguir en cada caso particular. Los resultados obtenidos en este estudio también están sujetos a modificaciones, adaptaciones y reformulaciones si se genera información nueva o complementaria. Este estudio proporciona un diagnóstico sistemático y relativamente completo de la situación actual de los pequeños establecimientos ganaderos de Salta Forestal y aportará información técnica de base para ayudar en la toma de decisiones políticas que permitan resolver la conflictividad de tenencia de la tierra y facilitar una transición de los pequeños productores que habitan la zona hacia modelos productivos más justos y sustentables.

INTRODUCCIÓN GENERAL

La empresa estatal Salta Forestal S.A. es la administradora de una serie de lotes de propiedad estatal ubicados en el departamento Anta de la provincia de Salta (**Figura 1**). La historia de Salta Forestal se puede ver como un caso paradigmático de cambios en la cobertura y el uso del suelo acompañados de conflictos por la tenencia de la tierra. Salta Forestal S.A. fue creada en el año 1974 a través de la conversión de los entonces lotes fiscales 35 y 36 a cargo del Estado provincial en asociación con la Dirección General de Fabricaciones Militares (DGFM).

El objetivo del emprendimiento era el “aprovechamiento integral del bosque, de acuerdo con moderna tecnología y requerimientos silvícolas del área y normas que fijen los organismos técnicos competentes, la explotación, carbonización, industrialización, forestación y comercialización de productos y subproductos forestales y agropecuarios en general” (Ley 4981/74). Su producción estaba concentrada en carbón vegetal para la empresa siderúrgica estatal Altos Hornos Zapla, en un contexto de políticas públicas orientadas al desarrollo de una estructura industrial integrada y al autoabastecimiento de bienes intermedios.

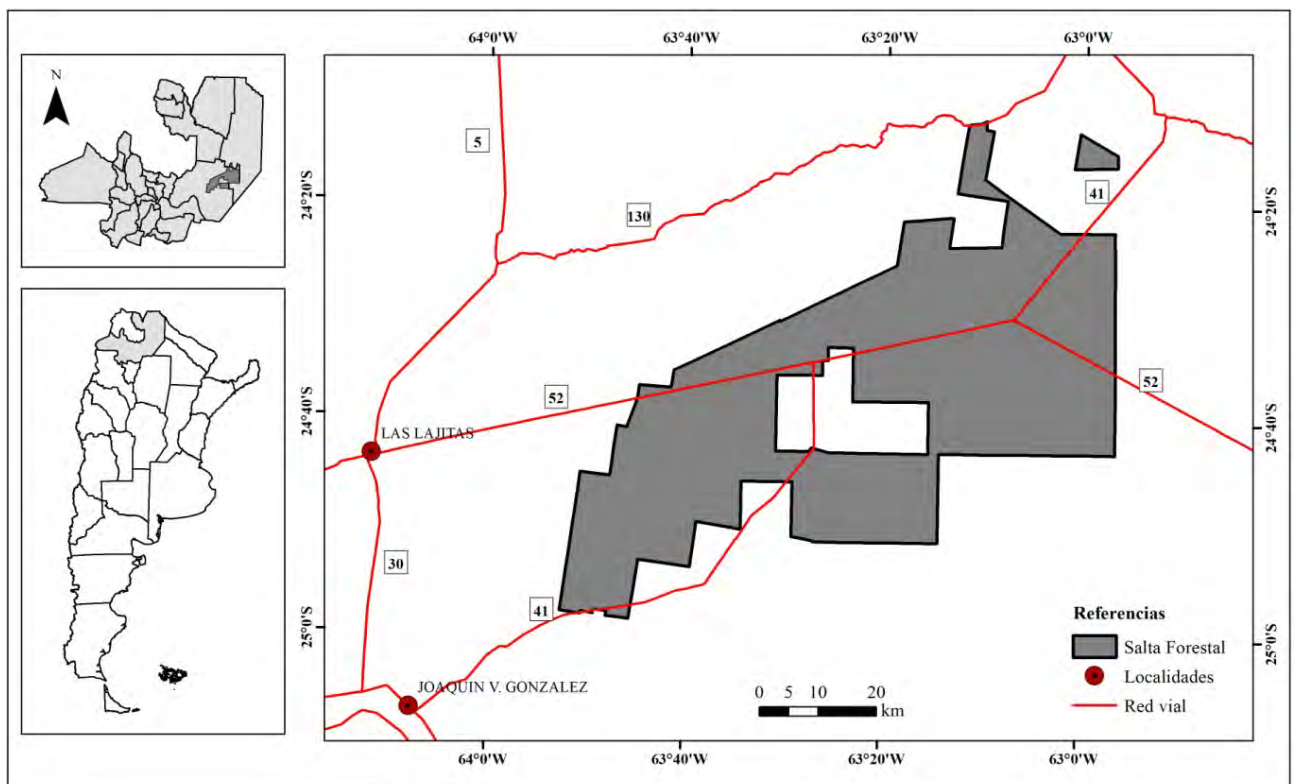


Figura 1. Ubicación de las tierras administradas por Salta Forestal S.A. en la provincia de Salta, Argentina.

En los lotes en los que se constituyó Salta Forestal S.A. habitaban familias criollas como las que han poblado la provincia de Salta desde tiempos coloniales, pero han intensificado su presencia al final del siglo XIX (Gordillo y Leguizamón, 2002). La subsistencia de los

criollos depende de la ganadería de monte, una práctica productiva que ha ido variando en el tiempo y que posee un fuerte componente cultural. La ganadería de monte es extensiva, es decir que los animales pastan libremente en el monte alrededor del establecimiento productivo o “puesto” (**Figura 2**). En Salta Forestal, los conflictos por tenencia de la tierra se agravaron recientemente debido a actividades de deforestación con fines de producción intensiva (Jeckeln et al., 2016). Ante esta situación, la vulnerabilidad de los pequeños productores criollos es alta ya que no poseen instrumentos legales específicos para legitimar su voluntad de poseedores de las tierras que ocupan.



Figura 2. Ejemplos de establecimientos productivos o “puestos” ubicados dentro de las tierras de Salta Forestal.

Descripción general del estudio

El presente documento es el Informe Final del “Diagnóstico social, ambiental y productivo de pequeños establecimientos ganaderos de Salta Forestal” elaborado para la empresa Salta Forestal S.A. en el marco de un Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN) aprobado por el CONICET bajo el título “Asesoramiento técnico para el manejo de sistemas silvopastoriles”.

Este estudio es un diagnóstico de la situación actual y aportará información técnica de base para ayudar en la toma de decisiones políticas que permitan resolver la conflictividad de tenencia de la tierra y facilitar una transición de los pequeños productores que habitan la zona hacia modelos productivos más justos y sustentables.

Los resultados de este estudio también serán un insumo para la futura elaboración de Planes de Manejo Sostenible y Conservación de Bosques Nativos para los establecimientos de pequeños productores ganaderos de la zona de estudio, en el marco de la Ley Nacional 26.331 (“Ley de Bosques”).

Objetivos

Los objetivos específicos de este trabajo fueron los siguientes:

- 1) Generar información social, ambiental y productiva actualizada para la futura elaboración de Planes de Manejo Sostenible y Conservación de Bosques Nativos para los establecimientos de pequeños productores ganaderos de Salta Forestal.
- 2) Aportar información técnica de base para ayudar en la toma de decisiones políticas que permitan resolver la conflictividad de tenencia de la tierra.
- 3) Generar información social, ambiental y productiva para facilitar una transición de los pequeños productores de la zona hacia modelos productivos más justos y sustentables.

Componentes

El estudio incluyó 4 componentes principales:

- 1) **Relevamiento de datos sociales y demográficos.** Se realizó para conocer la estructura social y demográfica de los establecimientos productivos del área de estudio como un insumo indispensable para la toma de decisiones vinculadas a la asistencia estatal y la regularización de la tenencia de la tierra.
- 2) **Diagnóstico de sustentabilidad agropecuaria.** Se realizó una evaluación exhaustiva de la sustentabilidad actual de los establecimientos productivos del área de estudio con el objeto de identificar aspectos críticos y proponer un plan de mejoras.
- 3) **Evaluación del estado del bosque.** Se evaluó el estado actual del bosque nativo y se estimó la receptividad o capacidad de carga animal del mismo en su condición actual¹. En paralelo se realizaron mediciones y estimaciones de la receptividad en predios con implantación de pasturas forrajeras equivalentes a la de sistemas silvopastoriles o de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI).
- 4) **Propuestas tecnológicas de mejora productiva.** El diagnóstico de sustentabilidad agropecuaria permitió identificar propuestas tecnológicas concretas para posibilitar u optimizar la capacidad productiva de los establecimientos agropecuarios minimizando los impactos sobre el bosque nativo del área de estudio.

Equipo de trabajo

El personal que participó de este estudio pertenece a diversas instituciones educativas, de investigación y tecnológicas. Se contó también con el apoyo y asesoramiento de técnicos y productores locales (**Figura 3**).

¹ La receptividad se expresa en número de hectáreas necesarias para soportar una cabeza de ganado vacuno que cumpla una serie de características específicas (o equivalente vaca, EV).



Figura 3. Equipos de trabajo a cargo de este estudio en diferentes salidas de campo. Participaron profesionales y técnicos del INENCO, personal del INTA, profesionales contratados y productores locales.

El listado completo de participantes de este estudio se detalla a continuación discriminado por institución:

Grupo de Estudios e Investigaciones Socio-Ambientales (GEISA)

El GEISA es un grupo del Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO), que a su vez es un instituto de doble dependencia del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad Nacional de Salta (UNSa).

- Dr. Lucas Seghezzo (Investigador Independiente del CONICET; Profesor Adjunto de Sociología Ambiental de la UNSa)
- Dr. Martín Alejandro Iribarnegaray (Investigador Adjunto del CONICET)
- Dra. María Soledad Rodríguez Álvarez (Investigadora Asistente del CONICET)
- Dra. Araceli Clavijo Lara (Becaria posdoctoral del CONICET)
- Ing. Ariela Griselda Judith Salas Barboza (Becaria doctoral del CONICET)
- Ing. Laura Liliana Huaranca (Becaria doctoral del CONICET)
- Lic. Julia Cardón Pocoví (Becaria doctoral del CONICET)
- Ing. Cristian Darío Venencia (Coordinador Técnico y becario doctoral del Punto Focal América Latina de la Iniciativa Land Matrix)
- Ing. José Luis Agüero (Becario doctoral del CONICET)
- Lic. Melisa Escosteguy (Becaria doctoral del CONICET)
- Hugo Suligoy (Profesional de Apoyo del CONICET)
- Carlos Ortega Insaurralde (Estudiante avanzado de la Lic. en Historia de la UNSa)

Universidad Nacional de Salta (UNSa)

- Ing. Humberto Francisco Bárcena (Profesor Adjunto dedicación exclusiva de la asignatura “Sistemas Fotovoltaicos” de la Facultad de Ciencias Exactas. Investigador del Consejo de Investigación (CIUNSa) en el área de energías renovables).
- Carlos Alberto Fernández (Profesional de Apoyo)
- Patricia Chávez (Estudiante avanzada de Ing. Agronómica)
- Lucía Cuéllar (Tesisista de la Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la UNSa)
- Aimé Gutiérrez López (Tesisista de la Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente)
- Jazmín Marcela del Rosario Sorani (Tesisista de la Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente)
- Juan José Correa (Tesisista de la Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente, especialista en SIG de la Dirección de Bosques de la Provincia de Jujuy)

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Por el INTA participaron los siguientes profesionales y técnicos de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Cerrillos, la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Santiago del Estero, y la Agencia de Extensión Rural (AER) Joaquín V. González:

- Dr. José Norberto Volante
- Ing. Marcelo Navall
- Lic. Alejandro Bassanetti
- Ing. Agustín Franzoni
- Ing. Gustavo Adolfo Ramírez
- Ing. Juan Francisco Michaud
- Edgardo Sáñez

Productores locales

- Graciela Figueroa
- Juan Aguirre
- Ángel Rogelio Galván
- René Galván
- Norberto Palma
- Ernesto Astorga
- Ricardo Brandán
- Cintia Orquera

Personal externo contratado

- Dr. Luis Segovia (Abogado)
- Ing. Gustavo Guillermo Araya Farfán (Consultor ambiental)

- Ing. Carlos Gómez (Consultor ambiental)
- Ing. Martino Román Burgos (Consultor ambiental)
- Lic. Luciana Galván García (Lic. en Diseño Gráfico)

Financiación

Este trabajo se realizó en el marco de un Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN) propuesto por el Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO) para la empresa estatal provincial Salta Forestal S.A. Los fondos fueron provistos por la Ley Nacional 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (“Ley de Bosques”).

Se deja constancia que los profesionales de las distintas instituciones públicas que participaron de este estudio realizaron su trabajo de manera honoraria (sin cobrar ningún tipo de honorarios profesionales) como una manera de contribuir a la solución de la problemática socio-ambiental de las tierras de Salta Forestal.

COMPONENTE 1. RELEVAMIENTO DE DATOS SOCIALES Y DEMOGRÁFICOS

INTRODUCCIÓN

En esta sección se describen los trabajos realizados en varios rubros y con diversas metodologías a los efectos de obtener una descripción detallada de algunos aspectos históricos, sociales, demográficos, geográficos y ecológicos que son necesarios para conocer en profundidad la zona de estudio.

METODOLOGÍA

Reuniones de trabajo

Para coordinar aspectos administrativos y establecer las bases de la cooperación inter-institucional necesaria para el desarrollo del estudio, se realizaron diversas reuniones con personal jerárquico de Salta Forestal S.A., con directivos locales y regionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con funcionarios y técnicos de la Dirección Nacional de Bosques, con funcionarios de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta, con productores ganaderos de la Asociación Civil Criollos Unidos por Nuestra Tierra, y con miembros de la Subsecretaría de Agricultura Familiar y Desarrollo Territorial de la Nación (SAF).

Historia ambiental

La historia ambiental es un campo de investigación que se focaliza en el estudio de los eventos y procesos naturales, sociales, económicos, culturales y políticos que, combinados con los cambios sociales y ambientales, tienen consecuencias de largo plazo que afectan a las sociedades humanas y al ambiente en el presente y en el futuro próximo. La historia ambiental trabaja con evidencia provista por fuentes textuales, orales y visuales (Gallini, 2004).

En este estudio se realizó una periodización de la historia ambiental de Salta Forestal S.A. desde su creación hasta la actualidad (Ortega Insaurralde et al., 2018). Para ello, se realizaron las siguientes actividades:

1. Relevamiento de información sobre el área de estudio en instituciones públicas (municipales, provinciales y nacionales) y privadas.

2. Recopilación y análisis de documentos textuales primarios (leyes, decretos, expedientes judiciales, artículos periodísticos, crónicas, informes técnicos y productivos, etc.).
3. Revisión de bibliografía secundaria sobre aspectos ambientales, sociales, económicos, políticos y culturales del contexto histórico.
4. Consultas a expertos locales de diferentes instituciones para completar o complementar la información recabada.
5. Realización de entrevistas semi-estructuradas a pobladores locales.

Talleres

Antes de iniciar el estudio se realizaron talleres de socialización para presentar el trabajo y poner en conocimiento de los/as puesteros/as de la zona la finalidad del mismo y los productos que generarían luego de su concreción. En los talleres se realizó una presentación del estudio a realizar, se distribuyó material ilustrativo, y se respondió a las dudas e inquietudes de los/las productores/as. Una vez finalizado el estudio, se realizarán talleres de puesta en común de los resultados con funcionarios de Salta Forestal S.A., con personal del INTA, y con productores/as de los establecimientos productivos relevados. Durante estos talleres se distribuirán entre los/las participantes los informes elaborados para cada establecimiento.

Relevamiento de establecimientos productivos

Imágenes satelitales y Sistemas de Información Geográfica

La ubicación geográfica y la georreferenciación de los establecimientos productivos a relevar, junto con la identificación en el territorio de las características más relevantes de la zona de estudio se realizaron mediante la utilización de imágenes satelitales. La información se sistematizó mediante la construcción de Sistemas de Información Geográfica (SIG) utilizando software libre (tal como QGis y otros).

Encuesta

Se elaboró un formulario de encuesta como instrumento técnico para el relevamiento sistemático de datos durante las entrevistas (Anexo 1). El formulario se optimizó mediante consultas a expertos y productores, pruebas piloto a campo y asesoramiento legal. El formulario se basó en herramientas similares utilizadas por el grupo de trabajo en estudios anteriores realizados en la región del Chaco salteño (Vega et al., 2015; Huaranca et al., 2017; Jeckeln et al., 2016). Se utilizaron también como base para algunas secciones los formularios del Censo Nacional de Población y Vivienda y el Censo Nacional Agropecuario.

El marco jurídico sobre el tratamiento de los datos personales en Argentina está regulado por la Ley Nacional 25.326, el art. 43 de la Constitución Nacional, y los arts. 11 y 13 de la Convención Americana de Derechos Humanos. La Ley Nacional 25.326 es aplicable a todos los organismos que tengan datos personales asentados en archivos, registros, bancos de datos, u otros medios técnicos de tratamiento de datos, sean éstos públicos, o

privados destinados a dar informes. Esta ley establece principios generales relativos a la protección de datos, derechos para los titulares de esos datos, y derechos y obligaciones para usuarios y responsables de archivos, registros y bancos de datos. Todos los datos recopilados en la encuesta se trataron en el marco de la Ley Nacional 25.326. En virtud del art. 7 de dicha ley, los datos calificados potencialmente como “sensibles”, fueron tratados sin identificación de su titular en una sección separada del resto de los datos personales (Figura 4).

The figure shows two pages of a survey form. The left page, 'Parte 1: Datos generales', includes sections for: 1. IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO (with fields for name, address, postal code, and location), 1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR O PRODUCTORA (with fields for name, address, and phone), and 1.3. DOMICILIO DEL PRODUCTOR O PRODUCTORA (with fields for address, phone, and email). The right page, 'Parte 2: Datos potencialmente sensibles', includes sections for: 10. TENENCIA DE LA TIERRA (with tables for current land tenure and need to resolve it), 10.1. TIPO DE TENENCIA ACTUAL DE LA TIERRA, 10.2. NECESIDAD DE RESOLVER LA TENENCIA DE LA TIERRA, 10.3. EXPECTATIVAS SOBRE LA TENENCIA DE LA TIERRA, and 11. GOBERNANZA Y GESTIÓN DEL PREDIO (with a table for decisions).

Figura 4. Separación de datos generales y datos potencialmente sensibles en el formulario de encuesta utilizado durante los relevamientos a campo (ver Anexo 1).

Entrevistas

Las entrevistas de campo se realizaron mediante la conformación de equipos técnicos que contaron con el acompañamiento de un/a representante de los/las productores/as locales para una mejor ejecución de los relevamientos prediales y una mayor legitimación social de los resultados. La información recopilada se trató de acuerdo a los estándares éticos de la investigación científica y al marco jurídico sobre el tratamiento de los datos personales de la legislación nacional e internacional. La finalidad de la encuesta y los derechos de los/las titulares de los datos que se describen en este documento fueron fehacientemente informados de manera verbal al inicio de las entrevistas y durante el taller final de socialización de resultados. Las encuestas no se realizaron cuando no se prestó conformidad expresa de los/las productores/as al inicio de las entrevistas. También se

solicitó autorización fehaciente para grabar las opiniones de los/las entrevistados/as. Se resalta que la participación en este estudio fue totalmente voluntaria y que ninguno de los datos que se solicitaron en la encuesta fue de carácter obligatorio. Ésto implica que los/las entrevistados/as aportaron solamente los datos que consideraron pertinentes, dejando vacíos todos los casilleros que fueron necesarios. A los efectos de garantizar que las encuestas llenadas al momento de las entrevistas fueron efectivamente las que se utilizaron en la elaboración de los informes, los originales de dichas encuestas quedaron en posesión de los/las productores/as. El equipo de trabajo conservó solamente una copia que fue firmada, si lo consideraron necesario, por los/las entrevistados/as al finalizar la entrevista por los/las entrevistadores/as. Como reaseguro adicional, se permitió a los/las productores/as que realicen todos los cambios necesarios en las encuestas, incluso después de la realización de las entrevistas. En esos casos, se reemplazaron las primeras encuestas con las encuestas modificadas y se utilizaron estas últimas para la elaboración de los informes. En los casos en que un/a productor/a retiró su encuesta del estudio, los datos de dicha encuesta no fueron considerados al momento de realizar el informe global.

RESULTADOS

Historia ambiental de Salta Forestal

Salta Forestal S.A. fue creada a través de la Ley Provincial N° 4.981 del año 1974, previa modificación de la Ley Nacional N° 13.273 que limitaba las concesiones forestales en tierras públicas, a pedido de las empresas del Estado Fabricaciones Militares y Ferrocarriles Argentinos, las cuales solicitaban a las provincias programas para aumentar la producción forestal. La ley se sancionó durante el gobierno de Miguel Ragone, cuya política estaba en consonancia con la idea de expandir los servicios del Estado de bienestar y fomentar la industrialización, pero la ejecución del proyecto Salta Forestal comenzó recién luego de la intervención federal de fines de 1974. A través de la mencionada ley, los ex lotes fiscales 35 y 36 del departamento Anta fueron transformados en empresa del Estado Provincial, que entregaba como aporte de capital no dinerario 338.331 ha de tierras, en asociación con la Dirección General de Fabricaciones Militares (DGFM), que debía aportar el capital. Casi todos los eventos y actores mencionados en esta sección se muestran esquemáticamente en la línea de tiempo de la **Figura 5**.

El objetivo de la empresa era “el aprovechamiento integral de bosques, de acuerdo con moderna tecnología y requerimientos silvícolas del área y normas que fijen los organismos técnicos competentes, la explotación, carbonización, industrialización, forestación y comercialización de productos y subproductos forestales y agropecuarios en general” (Ley 4981/74). Su producción estaba concentrada en carbón vegetal para el emprendimiento siderúrgico estatal Altos Hornos Zapla, ubicado en Palpalá, provincia de Jujuy, dependiente de la DGFM y de Ferrocarriles Argentinos, y también, en menor medida, en la producción de durmientes y postes. Puesta en funciones en el terreno el 7 de mayo de 1975, al iniciar sus actividades se alambraron 30.000 ha para la regeneración forestal y se constituyó un “Centro de Investigaciones Ecológicas” con parcelas de experimentación de sistemas de manejo y aprovechamiento. Esto implicó una primera ola de desplazamientos y reubicaciones de puesteros criollos y su ganado con la intención de evitar el sobrepastoreo. Luego se instalaron las baterías de hornos para la producción de carbón, con unidades de aprovechamiento de 900 ha. También se instalaron un aserradero y una

carpintería. Además, se constituyó el Centro 25 de Junio, núcleo poblacional y administrativo de la empresa. Una parte importante de la población dispersa en el predio es reubicada en este centro y tomada como mano de obra en la empresa.

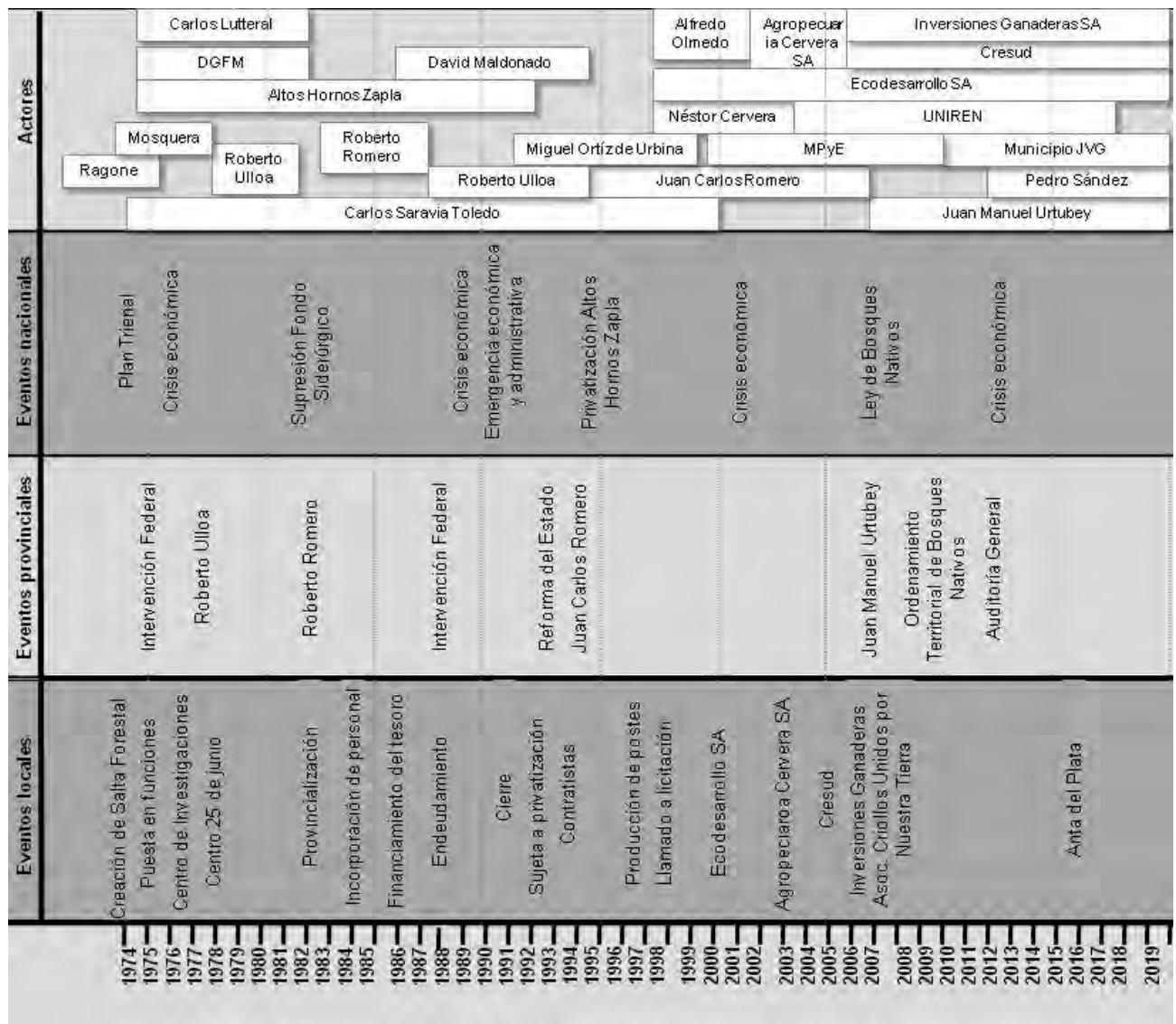


Figura 5. Línea de tiempo con los principales eventos (nivel local, provincial y nacional) y actores vinculados con la historia de Salta Forestal en el período 1974-2019.

En diciembre de 1975 la producción de la empresa alcanzaba la marca de 1500 ton de carbón por mes. En este primer periodo se proyectaba aplicar lo que se conoce como un plan de corta, diseñado por el ingeniero agrónomo Carlos Saravia Toledo, el cual permitía la “liquidación ordenada del bosque explotable” a través de un sistema de turnos de acceso a los distintos sectores en que fue dividido el territorio. La DGFM invirtió menos del 30% del capital acordado, generando una carga financiera elevada que se cubría con deudas tanto con la misma DGFM como con el Banco Provincial. La DGFM controlaba a la vez toda la cadena de comercialización de la producción, estableciendo un mercado cautivo. Esta situación crítica en términos financieros, sumada a que en 1982 la política de privatización periférica de la dictadura militar de 1976-1983 debilitó a la DGFM y suprimió

el fondo siderúrgico, condujo al Estado provincial, durante el gobierno de Roberto Augusto Ulloa (1978-1983), a adquirir la totalidad del capital accionario de la empresa y a constituir la Sociedad del Estado Salta Forestal S.A., tomando a su cargo los pasivos generados desde la creación de la empresa (Ley 5857/82; Ley 5949/82) y con libertad para comercializar el carbón.

A partir de la provincialización de la empresa, los planes de “manejo ordenado” del bosque proyectados fueron abandonados. Se ingresó al Sector I antes del turno de corta, lo que generó daños importantes al recurso forestal. Incluso se permitió el reingreso del ganado en ese sector. También se habilitaron los restantes sectores para la explotación forestal. La planta de empleados creció hasta llegar a los 607, mientras que la producción caía un 50% y se cerraba el aserradero. Este período estuvo caracterizado por irregularidades administrativas, endeudamientos y por la tala descontrolada del bosque.

En 1991 el decreto de Necesidad y Urgencia 450/91 impidió la participación del Estado provincial en las actividades de la empresa, cerrándola de hecho. Desde 1993 la empresa se encontraba, de acuerdo a lo previsto en la Ley 6583 de Reforma Administrativa del Estado y Emergencia Económica, sujeta a privatización (Ley 6727/93). Un año antes, en 1992, no obstante, la empresa fue reactivada para producir carbón y postes bajo la modalidad de contratistas que empleaban a trabajadores de los alrededores, situación que se iba a mantener hasta 1997, año en que se eliminan definitivamente los contratos.

Durante la gobernación de Juan Carlos Romero (1995-2007) y a través de un proceso licitatorio convocado en 1998 (Ministerio de la Producción y el Empleo, Resolución 506/98), en el que sólo se presentó la firma Ecodesarrollo Salta S.A., cuyos socios eran Alfredo Paulino Olmedo y Néstor Virgilio Cervera. En 1999 se le concedió a Ecodesarrollo Salta S.A. la explotación de 219.000 ha a 35 años con opción a 15 años más, y las 120.000 ha restantes por 35 años con opción a 29 años más (Ministerio de la Producción y el Empleo, resoluciones 188/99 y 190/99). Los contratos de concesión se firmaron en el año 2000 (Ministerio de la Producción y el Empleo, resoluciones 188/99 y 190/99). El plan original incluía actividades agrícolas (particularmente la producción de soja y otras legumbres), ganaderas, forestales y de ecoturismo. Se estableció el pago de un canon a partir del año 20 de la concesión. Esta concesión fue criticada por su magnitud y por presuntas irregularidades.

En 2003, la empresa Ecodesarrollo Salta S.A. se dividió: Agropecuaria Cervera S.A. (luego Cresud SACIF) se quedó con 158.234,60 ha, mientras que Ecodesarrollo Salta S.A. lo hizo con la superficie restante (158.478 ha). En 2008, a instancias de la recientemente creada Unidad de Revisión y Renegociación (UNIREN), la provincia firmó un contrato con Cresud que establecía la devolución de 30.000 ha y el pago de un canon anual. Las negociaciones entre Ecodesarrollo Salta S.A. y la UNIREN terminaron fracasando.

En 2011, la Auditoría General de la Provincia de Salta realizó una auditoría por solicitud del poder legislativo provincial. Las conclusiones principales del informe fueron que no se realizaron las auditorías ambientales periódicas establecidas en el pliego de bases y condiciones de la licitación; que se re-direccionaron inversiones de unos rubros a otros, incumpliendo lo pactado en el contrato (por ejemplo, se sub-invirtió en rubros relacionados con la forestación); que durante el período auditado las relaciones entre las empresas concesionarias y los puesteros fue altamente conflictiva. Al menos 200 familias fueron expulsadas, según una inspección del Ministerio de Trabajo, a la vez que se prohibió que

el ganado de los puesteros ingrese en los predios que formaban parte de la concesión. Las empresas concesionarias prácticamente no realizaron obras de infraestructura. Finalmente, no se avanzó con las obligaciones relacionadas con el proyecto de ecoturismo (Auditoría General de la Provincia de Salta, expte. 242-1872/08). Posteriormente, 30.000 ha se desmontaron para sembrar soja. A partir de estos resultados, en ese mismo año el gobierno provincial promovió un juicio de lesividad contra la empresa Ecodesarrollo (expte. 5075/11). Por esta acción legal, la Fiscalía de Estado solicitó al Poder Ejecutivo que autorice celebrar un acuerdo transaccional. Este acuerdo, firmado en 2017, permitió a la provincia recuperar 81.819 ha y comenzar a cobrar el canon establecido del 10% del valor de la producción anual (Expediente 5075/11). Estas hectáreas recuperadas comenzaron a ser administradas nuevamente por Salta Forestal S.A. hasta la actualidad.

Identificación de actores clave

A partir de las entrevistas de historia oral y de la búsqueda y el análisis de documentos textuales en los archivos, se pudieron identificar los actores clave en la historia de Salta Forestal (**Tabla 1**).

Tabla 1. Actores clave en la historia de Salta Forestal entre 1974 y 2019, indicando tipo y período de actuación.

Nombre	Tipo	Período
Miguel Ragone	Gobernador	1973-1974
Carlos Saravia Toledo	Ingeniero Forestal	1974-2000
Poder Ejecutivo de Salta	Institución estatal provincial	1974-actualidad
Poder Judicial de Salta	Institución estatal provincial	1974-actualidad
Poder Legislativo de Salta	Institución estatal provincial	1974-actualidad
José Alejandro Mosquera	Interventor Federal	1974-1975
Dirección General de Fabricaciones Militares	Institución estatal nacional	1974-1982
Municipio JVG	Institución estatal municipal	1974-actualidad
Altos Hornos Zapla	Empresa estatal siderúrgica	1974-1991
Adrián Enrique Fernández	Director titular	1975
My. (RE) Carlos Lutteral	Primer presidente de SF	1975-1982
Roberto Ulloa	Gobernador	1977-1983
Roberto Romero	Gobernador	1983-1987
Miguel Ortiz de Urbina	Liquidador	1991-1997
David Maldonado	Contratista	1993-2000
Juan Carlos Romero	Gobernador	1995-2007
Empresa Ecodesarrollo Salta S.A.	Empresa	1997
Agropecuaria Cervera S.A.	Empresa	1997-actualidad
Alfredo Antonio Paulino Olmedo	Empresario	1997-2015
Néstor Virgilio Cervera	Empresario	1997-2015
Ministerio de la Producción y el Empleo	Institución estatal provincial	2000
Secretaría Legal y Técnica	Institución estatal provincial	2000-actualidad
UNIREN	Institución estatal provincial	2003-2016
Asociación de Criollos Unidos por Nuestra Tierra	Asociación civil	2007-actualidad
ACOPAR	Asociación civil	2007-actualidad
Juan Manuel Urtubey	Gobernador	2007-actualidad
CRESUD	Empresa	2010
Pedro Sáñez	Diputado provincial	2010
Santiago Godoy	Diputado provincial	2010
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	Institución estatal nacional	Permanente
Subsecretaría de Agricultura Familiar y DT (SAF)	Institución estatal nacional	Permanente

Talleres de lanzamiento

Taller N°1

El primer taller se realizó el 31 de agosto de 2019 en la escuela Santa Rita (ex N°118), localizada en el km 90 de la Ruta Provincial N°52 (Figura 6).



Figura 6. Taller de lanzamiento del estudio realizado el 31 de agosto de 2019 en la Escuela Santa Rita (ex N°118).

Este taller incluyó la presentación de la propuesta de trabajo y la discusión de las herramientas metodológicas. Contó con la participación de 9 personas del GEISA (INENCO y UNSa), 1 persona del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y puesteros de la zona. Durante el taller se propiciaron momentos de debate e intercambio con los pobladores locales y se respondieron las dudas e inquietudes respecto a los principales objetivos del estudio. También se describieron con detalle las herramientas metodológicas a utilizarse durante el trabajo. Se distribuyó material impreso con información relacionada al STAN (mapas, folletos, y descripción de la propuesta). Se invitó a los pobladores locales a participar de las diferentes instancias de desarrollo del proyecto, particularmente en las actividades de inventario forestal y realización de entrevistas para la evaluación de sustentabilidad agropecuaria.

Taller N°2

El segundo taller tuvo lugar el 19 de setiembre de 2019 en el puesto “La Unión”. Contó con la participación de 8 personas del GEISA (INENCO y UNSa), 2 miembros del INTA, 1 representante de la Subsecretaría de Agricultura Familiar y Desarrollo Territorial de la Nación (SAF) y varios puesteros de la Asociación Civil “Criollos Unidos por Nuestra Tierra” (**Figura 7**). Durante este taller también se describieron los objetivos del estudio y se distribuyó material relacionado. Los integrantes del equipo de trabajo comentaron las actividades realizadas hasta el momento en el marco del STAN y profundizaron en la descripción de las metodologías implementadas. Al momento de explicar la metodología para el censo y la evaluación de la sustentabilidad agropecuaria se distribuyó un primer borrador del formulario de la encuesta explicando que la misma estaba sujeta a modificaciones en caso de ser necesario. Se generaron momentos de debate e intercambio entre los miembros de la asociación y el equipo de trabajo, con intervenciones del personal del INTA y de la SAF. Se invitó a los pobladores locales a participar en el proyecto y acompañar al equipo, particularmente durante la realización de entrevistas para la realización del censo social y demográfico y para la evaluación de la sustentabilidad de los puestos.



Figura 7. Taller de presentación del estudio realizado el 19 de setiembre de 2019 en el puesto “La Unión”.

Taller N°3

El tercer taller tuvo lugar el 8 de octubre de 2019 en la localidad de Joaquín V. González. Participaron del mismo el Intendente Municipal, Sr. Juan Domingo Aguirre, el Diputado Provincial Sr. Marcelo Paz, asesores legales de la intendencia y de la Cámara de Diputados, la Presidenta de la Asociación Civil “Criollos Unidos por Nuestra Tierra”, Sra. María Montenegro, y personal técnico del INTA Joaquín V. González y del GEISA a cargo del estudio (**Figura 8**). El objetivo de este taller fue presentar el estudio ante las autoridades locales.



Figura 8. Taller de presentación del estudio ante autoridades locales y legislativas.

Relevamiento de puestos existentes

Se identificaron un total de 93 puestos habitados y en producción dentro de Salta Forestal (Figura 9). El detalle de los puestos identificados se puede ver en la Tabla 2. Además, se detectaron al menos 2 situaciones adicionales que deberían ser visitadas nuevamente para verificar si se trata de puestos en actividad (puestos no relevados 94 y 95). Es probable que existan además otros casos similares a verificar en terreno con auxilio de productores locales.

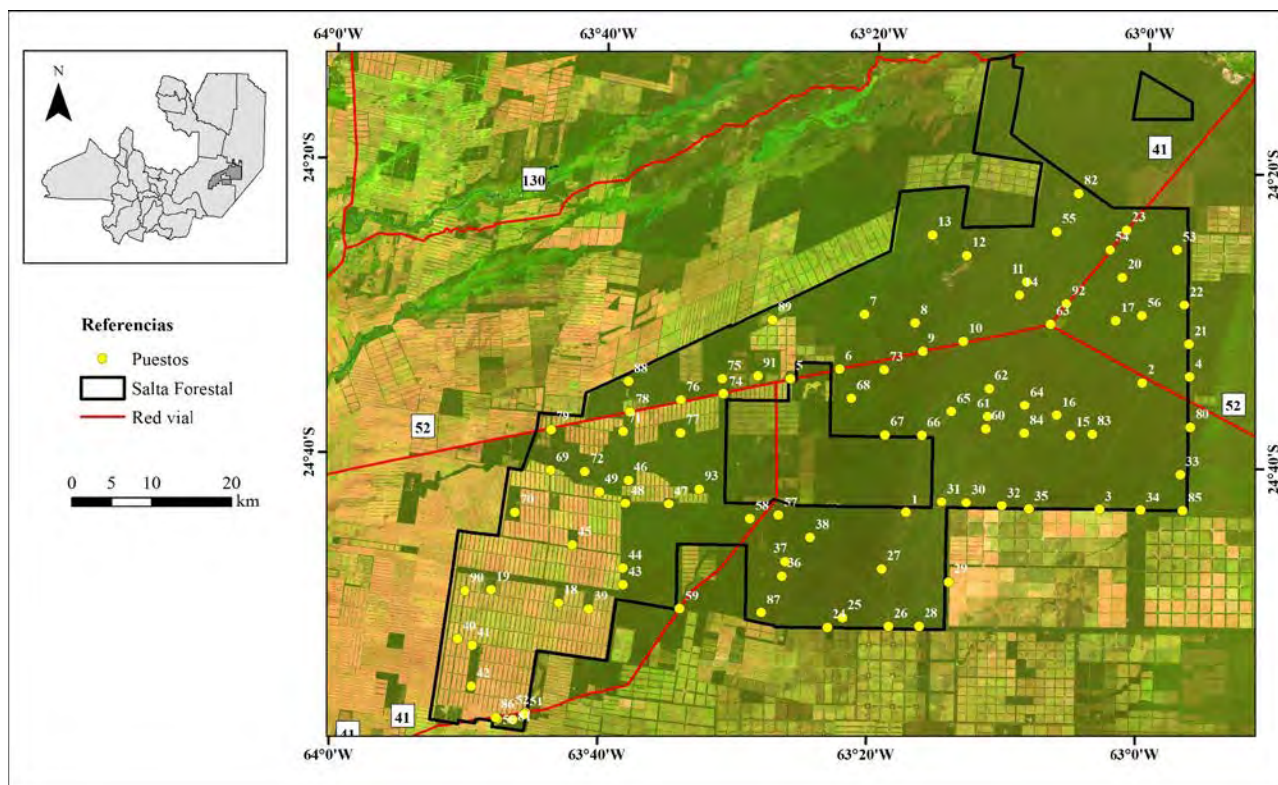


Figura 9. Pequeños establecimientos ganaderos ("puestos") ubicados dentro de las tierras de Salta Forestal. Los números indican los puestos que se listan en la Tabla 2.

Tabla 2. Puestos incluidos en este estudio.

Puesto		Coordenadas	
N°	Nombre	Latitud	Longitud
1	Campo Grande	24° 43' 27.395" S	63° 17' 22.875" W
2	Torito	24° 34' 18.544" S	63° 0' 1.334" W
3	San Rafael	24° 42' 58.613" S	63° 3' 0.171" W
4	Toro Pampa	24° 33' 49.955" S	62° 56' 32.861" W
5	El 80 (El vencido)	24° 34' 30.492" S	63° 26' 7.058" W
6	El 90	24° 33' 46.893" S	63° 22' 28.001" W
7	El Porvenir	24° 30' 3.569" S	63° 20' 42.933" W
8	San Andrés	24° 30' 34.787" S	63° 16' 58.189" W
9	El 103	24° 32' 29.583" S	63° 16' 20.790" W
10	Independencia	24° 31' 45.576" S	63° 13' 20.490" W
11	Turquía	24° 27' 37.200" S	63° 8' 43.200" W
12	El Totoral	24° 25' 55.321" S	63° 13' 12.758" W
13	Pozo Grande	24° 24' 34.471" S	63° 15' 46.319" W
14	Santa Teresita	24° 28' 31.583" S	63° 9' 15.819" W
15	Luz de Anta	24° 37' 58.697" S	63° 5' 15.532" W
16	El Cardito	24° 36' 38.934" S	63° 6' 18.674" W
17	La Argentina	24° 30' 9.035" S	63° 2' 5.133" W
18	Nolasco	24° 50' 0.653" S	63° 43' 1.492" W
19	Las Vacas	24° 49' 11.182" S	63° 48' 4.291" W
20	San Pablo	24° 27' 11.294" S	63° 1' 38.745" W
21	Luján (1)	24° 31' 37.706" S	62° 56' 38.372" W
22	San Mailín	24° 28' 57.923" S	62° 57' 2.666" W
23	Santa María	24° 23' 59.079" S	63° 1' 24.734" W
24	La Población	24° 51' 21.684" S	63° 23' 2.718" W
25	Fraile Pintado	24° 50' 42.231" S	63° 21' 54.545" W
26	Santa Victoria	24° 51' 13.613" S	63° 18' 29.085" W
27	Buena Esperanza	24° 47' 18.402" S	63° 19' 5.001" W
28	La Toldería	24° 51' 10.292" S	63° 16' 14.233" W
29	La Tradición	24° 48' 6.656" S	63° 14' 4.370" W
30	Paso de los Libres	24° 42' 41.869" S	63° 12' 53.708" W
31	San Tomás	24° 42' 41.132" S	63° 14' 42.804" W
32	El Simbolar	24° 42' 51.978" S	63° 10' 16.115" W
33	Picaflor	24° 40' 29.862" S	62° 57' 3.983" W
34	Los Médanos	24° 42' 58.301" S	62° 59' 56.553" W
35	El Refugio	24° 43' 2.926" S	63° 8' 12.546" W
36	El Gordo	24° 47' 55.240" S	63° 26' 28.043" W
37	9 de Julio	24° 46' 55.838" S	63° 26' 15.098" W
38	Los Laureles	24° 45' 17.132" S	63° 24' 26.970" W
39	Bella Flor	24° 50' 24.423" S	63° 40' 46.704" W
40	San Jorge	24° 52' 34.651" S	63° 50' 31.429" W
41	El Retiro	24° 53' 0.229" S	63° 49' 23.974" W
42	Santa Teresa (1)	24° 55' 45.175" S	63° 49' 24.818" W
43	Luján (2)	24° 48' 41.896" S	63° 38' 16.964" W
44	3 de Mayo	24° 47' 34.075" S	63° 38' 18.389" W
45	Santo Domingo	24° 46' 3.842" S	63° 42' 4.681" W
46	La Unión (1)	24° 41' 36.619" S	63° 38' 0.706" W
47	San Cayetano	24° 43' 10.892" S	63° 34' 57.791" W
48	Santa Rosa	24° 43' 11.062" S	63° 38' 12.425" W
49	San Bernardo	24° 42' 25.436" S	63° 40' 9.105" W
50	La 3	24° 57' 58.766" S	63° 47' 27.041" W
51	Santa Rita (1)	24° 57' 38.754" S	63° 45' 27.526" W
52	La Huachana	24° 57' 33.020" S	63° 45' 23.210" W
53	San Felipe	24° 25' 15.056" S	62° 57' 39.827" W
54	San Tadeo	24° 25' 20.239" S	63° 2' 36.960" W
55	Puesto del Medio	24° 24' 12.139" S	63° 6' 36.112" W
56	Castañares	24° 29' 46.183" S	63° 0' 8.722" W

Tabla 2. Puestos incluidos en este estudio (Continuación).

Puesto		Coordenadas	
N°	Nombre	Latitud	Longitud
57	La Siria	24° 43' 48.247" S	63° 26' 49.323" W
58	San Pedro	24° 44' 5.142" S	63° 28' 54.583" W
59	Puerta Blanca	24° 50' 17.194" S	63° 34' 1.700" W
60	María Santísima	24° 37' 39.839" S	63° 11' 34.170" W
61	San Benito	24° 36' 49.340" S	63° 11' 27.390" W
62	San Antonio (1)	24° 34' 54.547" S	63° 11' 22.434" W
63	Villa Mercedes	24° 30' 28.551" S	63° 6' 53.368" W
64	Santa Teresa (2)	24° 36' 0.413" S	63° 8' 41.386" W
65	La Cañada	24° 36' 32.388" S	63° 14' 8.423" W
66	La Providencia	24° 38' 12.290" S	63° 16' 18.507" W
67	La Libertad	24° 38' 12.645" S	63° 19' 1.994" W
68	Santa Rita (2)	24° 35' 44.771" S	63° 21' 33.768" W
69	La Reserva	24° 41' 0.397" S	63° 43' 49.394" W
70	Las Guampas	24° 42' 7.029" S	63° 32' 44.653" W
71	Santa Teresa (3)	24° 21' 32.386" S	63° 5' 2.274" W
72	Toro Pozo	24° 37' 52.900" S	63° 3' 40.130" W
73	El Puscanal	24° 37' 54.870" S	63° 8' 39.770" W
74	Santa Genoveva	24° 42' 57.000" S	62° 56' 50.290" W
75	San Pastor	24° 57' 52.608" S	63° 47' 34.495" W
76	La Soledad	24° 50' 26.850" S	63° 27' 56.310" W
77	San Isidro (1)	24° 34' 52.682" S	63° 38' 7.762" W
78	El 60	24° 38' 15.600" S	63° 43' 49.860" W
79	La Bomba	24° 58' 0.694" S	63° 46' 18.801" W
80	La Floresta	24° 49' 17.269" S	63° 50' 0.064" W
81	Sunchal	24° 43' 54.812" S	63° 46' 24.028" W
82	El Antigua	24° 41' 4.344" S	63° 41' 14.139" W
83	Santa Elena	24° 38' 18.583" S	63° 38' 28.314" W
84	La Posesión	24° 30' 33.523" S	63° 27' 30.381" W
85	La Gloria	24° 36' 58.377" S	63° 37' 59.551" W
86	La Esperanza	24° 35' 36.119" S	63° 31' 5.309" W
87	La Unión (2)	24° 36' 4.521" S	63° 34' 12.497" W
88	El Jardín	24° 38' 19.578" S	63° 34' 11.395" W
89	Libertad	24° 34' 21.782" S	63° 28' 31.283" W
90	San Isidro (2)	24° 33' 47.381" S	63° 19' 11.087" W
91	San Antonio (2)	24° 29' 3.402" S	63° 5' 46.672" W
92	Villa Norte	24° 37' 16.808" S	62° 56' 24.342" W
93	El Sunchal	24° 34' 30.492" S	63° 26' 7.058" W

Durante este estudio se pudo relevar efectivamente y recolectar información en el 86% de todos los puestos detectados en la zona de estudio (**Figura 10**). Algunos puestos no pudieron ser relevados por diversas razones. En algunos casos se visitaron los puestos pero el puesto estaba abandonado y en otros el poseedor o la persona que hubiera podido contestar la encuesta no se encontraba presente al momento de la visita. Es importante destacar que ningún puesto tuvo que ser obviado durante este estudio por cuestiones climáticas o logísticas.

Sin embargo, algunos puestos no se visitaron porque, por diversos motivos, los poseedores tomaron la decisión explícita de no participar del relevamiento previsto en este estudio. A pesar de esto, consideramos que sería indispensable que estos puestos sean incluidos en un relevamiento definitivo en caso de que se inicien negociaciones para la regularización dominial.

Zonificación administrativa

Los puestos relevados se encuentran en diferente situación administrativa en función de su ubicación dentro o fuera de las áreas ya concesionadas a empresas privadas, o en su ubicación en áreas de monte o en zonas ya desmontadas y en producción agropecuaria (**Figura 11**). Esta situación debe ser considerada al momento de identificar las soluciones específicas más adecuadas para cada situación.

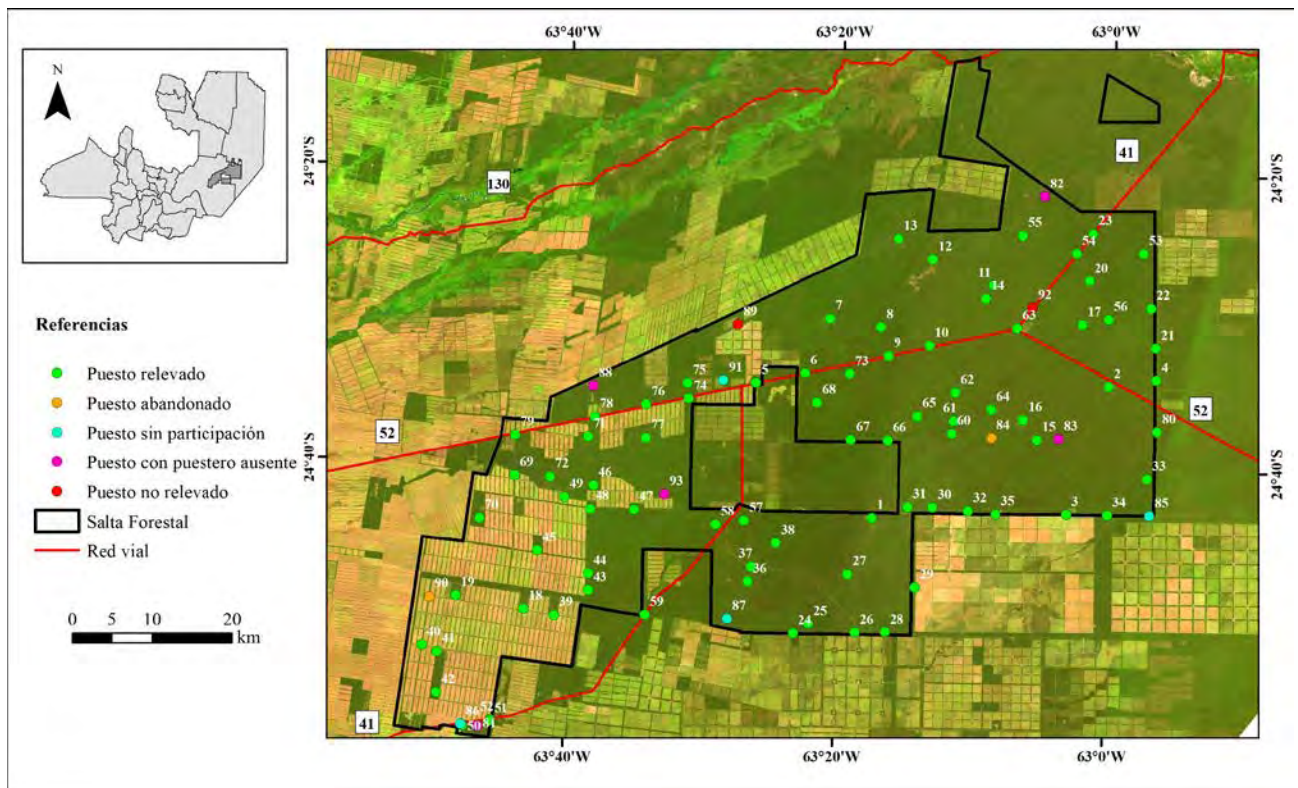


Figura 10. Puestos relevados y no relevados durante el estudio. Ver las razones por las que no se relevaron algunos puestos en el texto.

La zona de estudio se encuentra mayormente en la Categoría II (valor de conservación medio, amarillo) y Categoría III (bajo valor de conservación, verde) del mapa del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) de la Provincia de Salta (**Figura 12**). Sólo una mínima fracción se encuentra dentro de la Categoría I (alto valor de conservación, rojo) (ver **Tabla 3**).

El mapa del OTBN fue aprobado por Decreto Reglamentario 2.785/2009 de la Ley Provincial 7.543 (aprobada el 16 de diciembre de 2008). Esta ley provincial se aprobó en el marco de la Ley Nacional 26.331 (“Ley de Bosques”), que regula la protección, enriquecimiento, restauración, utilización y manejo de los bosques nativos y de los servicios ambientales producidos por ellos, aprobada por el Congreso nacional el 28 de noviembre de 2007. En la Categoría I (alto valor de conservación, rojo) los bosques deben permanecer intangibles. En estas áreas sólo son posibles usos ancestrales de los pueblos originarios e investigación científica. En las áreas identificadas bajo la Categoría II son posibles el turismo, algunas actividades productivas “sustentables” bajo estrictas normas

de control, y la investigación científica. La Categoría III está disponible para la extracción de madera, la agricultura y la ganadería bajo las limitaciones impuestas por las leyes ambientales vigentes. Los desmontes pueden autorizarse en la categoría III, pero sólo luego de la aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAyS).

En las zonas amarillas no están permitidas las actividades productivas tradicionales como agricultura o ganadería. Sin embargo, en el marco de un convenio promovido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, se han articulado acciones con el fin de establecer el marco general y los principales lineamientos para que algunas actividades ganaderas específicas puedan desarrollarse en zonas de Bosques Nativos y cumplan los criterios de sustentabilidad de la Ley de Bosques. Se pretende que esta propuesta brinde el marco para contribuir al uso sustentable de los Bosques Nativos como una alternativa de desarrollo frente al cambio de uso del suelo.

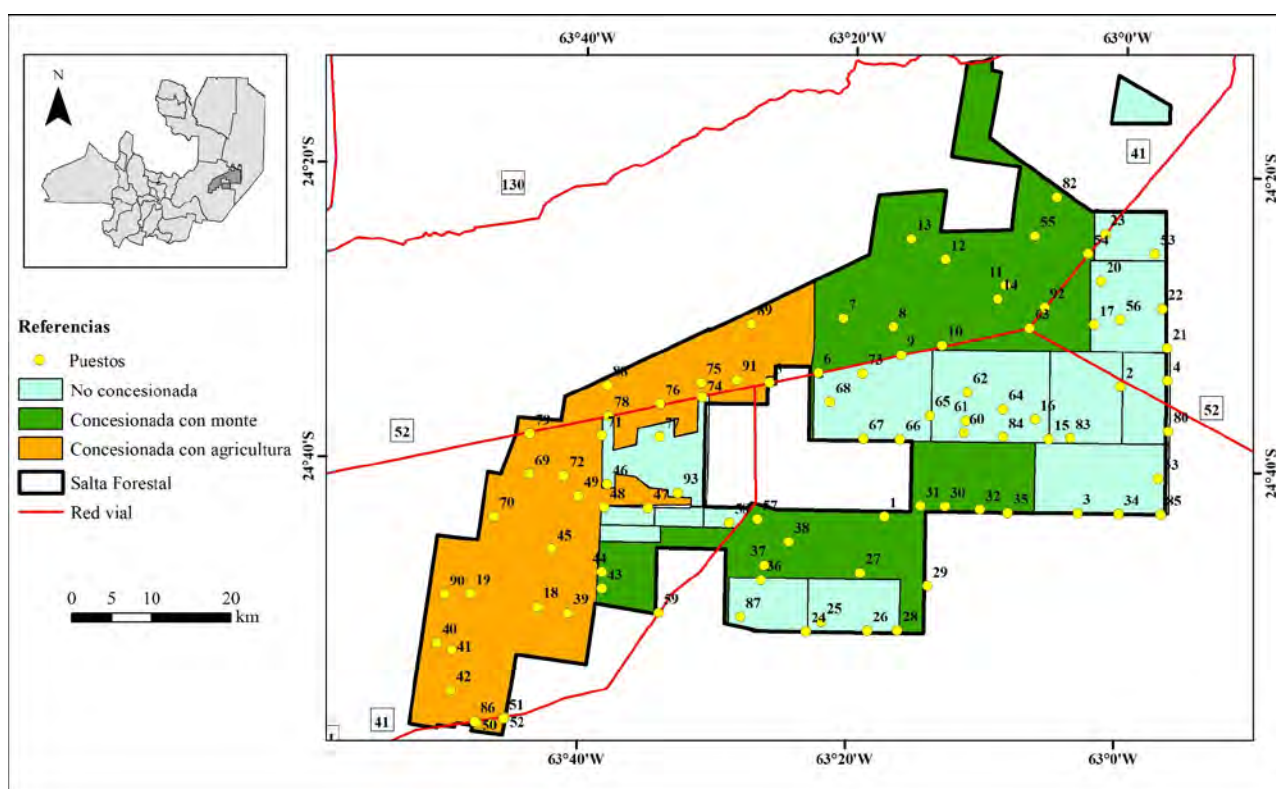


Figura 11. Zonificación política de la zona de estudio por unidades administrativas. Se indican los catastros de los lotes no concesionados actualmente (zonas restituidas por las concesionarias) y las áreas bajo contratos de concesión (con agricultura o con monte).

Tabla 3. División de la zona de estudio según las categorías de conservación de la Ley de Bosques.

Categoría	Superficie		Descripción
	Hectáreas	Porcentaje	
I (rojo)	1.743	0.55%	Alto valor de conservación
II (amarillo)	165.766	52%	Valor de conservación medio
III (verde)	84.908	27%	Bajo valor de conservación
Transformado	65.659	21%	Desmontado y con actividad productiva
Total	318076		

Los puestos de Salta Forestal relevados se encuentran distribuidos casi equitativamente entre las categorías de conservación II y III. Se contabilizaron 44 puestos (47%) en la Categoría II (amarillo) y 49 puestos en la Categoría III (verde) (53%) (ver **Figura 12**). La ubicación de los puestos tiene repercusiones en el cálculo de la superficie requerida para la regularización dominial, como se discutirá en la sección correspondiente.

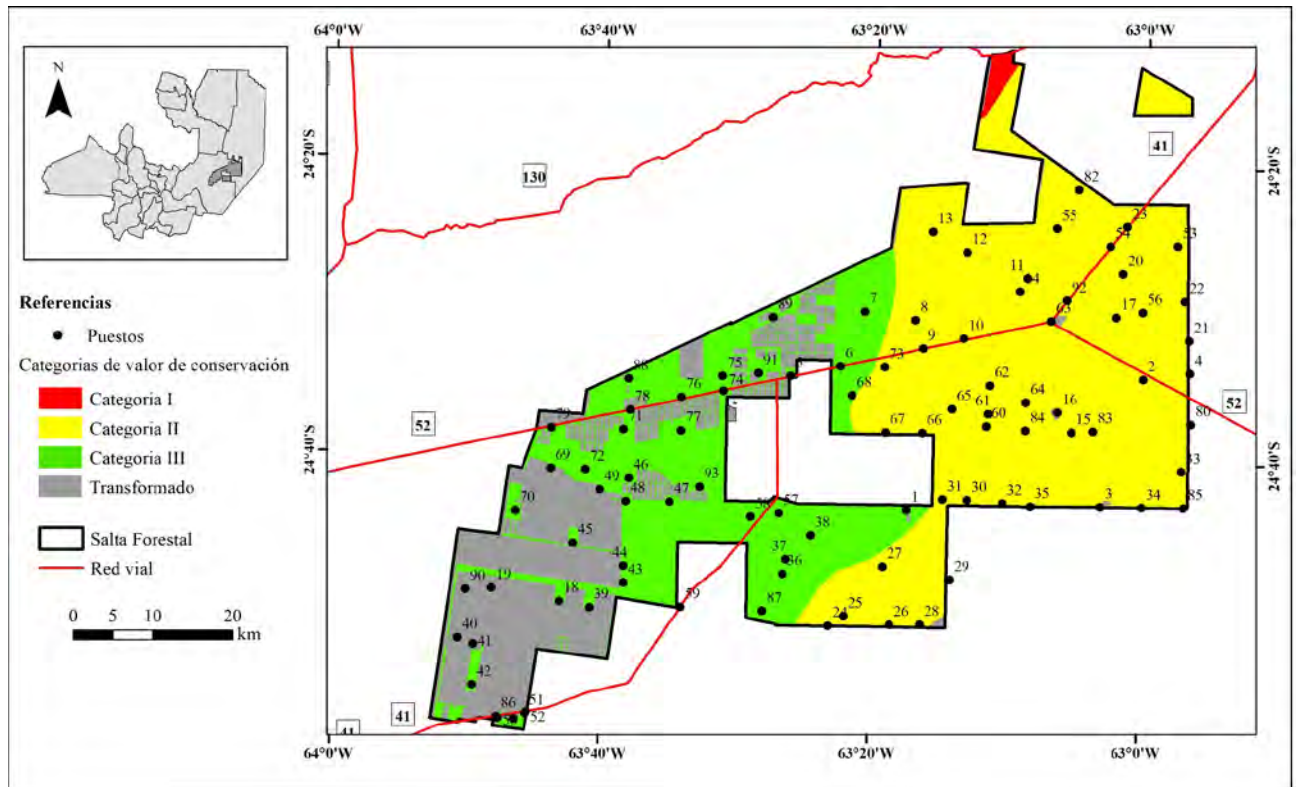


Figura 12. Zonificación de la zona de estudio según el mapa del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) de la Provincia de Salta.

Con la escala de la información que se obtuvo en este estudio consideramos que era importante adoptar un criterio único para el cálculo de la asignación de tierras por establecimiento. Por tal motivo, se adoptó el sistema de MBGI como parámetro paraguas como un criterio de sistema de gestión sustentable para la región. Sin embargo, como se indicará más adelante, en la zona de estudio se observan varias situaciones diferentes que tienen que ser contempladas durante una instancia de diálogo y negociación posterior.

El sistema MBGI (Kunst et al., 2016) se refiere a la planificación de todo tipo de actividad ganadera dentro de un Bosque Nativo con una visión sistémica de manejo que, complementando los objetivos productivos, contemplando la dinámica del bosque y la interacción entre sus componentes. De este modo excede y amplía el concepto comúnmente comprendido de Prácticas Silvopastoriles Tradicionales. Un sistema MBGI es el único que puede ser utilizado en áreas de la Categoría II y puede eventualmente también ser aplicado en la Categoría III. Los predios que serán objeto de los planes de MBGI se insertan en un paisaje con características propias y que precisan de definiciones que permitan planificar las intervenciones sobre los mismos. El manejo productivo del ambiente supone una serie de prácticas que aseguran la integridad del paisaje y el

cumplimiento de los principios de sustentabilidad establecidos en la Ley de Bosques. En este sentido, los planes de manejo a escala predial deberán responder a definiciones de escala supra-predial, como la de paisaje o regional. El Plan de MBGI en particular, debe evitar la fragmentación del Bosque Nativo, mantener la diversidad de ecosistemas existentes y no impedir la comunicación entre los mismos. Para ello, es necesario un diseño espacial que contemple la conexión del bosque con otros ecosistemas (pastizales, arbustales, etc.) dentro del mismo predio y con respecto a predios vecinos.

Zonificación ambiental y de receptividad ganadera

Para la estimación de la receptividad del monte se realizó una salida a campo con especialistas en sistemas silvopastoriles, en producción animal, y en Sistemas de Información Geográfica (SIG) del INTA. A partir de una zonificación previa utilizando imágenes satelitales y una estimación del Índice de Vegetación Normalizado (IVN) y del Índice de Provisión de Servicios Ecosistémicos (IPSE) (Paruelo et al. 2016) del área de estudio, se seleccionaron distintos puntos dentro de Salta Forestal para estimar a campo y de manera visual la receptividad ganadera del monte.

Se identificaron 2 áreas principales en la zona de estudio con distintas receptividades ganaderas. Aproximadamente el 80% se pudo asociar a una receptividad ganadera de 12.5 ha/EV mientras que el 20% restante presentaba una receptividad de 17.5 ha/EV. Considerando las proporciones de áreas de diferente receptividad, se puede calcular que la zona de estudio tiene una receptividad promedio de 13.5 ha/EV. Estas proporciones y receptividades fueron utilizadas en el protocolo de estimación de superficies, como se verá en la sección correspondiente.

Consideramos que es indispensable realizar una zonificación ambiental y de receptividad más detallada al momento de la regularización dominial por predio. Para este caso, se recomienda usar el IPSE como indicador central, ya que integra la variabilidad interanual del IVN en el análisis. La importancia de IPSE radica en que provee información sobre los cambios espaciales y temporales en la provisión de servicios ecosistémicos, lo que está vinculado con la calidad de los distintos ambientes.

Si bien la zona de estudio es relativamente homogénea, el 20% del territorio que presenta menor receptividad que no está distribuido al azar. Las zonas de menor calidad de sitio y, en consecuencia, menor receptividad ganadera, están claramente ubicadas en algunos sectores que están asociados a diversos patrones de calidad de suelo y topografía. Si esta situación no se tiene en cuenta a la hora de entregar las tierras, se correría el riesgo de penalizar a los productores ubicados en las zonas de menor receptividad. Para distribuir las tierras con un criterio de equidad cuantificable y demostrable, es indispensable por lo tanto continuar avanzando con la zonificación ambiental indicada utilizando variables estandarizadas tales como el IPSE. Está claro de estas consideraciones que se debería entregar más tierras a los puestos ubicados en zonas de peor calidad de sitio y menor receptividad ganadera. Por las opiniones de los expertos en sistemas silvopastoriles convocados para este estudio, esta diferencia de receptividad se potenciaría luego de la introducción de las mejoras productivas, lo cual justifica todavía más la precaución de realizar una zonificación ambiental previa a la regularización dominial.

Encuestas

Para el relevamiento de datos sociales y demográficos se elaboró una encuesta que fue realizada en tres salidas al campo, distribuidas entre los meses de octubre y noviembre de 2019:

- Prueba piloto: 24 y 25 de septiembre de 2019, participó un único equipo. Se visitaron 3 puestos: El Torito, Toro Pampa, San Rafael.
- Primera salida: desde el 8 al 11 de octubre de 2019, participaron tres equipos. Se visitaron 37 puestos: 9 de Julio, El 80 (El Vencido), El 90, El 103, Buena Esperanza, Campo Grande, El Cardito, El Porvenir, El Refugio, El Gordo, El Simbolar, El Totoral, Fraile Pintado, Independencia, La Argentina, La Población, La Toldería, La Tradición, Las Vacas, Los Laureles, Los Médanos (sin datos), Luján (1), Luz de Anta, Nolasco, Paso de los Libres, Picaflor, Pozo Grande, Pozo Hondo, San Andrés, San Mailín, San Pablo, San Tomás, Santa María, Santa Teresita, Santa Victoria, Tilcara y Turquía.
- Segunda salida: desde el 31 de octubre al 2 de noviembre de 2019, participaron tres equipos. Se visitaron 34 puestos: 3 de Mayo, Bellaflor, Castañares, El Antigua, El Retiro, La Cañada, La Posesión (abandonado), La Providencia, La Siria, Las Huachanas, La Libertad, Luján (2), María Santísima, Puerta Blanca, Puesto El Medio, Puesto La 3, Puesto Viejo, San Antonio (1), San Benito, San Bernardo, San Cayetano, San Felipe, San Jorge, San Pedro, San Tadeo, Santa Helena (sin puestero), Santa Rita (1), Santa Rita (2), Santa Rosa, Santa Teresa (1), Santa Teresa (2), Santo Domingo, Sunchal (sin puestero), Villa Mercedes.
- Tercera salida: desde el 11 al 13 de noviembre de 2019, participó un único grupo. Se visitaron 15 puestos: El 60, El Antigua (sin puestero), El Jardín (sin puestero), El Puscanal, La Bomba, La Reserva, La Soledad, Las Guampas, San Isidro (1), San Isidro (2) (abandonado), San Pastor, Santa Genoveva, Santa Teresa (3), El Sunchal (sin puestero) y Toro Pozo.

Todos los equipos que participaron de dichas salidas estuvieron compuestos por miembros del GEISA-INENCO, docentes y estudiantes avanzados de la UNSa, personal del INTA, y un/a puestero/a de la zona (**Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17, y Figura 18**).



Figura 13. Equipos de trabajo realizando entrevistas conformados por miembros del GEISA-INENCO, docentes y estudiantes avanzados de la UNSa, personal del INTA, y un/a puestero/a de la zona (1).



Figura 14. Equipos de trabajo realizando entrevistas (2).



Figura 15. Equipos de trabajo realizando entrevistas (3).



Figura 16. Equipos de trabajo realizando entrevistas (4).



Figura 17. Equipos de trabajo realizando entrevistas (5).



Figura 18. Equipos de trabajo realizando entrevistas (6).

Se relevaron un total de 80 puestos. Algunos puestos quedaron sin relevar dado que al momento de la visita no se encontraba allí el puestero, otros puestos fueron denominados como “autoexcluidos” ya que no accedieron a contestar la encuesta, mientras que algunos puestos parecían abandonados. Es probable que existan puestos que no fueron identificados en el presente estudio y que deberán ser relevados en un estudio futuro.

Productos generados a partir de las encuestas

Los productos generados luego del análisis de los datos recabados a partir de las encuestas fueron los siguientes:

- a) Resumen ejecutivo por puesto. Los resúmenes serán entregados a los/las respectivos/as productores/as durante los talleres de puesta en común de resultados. En estos informes se incluirán datos demográficos del puesto, los resultados del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP), el valor de arsénico medido en cada pozo y las recomendaciones elaboradas de manera conjunta entre productores/as e investigadores/as del equipo de trabajo.
- b) Informe global. El informe global será elevado a Salta Forestal S.A. para el cumplimiento de las obligaciones contractuales y se pondrá a consideración de los/las productores/as para su conocimiento y validación durante los talleres finales. En este informe global se incluye el resumen ejecutivo por puesto en el cual no figuran datos personales ni toda otra información que pueda ser considerada potencialmente sensible.

Aspectos vinculados a la vivienda

Se realizó un relevamiento censal de aspectos vinculados a la vivienda. A estos efectos se consideraron cuatro categorías (a) tipo de vivienda, (b) material predominante de los pisos, (c) electrodomésticos a la vista y (d) material predominante de los techos. Los tipos de vivienda fueron relevados en función de los materiales predominantes en la construcción de la vivienda (**Figura 19**; **Figura 20**).

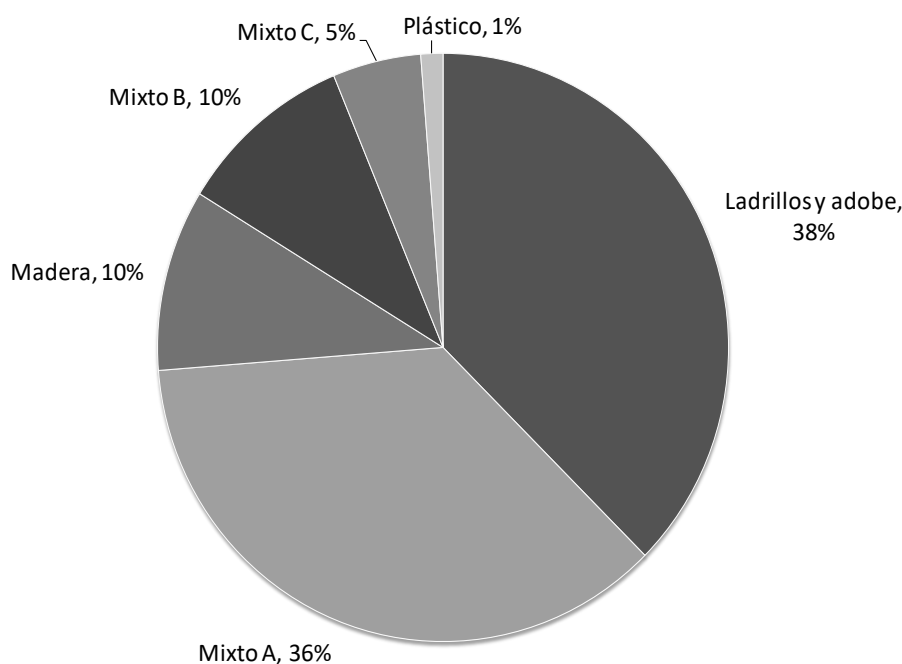


Figura 19. Tipos de vivienda en función de los materiales de construcción utilizados. Mixto A: ladrillos, bloques, adobe y madera, paja, barro. Mixto B: ladrillos, bloques, adobe, madera, paja, barro y plástico. Mixto C: madera, paja, barro y plástico.

Las encuestas mostraron tres clases de materiales utilizados: ladrillos, bloques y adobe; madera y paja; plástico. Si bien en la mayoría de los casos la estructura de las viviendas está compuesta por ladrillos, bloques y adobe (38%), las clases de materiales no son excluyentes. Muchos puestos están contruidos con una combinación entre ladrillos, bloques, adobe, madera y paja (36%); por una mixtura entre las 3 clases (10%); o por madera, paja y plásticos (5%). Algunos puestos tienen viviendas construidas únicamente en madera y paja (10%), y sólo el 1% presenta mayormente plástico en su construcción. En todos los casos, el plástico utilizado en la construcción de las viviendas proviene de silo bolsas antes utilizadas como depósito de granos.



Figura 20. Tipos de vivienda y materiales predominantes utilizados. Ladrillos o bloques (arriba a la izquierda); Adobes (arriba a la derecha); Madera (abajo a la izquierda); Plástico (abajo a la derecha).

Con respecto al material predominante en los pisos, la mayoría de los puestos relevados posee pisos de tierra (81%) (**Figura 21**). En estos casos, para mantener los pisos en condiciones, los mismos son mojados constantemente. En algunos puestos se presentan más de un tipo de materiales en los pisos, combinando cemento o ladrillos fijos con tierra (6%). Sólo un 3% de los puestos posee pisos de cemento, mientras que el 1% tiene pisos hechos con cerámicas o baldosas. En un 9% de los casos no se pudo relevar este aspecto.

El material predominante de los techos es en su mayoría caña o paja (29%), y chapa (29%) (**Figura 22**). También es frecuente la construcción de techos combinando chapa y caña o paja (14%), o bien combinando caña o paja con otros materiales (predominantemente con restos de silo bolsas de plástico) (10%). Muy pocos puestos cuentan con techos hechos conjuntamente con membrana y cañas o paja (3%), mientras que otro pequeño porcentaje tiene techos de otros materiales, predominantemente

silobolsas de plástico (3%). Sólo un 1% de los puestos posee techos realizados con membrana o cubierta asfáltica.

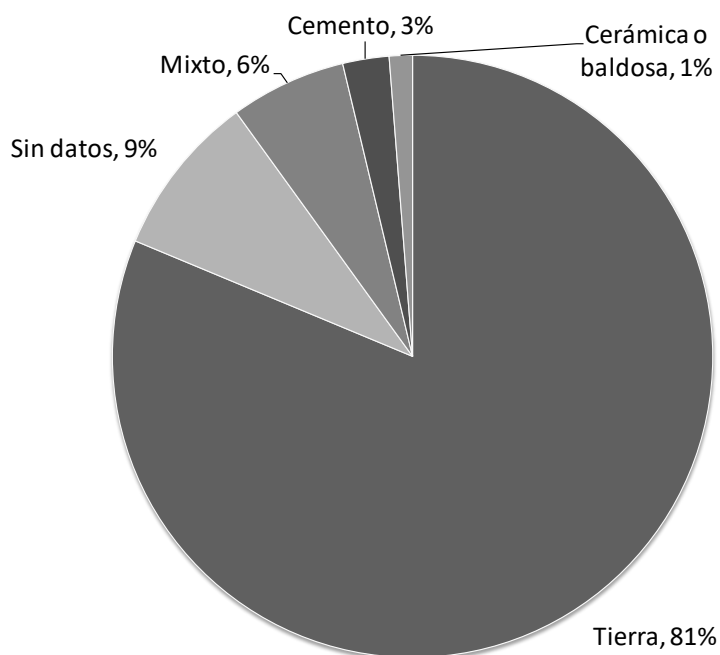


Figura 21. Material predominante en los pisos. Mixto: cemento, tierra o ladrillo suelto.

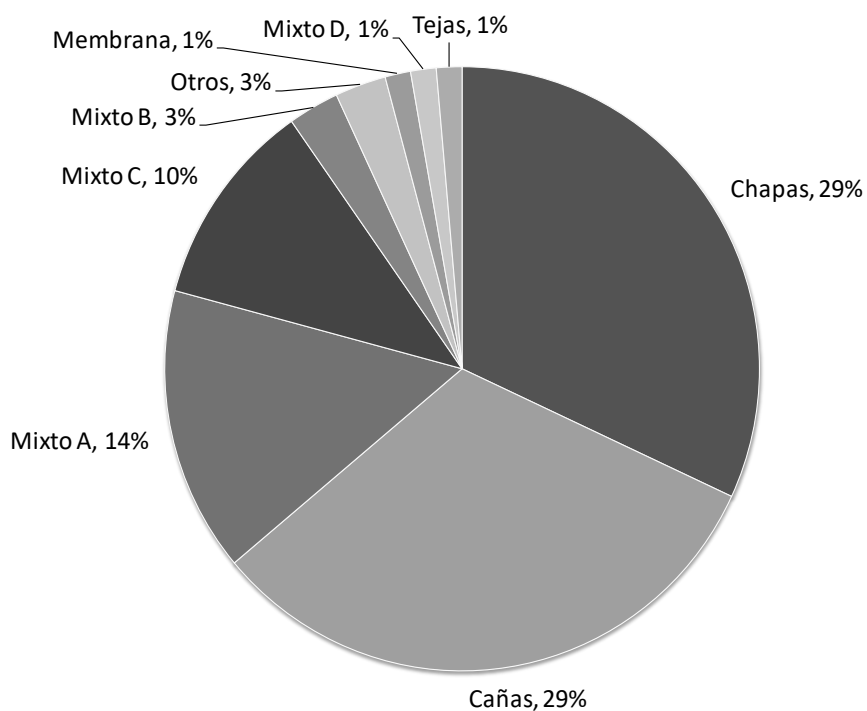


Figura 22. Material predominante de los techos. Mixto A: chapa y caña o paja. Mixto B: membrana y cañas o paja. Mixto C: caña o paja, y otros. Mixto D: chapas, cañas o paja y otros.

En la encuesta se contempló la existencia de electrodomésticos a la vista en los puestos (**Figura 23**). En la mayoría de los puestos existen heladeras o freezers (38%) mientras que en un número menor hay tanto heladeras como televisores (17%). Un porcentaje mínimo de puestos cuentan únicamente con televisión (1%). En todos aquellos puestos donde había televisores visibles existía, además, una antena de Direct TV. Sin embargo, en un número muy alto de puestos no hay ningún electrodoméstico a la vista (44%). En ningún puesto se observaron computadoras ni acondicionadores de aire. El dispositivo común en todos los puestos es la radio dado que la radioseñal llega a todos los puestos. La radio posee una gran importancia dado que no sólo sirve para estar informados y entretenimiento sino también para la comunicación.

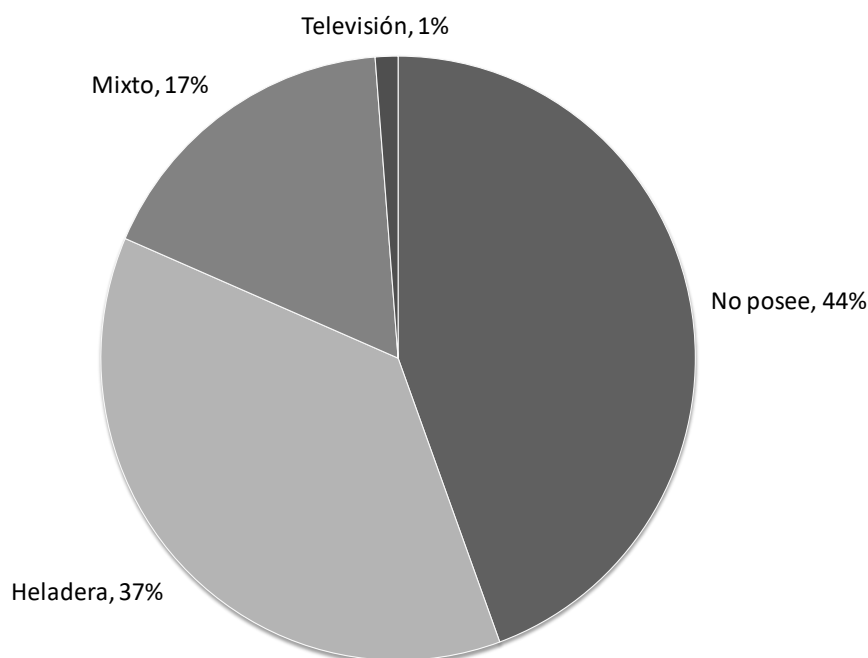


Figura 23. Electrodomésticos a la vista en las viviendas.

Tipo de ingreso y actividad que realiza

Los ingresos que perciben los pobladores provienen de fuentes muy diversas (**Figura 24**). La mayoría de los/as entrevistados/as reportaron realizar actividades productivas en el predio (90%) (**Figura 24 A**). En estos casos, prevalece la cría de ganado mayor y de ganado menor. La mayoría de los puestos complementan sus ingresos con la cría de cabras, cerdos, gallinas y ovejas; algunos extraen leche y elaboran queso y dulce de leche. Mientras que la cría de ganado mayor está mayormente dedicada a la venta y al autoconsumo de algunos productos derivados (leche, queso, cuero, etc.), el ganado menor está mayormente asociado a la subsistencia. En algunos casos los/as entrevistados/as comentaron que para la época de las fiestas venden chivitos. En contraste, no es frecuente que quienes habitan en los establecimientos ubicados dentro de Salta Forestal S.A. realicen actividades productivas fuera del predio. Esto sólo se da en el 3% de los casos. Una parte de la población del lugar realiza trabajos eventuales o “changas” fuera del predio (15%), empleándose en otros establecimientos como puesteros o potrerizos (**Figura 24 B**).

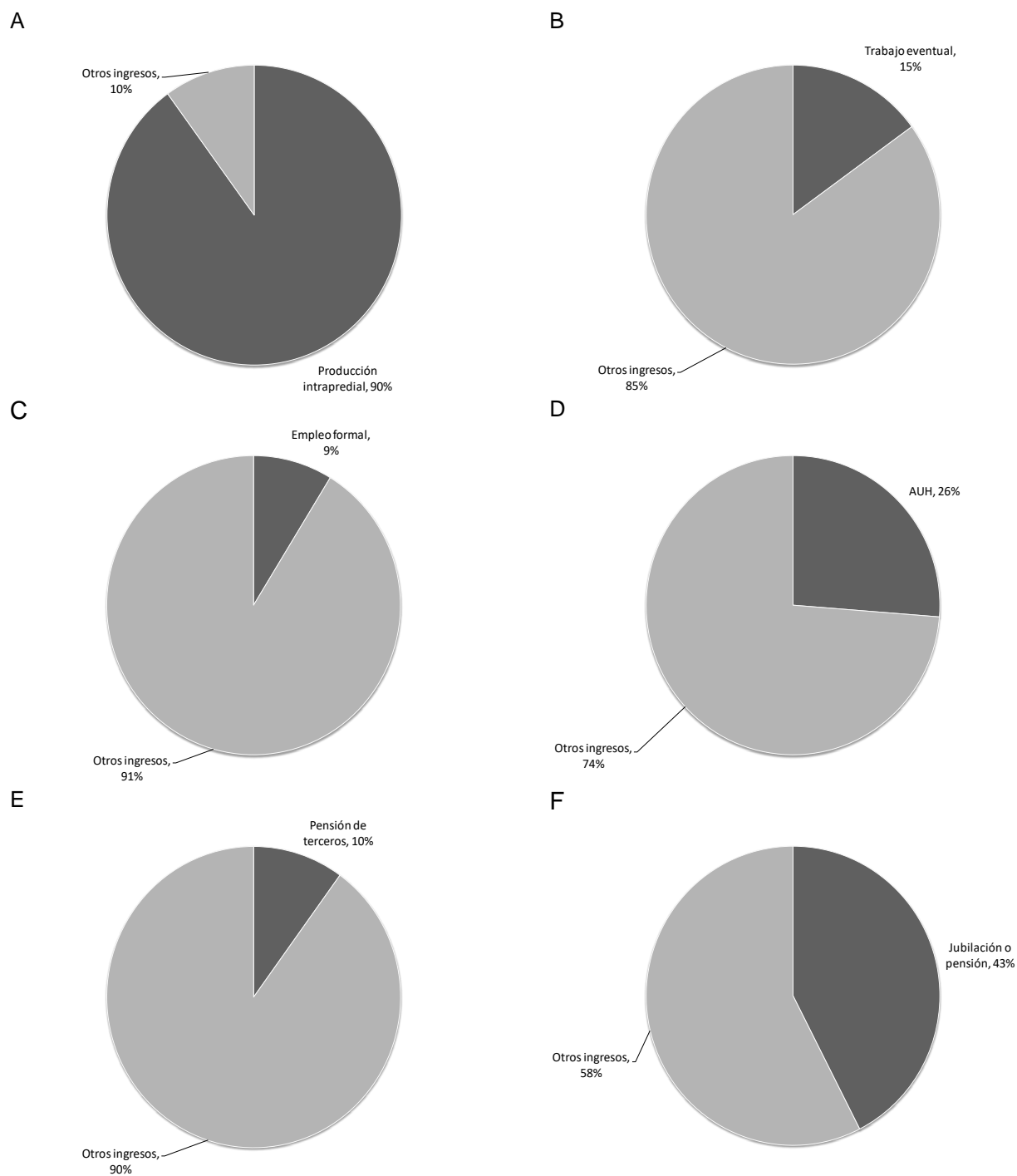


Figura 24. Fuente de ingresos.

Un menor número de entrevistados/as reportó que algún miembro del establecimiento posee un trabajo formal (9%), en muchos casos en alguna de las concesionarias que se encuentran en Salta Forestal S.A. (Anta del Plata y CRESUD) (**Figura 24 C**). Dos de los ingresos más mencionados en las entrevistas fueron las jubilaciones y pensiones (43%), y la Asignación Universal por Hijo (26%) (**Figura 24 D**). En algunos casos, jubilados/as nos comentaron que tuvieron dificultades para cobrar mensualmente ya sea por problemas en la realización de los trámites o porque el costo para ir a cobrar hasta J.V. González o Lajitas es muy elevado. También se mencionó como ingreso el cobro de pensión de

terceros (10%) (**Figura 24 E**). Si bien se observan diversas formas de ingresos, en la mayoría de los casos estos no alcanzan el ingreso deseable por establecimiento. Esto genera que la mayoría de los establecimientos se encuentren en un estado de gran vulnerabilidad social y económica.

Agua, saneamiento y energía

La encuesta incluyó preguntas referidas a las fuentes de provisión de agua, a las instalaciones sanitarias y a las fuentes de energía. Con respecto a la provisión de agua, cerca del total de los establecimientos relevados poseen pozo perforado (88%) (**Figura 25**). Sólo unos pocos establecimientos tienen pozo excavado (5%) o utilizan una combinación de pozo perforado con agua de lluvia colectada en cisternas (5%). Dado que todos los establecimientos utilizan agua de pozo para consumo personal, este estudio incluyó un análisis de arsénico que permitió medir los valores de este elemento en cada pozo. Los resultados se detallan y analizan en el Componente 4. Cabe destacar en este punto que debido a la antigüedad de los pozos algunas paredes se han desestabilizado y en muchas veces se han permeado sedimentos durante inundaciones o fuertes tormentas (“desbarrado”). En muchos casos los pozos han quedado inutilizados por lo que los/as productores/as deben traer agua de establecimientos cercanos, del Centro 25 de Junio o de alguna de las concesiones. Tanto el mantenimiento de los pozos como el traslado de agua hasta el establecimiento son realizados generalmente por los mismos habitantes de las unidades productivas.

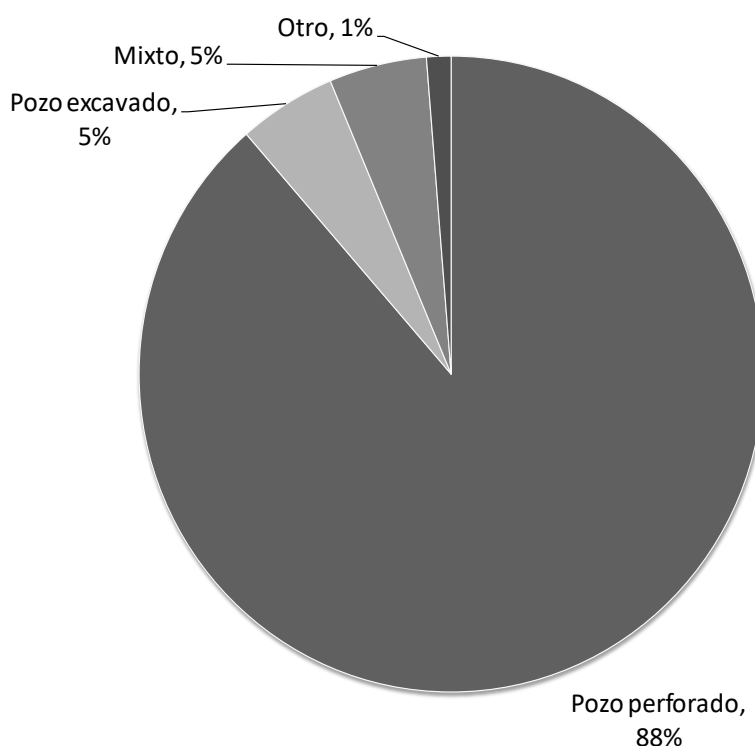


Figura 25. Fuentes de provisión de agua. Mixto: pozo perforado + pozo excavado.

A pesar de que existen diversos tipos de instalaciones sanitarias, la más frecuente es la letrina simple (46%) (**Figura 26**). Algunos puestos cuentan con letrinas mejoradas (12%) (**Figura 27**), con contrapiso de cemento, inodoro o bien con paredes de material.

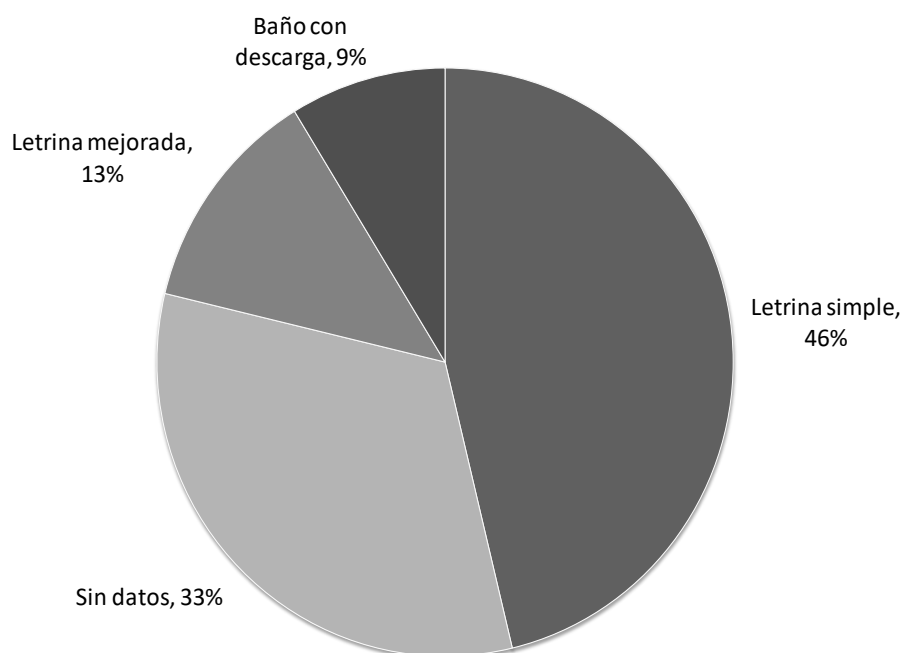


Figura 26. Tipos de instalaciones sanitarias.



Figura 27. Letrina mejorada.

En todos estos casos, las letrinas se encuentran alejadas de la zona de habitaciones y no tienen flujo de agua. En pocos casos se constató la existencia de baños con descarga (9%). En la mayoría de los puestos las instalaciones destinadas para la ducha se limitan a un cubículo armado con plástico (también proveniente de silobolsas). Dado que no hay conexiones de agua, comúnmente, el agua es trasladada en tachos desde el pozo hasta el lugar. Muy pocos de los puestos relevados cuentan con instalaciones de material para este fin específico.

Otros factores a tener en cuenta para el diagnóstico social de los puestos de Salta Forestal S.A. son las fuentes de energía utilizadas (**Figura 28**).

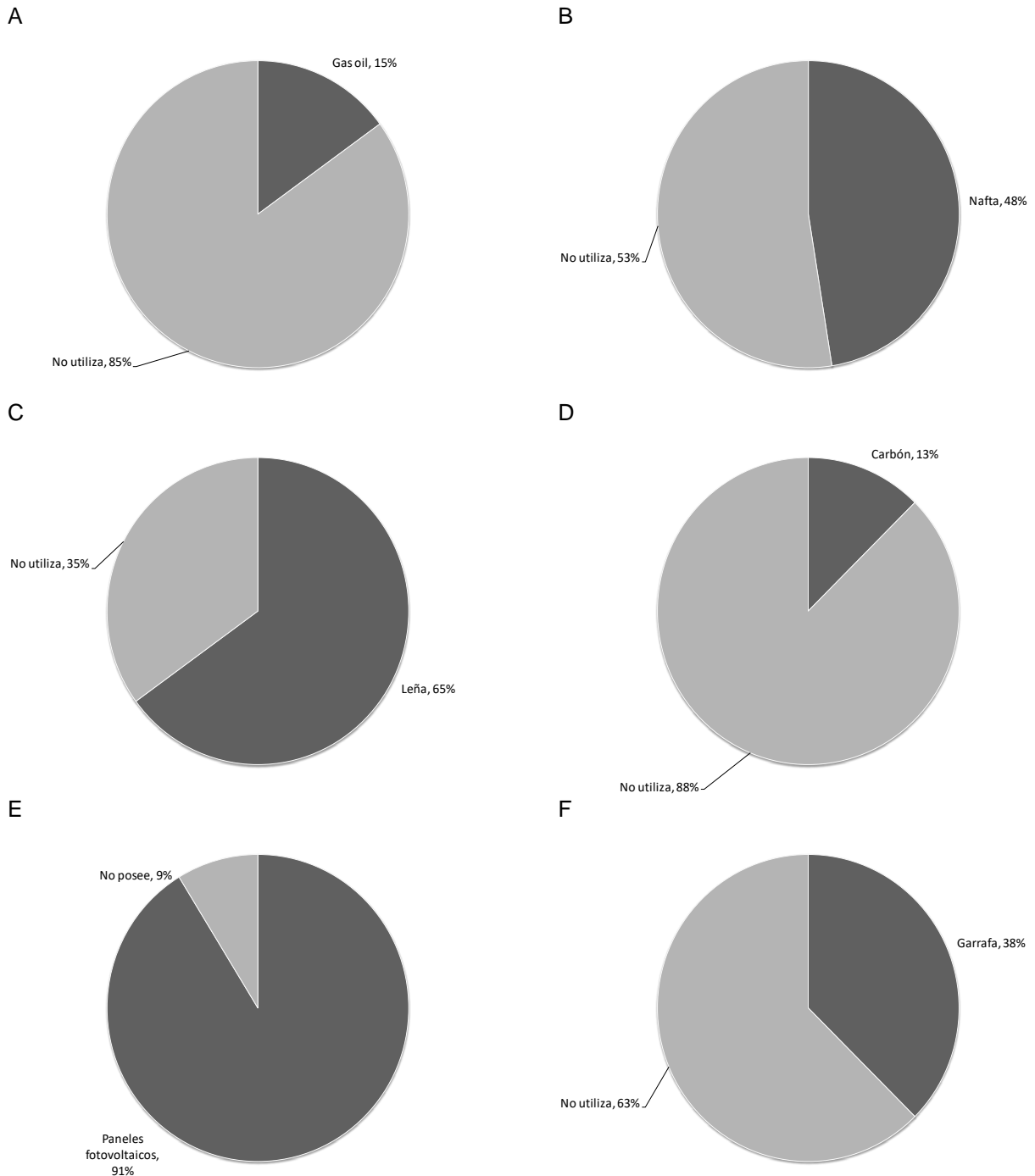


Figura 28. Fuentes de energía utilizadas.

Dado que en la zona los puestos no cuentan con gas natural, la leña es uno de los combustibles más utilizados para cocinar (65%) (**Figura 29**, izquierda), seguido por el carbón (13%). Si bien no en todos los puestos se consultó por este punto, se presume que todos los puestos utilizan leña para cocinar y que en algunos casos es complementada por otras fuentes de energía. Un porcentaje muy alto de puestos también utiliza garrafas o cilindro de gas (38%), mayoritariamente para las heladeras y freezers. La nafta y el gas oil también son bastante utilizados (48% y 15% respectivamente) en tanto que sirven como combustibles para los vehículos y para las bombas que permiten extraer agua de los pozos. El 93% de los puestos cuenta con paneles fotovoltaicos (**Figura 29**, derecha) que fueron provistos a lo largo de los últimos años, a través del programa PERMER (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales) ejecutado por la Secretaría de Energía y financiado por el Estado nacional. La mayoría de los/as entrevistados/as comentaron que la implementación de los paneles fue de gran importancia para los puestos de la zona y que por el momento funcionan bien.



Figura 29. Instalaciones típicas de una cocina (izquierda) y paneles fotovoltaicos (derecha) observados en los establecimientos relevados.

Infraestructura y servicios externos

Algunos puestos cercanos a las rutas principales tienen caminos de tierras que son transitables durante todo el año (18%) y un número menor cuenta con caminos de ripio también transitables durante todo el año (12%) (**Figura 30**). En ningún caso existen caminos asfaltados. Sin embargo, un 70% de los puestos cuentan con caminos de tierra que no son transitables durante todo el año (**Figura 31**, izquierda). En muchos casos, los/as entrevistados/as comentaron que con las lluvias que se concentran en las estaciones de primavera y verano es imposible trasladarse e incluso salir del puesto (**Figura 31**, derecha). Algunos/as relacionaron el mal estado de los caminos con dificultades a la hora de vender sus animales. Se resalta también que la vulnerabilidad de los habitantes de estos puestos es aún más alta debido a posibles complicaciones en caso de emergencias sanitarias, la imposibilidad de que los niños accedan a la escuela, las dificultades para cobrar alguno de sus ingresos en los pueblos cercanos o para vender su producción).

Los datos relacionados al estado de los caminos son muy importantes en tanto que contribuyen a comprender el contexto en el que viven los puesteros cotidianamente. Dada su importancia, en el Componente 2 serán considerados como parte de un indicador de sustentabilidad.

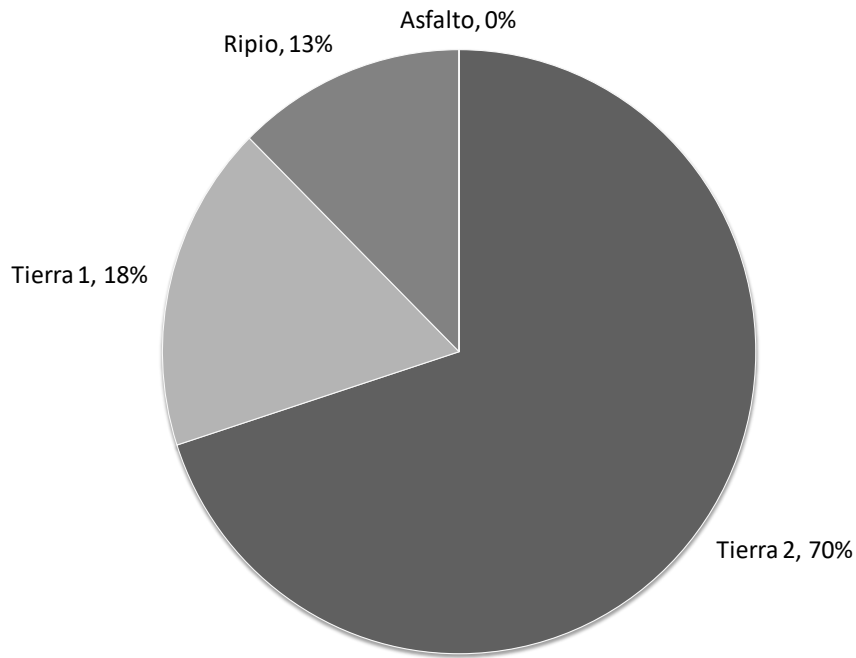


Figura 30. Tipos de caminos



Figura 31. Camino típico entre los establecimientos (izquierda). Con lluvias leves se generan inundaciones importantes que impiden la circulación (derecha).

En lo que respecta a servicios externos, ninguno de los puestos relevados cuenta con luz eléctrica de red pública, agua potable de red pública o agua potable provista por una empresa. En cuanto a la conectividad y la señal de celular, sólo un 7% de los puestos mencionó tener señal, mientras que el 93% restante no cuenta con señal de celular (**Figura 32**). Para poder mantenerse conectados y comunicados, los puesteros/as utilizan la radio o, en el caso de estar cerca de alguna escuela (**Figura 33**), se acercan a las inmediaciones ya que estas cuentan con antenas propias con servicio de WiFi (**Figura 34**).

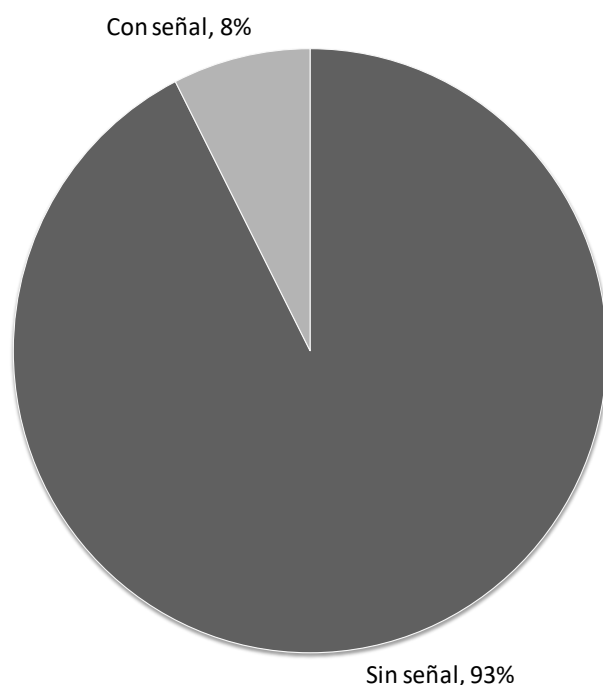


Figura 32. Conectividad (celular).



Figura 33. Servicios educativos en algunas zonas visitadas.



Figura 34. Conectividad para telefonía celular en las escuelas.

Equipamiento productivo

En la encuesta se relevó también la existencia de equipamiento productivo (**Figura 35**).

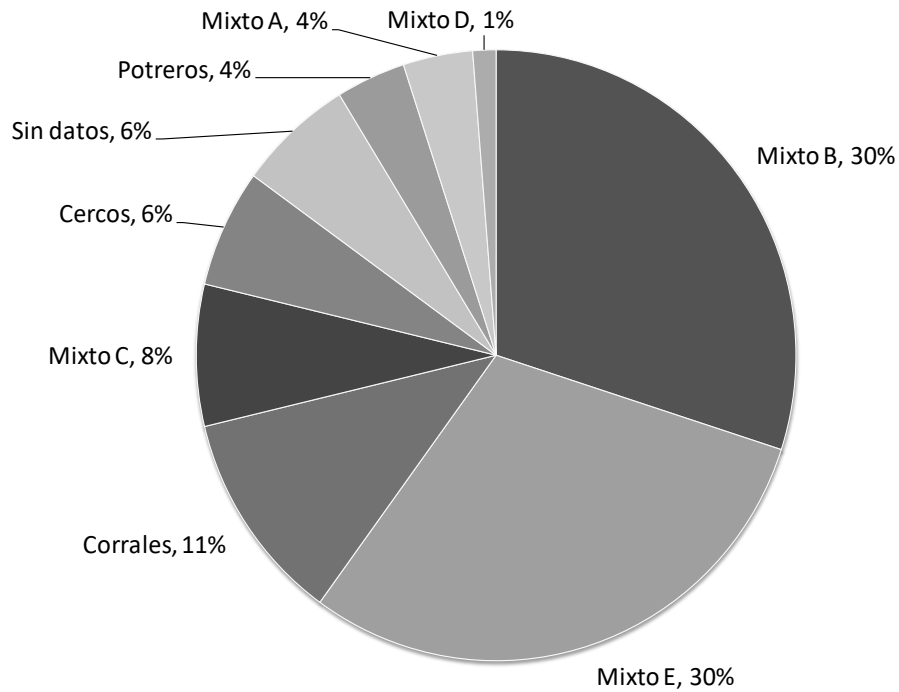


Figura 35. Equipamiento productivo. Mixto A: corrales, bretes, potreros y cercos. Mixto B: corrales y potreros. Mixto C: corrales y cercos. Mixto D: potreros y cercos. Mixto E: corrales y potreros.

Con respecto a las instalaciones productivas, en la mayoría de los casos, los establecimientos presentan más de una de las instalaciones consideradas. Un tercio de los puestos posee tanto corrales como potreros (**Figura 36**) y en general se cuentan con bebederos para las vacas (**Figura 37**) alimentados con agua de pozo (**Figura 38**). En los casos en que no se haya respondido esta pregunta o que dichas instalaciones no estuvieran a la vista del encuestador, este campo fue dejado en blanco en la encuesta. Es por ello que el 6% restante de la **Figura 35** pertenece a la categoría “sin datos”.



Figura 36. Equipamiento productivo. Corrales.



Figura 37. Equipamiento productivo. Bebederos.



Figura 38. Equipamiento productivo. Bombeo de agua de pozo.

Dado que las distancias entre establecimientos y a los pueblos más cercanos es generalmente bastante amplia, los pobladores cuentan normalmente con algún medio de transporte y, en algunos casos, con más de uno (**Figura 39**). En la mayoría de los puestos hay al menos una moto (73%) y, en una menor proporción, los puestos cuentan con camionetas 4x4 (33%) o camionetas comunes (25%). También existen puestos con autos (15%) o bicicletas (6%). Cuando preguntamos en qué medio se transportan actualmente muchos dijeron que lo hacían a caballo o a dedo por los altos costos del combustible .



Figura 39. Medios de transporte.

Necesidades

Por último, se incluyó un apartado en la encuesta en el que los/las entrevistados/as podían expresar sus principales necesidades. En este caso, las preguntas estuvieron relacionadas con dos aspectos: en qué invertirían si tuvieran la posibilidad de hacerlo y qué le solicitarían al Estado para mejorar su calidad de vida. Generalmente se relevaron entre 1 y 5 necesidades prioritarias en cada caso. Algunas de las necesidades mencionadas pueden ser consideradas como necesidades productivas, ligadas a mejorar o incrementar la producción en el puesto.

La mayor parte de los entrevistados mencionaron la necesidad de contar con pasturas implantadas para alimentar al rodeo (48%). En muchos puestos se expresó la necesidad de contar con más y mejores instalaciones productivas entre las que se pueden considerar alambrados, cercos, corrales, bretes, tanques de agua para consumo animal, etc. (42%). Algunos entrevistados comentaron que realizarían desbajado (28%) y mejoras en la genética de sus animales (9%). También se refirió la necesidad de contar con forraje (9%) de aumentar el rodeo (6%).

Los/as entrevistados/as también mencionaron otro grupo de necesidades ligadas a la importancia de mejorar la infraestructura, la condición de la vivienda y el acceso a servicios.

En determinados puestos se planteó la necesidad de mantenimiento y mejoras de los caminos (6%). Otros mostraron la necesidad de mejoras en su vivienda (21%) y un grupo más reducido mencionó la importancia de contar con acceso a servicios externos como agua de red, educación, salud, luz y red de telefonía celular (18%).

Resultados promediados de las necesidades expresadas para diferentes categorías consultadas se pueden ver en la **Figura 40**, **Figura 41**, **Figura 42**, y **Figura 43**.

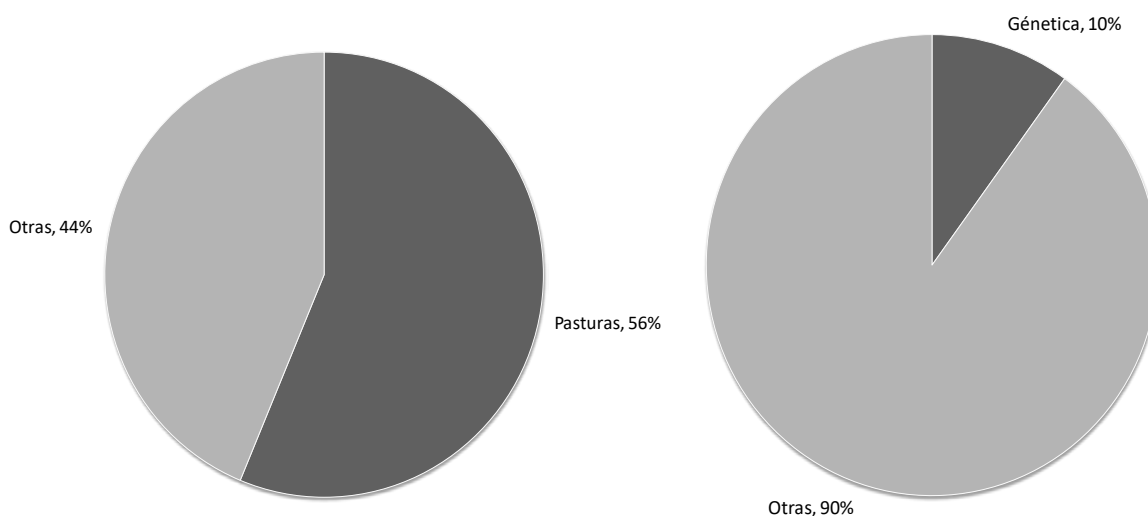


Figura 40. Necesidades para diferentes categorías. Forraje y fuentes de alimentación animal (izquierda) y estrategias de mejoramiento del rodeo (derecha).

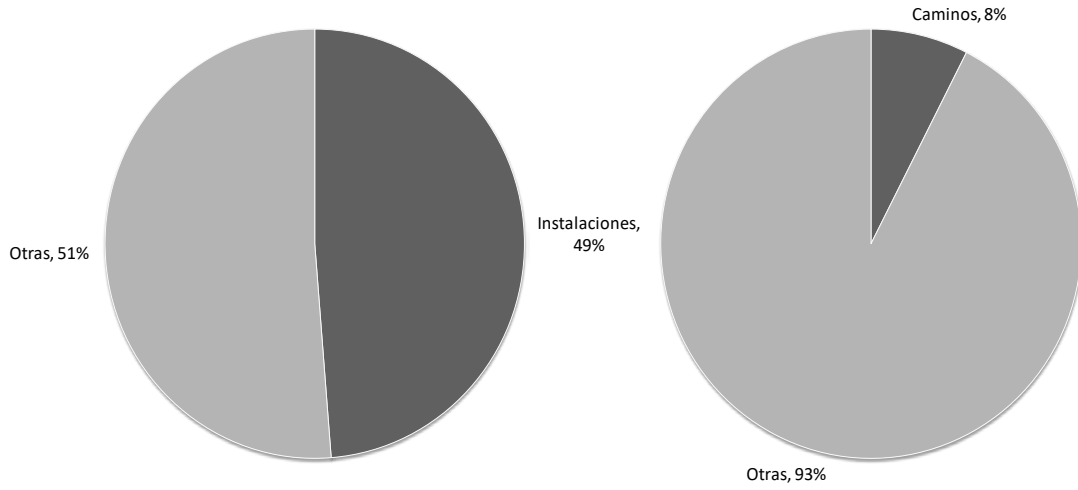


Figura 41. Necesidades para diferentes categorías. Infraestructura productiva a nivel predial (izquierda) y vías de acceso al establecimiento productivo (derecha).

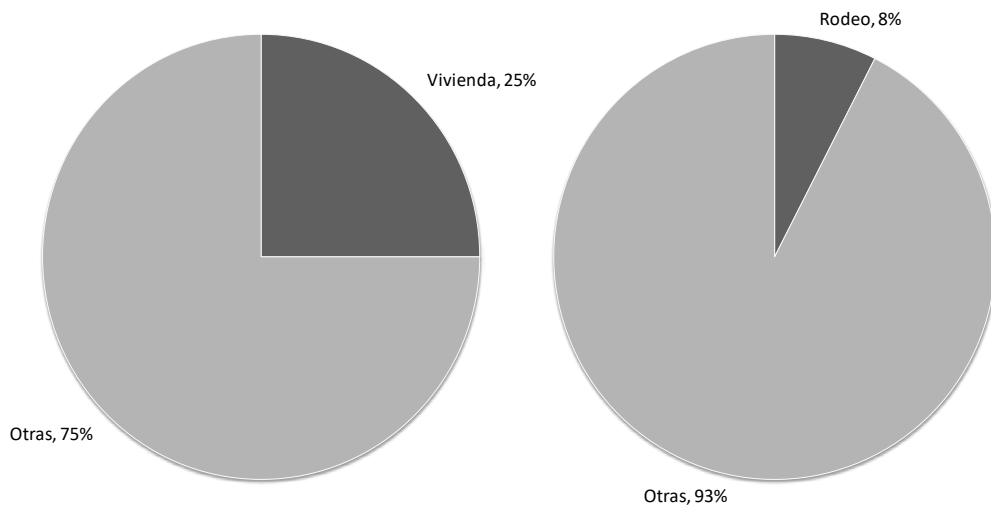


Figura 42. Necesidades para diferentes categorías. Instalaciones domiciliarias (izquierda) y elementos necesarios para optimizar la producción (derecha).

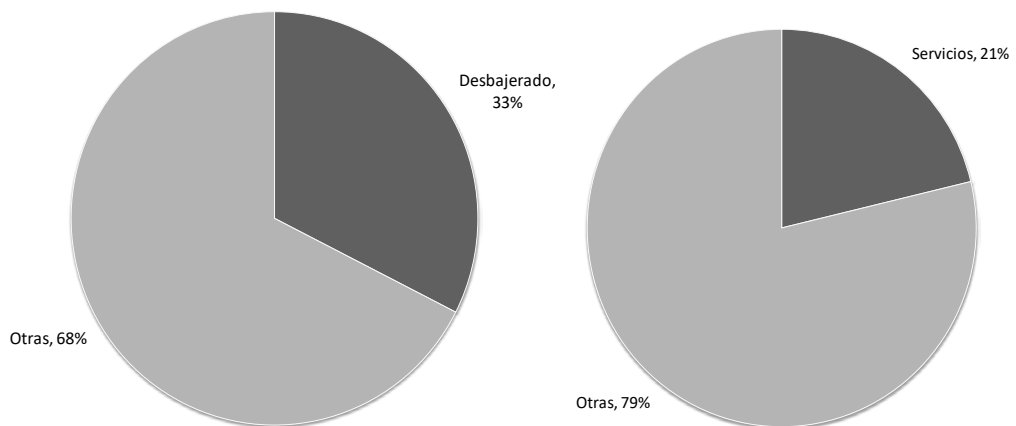


Figura 43. Necesidades para diferentes categorías. Sistemas de manejo de los predios (izquierda) y servicios externos provistos por el Estado (derecha).

PROPUESTAS

Existen una serie de puestos que se podrían considerar en emergencia de algún tipo (productiva, sanitaria, de provisión de servicios públicos, etc.) y que requerirían atención inmediata por parte del Estado o por las concesionarias que administran las tierras en las cuales estos puestos se encuentran en la actualidad (**Tabla 4**).

Tabla 4. Puestos considerados en emergencia y problemas que los afectan.

Puesto	Familias	Problema	Emergencia
San Jorge	1	Alrededor de su puesto las concesiones han desmontado. El forraje que le proveen no es suficiente. Abigeato.	Productiva y de asistencia social.
Bellaflor	1	Anta del Plata cercó todo alrededor. Se le murieron 150 animales y los que aun quedan están en muy malas condiciones por lo que no pueden vender.	Productiva.
Santa Rosa	1	El agua de su pozo es muy salada, los animales casi no vuelven al puesto. Las concesiones cercaron alrededor. Para consumo personal traen agua de San Cayetano, un puesto cercano.	Productiva.
Santo Domingo	5	Cresud cercó alrededor y sólo les quedaron 200 ha, hasta hace un tiempo mandaban forraje. El agente sanitario pasa cada 2 años (hay alrededor de 5 niños).	Productiva y de asistencia social.
3 de mayo	6	La empresa desmontó alrededor y quería desmontar el puesto pero finalmente los frenaron. Los animales se están muriendo. Tienen una denuncia de la empresa porque no sabían que ya habían sembrado (fue con avión) y dejaron a los animales pasar a los campos. Realizan trabajos en cuero pero ya no logran vender sus animales.	Productiva y de asistencia social.
9 de Julio	2	No tienen vacas, sólo cabras y gallinas. Comen muchos frutos del monte porque sus animales no son suficientes. Tienen un niño a cargo. No tienen agente sanitario designado.	Productiva y de asistencia social.
La Reserva	1	Fueron cercados por una de las concesionarias, los animales no tienen monte ni pastura.	Productiva.
Las Guampas	2	El pozo de agua se encuentra contaminado. Anta del Plata les provee agua para consumo personal.	Provisión de agua.
El Puscanal	2	En el puesto hay dos personas con discapacidad. No tienen agente sanitario designado.	Sanitaria y social.
La Soledad	1	1 persona con Alzheimer. No tienen agente sanitario designado.	Sanitaria y social.
La Siria	1 (6 niños)	El pozo colapsó con las inundaciones del año pasado. Transladan a sus animales a otro puesto para que puedan beber y llevan agua a su establecimiento para consumo personal.	Provisión de agua
Pozo Hondo	1	El pozo se desbarró por lo que no tienen agua en el establecimiento. Su sobrino trae agua de un establecimiento cercano. Viven dos señoras grandes y el agente sanitario hace más de 2 años que no pasa.	Provisión de agua y asistencia social.

Por otra parte, las propuestas generales que se desprenden del análisis social y demográfico parten de las necesidades mencionadas por los/as entrevistados/as y las necesidades observadas por los equipos de trabajo. Las propuestas más relevantes y más requeridas fueron las siguientes:

- 1) Área mejorada con pasturas (sólo MGBI, al menos en zonas amarillas del OTBN).
- 2) Instalación de mejoras productivas (alambrados, cercos, corrales, bretes, tanques de agua para consumo animal, etc.).
- 3) Acondicionamiento de las viviendas que incluya cosecha de agua y mejoras en las condiciones sanitarias.
- 4) Mejoras en el acceso a servicios básicos como salud y educación.
- 5) Provisión de forraje a aquellos puestos cuyos animales se encuentran en una situación de emergencia.
- 6) Adquisición de nuevos animales que permitan cambiar y mejorar la genética de los rodeos.
- 7) Construcción, reparación y mantenimiento de caminos.

COMPONENTE 2. DIAGNÓSTICO DE SUSTENTABILIDAD AGROPECUARIA

INTRODUCCIÓN

La sustitución de ecosistemas naturales por sistemas agropecuarios puede apreciarse a diferentes escalas de observación (Duarte et al., 2006). A nivel local, estos cambios tienen importantes efectos socio-económicos y ecológicos (Paruelo et al., 2011; Mastrangelo et al., 2019). A escala regional, los cambios influyen en la biodiversidad, el clima, y los ciclos naturales (servicios ecosistémicos) (Paruelo et al., 2016; Viglizzo et al., 2012; Volante et al.; 2012). También se generan o favorecen conflictos sociales que ocasionan o pueden ocasionar desalojos de pequeños productores y comunidades indígenas, se afectan las posibilidades de reproducción social, y se profundizan condiciones locales de marginalidad, pobreza y pérdida de soberanía alimentaria (Seghezze et al., 2017; Vallejos et al., 2019). Evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos puede ayudar a la formulación de políticas que respeten el ambiente y sean socialmente aceptables (Bell y Morse, 2008). Existen varias metodologías para evaluar sustentabilidad a nivel predial, tales como el MESMIS (Astier et al., 2008), el IPAS (Rigby et al., 2001), el AGRO*ECO (Girardin et al., 2000), y el AgroEcoIndex (Viglizzo et al., 2006), entre otras. A nivel local y precisamente en el departamento de Anta, se ha desarrollado y aplicado un Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP) para la evaluación de sistemas agropecuarios (Vega et al., 2015; Jeckeln et al., 2016; Huaranca et al., 2017). Este índice presenta una mayor flexibilidad, facilidad y adaptabilidad según la escala de análisis y el tipo de actividad que se desea evaluar.

METODOLOGÍA

La evaluación de sustentabilidad se hace generalmente recurriendo a la estimación de “indicadores de sustentabilidad” que sirven para formular y monitorear políticas agropecuarias que conserven el ambiente y sean socialmente aceptables. Existen numerosos antecedentes de evaluación de la sustentabilidad urbana y rural mediante el uso de índices e indicadores. Algunos de estos métodos también se han aplicado en países de América Latina incluyendo la Argentina. En la provincia de Salta se han realizado evaluaciones de la sustentabilidad agropecuaria en la región del Chaco mediante el desarrollo y aplicación de un Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP) (Vega et al., 2015; Jecklen et al., 2016; Huaranca et al., 2017). El Índice de Sustentabilidad (IS) que se utilizó en este trabajo está basado en el ISAP y es una medida de la sustentabilidad que se podría incluir entre las metodologías de evaluación integrada que utilizan herramientas de análisis multi-criterio. El IS se basa en el marco teórico de “sistemas socio-ecológicos” (SSE) propuesto por Elinor Ostrom (2009). El método incluye los tres pilares de la clásica idea de “desarrollo sustentable” (economía,

ambiente y sociedad) y agrega una perspectiva temporal asociada a los procesos de toma de decisiones (Seghezzeo, 2009).

Los SSE se entienden como el ámbito geográfico y cultural en el cual se producen los procesos de cambio social, ambiental y productivo. Este enfoque permite incluir en la evaluación los procesos de gobernanza y toma de decisiones de gestión. Las actividades productivas contenidas en el área de estudio se consideraron un SSE en el cual la gestión productiva interactúa con el contexto ambiental, social y cultural en el corto, mediano y largo plazo. La sustentabilidad del SSE se define en este caso como “un proceso adaptativo y permanente de toma de decisiones y adopción de estrategias de aprovechamiento de bienes ambientales, que genera o mantiene una distribución equitativa de beneficios productivos y protege la diversidad natural y cultural”.

La sustentabilidad de los SSE se describió en términos de cinco aspectos fundamentales que interactúan entre sí: (1) Sistema: Componentes materiales o biofísicos y estrategias de gestión productiva de la unidad de manejo; (2) Actores: Representantes sociales relevantes (productores agropecuarios, trabajadores, técnicos, gobierno, y otros actores) cuyas acciones o inacciones afectan de manera determinante a las unidades de manejo; (3) Resultados: Cambios en los procesos productivos y consecuencias espaciales o temporales del proceso de toma de decisiones; (4) Interacciones: Espacios o canales reales o virtuales existentes para intercambio de información, debate y discusión de problemas entre actores y representantes de distintas unidades de manejo; y (5) Contexto: Aspectos políticos, institucionales, históricos, legales, sociales y ambientales que afectan o pueden afectar al sistema bajo análisis y que constituyen el marco local, regional y global que condiciona o favorece el desarrollo de las actividades productivas.

La sustentabilidad se analizó como una función objetivo que es posible optimizar mediante una minimización de las restricciones que la afectan. Las restricciones (o aspectos críticos) son aquellos factores y/o procesos que tienen un efecto limitante sobre el sistema. La atención especial que se da a los aspectos críticos se basa en la idea de que, por razones prácticas, históricas y epistemológicas, es mucho más fácil evaluar la “in-sustentabilidad” de un sistema (los problemas que lo afectan) que su sustentabilidad (la cercanía a un hipotético estado deseable). Siguiendo esta perspectiva, se seleccionaron indicadores de sustentabilidad para describir cada uno de los cinco aspectos del marco conceptual.

Se siguieron los lineamientos metodológicos de Bossel (1999) y Bell y Morse (2008). Cada indicador se valoró en una escala de 0 a 100 (100 = totalmente sustentable; 0 = totalmente in-sustentable). El ISAP de cada establecimiento se calculó como un promedio de los aspectos sin ponderación, ya que todos son componentes esenciales con valor equivalente. Cada aspecto se calculó como el promedio de los indicadores seleccionados para ese aspecto. El resultado final se redondeó a números enteros y se cotejó con la siguiente escala de sustentabilidad: 0 a 24 = Mala; 25 a 49 = Regular; 50 a 74 = Buena; 75 a 100 = Excelente. El umbral de aceptabilidad que se adoptó en este trabajo, tanto para indicadores como para aspectos, fue de 50 puntos. Este umbral es la condición de referencia para la adopción de medidas correctoras. El umbral puede variar en función del grado de exigencia que se adopte en cada caso o en cada región y puede ser modificado en el tiempo para promover un proceso de mejora continua. La estimación de los indicadores se realizó mediante visitas a campo y la realización de entrevistas semi-estructuradas para asignar valores a los indicadores de acuerdo a la percepción de cada

actor o productor. Las entrevistas se basaron en una encuesta guía elaborada para facilitar la recopilación de información básica y para orientar la valoración de los indicadores.

RESULTADOS

Los indicadores seleccionados reflejan aspectos productivos de cada puesto y también sirven para evaluar los impactos sociales y ambientales (**Tabla 5**). Los indicadores podrían variar de puesto en puesto en función de qué variable es más limitante en cada caso o según qué tipo de impacto es más relevante en ese momento según la percepción del evaluador o los técnicos.

Tabla 5. Aspectos e indicadores del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP).

Aspectos	Indicadores	Breve descripción
Sistema	Tenencia	Importancia de la tenencia actual sobre las actividades productivas
	Vivienda	Condiciones demográficas y de habitabilidad de la vivienda
	Agua	Provisión y calidad de agua e instalaciones sanitarias
	Energía	Fuentes de energía e instalaciones vinculadas a la provisión energética
	Instalaciones ganaderas	Cantidad y calidad de las instalaciones productivas ganaderas (potreros, corrales, etc.)
Actores	Ecosistema	Estado actual del ecosistema predial y provisión de servicios ecosistémicos
	Saberes	Capacidad técnica y operativa del personal y su influencia sobre el manejo productivo
	Empleo	Disponibilidad de mano de obra calificada o no calificada en la zona
Resultados	Satisfacción	Cumplimiento de expectativas productivas y sociales
	Receptividad	Receptividad ambiental natural para ganadería o capacidad de carga del bosque nativo
	Rodeo	Composición y calidad del rodeo y posibilidades de perpetuarse o mejorar en el tiempo
	Mejoras	Receptividad mejorada por inversiones y manejo (pasturas implantadas, reserva forrajera)
	Mercado	Canales de venta y distancia a los mercados (ganaderos)
Interacciones	Asociaciones	Participación en asociaciones, organizaciones o instituciones vinculadas a la actividad productiva
	Participación	Asistencia a reuniones para solucionar problemas e intercambiar experiencias
	Convivencia	Convivencia con productores vecinos y otras organizaciones locales o regionales
Contexto	Servicios	Servicios públicos disponibles en la zona (luz, agua, salud, seguridad, educación, etc.)
	Infraestructura	Existencia y calidad de la infraestructura extrapredial estatal (caminos, puentes, etc.)
	Seguimiento	Seguimiento, control o apoyo estatal de las actividades productivas (incluye créditos y subsidios)
	Ambiente	Condiciones climáticas y ambientales regionales que pueden afectar la actividad productiva

Los indicadores seleccionados también sirven de guía para el monitoreo continuo de la evolución del puesto y ayudan a detectar áreas de mejora y tomar decisiones de gestión bien fundamentadas.

Se evaluó la sustentabilidad del 86% de todos los puestos existentes en Salta Foresta (Figura 44).

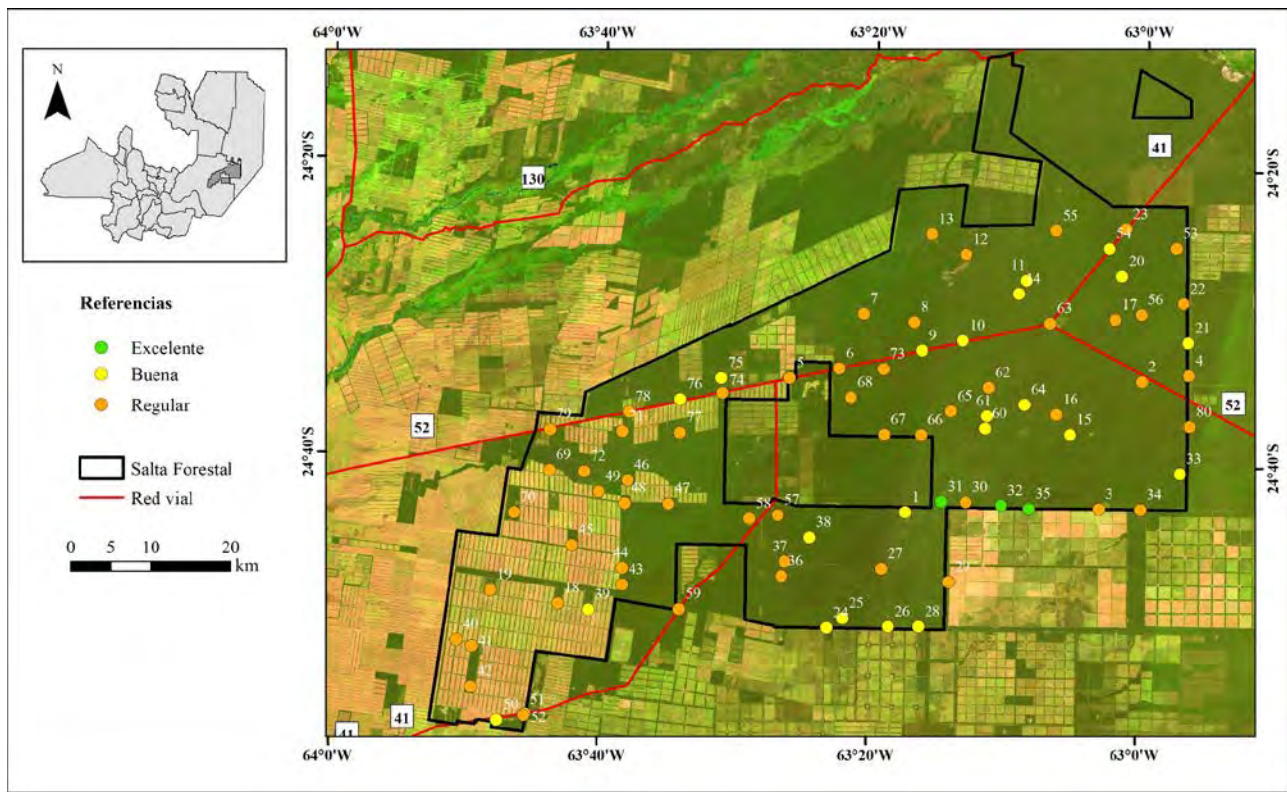


Figura 44. Categorías del ISAP de los puestos relevados. Naranja: Regular; Amarillo: Buena; Verde: Excelente.

El valor promedio del ISAP para toda el área fue de 47 (rango de sustentabilidad: Regular) y los valores máximos y mínimos fueron de 80,3 (sustentabilidad: Excelente) y 30,3 (sustentabilidad: Regular) respectivamente. En ambas situaciones se observó un notable desequilibrio entre los 5 aspectos del ISAP (Figura 45). Si consideramos el ISAP promedio, las deficiencias más notorias se observan en los indicadores del aspecto *Contexto*, a raíz de la escasa inversión en mantenimiento de caminos, limitada provisión de servicios públicos o asistencia técnica sobre temas específicos y el estado degradado del monte. Estas deficiencias, que sugieren escasa presencia o influencia de organismos estatales en la zona, repercuten negativamente en los indicadores del aspecto *Sistema* y *Resultados*. También se asignaron bajos valores a los indicadores del aspecto *Interacciones*, debido a que la mayoría de los puestos considerados no están incluidos en grupos o asociaciones con fines productivos o sociales. Es de resaltar que los indicadores del aspecto *Actores* recibieron todos valores relativamente altos para las tres situaciones, lo cual refleja el hecho de que los puesteros están haciendo un esfuerzo considerable por mantener sus actividades productivas y sus modos de vida, a pesar de las malas condiciones de contexto en que se encuentran. El valor máximo arrojado describe la situación de un puesto ("El Refugio") que presenta particularidades destacables en comparación con el resto de los puestos. En cuanto al aspecto *Contexto* se encuentra sobre ruta enripiada, la distancia al pueblo es relativamente corta y al encontrarse frente a una gran empresa agrícola posee los beneficios de comunicación (red de internet y señal

telefónica). Las instalaciones productivas se encuentran en buen estado y posee forraje año completo (*Sistema*) lo cual se ve reflejado en la buena calidad del ganado y por consiguiente en la comercialización (*Resultados*).

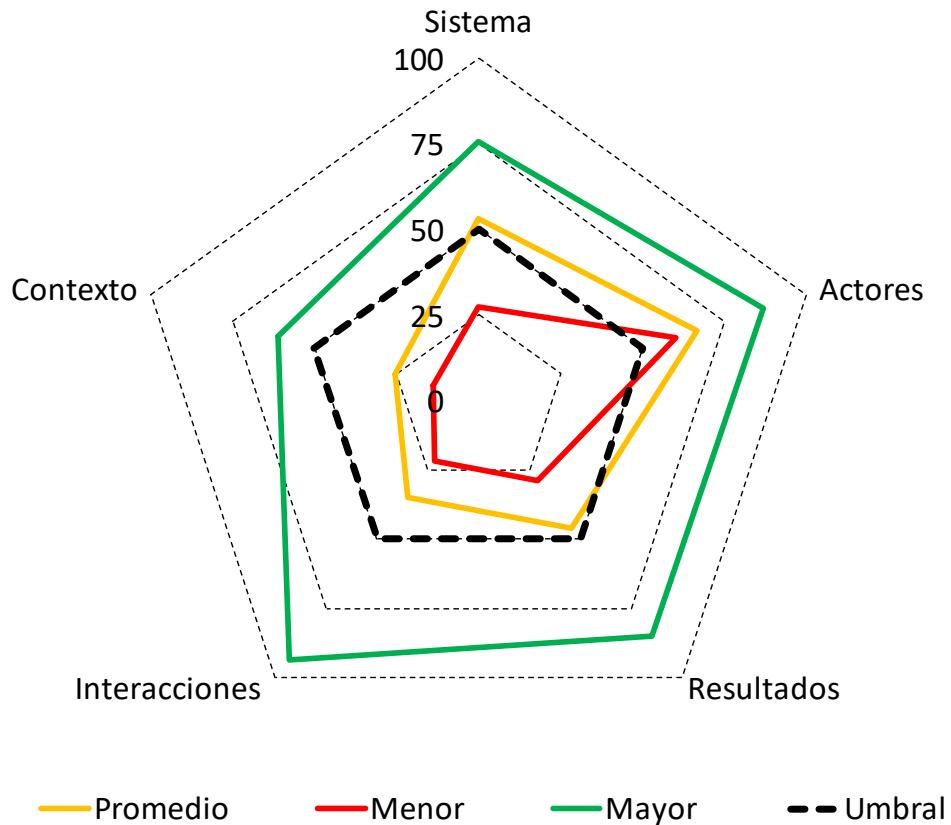


Figura 45. Valores promedio de los aspectos del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP).

Comparación entre zonas

La sustentabilidad de las unidades administrativas evaluadas se pueden ver en la **Figura 46**, **Figura 47** y **Figura 48**. Los ISAP realizados en las tres zonas tuvieron un comportamiento muy similar. Los valores para las tres zonas estuvieron comprendidos dentro del rango del nivel de sustentabilidad “Regular” (de 25 al 49). La zona “Concesionaria Agrícola” obtuvo un valor de 44, la zona de “Concesionaria Monte” un 49 y la zona de “No Concesionando Monte” un 46.

Las tres zonas presentan los aspectos *Contexto*, *Interacciones* y *Resultados* por debajo del umbral lo que demuestra una ausencia del Estado en sus actividades productivas y sociales, falta de forraje para el ganado en época de estiaje (mayo a noviembre) provocando pérdida de animales y la falta de inserción de los puesteros a alguna asociación de productores.

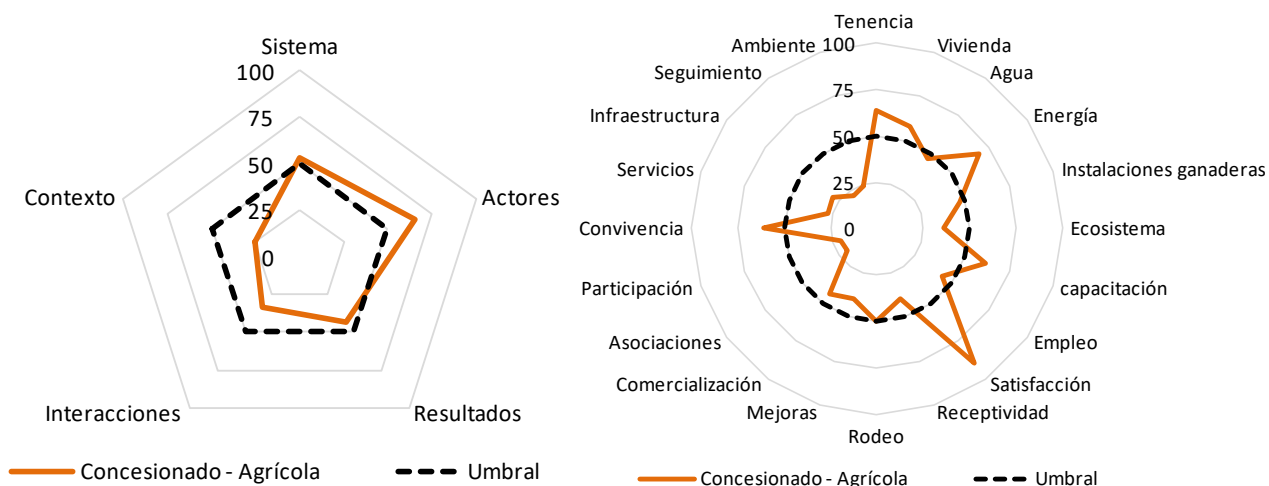


Figura 46. Aspectos (izquierda) e indicadores (derecha) del ISAP para los puestos ubicados en la zona concesionada y actualmente con agricultura.

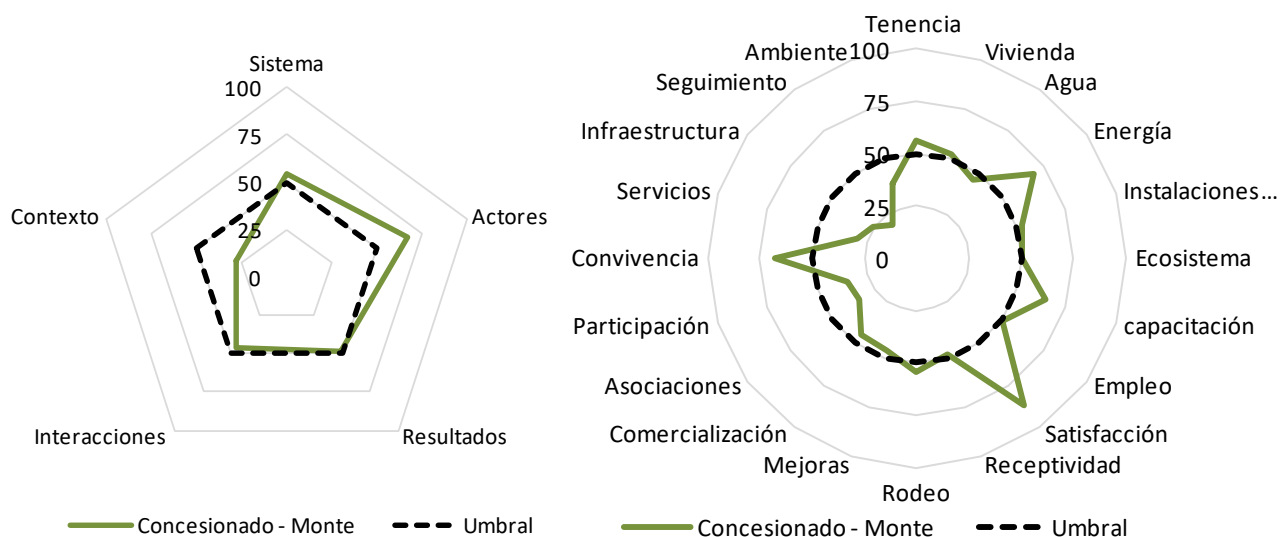


Figura 47. Aspectos (izquierda) e indicadores (derecha) del ISAP para los puestos ubicados en la zona concesionada y actualmente con monte.

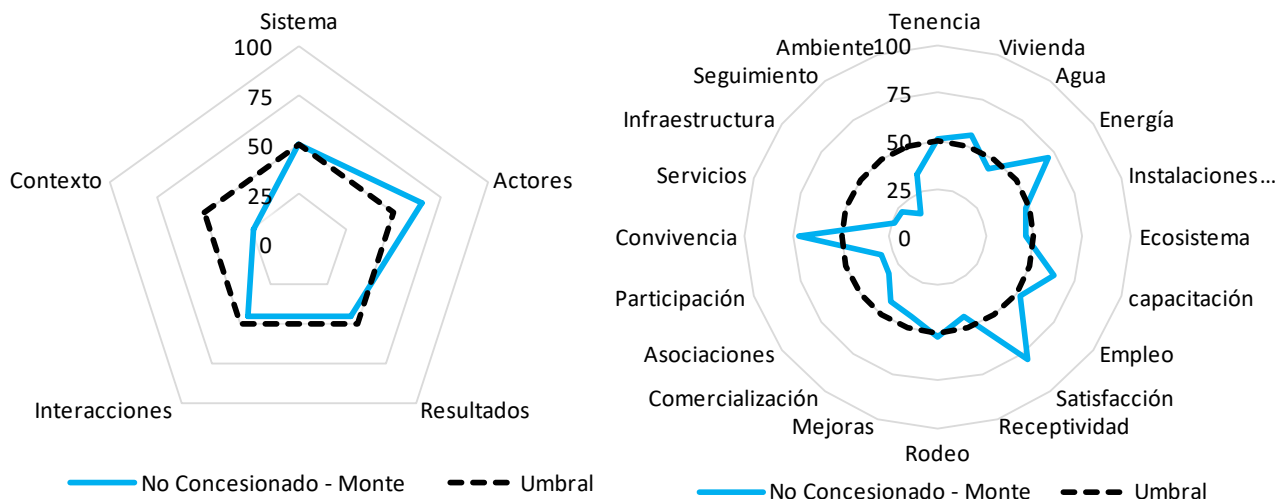


Figura 48. Aspectos (izquierda) e indicadores (derecha) del ISAP para los puestos ubicados en la zona no concesionada y actualmente con monte.

Se puede observar que el único aspecto que supera el umbral de aceptabilidad para todas las zonas es el de *Actores* lo que demuestra la habilidad, la capacidad de adaptación y resiliencia de los puesteros ante las malas condiciones del sistema socio-productivo. En cuanto al indicador *Ecosistema* es importante destacar la alta degradación que presenta y la gran dependencia que los puesteros manifiestan hacia el mismo. Esto es motivo de preocupación por los puesteros lo que se refleja en los valores relativamente bajos asignados al indicador.

Las importantes diferencias entre las zonas se pueden atribuir a las mejores valoraciones obtenidas en el indicador *Tenencia* ya que, según la zona en la que se encuentra el puestero, se presentan diversas situaciones y/o conflictos asociados a la posesión de la tierra, lo cual perjudica de algún modo la seguridad de invertir en instalaciones, pasturas y mejora de la genética animal, atentando su capacidad de mejorar considerablemente la productividad y la sustentabilidad de los establecimientos productivos. La valoración de este indicador refleja, en principio, la actitud del puestero respecto a tenencia de la tierra: (a) dueño; (b) heredero; y (c) poseedor. Los mayores valores fueron dados en la zona de “*Concesionaria Agrícola*”.

Zonificación del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP)

La **Figura 49** muestra una zonificación del área de estudio construida con los valores del ISAP obtenidos por puestero.

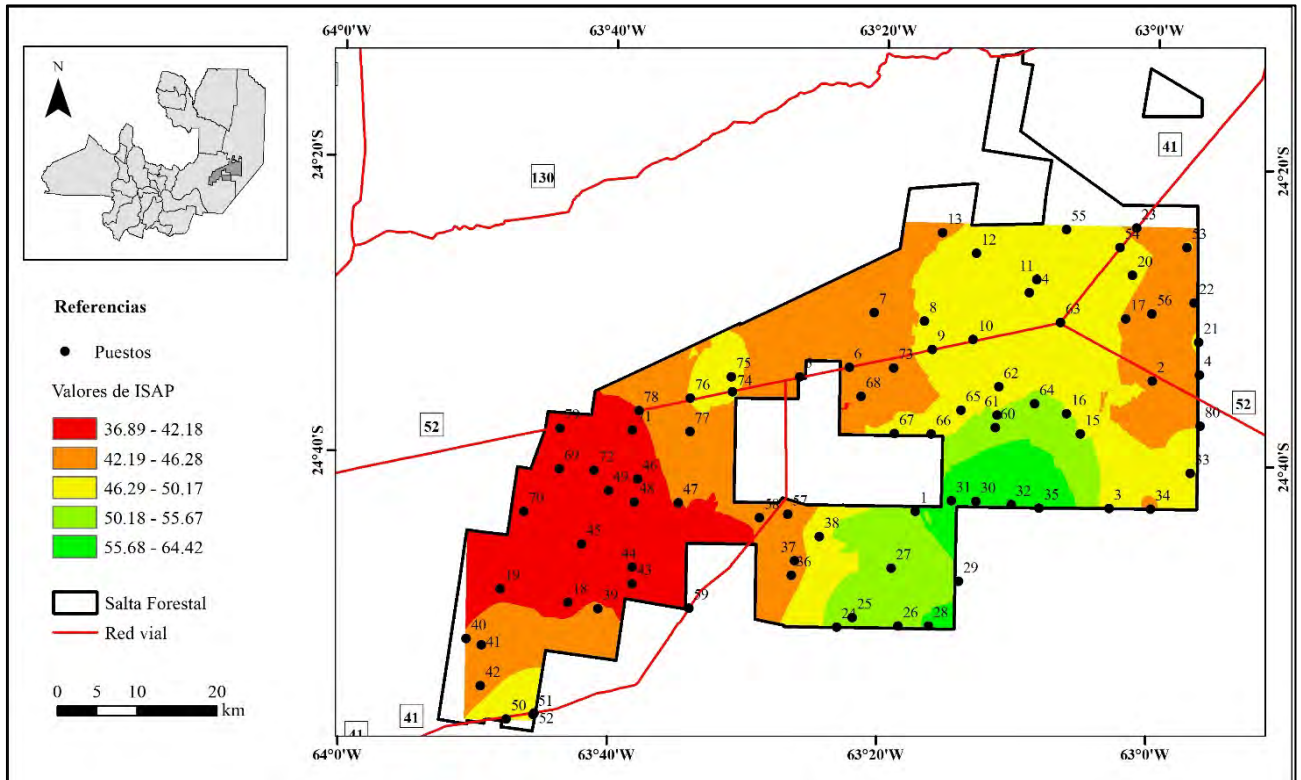


Figura 49. Zonificación del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP).

Esta zonificación se realizó interpolando los datos de ISAP mediante kriging, un método geoestadístico que presupone que la distancia o la dirección entre los puntos de muestreo reflejan una correlación espacial que puede utilizarse para explicar la variación en superficie. Los resultados sugieren que la sustentabilidad podría estar influida por distancia a caminos, calidad de los caminos, cercanía a centros poblados y topografía. Se observa claramente el efecto negativo del aislamiento de algunos puestos que han quedado encerrados en zonas agrícolas (zona roja). Las zonas de mayor sustentabilidad (verdes) corresponden a puestos con buen acceso a servicios de comunicación y caminos relativamente aceptables debido a la cercanía de grandes empresas agropecuarias. Las zonas intermedias (amarilla y naranja) reflejan los valores obtenidos por puestos con baja conectividad a servicios y caminos inaccesibles durante parte del año. También parece claro que los puestos más aislados presentan menores valores de sustentabilidad. Esta zonificación es general y no siempre determina la sustentabilidad de puestos específicos que presentan realidades y dinámicas propias, no siempre vinculadas al contexto geográfico.

Mejoras sugeridas a partir del ISAP

Si consideramos la situación promedio podemos observar que la mayoría de los indicadores evaluados (12 de 20), obtuvo valores por debajo del umbral de 50 puntos de sustentabilidad, con 2 indicadores exactamente en el límite (**Figura 50**).

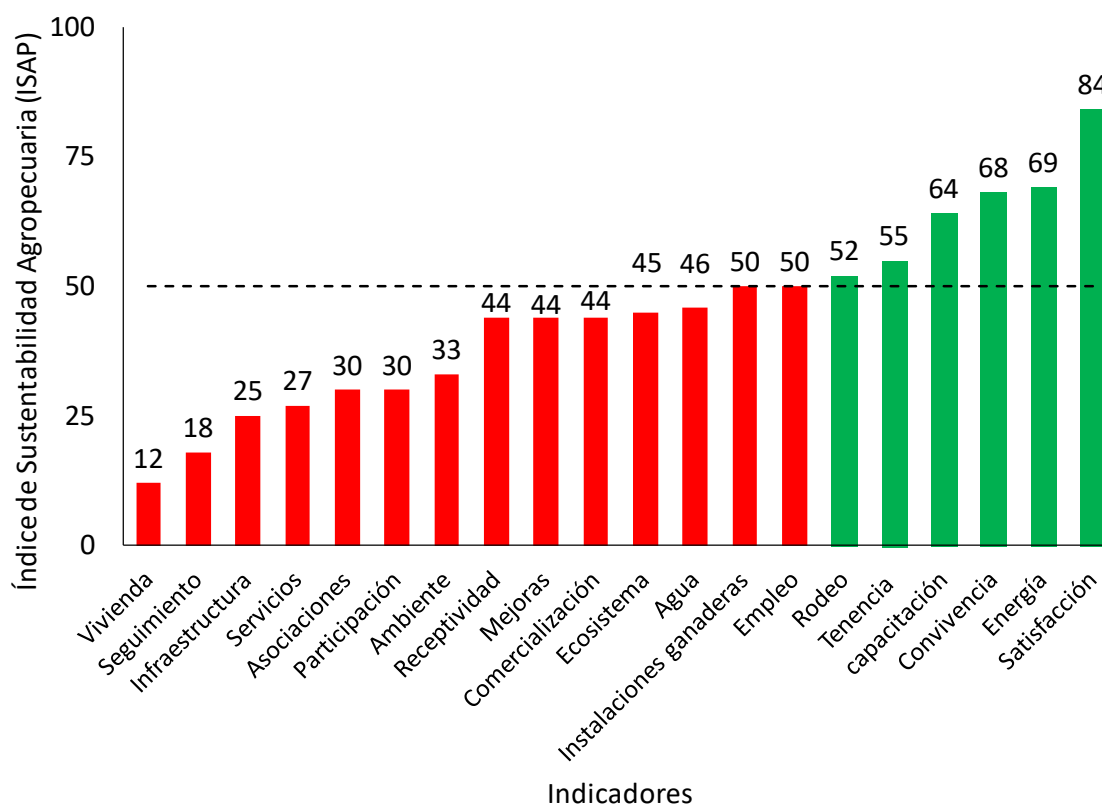


Figura 50. Valores promedio de los indicadores del Índice de Sustentabilidad Agropecuaria (ISAP), ordenados de menor a mayor en función de su valoración de sustentabilidad. Los indicadores en rojo requieren medidas inmediatas de mejora. La línea punteada indica el valor umbral adoptado en este estudio.

Esto revela una realidad preocupante que exige la puesta en práctica de inmediatas medidas correctoras para garantizar la continuidad de las actividades productivas y mejorar la calidad de vida de los puesteros. Los ejemplos de medidas correctoras o posibles propuestas genéricas de mejora y optimización que se describen en la **Tabla 6** se realizaron considerando la situación promedio, pero deberán abordarse de manera específica para cada puesto, respetando y atendiendo a sus particularidades sociales y productivas.

Tabla 6. Indicadores del ISAP y posibles medidas de mejora y optimización para la situación promedio.

Indicador	Valor	Rango	Posibles medidas de mejora y optimización
Vivienda	12	Mala	Invertir en mejoras de la vivienda como por ejemplo los sanitarios.
Seguimiento	18	Mala	Aumentar la presencia del Estado en la zona (salud animal, seguridad, planes sociales, financiamiento, etc.)
Infraestructura	25	Regular	Gestionar ante las autoridades provinciales o nacionales la mejora sustancial de las vías de acceso.
Servicios	27	Regular	Gestionar mejoras en la provisión de servicios básicos (agua, electricidad, salud, educación, telefonía, WIFI, etc.)
Asociaciones	27	Regular	Fortalecer las asociaciones de productores mediante una correcta articulación interinstitucional.
Participación	30	Regular	Fomentar reuniones periódicas en diferentes puestos para el intercambio de información y experiencias.
Ambiente	33	Regular	Proteger la regeneración forestal para la perpetuidad del monte.
Receptividad	44	Regular	Promover la implantación de pasturas y la producción de reserva forrajera para reducir el sobrepastoreo.
Mejoras	44	Regular	Promover la implementación de potreros y cercos para un buen manejo del ganado.
Comercialización	44	Regular	Fomentar la inscripción tributaria, mejorar las condiciones de faena y apoyar centros concentradores.
Ecosistema	45	Regular	Reducir la tala indiscriminada de árboles (Quebrachos, Palos Santales, etc.)
Agua	46	Regular	Fomentar la implementación de Cosecha de Agua de lluvia con su respectiva capacitación de uso.
Posesión	40	Regular	Apoyar y gestionar procesos de regularización de tenencia de la tierra ante las autoridades competentes.
Instalaciones Ganaderas	35	Regular	Gestionar créditos y subsidios para una mejora progresiva de las instalaciones productivas y sociales.
Apotreramiento	25	Regular	Favorecer la construcción de potreros adecuados para el manejo del ganado, con implantación de pasturas.
Migraciones	25	Regular	Promover mejoras en las viviendas, con electrificación, comunicaciones, y acceso a la educación secundaria.
Rodeo	25	Regular	Mejorar la genética, la sanidad y el manejo del rodeo bovino y optimizar la cría de rumiantes menores.
Receptividad	25	Regular	Promover la implantación de pasturas y la producción de reserva forrajera para reducir el sobrepastoreo.
Asociaciones	25	Regular	Fortalecer las asociaciones de productores mediante una correcta articulación interinstitucional.
Reuniones	25	Regular	Fomentar reuniones periódicas para el intercambio de información y experiencias.
Infraestructura	5	Mala	Gestionar ante las autoridades provinciales o nacionales la mejora sustancial de las vías de acceso.
Servicios	5	Mala	Gestionar mejoras en la provisión de servicios básicos (agua, electricidad, salud, educación, telefonía, etc.)
Seguimiento	5	Mala	Aumentar la presencia del Estado en la zona (salud animal, seguridad, planes sociales, financiamiento, etc.)

Cada propuesta deberá ser respaldada por estudios de factibilidad técnica y económica destinados a la gestión de los fondos necesarios para su ejecución. En función de estos estudios, y de la financiación disponible, se deberá establecer una lista de acciones prioritarias y un plan de mejora continua a corto, mediano y largo plazo.

Mejoras sugeridas por los puesteros

A partir de las encuestas, los puesteros destacaron mejoras e hicieron énfasis a las de carácter productivas:

- Forrajes
- Desbajado
- Instalaciones ganaderas como potreros y cercos.
- Mejora genética

También manifestaron la necesidad de mejoras que deben ser realizados por el Estado:

- Mantenimiento de los caminos, principalmente en época de lluvia
- Centro de Salud con diversidad de especialistas
- Comunicaciones (redes telefónicas, red de internet)

CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos indican que el nivel de sustentabilidad de los puestos de Salta Forestal S.A. es en general Regular, con algunas excepciones de sustentabilidad Buena y Excelente.
- El aspecto *Actores* es el que obtuvo una mejor valoración, lo cual refleja un alto compromiso y una excelente capacidad de los puesteros para el desarrollo de su actividad.
- Los indicadores del aspecto *Contexto* obtuvieron los valores más bajos, lo que sugiere una relativa ausencia del Estado en la zona, sobre todo en puestos alejados de los centros poblados.
- El ISAP permitió detectar numerosos puntos críticos de los sistemas productivos analizados, lo cual puede facilitar la identificación y la justificación de las medidas correctoras que deberían ser incluidas en un plan de desarrollo más sustentable para la zona.
- El mapa de zonificación ISAP permitió determinar aquellas posibles variables que pueden estar afectando la sustentabilidad del sistema y su replicación en otras zonas debido al nivel de detalle que presenta.

COMPONENTE 3. EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL BOSQUE

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe en detalle la metodología utilizada para la evaluación del estado del bosque en Salta Forestal. Esta metodología permitirá la toma de decisiones relacionadas a la actividad forestal y al manejo del ganado para hacer uso del recurso maderero de forma sustentable, y restaurar zonas degradadas. Por otra parte, este estudio permitirá evaluar la posibilidad de implementar sistemas silvopastoriles como “manejo de bosque con ganadería integrada” (MBGI) que permitan a las familias rurales mejorar la calidad de sus rodeos, incrementar sus ingresos y mejorar su calidad de vida.

METODOLOGÍA

Para la realización del inventario se tomó como una sola unidad de superficie al área comprendida por los lotes 201, 203, 204, 205 y 11448 (**Figura 11**). Se utilizó la metodología del Inventario Forestal Nacional propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (Tévez et al., 2005). Para ello se contrató a personal profesional externo con experiencia en inventarios forestales en la región del Chaco.

También se sumaron a los equipos de trabajo puesteros locales para facilitar el acceso a los puntos de muestreo. Los puntos de muestreo se seleccionaron mediante un diseño de muestreo al azar. Sobre una imagen satelital se colocó una malla con 60 puntos distanciados cada 3 km de los cuales se seleccionaron aleatoriamente 30 puntos (**Figura 51**).

No se tuvieron en cuenta aquellos puntos de muestreo ubicados a menos de 50 m de caminos, viviendas, cauces, paleocauces y cultivos. En cada punto seleccionado se llevó a cabo un esquema de muestreo como el que se muestra en la **Figura 52**. En la parcela circular de 18 m de radio (una superficie equivalente a 1000 m²) se identificaron todas las leñosas arbóreas con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 cm, su altura total, altura del fuste, estado (vivo o muerto), sanidad del fuste, forma del fuste y especie.

Luego se realizó una transecta circular de 9 m de radio (cuya superficie es de 255 m²), tomando como centro el centro de la parcela de mayor tamaño, en la que se identificaron las variables nombradas anteriormente de aquellos individuos arbóreos y arbustivos con DAP menor a 10 cm (**Figura 53**, izquierda). En la dirección de cada punto cardinal se trazó un círculo de 2 m de radio (cuya superficie total sería de 50,27 m²) en donde se evaluó la regeneración mediante la identificación de individuos con DAP menor a 5 cm (**Figura 53**, centro). En la transecta Norte-Sur de la parcela de mayor tamaño se observó la cobertura arbórea, arbustiva y herbácea (**Figura 53**, derecha). También se identificaron parches de tierra sin cobertura.

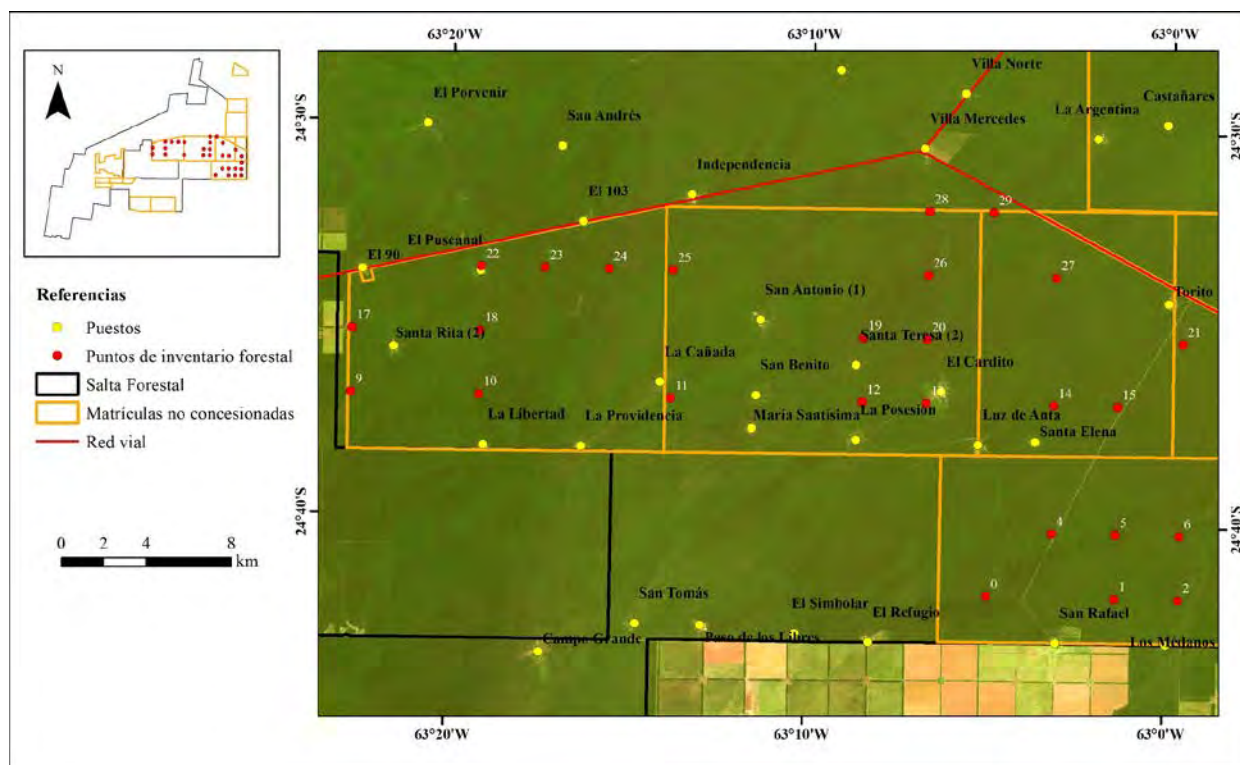


Figura 51. Ubicación de los puntos de inventario forestal y puestos criollos en las matrículas.

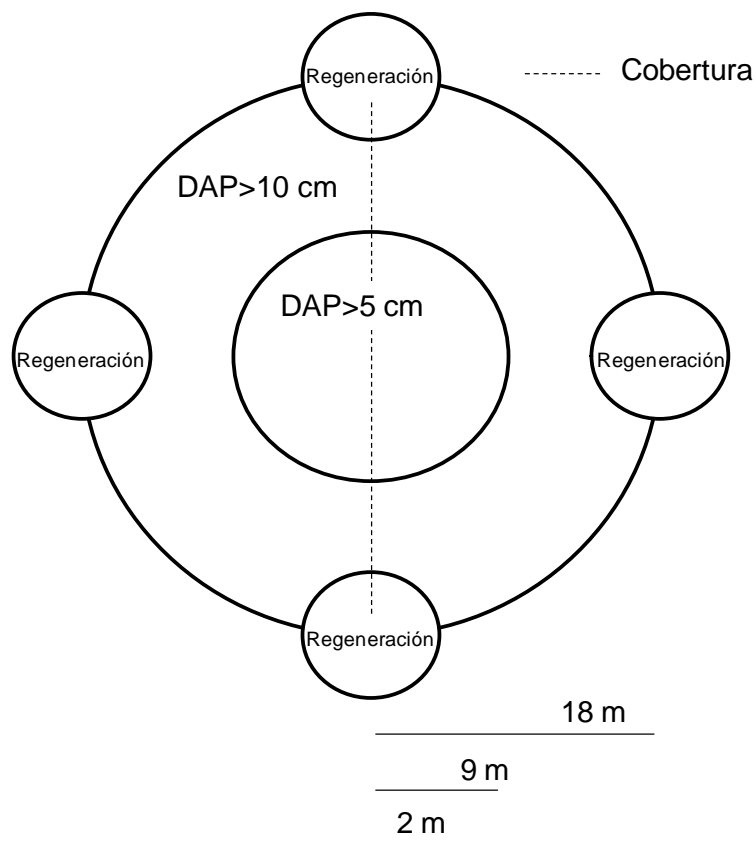


Figura 52. Representación gráfica de la metodología propuesta en el inventario forestal nacional. Se grafican las dimensiones de las parcelas y el objeto de estudio en cada una de ellas teniendo en cuenta el diámetro a la altura del pecho (DAP). Transecta Norte-Sur: registro de cobertura en cada estrato.



Figura 53. Identificación y medición de altura de individuos leñosos (izquierda), de individuos de regeneración (centro), y medición de cobertura (derecha).

El error de muestreo del inventario forestal se calculó mediante la estimación del coeficiente de variación, tal como lo sugiere el manual del inventario forestal nacional (Tévez et al., 2005):

$$E\% = \sqrt{\frac{CV^2 * t_{(n-1,0.05)}^2}{n}}$$

En donde “E” representa el error de muestreo del área basal, el cual debe ser menor al 20% para proceder con el análisis estadístico. El número de muestras es representado por “n” y el coeficiente de variación por “CV”. El coeficiente “t” es obtenido a partir de la tabla T de Student con una confianza del 95% y tomando en cuenta (n-1) número de muestras. El área basal para cada individuo registrado se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$BA = \pi \left(\frac{dbh^2}{4} \right)$$

RESULTADOS

A partir de los datos de área basal obtenidos en el inventario forestal se calculó un error del muestreo del 14 % ($CV= 45,97$; $t_{(n-1,0.05)}=1,70$ y $n=29$), lo cual implica que los datos son aptos para su análisis estadístico y no sería necesario evaluar un mayor número de puntos de muestreo. Debido a esto, se prosiguió a analizar la estructura diamétrica, la composición florística, y el estado del bosque. Para el cálculo del error de muestreo, la composición florística y la estructura diamétrica del bosque el tamaño de la muestra “n” se consideró de 29, debido a un error en la planilla de muestreo del punto 6. Sin embargo, para el cálculo de cobertura y regeneración sí fue posible incluir los datos obtenidos en este punto de muestreo.

Estructura diamétrica del bosque

En los 29 puntos relevados durante el inventario forestal se registraron 1377 individuos arbóreos y arbustivos con DAP mayor a 5 cm, con un promedio de 47,48 individuos por

hectárea (DS = 16.17). Del total, un 41,00 % de los individuos registrados contaron con un DAP entre 5 y 10 cm (Parcela B), mientras que el restante 58,89 % se categorizó como individuos con DAP mayor a 10 cm (**Tabla 7**). Las clases de menor tamaño (5 – 10 cm y 10 – 20 cm) contaron con la mayor riqueza de especies representando un 86,66 % y un 89,29 % del total de especies en cada clase de tamaño. Por el contrario, las clases de mayor tamaño (20 – 30 cm y > 30 cm) contaron con 46.43% y 39.29 % del total de especies.

Tabla 7. Distribución, número de especies y área basal de las clases de tamaño de árboles y arbustos con DAP mayor a 5 cm. “ μ ” representa el promedio de cada variable por hectárea. * La presente tabla no considera los datos obtenidos en el estudio de regeneración.

Clase de tamaño (DAP)	Individuos		μ individuos ha ⁻¹	μ Área Basal (m ² ha ⁻¹)	Riqueza de especies	
	N	%			N	%
5 - 10 cm	566	41.10	41.03	23.66	25	89.29
10 - 20 cm	558	40.52	40.52	22.39	25	89.29
20 - 30 cm	153	11.11	11.11	19.10	13	46.43
> 30 cm	100	7.26	7.26	34.84	11	39.29
Total	1377	100.00	100.00	100.00	28	100.00

Cobertura

A partir de los 30 puntos muestreados, se observa que hay una gran variabilidad de cobertura (rango máximo y mínimo) en todos los estratos, lo cual podría estar relacionado a la distancia de los puntos de muestreo al puesto más cercano, o a variables geográficas o ecológicas. En este caso, el estrato herbáceo se considera crítico debido a que será de gran importancia en futuros planes de MBGI.

En la **Figura 54** se observa que será necesario realizar mejoras e implantar pasturas en la mayoría de los puestos para sostener o incrementar la productividad ganadera. A su vez, será necesario realizar un desbajado de baja intensidad del estrado arbustivo para permitir un mejor establecimiento de las pasturas implantadas.

Regeneración

En las parcelas en las que se evaluó la regeneración, se consideraron todos aquellos individuos con DAP menor a 5 cm. A partir de este análisis se identificaron 13 especies, de las cuales *Salta triflora* (Cucharero o Duraznillo), *Celtis chichape* (Tala), *Cynophalla retusa* (Sacha poroto), y *Senegalia praecox* (Garabato) fueron las más abundantes (**Tabla 8**).

Composición florística

Los 1377 árboles y arbustos registrados fueron identificados por familia, género y especie. En total se registraron 28 especies, pertenecientes a 24 géneros y a 15 familias (**Tabla 9**).

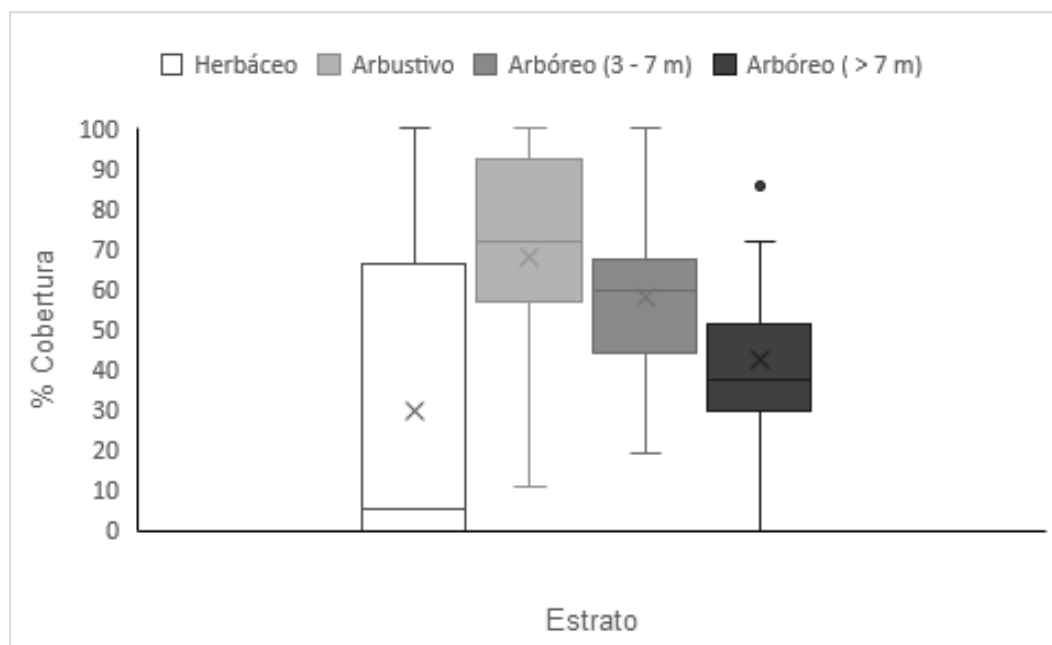


Figura 54. Porcentaje de cobertura de los diferentes estratos verticales: (1) herbáceas nativas y exóticas, (2) arbustivas, (3) árboles de altura entre 3 y 7 m, y (4) árboles de altura mayor a 7 m.

Tabla 8. Nombre científico y abundancia promedio por hectárea de las especies identificadas en las parcelas de regeneración (DAP menor a 5 cm). DAP: diámetro a la altura del pecho.

Especie	μ N/ha	%
<i>Salta triflora</i>	15.79	24.16
<i>Celtis chichape</i>	13.40	20.51
<i>Cynophalla retusa</i>	10.68	16.35
<i>Senegalia praecox</i>	10.41	15.94
<i>Prosopis nigra</i>	3.05	4.67
<i>Senegalia gilliesii</i>	2.39	3.65
<i>Castela coccinea</i>	1.59	2.44
<i>Anisocapparis speciosa</i>	1.19	1.83
<i>Maytenus vitis-idaea</i>	1.06	1.62
<i>Mimozyanthus carinatus</i>	0.93	1.42
<i>Vachellia caven</i>	0.93	1.42
<i>Prosopis elata</i>	0.86	1.32
<i>Maytenus spinosa</i>	0.73	1.12
<i>Gonopterodendron sarmentoi</i>	0.53	0.81
<i>Schinopsis lorentzii</i>	0.46	0.71
<i>Acanthosyris falcata</i>	0.33	0.51
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	0.13	0.20
<i>Sarcomphalus mistol</i>	0.13	0.20
<i>Tabebuia nodosa</i>	0.13	0.20
<i>Bougainvillea stipitata</i>	0.07	0.10
Total	65.34	100.00

Tabla 9. Nombre común, nombre científico, familia y género de los individuos con DAP mayores a 5 cm registrados en Salta Forestal. DAP: diámetro a la altura del pecho.

Nombre	Familia	Género	Especie
Abreboca	Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus spinosa</i>
Algarrobo negro	Fabaceae	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis nigra</i>
Brea	Fabaceae	<i>Parkinsonia</i>	<i>Parkinsonia praecox</i>
Carne gorda	Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus vitis-idaea</i>
Churqui	Fabaceae	<i>Vachellia</i>	<i>Vachellia caven</i>
Cucharero	Polygonaceae	<i>Salta</i>	<i>Salta triflora</i>
Garabato negro	Fabaceae	<i>Senegalia</i>	<i>Senegalia praecox</i>
Guanca	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea</i>	<i>Bougainvillea stipitata</i>
Guayacán	Fabaceae	<i>Libidibia</i>	<i>Libidibia paraguariensis</i>
Iscayante	Fabaceae	<i>Mimozyanthus</i>	<i>Mimozyanthus carinatus</i>
Meloncillo	Simaroubaceae	<i>Castela</i>	<i>Castela coccinea</i>
Mistol	Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus</i>	<i>Sarcomphalus mistol</i>
Palo cruz	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia nodosa</i>
Palo overo	Fabaceae	<i>Chloroleucon</i>	<i>Chloroleucon chacöense</i>
Palo santo	Zygophyllaceae	<i>Gonopterodendron</i>	<i>Gonopterodendron sarmentoi</i>
Pata pata	Olacaceae	<i>Ximenia</i>	<i>Ximenia americana</i>
Quebracho blanco	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>
Quebracho colorado	Anacardiaceae	<i>Schinopsis</i>	<i>Schinopsis lorentzii</i>
Quebracho negro	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>Aspidosperma triternatum</i>
Quenti	Fabaceae	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis torquata</i>
Quiscatacu	Fabaceae	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis elata</i>
Sacha naranjo	Capparaceae	<i>Anisocapparis</i>	<i>Anisocapparis speciosa</i>
Sacha pera	Cervantesiaceae	<i>Acanthosyris</i>	<i>Acanthosyris falcata</i>
Sacha poroto	Capparaceae	<i>Cynophalla</i>	<i>Cynophalla retusa</i>
Sacha sandia	Capparaceae	<i>Sarcotoxicum</i>	<i>Sarcotoxicum salicifolium</i>
Tala chichape	Cannabaceae	<i>Celtis</i>	<i>Celtis chichape</i>
Teatín	Fabaceae	<i>Senegalia</i>	<i>Senegalia gilliesii</i>
Yuchán	Malvaceae	<i>Ceiba</i>	<i>Ceiba chodatii</i>

Teniendo en cuenta la dominancia por riqueza de especies por familia en el total de los 29 puntos de muestreo realizados, se observó que la familia Fabaceae contó con la mayor cantidad de especies, representando el 35.71% del total de especies identificadas (**Tabla 10**). Si bien, las familias Caparaceae (10.71%), Apocynaceae (7.14%) y Celastraceae (7.14%) también se registraron como dominantes, representaron porcentajes menores del total de especies registradas. Las restantes 11 familias sólo fueron representadas por una única especie (3.57%). En cuanto a la dominancia por área basal, se registró una contribución del 24.25% de la familia Apocynaceae al área basal total (12.69 m² en promedio). Esta familia se encuentra representada por especies de alto valor productivo como el quebracho blanco y el quebracho negro o lagunero (*Aspidosperma quebracho-blanco* y *Aspidosperma triternatum*). Las familias Fabaceae, Anacardiaceae, y Rhamnaceae también contribuyeron con porcentajes mayores al 15.00% al área basal total. Por último, teniendo en cuenta la dominancia por abundancia de individuos arbóreos y arbustivos, las familias Fabaceae, Apocynaceae, Polygonaceae y Rhamnaceae,

representaron un 67.62% del total de 47.48 individuos en promedio. Las restantes familias representaron menos de un 10.00% del total.

En cuanto a la dominancia de especies (**Tabla 11**), *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco) obtuvo el primer lugar tanto teniendo en cuenta el número promedio de individuos por hectárea ($\mu = 7.03$ individuos/ha) como el área basal ($\mu = 2.99$ m²/ha). Las especies *Salta triflora* (Cucharero o Duraznillo), *Sarcomphalus mistol* (Mistol), *Schinopsis lorentzii* (Quebracho colorado) también se mantuvieron constantes entre las especies dominantes en cuanto a abundancia y área basal.

CONSIDERACIONES FINALES Y PROPUESTAS

En general, se puede concluir que el estado actual del bosque cuenta con una alta proporción de especies arbustivas de las clases diamétricas de mayor tamaño, una baja cobertura de especies herbáceas nativas o exóticas, y una alta regeneración de especies arbustivas.

Esto impediría la mejora de la calidad del rodeo y, por lo tanto, constituiría un limitante en el ingreso deseable para una familia tipo, afectando su calidad de vida. Sin embargo, la presencia de especies arbóreas en el predio de Salta forestal permitiría la implementación del sistema silvopastoril llamado Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI), el cual contempla la producción ganadera y forestal en una misma área. Para ello, sería indispensable cercar cada puesto con alambre, colocar boyeros solares, implantar pasturas y realizar una selección exhaustiva del ganado.

Debido a que gran parte del área de Salta Forestal se encuentra categorizada como “amarilla” de acuerdo con el mapa de ordenamiento territorial, la implementación del sistema MBGI deberá contemplar la imposibilidad de realizar un desmonte total en el 10 % de cada predio.

Por último, sería importante que en futuros planes de manejo se tenga en cuenta la conectividad entre las zonas de reserva (10% de cada predio) planteadas por el MBGI y las zonas de manejo especial sugeridas en el presente informe.

En los casos en los que se quisiera realizar un aprovechamiento forestal, para no permitir la degradación del mote, se recomienda realizar un “Diagrama de Gingrich” particular en cada predio. Dicha metodología evalúa el stock forestal relativo al stock máximo calculado para cada región.

Tabla 10. Diez primeras familias dominantes según la riqueza de especies, el área basal y la cantidad de individuos, teniendo en cuenta individuos con DAP mayor a 5 cm. DAP: diámetro a la altura del pecho. La riqueza de especies se calculó para el área total muestreada mientras que el área basal y el número de individuos se calculó como promedio por hectárea. No están incluidos los datos obtenidos en el estudio de regeneración.

Familia	Riqueza de especies		Familia	Área basal		Familia	Individuos	
	N	%		μ m ² /ha	%		μ N/ha	%
Fabaceae	10	35.71	Apocynaceae	3.08	24.25	Fabaceae	13.79	29.05
Capparaceae	3	10.71	Fabaceae	2.31	18.19	Apocynaceae	7.17	15.11
Apocynaceae	2	7.14	Anacardiaceae	2.15	16.95	Polygonaceae	6.14	12.93
Celastraceae	2	7.14	Rhamnaceae	2.14	16.84	Rhamnaceae	5.00	10.53
Anacardiaceae	1	3.57	Polygonaceae	0.93	7.36	Anacardiaceae	4.00	8.42
Bignoniaceae	1	3.57	Bignoniaceae	0.70	5.49	Capparaceae	2.59	5.45
Cannabaceae	1	3.57	Zygophyllaceae	0.46	3.64	Bignoniaceae	2.34	4.94
Cervantesiaceae	1	3.57	Capparaceae	0.34	2.65	Zygophyllaceae	1.90	3.99
Malvaceae	1	3.57	Nyctaginaceae	0.29	2.25	Nyctaginaceae	1.72	3.63
Nyctaginaceae	1	3.57	Simaroubaceae	0.10	0.80	Celastraceae	0.69	1.45
Polygonaceae	1	3.57	Celastraceae	0.09	0.70	Simaroubaceae	0.59	1.23
Rhamnaceae	1	3.57	Olacaceae	0.05	0.37	Olacaceae	0.34	0.73
Simaroubaceae	1	3.57	Malvaceae	0.03	0.24	Cannabaceae	0.10	0.22
Zygophyllaceae	1	3.57	Cannabaceae	0.03	0.20	Cervantesiaceae	0.03	0.07
Olacaceae	1	3.57	Cervantesiaceae	0.01	0.05	Malvaceae	0.03	0.07
Total	28	100	Total	12.69	99.99	Total	47.48	100.01

Tabla 11. Diez primeras especies dominantes según el área basal y la cantidad de individuos, teniendo en cuenta individuos con DAP mayor a 5 cm. DAP: diámetro a la altura del pecho. Tanto el número de individuos como el área basal se encuentran expresados como el promedio por hectárea. No están incluidos los datos obtenidos en el estudio de regeneración.

Nombre científico	Familia	Individuos		Nombre científico	Familia	Área basal	
		μ N	%			μ m ² /ha	%
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Apocynaceae	7.03	14.82	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Apocynaceae	2.99	23.26
<i>Salta triflora</i>	Polygonaceae	6.14	12.93	<i>Schinopsis lorentzii</i>	Anacardiaceae	2.15	16.73
<i>Sarcomphalus mistol</i>	Rhamnaceae	5.00	10.53	<i>Sarcomphalus mistol</i>	Rhamnaceae	2.14	16.62
<i>Schinopsis lorentzii</i>	Anacardiaceae	4.00	8.42	<i>Salta triflora</i>	Polygonaceae	0.93	7.27
<i>Senegalia praecox</i>	Fabaceae	3.86	8.13	<i>Tabebuia nodosa</i>	Bignoniaceae	0.70	5.42
<i>Mimozyanthus carinatus</i>	Fabaceae	2.72	5.74	<i>Senegalia praecox</i>	Fabaceae	0.55	4.27
<i>Tabebuia nodosa</i>	Bignoniaceae	2.34	4.94	<i>Gonopterodendron sarmentoi</i>	Zygophyllaceae	0.46	3.59
<i>Gonopterodendron sarmentoi</i>	Zygophyllaceae	1.90	3.99	<i>Mimozyanthus carinatus</i>	Fabaceae	0.41	3.16
<i>Senegalia gilliesii</i>	Fabaceae	1.86	3.92	<i>Prosopis elata</i>	Fabaceae	0.35	2.71
<i>Prosopis elata</i>	Fabaceae	1.79	3.78	<i>Bougainvillea stipitata</i>	Nyctaginaceae	0.29	2.22
<i>Bougainvillea stipitata</i>	Nyctaginaceae	1.72	3.63	<i>Senegalia gilliesii</i>	Fabaceae	0.28	2.17
<i>Cynophalla retusa</i>	Capparaceae	1.72	3.63	<i>Chloroleucon chacöense</i>	Fabaceae	0.25	1.93
<i>Chloroleucon chacöense</i>	Fabaceae	1.34	2.83	<i>Cynophalla retusa</i>	Capparaceae	0.22	1.71
<i>Vachellia caven</i>	Fabaceae	0.62	1.31	<i>Prosopis nigra</i>	Fabaceae	0.20	1.55
<i>Castela coccinea</i>	Simaroubaceae	0.59	1.23	<i>Parkinsonia praecox</i>	Fabaceae	0.13	1.04
<i>Prosopis nigra</i>	Fabaceae	0.59	1.23	<i>Castela coccinea</i>	Simaroubaceae	0.10	0.79
<i>Sarcotxicum salicifolium</i>	Capparaceae	0.59	1.23	<i>Aspidosperma triternatum</i>	Apocynaceae	0.09	0.67
<i>Parkinsonia praecox</i>	Fabaceae	0.55	1.16	<i>Sarcotxicum salicifolium</i>	Capparaceae	0.08	0.60
<i>Maytenus spinosa</i>	Celastraceae	0.52	1.09	<i>Vachellia caven</i>	Fabaceae	0.07	0.58
<i>Ximenia americana</i>	Olcaceae	0.34	0.73	<i>Maytenus spinosa</i>	Celastraceae	0.07	0.53
Demás especies		2.24	4.72	Demás especies		0.42	3.27
Total		47.48	100.01	Total		12.87	100.07

COMPONENTE 4. PROPUESTAS TECNOLÓGICAS DE MEJORA PRODUCTIVA

INTRODUCCIÓN

Los aspectos tecnológicos relacionados con el acceso a componentes básicos y fundamentales para la calidad de vida y el desarrollo productivo, como es el agua, la energía y conectividad, son el eje de análisis de esta sección. Como parte del programa de visitas a los establecimientos ganaderos en Salta Forestal, se realizó un relevamiento global de la situación relacionada al agua (acceso y calidad), saneamiento (instalaciones básicas), fuentes de energía y acceso a conectividad (internet y telefonía). Respecto al agua y el saneamiento, se analizaron las fuentes actuales de provisión de agua en la vivienda, tanto para consumo humano como para la producción, disponibilidad y calidad de la misma; así como la infraestructura existente para la evacuación y/o tratamiento de excretas en las diferentes unidades de manejo. Respecto a las fuentes de energía, el uso de combustibles líquidos está directamente relacionado con los procesos de generación eléctrica para el funcionamiento de las bombas de extracción del agua en los pozos profundos. De este modo, el nexo agua-energía se torna fundamental en la producción y la calidad de vida de los pobladores. Consecuentemente, otro aspecto importante para mejorar la economía de las unidades productivas en la zona de estudio es la identificación de alternativas energéticas con menores costos asociados y mayor viabilidad en el tiempo. En cuanto a la conectividad entre las unidades productivas, se destaca el acceso a internet como un servicio prácticamente imprescindible. Esto se refiere no solamente al acceso a la información relacionada con la producción, sino también a la necesidad de comunicación en general, teniendo en cuenta un contexto de fuerte aislamiento; especialmente cuando el estado de los caminos, las distancias, y muchas veces la falta de medios de transporte seguros, pueden impedir la entrada o salida de personas y generar riesgos inaceptables en situaciones de urgencia.

METODOLOGÍA

Se realizó una descripción de la infraestructura y servicios existentes en cada puesto o unidad de manejo. Se relevaron los servicios existentes de acuerdo a las siguientes categorías: Agua y Saneamiento, Energía, Conectividad.

Agua y saneamiento

En cuanto al agua y el saneamiento se verificaron las fuentes de agua existentes: presencia y estado de los pozos, características de la perforación y estructuras anexas (tanque americano, tanques elevados y de almacenamiento, antepozo y otros reservorios,

disponibilidad, capacidad de almacenamiento); y la calidad de las mismas, percepción de los usuarios, presencia de contaminantes, y determinaciones fisicoquímicas. Asimismo, se evaluó la seguridad de uso del agua y la disposición de los efluentes. Se tomaron muestras para análisis fisicoquímicos al 84% de los puestos. Se realizó determinación de pH utilizando un pHmetro Hanna HI 98100; turbiedad mediante turbidímetro HACH® 2100P; conductividad y sólidos disueltos totales con equipo HACH® 44600; y nitrato mediante espectrofotómetro HACH® DR3900, método 8039. Además, se realizaron análisis *in situ* del contenido de Arsénico (As) del agua de los pozos utilizados como fuente de bebida humana y animal. Se adquirieron 3 equipos Quantofix® Arsen Sensitive de MACHEREY-NAGEL GmbH & Co para medición de la concentración de arsénico en terreno (**Figura 55**). El método consiste en una medición semicuantitativa mediante tiras reactivas que, luego del agregado de los reactivos del kit, toman un color en la escala del amarillo al marrón cuya intensidad depende de la concentración de As en la muestra (**Figura 56**). En la **Figura 57** se muestran algunas de las actividades de medición del arsénico en campo y el procedimiento de toma de muestra de agua de pozo.



Figura 55. Equipo Quantofix® Arsen Sensitive de MACHEREY-NAGEL GmbH & Co para medición de la concentración de arsénico en terreno.

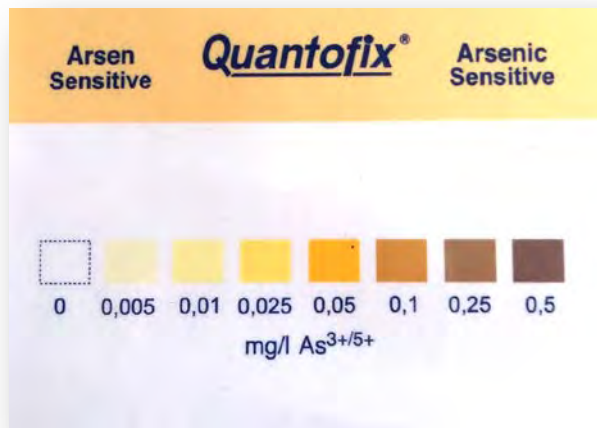


Figura 56. Escala guía para determinar la concentración de arsénico en campo.



Figura 57. Muestreo para análisis físico-químico (arriba izquierda) y análisis de arsénico en campo en diferentes visitas.

Energía

Para la categoría **Energía** se evaluó la accesibilidad a red eléctrica y/o fuentes de energía alternativas (biomasa, solar, etc.). En todos los casos de diagnóstico en estas dos categorías, se proponen finalmente alternativas viables de acceso a fuentes seguras, tanto de agua como de energía, implementación de soluciones tecnológicas apropiadas a escala predial: colecta de agua de lluvia, pozos con extracción por bomba solar, sistemas de tratamiento descentralizados de aguas residuales, reúso de aguas negras y grises a pequeña escala, termotanques solares, paneles solares.

Conectividad

Con respecto a la **Conectividad**, se evaluó el acceso actual y potencial a redes telefónicas y de internet. Este tipo de servicios son extremadamente útiles en la zona y muchas veces pueden ser determinantes en caso de emergencias sanitarias o situaciones que requieran la participación de alguna institución del Estado ubicada en los centros urbanos más cercanos de la región.

RESULTADOS

Agua

Variables analizadas

Las variables analizadas en este estudio se compararon con los valores establecidos por el Código Alimentario Argentino (CAA, 2019) que se tomaron como referencia (**Tabla 12**). Los resultados obtenidos por establecimiento monitoreado se muestran en la **Tabla 13**.

Tabla 12. Resumen de las variables fisicoquímicas analizadas. CAA: Código Alimentario Argentino; n: número de determinaciones realizadas; DE: desviación estándar.

Variable	Valor CAA	n	Media	DE	Mínimo	Máximo
pH	6,5 – 8,5	77	8,35	0,45	6,82	8,98
Turbiedad (UNT)	≤ 3	77	51,4	141,6	0,5	711,0
Conductividad (μS/cm)	-	77	1412	808	215	5480
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	1500	77	708	407	108	2750
Nitratos (mg/L)	45	66	4,6	10,1	0,0	49,3
Arsénico (ppb)	10	78	151	122	5	500

Tabla 13. Resumen de las variables fisicoquímicas analizadas.

Nº	Nombre del puesto	pH	Turbiedad (UNT)	Conductividad (μS/cm)	Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Arsénico (ppb)
1	Campo Grande	8,54	0,8	1195	587	0,6	100
2	Torito	6,82	24,9	1234	619	0,8	100
3	San Rafael	8,34	1,1	1264	636	0,3	250
4	Toro Pampa	8,44	0,6	1195	603	0,2	250
5	El 80 (El Vencido)	8,45	2,4	1078	540	1,2	250
6	El 90	8,07	31	1176	589	1,6	250
7	El Porvenir	8,75	10,3	1253	628	2,1	500
8	San Andrés	8,66	43,3	1125	564	0,2	100
9	El 103	8,44	62,4	1193	598	1,8	100
10	Independencia	8,76	11,6	1304	653	1,9	250
11	Turquía	8,63	35,3	1259	631	2,6	500
12	El Totoral	7,97	7,7	4190	2120	1,3	250
14	Santa Teresita	8,45	40,4	1275	639	3,5	250
15	Luz de Anta	8,62	101	1291	649	2	250
16	El Cardito	8,42	26,9	1426	715	2,8	100
17	La Argentina	8,12	31,8	1317	660	0	100
18	Nolasco	8,67	0,8	915	459	1,2	50
19	Las vacas	8,42	3,1	1315	659	1,2	100
20	San Pablo	8,51	9,1	1282	643	1,2	100

Tabla 13. Resumen de las variables fisicoquímicas analizadas (Continuación).

Nº	Nombre del puesto	pH	Turbiedad (UNT)	Conductividad (μ S/cm)	Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Arsénico (ppb)
21	Luján (1)	8,28	30	1353	678	1,1	100
22	San Mailín	8,2	461,2	1503	753	1,9	100
23	Santa María	8,12	39	4290	2170	0,6	250
24	La Población	8,3	405	1234	617	1,2	50
25	Fraile Pintado	7,87	2,2	215	108	5,2	50
26	Santa Victoria	8,55	0,5	963	483	1,2	50
27	Buena Esperanza	8,3	11	1199	602	1	50
28	La Toldería	8,49	2,1	1064	532	0,9	50
29	La Tradición	8,5	5,4	1076	539	1,2	100
30	Paso de los Libres	8,43	6,6	1441	724	1,9	250
31	Santo Tomás	8,43	1,1	1316	661	2,8	50
32	El Simbolar	8,45	23,7	1879	943	1,7	100
33	Picaflor	8,04	3,6	1722	864	6,3	500
34	Los Médanos	-	-	-	-	-	100
35	El Refugio	-	-	-	-	-	100
36	El Gordo	-	-	-	-	-	50
37	9 de Julio	8,23	0,8	886	445	1	50
38	Los Laureles	8,5	15,9	1258	629	1,9	250
39	Bella Flor	8,24	5,3	5480	2750	37	25
40	San Jorge	8,5	1,5	1209	601	2,5	250
41	El Retiro	7,8	9	1245	624	34,4	100
42	Santa Teresa (1)	8,76	6,2	1095	548	1	50
43	Luján (2)	7,37	667	1174	589	49,3	5
44	3 de Mayo	8,21	6,3	1666	845	0,9	50
45	Santo Domingo	7,82	48,2	2180	1081	21,5	100
46	La Unión (1)	8,5	1,7	1048	525	0,5	100
47	San Cayetano	8,38	26,5	1154	568	2,3	100
48	Santa Rosa	-	-	-	-	-	100
49	San Bernardo	8,75	11,3	1011	507	1,8	50
50	La 3	8,25	3,7	749	376	0,1	25
51	Santa Rita (1)	8,66	7,7	861	432	0,1	25
52	La Huachana	8,03	1,8	838	419	0,2	50
53	San Felipe	8,23	711	1264	634	32,2	250
54	San Tadeo	8,1	40,8	2710	1344	3,8	500

Tabla 13. Resumen de las variables fisicoquímicas analizadas (Continuación).

Nº	Nombre del puesto	pH	Turbiedad (UNT)	Conductividad (μ S/cm)	Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	Nitratos (mg/L)	Arsénico (ppb)
55	Puesto del Medio	8,72	15,8	1201	602	0,6	250
58	San Pedro	8,53	8,5	1146	574	1,9	100
59	Puerta Blanca	8,68	24,9	2390	1185	1,9	100
60	María Santísima	8,44	17,7	2020	1005	1,3	25
61	San Benito	7,6	12,6	1397	704	35,8	100
62	San Antonio (1)	7,47	88,8	1345	683	1,7	100
63	Villa Mercedes	8,46	5,8	1759	897	1,3	250
64	Santa Teresa (2)	8,21	29,2	1522	774	3,2	100
65	La Cañada	8,72	45	2060	1025	3,3	250
66	La Providencia	8,59	3,2	3480	1747	1,4	500
67	La Libertad	8,63	6,2	1280	642	1,5	100
68	Santa Rita (2)	8,6	51,5	1125	565	2,6	100
69	La Reserva	8,85	1,4	914	454	-	100
70	Las Guampas	8,79	1,2	1116	548	-	100
71	Santa Teresa (3)	8,87	0,9	931	466	-	50
72	Toro Pozo	8,58	595	880	441	-	50
73	El Puscanal	8,51	2,1	1153	578	-	250
74	Santa Genoveva	8,7	1	1049	526	-	100
75	San Pastor	8,76	4,2	1010	506	-	250
76	La Soledad	8,97	4,8	1250	626	-	100
77	San Isidro (1)	8,94	5,4	1048	533	-	100
78	El 60	8,98	0,5	914	462	-	50
79	La Bomba	8,7	1,1	835	419	-	25
80	La Floresta	7,13	1,3	1372	689	0,5	250
82	El Antigua	8,85	1,1	1307	655	0,7	250
83	Santa Elena	8,34	5,9	1566	788	0,9	250
87	La Unión (2)	7,42	8,9	871	438	0,7	50

Se puede observar que todas las variables han presentado valores que exceden lo reglamentado por el CAA. El 43% de las muestras presenta valores de pH levemente alcalinos, el 71% presenta turbiedad elevada llegando en algunos casos a ser mayor a 100 UNT, el 5% tiene salinidad elevada, y sólo una muestra presenta una concentración de nitratos mayor a 45 mg/L, con un 10% con valores mayores a 20 mg/L.

Arsénico

Un caso especial es el del contenido de arsénico, con el 99% de las muestras con valores elevados de este elemento, caracterizando a Salta Forestal como una zona netamente arsenical. En el año 2007, el CAA modificó los valores máximos de arsénico en agua de consumo adoptando el valor propuesto por la OMS (Organización Mundial de la Salud), disminuyendo de 50 a 10 ppm (con un plazo de adecuación de 5 años en zonas con alto contenido). En el año 2011 la comunidad hídrica argentina, nucleada en el Consejo Hídrico Federal (COHIFE) propuso analizar condiciones y plazos para la instrumentación del límite permitido en el contenido de arsénico en agua de bebida, mediante la elaboración de mapas de riesgo y evaluaciones epidemiológicas regionales. La presencia de arsénico en el agua de consumo implica el riesgo de problemas de salud en zonas consideradas endémicas. Este elemento puede acumularse por ingesta a lo largo de un periodo variable de tiempo, provocando la patología denominada Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE) con manifestaciones en piel y otros órganos (trastornos de pigmentación de la piel y el aumento de neoplasias, en piel, vejiga y tracto digestivo). Este elemento también puede inclusive atravesar la barrera placentaria con distintas manifestaciones patológicas en los niños nacidos bajo estas condiciones. En la zona de estudio, las elevadas concentraciones de arsénico se relacionan con un origen autóctono, asociado a las características sedimentarias de la litología regional, con elevados contenidos de materiales de naturaleza volcánica incluidos en los sedimentos (ej. vidrio volcánico en los loess) (Nicolli et al., 2012). La **Figura 58** muestra las concentraciones de arsénico detectadas en cada puesto, mediante círculos de tamaño variable de acuerdo a los niveles de arsénico detectados, con los puntos de diferente color en función de la escala de valoración del método utilizado en este estudio.

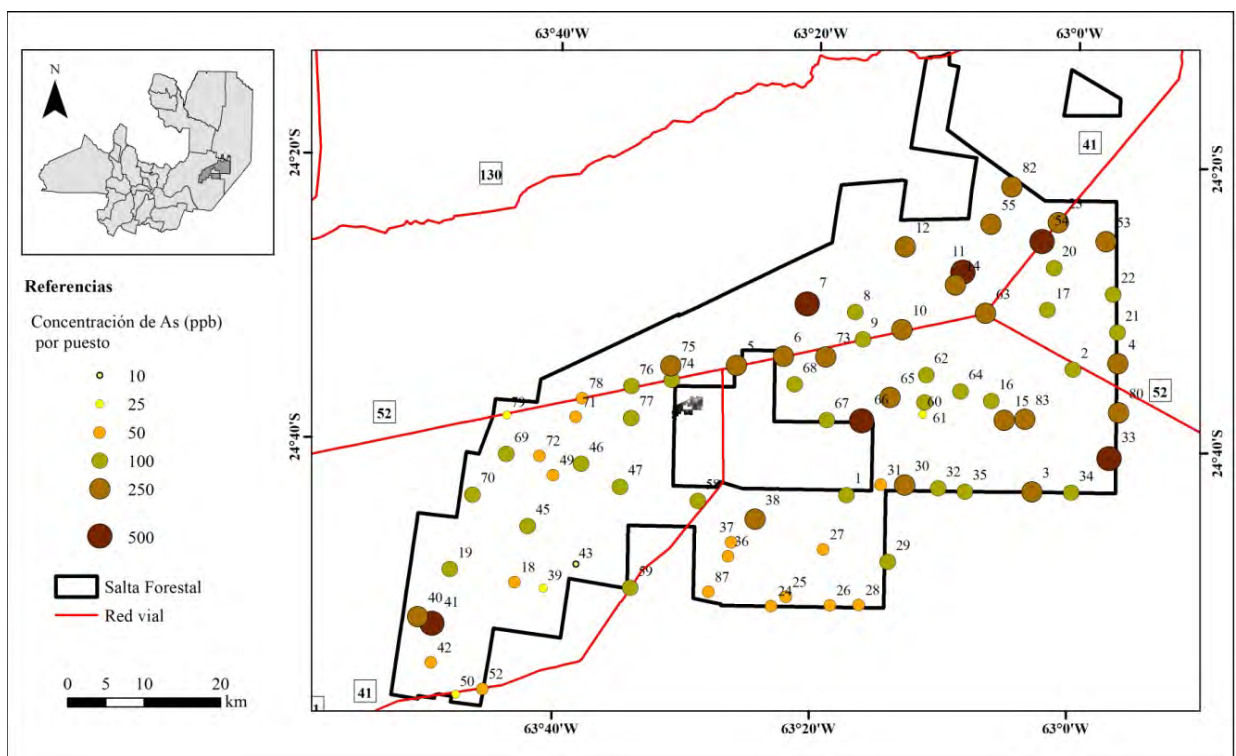


Figura 58. Concentraciones de arsénico detectadas por puesto. Los círculos de tamaño variable indican los distintos niveles de arsénico detectados y los colores están relacionados con la escala de valoración del método de determinación

Por su parte, la **Figura 59** muestra la distribución general de las concentraciones de arsénico en Salta Forestal. Se realizó interpolación mediante la función IDW (Inverse Distance Weighting), donde los puntos de muestreo se ponderan y la influencia de cada uno en relación con los otros se reduce o disminuye a medida que aumenta la distancia entre ellos. En el método de interpolación IDW puede establecerse un valor de potencia, denominado coeficiente P de distancia que por defecto es 2. A mayor valor de P, mayor peso asignado a los puntos cercanos a evaluar, resultando en una superficie estadística más abrupta. A menor valor de P, mayor énfasis en el conjunto de la muestra de valores, dando como resultado superficies más suavizadas. Como puede observarse, toda el área de estudio presenta concentraciones de arsénico por sobre los límites recomendados para agua de bebida. Sin embargo, el mapa muestra un patrón de aumento de concentraciones hacia el noreste de Salta Forestal.

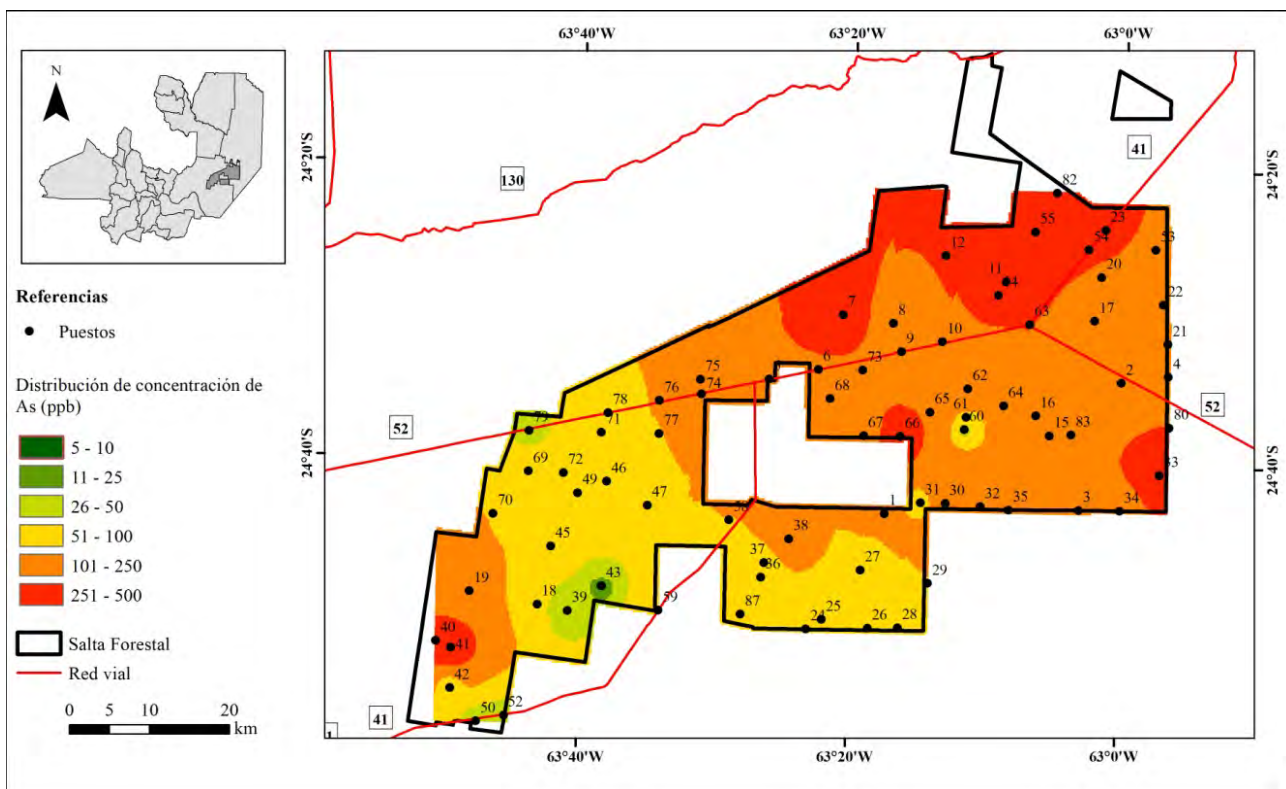


Figura 59. Distribución de las concentraciones de arsénico en Salta Forestal.

Contaminación microbiológica

Respecto a la contaminación de origen microbiológico, es importante recalcar que los pozos en general se encuentran totalmente destapados o tapados parcialmente con maderas o plásticos, y en todos los casos en la zona de corrales, con animales en las inmediaciones (ver **Figura 60**). Además, de las entrevistas y visitas realizadas se desprende que el manejo de los pozos muchas veces es poco cuidadoso en la prevención de la contaminación, por lo que se considera alto el riesgo de contaminación bacteriológica en los mismos. En las escuelas se verificó la instalación de filtros portátiles de purificación de agua (provistos por la ONG Proyecto Agua Segura dentro de un programa territorial en la zona). Con ellos se realiza una filtración nanométrica eliminando virus, bacterias y

parásitos del agua. Su capacidad útil es de hasta 100.000 litros. Cabe destacar, que si bien son útiles para realizar este control bacteriológico, no eliminan el arsénico.

En su gran mayoría, los pozos son perforaciones de entre 40 y 120 metros, perforados mediante caños de entre 4 y 6 pulgadas. Generalmente no cuentan con filtros. En la mayoría de los casos, en la parte superior de los pozos se encuentra el antepozo, caracterizado por ser una excavación somera de entre 10 a 20 metros, dependiendo el nivel del acuífero libre, donde se estabilizan las paredes con tablas, adquiriendo una forma cuadrada de aproximadamente un metro cuadrado.

El agua puede tener distintos niveles estáticos y dinámicos de acuerdo a la época del año y la intensidad del bombeo. Generalmente los pozos tienen varias décadas de antigüedad, debiendo ser mantenidos periódicamente debido a la desestabilización de las paredes o bien acceso de sedimentos durante inundaciones o fuertes tormentas, práctica denominada por los puesteros como “desbarrado”. Estas actividades son realizadas generalmente por los mismos habitantes de las unidades productivas.



Figura 60. Pozos de agua. a) Pozo con bomba y grupo electrógeno; b) Interior de un pozo; c) Pozo con extracción manual.

En cuanto a las instalaciones de agua, los pozos sólo están acompañados en la mayoría de los casos por tanques elevados con capacidad de entre 500 y 1000 litros, los cuales sirven para la distribución del agua hasta bebederos alejados del pozo e instalaciones precarias de agua en las cercanías de las viviendas. La disponibilidad de agua dentro de la vivienda, tanques de reserva exclusivos para agua potable, e instalaciones de acondicionamiento térmico del agua (calefones de cualquier tipo) son prácticamente inexistentes en los puestos.

En la zona se observa la costumbre de almacenar el agua que se extrae del pozo en recipientes de reserva de capacidad variable, desde donde se extrae el agua para bebida a través de jarros (ver **Figura 61**). La extracción de agua desde los pozos se realiza a través de bombas eléctricas alimentadas desde grupos electrógenos, y en otros casos la extracción es con un balde que se sumerge en profundidad y se extrae mediante fuerza manual o de un caballo.



Figura 61. Almacenamiento de agua en las viviendas.

La percepción de los consumidores encuestados refleja (en general) conformidad respecto de la calidad del agua de consumo. Sólo en los puestos donde el contenido de sólidos disueltos totales es elevado, los consumidores manifestaron que el agua era salada. Algunos encuestados hicieron referencia a que el nivel de arsénico trae alguna dificultad para el consumo. De hecho algunas de las personas reportaron problemas de dolores óseos y que ellos pensaban que estaba relacionado con el consumo de aguas arsenicales. No se realiza ningún proceso de desinfección del agua en los puestos visitados. Algunas familias manifestaron conocer las pastillas PYAM provistas por agentes sanitarios, pero no reciben visitas periódicas.

No se realizaron análisis de agroquímicos en agua, pero algunas familias (de los establecimientos próximos a la zona de las concesionarias) reportaron fuerte olor en los periodos de fumigación (indicaron que esta se hacía vía aérea no respetando ninguna banda de seguridad respecto a los domicilios o a las fuentes de agua). Es por ello que si no se toman precauciones de seguridad en la aplicación de agroquímicos en las actividades agrícolas, esto es, aplicando buenas prácticas en el manejo de los mismos, estas sustancias podrían llegar por deriva hasta las aguas subterráneas, contaminándolas.

Saneamiento

En cuanto a las instalaciones de saneamiento, las condiciones en los establecimientos monitoreados son, en general, muy deficientes. Salvo casos excepcionales, son instalaciones que se encuentran fuera de las viviendas y en algunos casos, a una distancia importante. La mayoría de los sistemas de disposición final de excretas son letrinas simples, que constan de un pozo seco y una estructura de cobertura básica, pudiendo presentarse paredes de plástico sin techo (**Figura 62**) o en menor medida paredes de ladrillos o adobe con chapas. En muy pocos casos se observó contrapiso de cemento (**Figura 63**). También se han detectado viviendas donde las instalaciones sanitarias son inexistentes, por lo que la práctica de defecación al aire libre está presente. Dada la baja densidad de viviendas presentes en Salta Forestal, la incidencia de la deficiente infraestructura de disposición final de excretas en la contaminación del agua subterránea es muy baja. Los pocos casos puntuales donde los niveles de nitrato encontrados fueron superiores a 20 mg/L son posiblemente consecuencia del ingreso de sedimentos con materia orgánica desde la superficie, u otro tipo evento puntual. De todas formas, es

necesario relevar más en profundidad los casos con nitratos altos a los fines de identificar en forma detallada las potenciales fuentes de contaminación.



Figura 62. Letrinas sin mejoras.

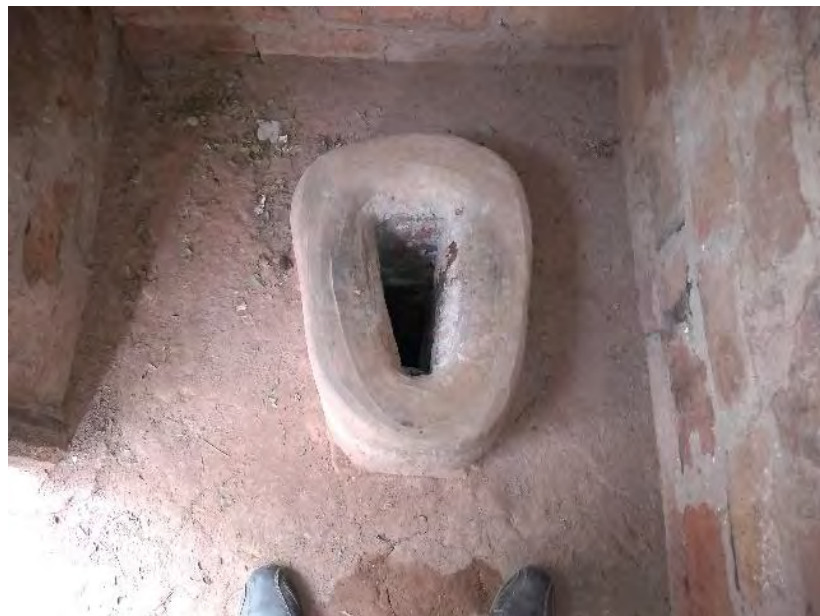


Figura 63. Instalación sanitaria mejorada con la utilización de una casilla y letrina con mejoras, piso de cemento y paredes de material.

Un aspecto importante a mencionar es que las instalaciones de saneamiento identificadas, especialmente las letrinas y pozos secos sin mayores mejoras, implican riesgos considerables para la población más vulnerable (como los niños y adultos mayores), via

contacto directo con materia fecal, contagio de virus y bacterias, e incluso riesgos de caídas.

Energía

Todos los puestos visitados cuentan con la instalación de paneles solares para iluminación provistos por el programa PERMER (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales) (ver **Figura 64**). Este programa, financiado por el Gobierno Nacional y a través de la Secretaría de Energía de la Nación, brinda acceso a la energía a través de fuentes renovables, a la población rural del país que no tiene luz por estar alejada de las redes de distribución. Durante las entrevistas realizadas se constató que los equipos son utilizados correctamente y se encuentran operativos. Las familias consultadas mostraron una alta satisfacción en cuanto al rendimiento y funcionamiento de estos paneles fotovoltaicos, excepto algunos casos donde se mencionaron problemas con las baterías.

El combustible más usado para el funcionamiento de los generadores eléctricos para la alimentación de las bombas de agua sumergidas en los pozos es la gasolina. De hecho, fue reportado como uno de los gastos más importantes del establecimiento, especialmente en la época seca, cuando el ganado se concentra en los bebederos de los puestos.

Respecto a las fuentes de energía para la cocción de alimentos, la leña es claramente el recurso energético principal, dada la alta disponibilidad en el lugar. Muy pocos puestos utilizan gas envasado (garrafas) para la cocina, aunque sí son utilizadas comúnmente para la alimentación de *freezers*. Las viviendas en su mayoría no cuentan con instalaciones de acondicionamiento térmico de agua, algo que puede ser una incomodidad en los meses de invierno.



Figura 64. Paneles solares para generación de energía eléctrica comunes a todos los puestos.

Conectividad

Los puestos no cuentan con ningún tipo de conectividad, ya sea mediante internet o red telefónica. Existen excepciones en el caso de aquellos establecimientos que se encuentran

en las inmediaciones de las escuelas, las cuales cuentan con antenas propias con servicio de WiFi. No obstante, el alcance de la señal existente en los establecimientos educativos es muy acotado.

La tecnología y las comunicaciones son servicios esenciales. Son base para la planificación y mejora del desarrollo de los establecimientos y la capacidad de la población rural; les provee información como base para el cambio social y les transmite conocimiento y las habilidades requeridas para mejorar su calidad de vida. Asimismo, las metodologías e instrumentos de comunicación pueden ayudar a superar las barreras del analfabetismo, las diferencias interculturales y el aislamiento físico. Sería importante proveer de conectividad, más aún a los establecimientos que están alejados o aislados, para poder acercarlas y continuar cerrando la brecha tecnológica en pos de una provincia inclusiva desde el punto de vista tecnológico.

PROPUESTAS

Agua y saneamiento

Filtros de arsénico

La mayoría de las tecnologías de eliminación de arsénico son eficientes cuando el elemento está presente en el estado oxidado pentavalente, principalmente como oxianiones H_2AsO_4 y HAsO_4^{2-} . Por esta razón, la mayoría de las tecnologías para la recuperación de arsénico utilizan un paso de oxidación previo (Litter et al., 2019). La utilización de sistemas de atenuación de arsénico demanda la desinfección mediante cloración, no sólo para asegurar un consumo seguro desde el punto de vista bacteriológico, sino para ayudar a una remoción más eficiente del contenido de arsénico (Litter et al., 2019). El proceso puede realizarse mediante la utilización de un sistema de tratamiento propuesto en el contexto de la Mesa Provincial de Arsénico (MEPROAs), con equipos instalados en diferentes localidades de la provincia de Salta y promovido también por Investigadores del CONICET y técnicos de la Secretaría de Recursos Hídricos de la provincia de Salta.

El sistema de tratamiento se fundamenta en la tecnología combinada de adsorción del arsénico en óxidos e hidróxidos de hierro y posterior filtrado con arenas y gravas de diferente granulometría. El abatimiento de arsénico se produce mediante procesos de adsorción y co-precipitación con óxidos de hierro y arcillas. Se complementa el proceso con una filtración a través de mantos de arena y carbón vegetal. Los equipos utilizados son pensados para aplicarse a pequeña escala (vivienda) y consisten en tres pasos fundamentales: (1) cloración oxidativa, (2) cama con rellenos de hierro, (3) acondicionamiento y filtración. Las plantas pequeñas trabajan con materiales de bajo costo fáciles de obtener, como hipoclorito de sodio y lana de hierro o limaduras de hierro; contruidos con materiales plásticos estándar (tuberías y accesorios de PVC), no usan energía eléctrica, pueden ser operados por personas sin conocimientos técnicos y los residuos no causan problemas ambientales. Los estudios de seguimiento del funcionamiento de las plantas instaladas en campo encontraron que las mismas fueron eficientes para atenuar la concentración arsénico en las aguas para consumo humano a pequeña escala en poblaciones dispersas. Incluso cuando son operados por no expertos,

el porcentaje de arsénico eliminado del agua es superior al 90%, para caudales entre 1.200 a 1.500 L/d, durante 12 meses aproximadamente antes del recambio de los mantos filtrantes (Litter et al., 2012).

Los equipos son diseñados teniendo en cuenta las características físico-químicas del agua a tratar, los tenores de arsénico que presentan y la dotación de agua que necesitan los usuarios del sistema. En base a lo expuesto, el sistema puede estar constituido por 2 o 3 tanques en serie y una cisterna, para almacenar el agua tratada. Los usuarios podrán extraer el agua directamente desde la salida de la cisterna de acumulación o bien es posible la instalación de cañería de transporte del agua tratada hasta la vivienda, para uso exclusivo como agua de consumo (bebida, cocina y aseo personal). En la **Figura 65** se muestran el esquema una opción acotada a una vivienda.

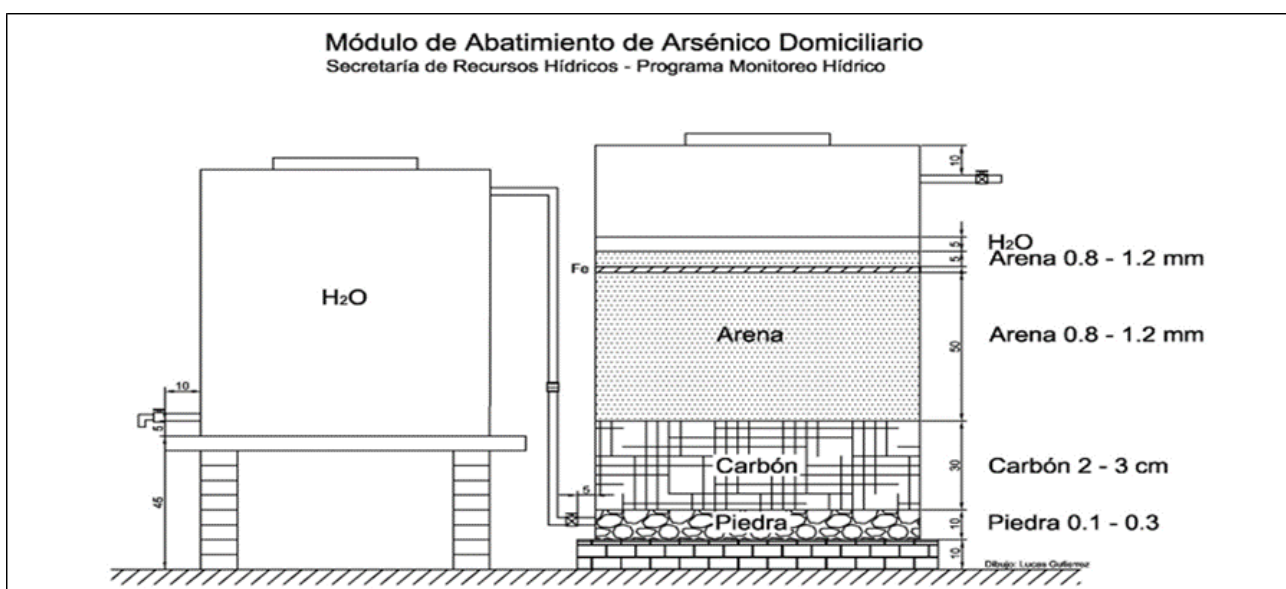


Figura 65. Vista esquemática de sistema de abatimiento de arsénico para uso unifamiliar. (Fuente: Recursos Hídricos de la Provincia de Salta).

Cosecha de agua de lluvia

Una posible opción para el suministro de agua libre de arsénico es la sustitución de la fuente de agua. Las opciones pueden ser: 1) la búsqueda de agua subterránea con bajo (o nulo) contenido, 2) el tratamiento de aguas superficiales o 3) el uso de agua de lluvia. (Litter et al., 2019). La captación o cosecha de agua de lluvia es un medio sencillo mediante el cual es posible obtener agua para el uso cotidiano, ya sea doméstico, para la agricultura o ganadería. El agua de lluvia puede proporcionar una fuente importante de agua segura, para reducir los niveles de contaminantes de importancia para la salud ingeridos con el agua, como el arsénico y el flúor (OMS, 2017). La cosecha de agua consiste en captar la escorrentía producida en superficies impermeables, tales como techos de viviendas, permitiendo obtener agua de buena calidad para consumo doméstico (Radonic, 2019). Los sistemas de cosecha de agua de lluvia capturan, redirigen y almacenan la precipitación para su uso posterior como agua de consumo (**Figura 66** y **Figura 67**). Uno de las ventajas de este tipo de agua es la seguridad de que la misma carece de contaminantes químicos y biológicos, por lo que constituye una excelente

alternativa ante los elevados contenidos de arsénico en el agua subterránea. En muchos lugares del mundo, con alta y media precipitación, ya se está llevando adelante esto; también donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria se recurre al agua de lluvia como fuente efectiva de abastecimiento. Cabe destacar que este método de recolección de agua se utiliza ya en zonas con dificultades para acceder al abastecimiento de agua, tal es el caso de diversas localidades del Chaco salteño.

La práctica de recolección de agua de lluvia se lleva a cabo cada vez más frecuentemente a nivel de hogares en zonas con dificultades de acceso a agua suficiente y/o segura, sin embargo, en la zona de estudio la principal fuente de agua para uso doméstico es de origen subterráneo, dado la disponibilidad de pozos profundos con grandes volúmenes de agua disponible. El agua de lluvia está inicialmente relativamente libre de contaminantes, excepto los que pueden ser captados en la atmósfera durante la lluvia. Sin embargo, la calidad del agua de lluvia puede deteriorarse durante los procesos de cosecha, almacenamiento y uso doméstico. Por tal motivo, estos sistemas deben estar bien diseñados, con cisternas de acumulación limpias y cubiertas, un tratamiento de desinfección adecuado, y una buena gestión de la higiene en el punto de uso.

Se debe realizar una limpieza regular de las superficies de captación y las canaletas que reciben el agua de los techos para minimizar la acumulación de materiales gruesos que puedan tapan el sistema de captación. La desinfección solar del agua y la cloración en el punto de uso son algunas opciones de desinfección de bajo costo para el tratamiento del agua de lluvia almacenada.



Figura 66. Sistemas de cosecha de agua (fotos ilustrativas).

Actualmente sólo existe infraestructura de cosecha de agua en diferentes sectores de Salta Forestal, en algunos establecimientos y en las escuelas. Algunos pocos puestos cuentan con infraestructura para captación de agua de lluvia, gracias a programas desarrollados por el INTA, con los que se han construido techos colectores con cisternas de acumulación de 16000 litros de capacidad.



Figura 67. Sistema de cosecha de agua. Arriba: cisterna de placas de 16000 litros. Abajo: cisterna en construcción.

Desinfección del agua de consumo

Existen diferentes métodos de desinfección del agua que pueden ponerse al alcance de los consumidores a corto plazo. El hervido del agua y la cloración mediante 2 gotas de lavandina por litro de agua son los métodos más económicos. También el uso de las pastillas de los laboratorios PYAM. El método de desinfección solar de agua, conocido como SODIS (por sus siglas en inglés), se encuentra en amplia difusión como alternativa

económica de desinfección (<https://www.sodis.ch/>). Consiste en exponer botellas de plástico a la luz solar durante 6 horas lo cual permite la eliminación de virus, bacterias y parásitos.

En la **Figura 68** se muestra un breve resumen del método SODIS. La puesta en práctica de estos métodos y la concientización de su práctica debe realizarse mediante capacitación, ya sea a las familias de manera directa o a través de agentes sanitarios afectados a la zona previamente capacitados.



Figura 68. Descripción resumida del método SODIS.

Planificación del saneamiento

El problema del saneamiento y la disposición final de las excretas en el área de estudio es complejo y los potenciales problemas (y soluciones) pueden variar de acuerdo a la realidad de cada puesto y cada familia. Esta complejidad demanda la necesidad de un proceso de mejora que debe involucrar a los productores de Salta Forestal y sus familias, junto a diferentes instituciones que necesariamente deben asistir en el proceso de selección de las mejores alternativas tecnológicas, discutir aspectos de viabilidad y aceptabilidad, y finalmente encontrar vías de financiamiento y sustentabilidad económica de las propuestas.

En aquellas viviendas donde la infraestructura de saneamiento es muy pobre o inexistente (incluidas las letrinas con nulas mejoras) y donde la instalación de sanitarios con flujo de agua no es posible, es necesario estudiar sistemas de disposición final que prevengan los riesgos de contacto con las excretas y la proliferación de vectores transmisores de potenciales enfermedades. Para esto, deben estudiarse sistemas de baños secos (sin flujo de agua) que posibiliten una disposición final libre de riesgos para la salud, especialmente en la población más vulnerable. Existen una variedad de sistemas que pueden ser

alternativas viables para muchos sectores de Salta Forestal (ver para más detalles Tilley et al., 2016).

En aquellos sectores donde sea económicamente factible la instalación de sanitarios con flujo de agua, deben instalarse sistemas de tratamiento que consten al menos de cámaras sépticas correctamente dimensionadas, con campos de infiltración y/o pozos absorbentes (cuando los niveles de agua subterránea sean mayores a 8 metros de profundidad). Los sanitarios con flujo de agua posibilitan una correcta evacuación de la materia orgánica, previniendo la proliferación riesgos de proliferación de vectores y enfermedades. De todas formas, el uso incorrecto y el mal diseño del tratamiento de los efluentes y la disposición final de los mismos en el suelo pueden ser un problema, por lo que debe realizarse un seguimiento tanto de la selección de las mejores alternativas, como de la construcción y el correcto uso de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Energía

Bombas solares

Los establecimientos relevados no disponen de energía eléctrica, salvo algunas excepciones (escuelas y algunos establecimientos que quedan en la zona de acción de las empresas concesionarias). Es por ello que se presentan diferentes soluciones ante esta problemática. En efecto, las bombas solares tienen la capacidad de extraer el agua necesaria para suplir las necesidades de agua para el ganado y así disminuir los costos de combustibles. Los sistemas de bombeo impulsados por energía solar están compuestos por tres partes básicas: paneles fotovoltaicos, inversor y bomba. Los paneles fotovoltaicos reciben la energía solar y la transforman en energía eléctrica continua (DC). La electricidad es enviada al inversor el cual se encarga de transformarla a energía alterna (AC) para accionar el motor de la bomba. Dependiendo de la cantidad de radiación solar el motor puede girar a diferentes velocidades. La energía producida por los paneles tiene un efecto proporcional en el caudal y presión descargado por la bomba.

Cocinas a leña mejoradas

El concepto “acceso a la energía” también está vinculado a la capacidad de cocción de alimentos de manera segura. En este sentido, un aspecto que puede ser mejorado es el de la eficiencia en el uso de leña para la cocción de alimentos y la calefacción. En la mayoría de las viviendas visitadas, la cocción de alimentos, calentamiento de agua, y demás actividades que demanden energía calórica son realizadas a través de la utilización de fogones a cielo abierto (ver **Figura 69**). Esta práctica está ligada fundamentalmente al difícil acceso a otras fuentes de energía (como el gas envasado) y a la amplia disponibilidad de material seco combustible proveniente del monte, fácilmente accesible y a bajo costo. La contaminación del aire en el interior de la vivienda o bien en las cercanías del fuego, producida por la combustión de la materia orgánica es un problema que puede afectar tarde o temprano a la mayoría de los habitantes de la vivienda. Los fogones a fuego abierto son muy ineficientes y liberan al ambiente numerosas sustancias nocivas, las que provocan problemas en la salud sobre todo en mujeres y niños pequeños, que son los que transcurren mayor cantidad de tiempo expuestos a estos contaminantes. La exposición

prolongada puede estar asociada a enfermedades en las vías respiratorias tales como neumonía, cáncer de pulmón, asma y bronquitis crónica (Bruce et al. 2002).

El uso de cocinas a leña mejoradas es una solución viable, que puede ayudar a mejorar la calidad del aire interior, evacuando el humo al exterior, además de proporcionar ahorro de combustible y mayor seguridad en el usuario. En efecto, tienen la ventaja de consumir un 60 % menos de leña que los fogones tradicionales. La transferencia, aceptación y uso final correcto de este tipo de soluciones tecnológicas demandan la capacitación y el apoyo a la comunidad, requiriendo que los usuarios estén totalmente informados no sólo en la construcción de la cocina, sino también sobre su manejo. Existen una variedad de dispositivos y modelos propuestos por distintos organismos de investigación a nivel local, como el INENCO o el INTA. En todos los casos el objetivo de la cocina a leña mejorada es un aumento de la eficiencia de uso del calor, la disminución de emisiones, menor necesidad de leña, velocidad de cocción, seguridad de uso, entre otros beneficios (Battista et al., 2016).



Figura 69. Izquierda: Cocina a leña entregada a familias campesinas e indígenas en el Chaco Salteño, diseñadas por el INTA y distribuidas por la Secretaría de Ambiente de la Nación y el INTA en el marco del Proyecto Bosques Nativos y Comunidad (Fuente de la Información: INTA). Derecha: Ejemplo de cocina a leña mejorada (tomado de Battista et al., 2016).

Termotanques solares

Otro aspecto donde se puede trabajar para mejorar la calidad de vida de las familias en Salta Forestal es la posibilidad de acondicionar térmicamente el agua de uso personal, especialmente durante los meses de invierno donde las temperaturas en la zona pueden ser muy bajas. Esto podría ser factible con la instalación de termotanques solares, los cuales están ampliamente disponibles en el mercado (**Figura 70**).

Para posibilitar la utilización de estos dispositivos, los sanitarios o el lugar dispuesto para la ubicación de la ducha y/o necesidad de uso de agua caliente deberá contar con conexión de agua fría y la habitación deberá contar con una estructura edilicia que permita la instalación en altura de estos dispositivos.

Dado el estado actual de los viviendas visitadas, se concluye que son necesarios trabajos importantes en las instalaciones de distribución de agua en casi todos los puestos para permitir el uso de este tipo de tecnología.



Figura 70. Foto ilustrativa de uno de los modelos de termotanques solares disponible en mercado.

Conectividad

Plan de Conectividad: acceso a Internet

Como propuesta a la mejora de conectividad se plantea la inclusión de la zona de Salta Forestal en un Plan de Conectividad de internet. Similarmente se viene desarrollando en los últimos tres años el Plan de Conectividad en Escuelas Rurales. Este plan de desarrollo rural está focalizado en reducir la brecha digital existente en la Argentina, igualar las oportunidades y expandir el potencial de cada argentino esté donde esté. El objetivo principal de este proyecto es el de brindar conexión a internet y televisión digital satelital a las escuelas rurales, a través de satélites argentinos (Arsat-2) mediante un sistema de banda ancha. De la misma manera, podría hacerse extensible a los establecimientos ganaderos de la zona, muchos de los cuales, actualmente ya aprovechan la señal de internet de los centros educativos.

Puesto que la señal satelital de internet llega hasta ellos, se establecería un sistema de antenas para amplificación de esa señal y hacerla extensiva a los domicilios también. En efecto y hasta la fecha, se han incluido 2000 escuelas escuelas del norte del país, a las que se le deberá dar conectividad durante la ejecución de una primera etapa. Una mejora de la conectividad contribuye al desarrollo social, económico y de infraestructura de la región Norte, y disminuye la desigualdad con el resto del país.

Actualmente existe también una red de radio enlace privada, que va desde el municipio de Lajitas hasta el Paraje Finca Los Pozos. Se propone también como alternativa para esa

zona, usar esta red (cuya infraestructura física ya está hecha y funcionando) para llevar señal de internet hasta los establecimientos. Este uso podría hacerse de manera lineal o en un radio de 30 km a la redonda de cada antena individual. Esta propuesta daría solución de señal de internet a entre un 50% y un 70% de los establecimientos.

Por otro lado, en los establecimientos que quedan dentro de un radio de hasta 35 km de Rivadavia, se podría proveer red desde las antenas ya instaladas en ese municipio.

Todos estos procesos de mejora de la conectividad, deben ir acompañados de talleres de formación sobre el uso de las herramientas que favorecen la comunicación y el aprendizaje de las Tics (Tecnológicas de la Información y la Comunicación); capacitando a los usuarios para que puedan sacarle el máximo partido.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se evaluó el estado de los pequeños establecimientos ganaderos de Salta Forestal en cuanto a los servicios e instalaciones disponibles para agua y saneamiento, energía y conectividad. Respecto a los análisis de agua, los resultados obtenidos muestran que todas las variables han presentado valores que exceden lo reglamentado por el CAA. Los resultados obtenidos muestran que hay un exceso generalizado en todos los puestos en cuanto al límite máximo de concentración de arsénico en el agua de consumo, según lo establecido por el CCA para agua de bebida, con valores que van desde 5 hasta 500 ppb. Cabe destacar que sólo uno de los establecimientos monitoreados estuvo por debajo del límite seguro de 10 ppb como máximo permitido en agua de bebida. El resto de parámetros se mantuvo dentro de los límites establecidos por la normativa vigente. Excepto para los nitratos donde se midió un caso por encima del límite establecido por el CAA para agua de bebida (>45 mg/L). Se recomienda de manera urgente avanzar en la instalación de sistemas de tratamiento para atenuar las concentraciones de arsénico hasta límites tolerados por el CCA, tal y como se ha recomendado en este informe. Alternativamente, se aconseja la búsqueda de fuentes más seguras de agua para consumo humano, como por ejemplo mediante la implementación de sistemas de cosecha de agua de lluvia (mediante techo colector y/o cisternas de placas) o la utilización de agua segura envasada en los casos críticos (por ejemplo en las escuelas) como situación especial hasta que cuenten con una fuente propia de agua segura y de buena calidad. Es importante también que haya una utilización más generalizada de las técnicas de desinfección del agua previo al consumo, ya que actualmente el agua extraída de los pozos se consume en forma directa en la mayoría de los establecimientos, creando un riesgo potencial relacionado con la presencia de contaminación bacteriológica, especialmente con la población más vulnerable (niños menores a 5 años y adultos mayores). En este sentido, las escuelas públicas ubicadas en el área de estudio resultan puntos críticos que deben ser asistidos en forma urgente.

Respecto al análisis de agroquímicos, no realizado en este estudio y previendo cambios en los patrones de aplicación, se considera que pueden representar riesgos de contaminación del ambiente y por tanto riesgos de toxicidad que deben ser detectados, ya que pueden afectar tanto a la salud humana como al ambiente. Se recomienda realizar una evaluación integrada y permanente de la calidad del recurso hídrico.

La gestión sostenible del agua no sólo incluye lograr el acceso al agua potable y a servicios de saneamiento adecuados, sino también implica abordar la materia en un contexto más amplio, incorporando temas como la calidad del agua y la gestión de las aguas residuales, la escasez y el uso eficiente del agua, la gestión integral de los recursos hídricos y la protección y el restablecimiento de los ecosistemas relacionados. Además del acceso a agua segura, determinante clave para mejorar la salud de las personas y el bienestar de las poblaciones más vulnerables, garantizar la seguridad alimentaria, el crecimiento económico y el desarrollo (OMS, 2015), se identificaron una serie de mejoras posibles y viables para ser implementadas en las viviendas, en todos los casos en combinación con un acompañamiento técnico e institucional, a los fines de asegurar una transferencia, uso y mantenimiento adecuados.

Se proponen sistemas de atenuación de arsénico fundamentados en tecnología combinada de adsorción del arsénico en óxidos e hidróxidos de hierro y posterior filtrado con arenas y gravas. Estos sistemas trabajan con materiales de bajo costo fáciles de obtener, contruidos con materiales plásticos estándar (tuberías y accesorios de PVC), no usan energía eléctrica, pueden ser operados por personas sin conocimientos técnicos y los residuos no causan problemas ambientales. Están pensados para colocarse de manera individual en las fuentes de agua de cada establecimiento y son diseñados teniendo en cuenta las características físico-químicas del agua a tratar, los tenores de arsénico que presentan y la dotación de agua que necesitan los usuarios del sistema.

Otra propuesta adecuada a la zona es la cosecha de agua de lluvia, mediante la captación de la escorrentía producida en superficies impermeables, tales como techos de viviendas, permitiendo obtener agua de buena calidad para consumo doméstico. Nuestra recomendación es que en ambas soluciones se realice una desinfección posterior mediante las metodologías antes expuestas (método SODIS, hervido del agua o cloración), para asegurar el consumo seguro desde el punto de vista bacteriológico y, en el caso de los filtros de arsénico, la cloración ayudaría también a una remoción más eficiente de este elemento.

En el área de energía, se proponen: para los pozos, bombas que aprovechan la energía solar fotovoltaicas para el bombeo de agua. Estos sistemas no necesitan almacenamiento de energía. En los hogares, se plantea el diseño e implantación de cocinas a leña mejoradas, que optimicen la eficiencia en el uso de la leña para la cocción de alimentos y la calefacción de la vivienda. El uso de cocinas a leña mejoradas podría ser una solución viable, que puede ayudar a mejorar la calidad del aire interior, evacuando el humo al exterior, además de proporcionar ahorro de combustible y mayor seguridad en el usuario. En la misma línea, se propone la instalación de termotanques solares para calentar el agua de uso personal, especialmente durante los meses de invierno donde las temperaturas en la zona pueden ser muy bajas.

En todos los casos de aplicaciones tecnológicas, tanto en cuanto a los problemas en agua y saneamiento, energía y conectividad, es indispensable que la asistencia se realice mediante programas estatales y/o privados con el debido seguimiento y control. Es deseable además que los habitantes de Salta Forestal puedan acceder a talleres u otro tipo de interacción formal donde puedan aportar a la decisión respecto cuáles son las mejores alternativas tecnológicas a ser utilizadas para solucionar o mitigar los problemas. Todos estos procesos de transferencia tecnológica deberán estar acompañados por programas de capacitación y educación a la comunidad.

A continuación se resumen las medidas prioritarias a llevarse a cabo:

- 1) Instalación de infraestructura de cosecha de agua con reserva adecuada según número de integrantes de la familia, o bien instalación de filtros de atenuación de arsénico. Hasta tanto no exista esta infraestructura, la población vulnerable (escuelas, menores y ancianos) debe ser asistida con agua segura en bidones u otro tipo.
- 2) Sistemas viables y robustos de desinfección del agua de consumo.
- 3) Asesoramiento respecto a las buenas prácticas y alternativas de sistemas de evacuación de excretas a ser utilizados en las viviendas.
- 4) Sistemas de bombeo de agua solares, para ahorro de combustible.
- 5) Instalación de calefones solares.
- 6) Cocinas a leña de bajo consumo, a los fines de un uso más eficiente de la biomasa disponible y mejora de la calidad de vida en la vivienda.
- 7) Proyecto conectividad y acceso a internet.

COMPONENTE TRANSVERSAL: PROTOCOLO DE ESTIMACIÓN DE SUPERFICIES

En este capítulo se describe en detalle el protocolo para la estimación de las superficies a asignar por puesto o Establecimiento Agropecuario (EAP) que se desarrollaron en este estudio. Este protocolo se propone como una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de gestión para la regularización dominial y la resolución de los conflictos de tenencia de la tierra que se observan hace décadas en el predio de Salta Forestal.

INTRODUCCIÓN

El problema de la tenencia de la tierra

La inseguridad en la propiedad de la tierra de las familias rurales criollas de la región del Chaco argentino es un problema estructural histórico, que se ha visto agravado en los últimos años con el avance de la frontera agropecuaria y las obras de infraestructura regional (Fundapaz, 2009). La tierra es parte del patrimonio cultural y ambiental y su valor trasciende lo puramente económico, siendo el eje de su sistema de supervivencia.

El acceso a la tierra de la población rural criolla constituye un derecho fundamental reconocido por la Constitución Nacional y normativas internacionales, nacionales y provinciales. Como por ejemplo, la Ley Nacional 27.118 de reparación histórica de la agricultura familiar que define a la tierra como un bien social, y promueve la creación de un banco de tierras para distribuir entre pequeños productores y pueblos originarios; y tiene como puntos estratégicos el acceso a la tierra y la suspensión de desalojos. A nivel provincial se encuentra vigente la Ley 7.658 de regularización dominial y asistencia para pequeños productores agropecuarios y familias rurales, cuyo propósito es brindar seguridad jurídica a los derechos de posesión y propiedad de la tierra, como así también evitar los desalojos de las familias rurales.

Los pobladores chaqueños ocupantes de tierras desde hace más de veinte años carecen de los medios necesarios para hacer llevar adelante sus reclamos para lograr los títulos y la escrituración de su propiedad. Esta realidad desalienta a las familias a realizar mejoras, incorporar tecnología y hacer inversiones con una mirada a largo plazo, lo que impacta en los rendimientos productivos. Al perder sus vínculos de contención comunitaria y su sentido de pertenencia, en muchas oportunidades no encuentran más salida que migrar hacia las ciudades. Por tal motivo, la obtención de los títulos de propiedad de la tierra constituye una de las principales bases de un desarrollo más equitativo y sustentable para la zona.

La propiedad, la posesión y la tenencia

Existen distintas maneras de ocupar las tierras según el ordenamiento jurídico vigente en nuestro país: los propietarios, los poseedores y los tenedores. El propietario es el titular registral, es decir aquel que tiene escritura del inmueble (la tierra) a su nombre independientemente del uso que le dé a las mismas. El poseedor es aquel que no tiene escritura sobre el inmueble que ocupa, pero se comporta como si fuera el único y real propietario de la tierra ejerciendo actos posesorios. El tenedor es aquel que ocupa el inmueble, pero reconoce que otra persona es la propietaria y por lo tanto, puede ser desalojado por vencimiento o alguna causa de incumplimiento del convenio que lo habilitó a ingresar al mismo (Código civil y comercial Libro IV, Título II, Capítulo I, artículo 1908 al 1910). La posesión consiste en el hecho de tener la tierra bajo su poder y realizar en ese inmueble las actividades y trabajos que son parte de la vida cotidiana. Estos hechos configuran los actos posesorios; algunos ejemplos son: la cría de ganado, hacer represas, pozos de agua, trojas, realizar cercos de alambre, madera o ramadas, etc. También, la posesión consiste en tener la voluntad de ser el único propietario de la tierra que ocupa a pesar de no tener la escritura a su nombre, es quiere tener ánimo de dueño y realizar todos los trabajos nombrados anteriormente sin pedir permiso, no reconociendo en otro la propiedad (inclusive al titular registral) y defendiéndola de cualquier otra persona que quiera ocuparla (Código civil y comercial Libro IV, Título II, Capítulo I, artículo 1909). El poseedor también tiene derechos reconocidos por nuestra ley cuando cumple los requisitos establecidos anteriormente.

Actos posesorios

Para ser poseedor del terreno, una familia o cualquier ocupante individual debe tener el ánimo de dueño, es decir considerarse el único dueño y así aparecer ante todos. Además, la posesión en las familias criollas se demuestra por las actividades que normalmente acostumbran a realizar, a las que la Ley llama "actos posesorios". Éstos demuestran que existe actividad del poseedor en la tierra que ocupa y que actúa como si fuera el real y único dueño. La Ley reconoce como actos posesorios toda ocupación del terreno, de cualquier modo que se realice. Algunos actos posesorios son: (a) el cultivo o labranza de la tierra y la obtención de frutos; (b) el deslinde del terreno, es decir, el cercado, el alambrado, el tapiado, sin importar si el cerco es de ramas o de alambre, siempre que sirva para hacer ver que hasta allí llega la ocupación del poseedor; (c) las construcciones que se hagan en el terreno que pueden ser viviendas, habitaciones, depósitos, pozos para sacar agua, un baño, corrales y otros. El pastaje de ganado también configura un acto posesorio y en consecuencia el área de terreno ocupada para pastoreo puede ser reclamada o amparada por el derecho de posesión. Si está delimitada por cerco o alambres se favorece la prueba de posesión, pero no es esencial. El pago de los impuestos que gravan al inmueble es un acto posesorio importante y una prueba judicial destacada, pero no puede ser la única prueba que se aporte para un reclamo judicial y por sí sola no es suficiente para demostrar la posesión.

Derechos derivados de la posesión

El poseedor tiene reconocidos por la ley una serie de derechos que le permiten pedir la protección de la justicia, ya sea mediante denuncias penales ante la policía del lugar o la

fiscalía de la justicia civil. La ley permite recurrir a la autodefensa en casos de urgencia cuando la ayuda de la justicia o de la policía llegase demasiado tarde. La resistencia no debe ser excesiva pero suficiente para impedir que al poseedor le quiten el terreno. La ley también reconoce como un derecho derivado de la posesión el poder reclamar que el título de la tierra pase de nombre del titular registral a nombre del poseedor actual, es decir llegar a tener la escritura del inmueble que se ocupa (o posee) a nombre del poseedor y en consecuencia ser reconocido como el único dueño legítimo. Según lo establece el Código Civil de nuestro país, el poseedor gana el derecho de propiedad y pasa a ser dueño del terreno que habita, si lo ha poseído con ánimo de dueño por un período mínimo de veinte años, sean tierras privadas o estatales (Código civil y comercial Libro IV, Título I, Capítulo 2, artículo 1899). Más allá de las cuestiones judiciales, existen diversas maneras técnicas para establecer los derechos efectivos a la posesión de la tierra y delimitar en el terreno los límites de las futuras propiedades. En todos los casos, la situación ideal pasa por un consenso entre los propietarios y los poseedores, lo cual evita conflictos y permite soluciones más equitativas para todos los demandantes.

METODOLOGÍA

Protocolo para la estimación de superficies

En este trabajo, se realiza una propuesta de modelo matemático para la asignación de superficies por establecimiento productivo. Las ventajas de este protocolo de cálculo son las siguientes:

- Proporciona una manera sistemática, rigurosa y reproducible para la asignación de superficies en terreno.
- Requiere explicitar claramente las premisas, parámetros y variables de cálculo.
- Permite acotar la arbitrariedad de la toma de decisiones.
- Maximiza la transparencia de todo el proceso de cálculo.
- Facilita la identificación de una solución equitativa para todos los actores.
- Tiene potencial para reducir sustancialmente los conflictos entre actores.

Fuentes de información

Las fuentes de información para el desarrollo de este protocolo fueron las siguientes:

1. Zonificación mediante imágenes satelitales.
2. Validación a campo con expertos locales y regionales para la estimación de la receptividad ganadera expresada como la superficie necesaria para sostener una unidad ganadera o “equivalente vaca” (EV) de las diferentes zonas.
3. Estimación de la receptividad empírica.
 - a. Datos obtenidos de las encuestas sobre las cabezas de ganado efectivamente existentes por puesto.
 - b. Datos obtenidos del Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) sobre las cabezas de ganado vacunadas por establecimiento productivo de la zona de estudio.

4. Datos obtenidos de las encuestas para determinar el número de familias y de personas que habitan actualmente en Salta Forestal.
5. Datos obtenidos durante el inventario forestal para zonificar la zona de estudio en función de la estructura y composición del bosque.

Criterios para la asignación de superficies

Utilizando estas fuentes de información, el proceso de cálculo propuesto se basa en los siguientes criterios:

1. Criterios principales

- 1.1. Ingreso deseable. La variable de base que se considera como punto de partida para todo el cálculo es un determinado nivel de ingreso para que un grupo familiar promedio constituido por el promedio de personas de las familias de Salta Forestal pueda vivir dignamente en la zona. El ingreso se debe cubrir con la venta de productos de la ganadería bovina (p.e. terneros destetados) sin necesidad de ningún otro ingreso adicional (salario, planes sociales, jubilaciones o pensiones, etc.). Este nivel de ingreso se ha dividido en aceptable (superior a la canasta básica familiar) y óptimo (el máximo posible en la superficie disponible) para la construcción de planes de mejoras.
- 1.2. Número de personas de la familia principal. Se estima con el número de personas que componen la familia principal de quien acredita derechos y que habitan efectivamente en el predio o dependen directamente de los ingresos generados en él.
- 1.3. Derechos posesorios inalienables. Se relaciona con el derecho posesorio inalienable de la persona que acredita permanencia y vocación de dueña en el lugar por un período prolongado. Es independiente del número de personas que habitan en el lugar y genera como resultado una superficie de base igual por puesto que se toma como el mínimo indispensable para garantizar una vida digna de una familia tipo. Si el número de personas del establecimiento es menor que un número tomado como base (p.e. 4 personas por predio) se considera la superficie estimada con este criterio.
- 1.4. Número de familias. Se estima según la existencia de familias adicionales en el EAP que estén directamente emparentadas o relacionadas con quien acredita los derechos posesorios principales. En función de la superficie total disponible para la regularización o por cuestiones de equidad general, se puede fijar un número máximo de familias adicionales por predio para el proceso de cálculo.

2. Criterios complementarios

- 2.1. Rodeo. Se debe definir una estructura del rodeo tal que permita generar los productos por año necesarios para el ingreso deseable. Esa estructura del rodeo luego se traduce a "equivalentes vaca" (EV) para homogeneizar los resultados.

- 2.2. Calidad de sitio. Surge de una zonificación realizada con imágenes satelitales y verificada por expertos en el terreno. La calidad de sitio determina la productividad de las diferentes zonas de Salta Forestal y va a influir en la receptividad de esas zonas, expresada como ha/EV. Se considera una zonificación global promedio en esta primera etapa pero en la segunda etapa se puede incluir una zonificación por establecimiento productivo. Para la zonificación original se utilizó una combinación de opinión de expertos, imágenes satelitales para la estimación del Índice de Provisión de Servicios Ecosistémicos (IPSE), y validación en terreno de las categorías relevantes del IPSE observadas en las imágenes (Paruelo et al., 2016).
- 2.3. Receptividad. Es la superficie necesaria para cada unidad ganadera expresada como ha/EV. Según la calidad del sitio de cada zona se genera un valor de receptividad propia sin mejoras y con mejoras. También se genera una receptividad mixta una vez que se introducen mejoras en el predio. Esta variable depende en gran medida de la calidad de sitio, pero también del tipo de mejoras que se introduzcan en el predio.
- 2.4. Mejoras. Se refiere a las mejoras productivas introducidas en el establecimiento para optimizar la producción. En zonas bajo la Categoría II de la Ley de Bosques (amarillo), las mejoras sólo pueden provenir de un sistema de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI). Se expresa como porcentaje de mejoras (% M) y puede ser diferente en zonas de diferente calidad de sitio a los efectos de la optimización productiva.

3. Criterios no utilizados en este protocolo

- 3.1. Cantidad de cabezas de ganado actuales. En este caso, no se utiliza para la estimación de la superficie la cantidad de ganado actual del establecimiento productivo por las siguientes razones:
- a) Esa variable ya está considerada dentro del parámetro central del cálculo, que es la cantidad óptima de EV necesarios para obtener un ingreso deseable por familia. Si se sumara a esta estimación la cantidad de ganado actual, se estaría considerando dos veces la misma variable (o dos variables muy similares).
 - b) La cantidad de ganado es una variable sumamente aleatoria y no está directamente relacionada con los derechos posesorios ni con un ingreso deseable por establecimiento, el cual depende más de la calidad del ganado y del manejo productivo del predio.
 - c) Un ganado en malas condiciones sanitarias no necesariamente aporta ingresos por venta de productos y por lo tanto no se debe considerar como una variable productiva.
 - d) No hay certeza de que los números provistos por los puesteros o por SENASA reflejen realmente la cantidad de ganado existente.
 - e) El número de cabezas de ganado por establecimiento productivo es muy variable en el tiempo y va a cambiar rápidamente en el momento en que se regularice la situación dominial y se comiencen a hacer inversiones de mejoras productivas.

Modelo matemático

El proceso de estimación de superficies se basa en el siguiente modelo matemático:

$$S = I * R * P$$

donde:

S = Superficie a asignar por puesto unifamiliar (ha).

I = Ingreso adoptado por persona que se obtiene de un rodeo ganadero compuesto por un determinado número de “equivalentes vaca” (EV/persona).

R = Receptividad ganadera promedio del puesto.

P = número de personas de la familia.

Este cálculo parte de los siguientes supuestos:

- El área cubierta por el puesto se divide en dos zonas (Zona A y Zona B) cuyas áreas (S_A y S_B) varían en proporción dependiendo del puesto (**Figura 82**).
- Las zonas presentan receptividad ganadera diferente (R_A y R_B).
- La receptividad actual de cada puesto (R_{actual}) dependerá de la proporción de zonas que se observe en cada puesto.
- La receptividad ganadera aumenta cuando se introducen mejoras (R_{mejoras}).
- Las mejoras en Zona A generarán una receptividad ganadera diferente de las mejoras en Zona B y la receptividad del total de zonas mejoradas de cada puesto también dependerá de la proporción de zonas en las que se realicen las mejoras.
- La receptividad combinada de cada puesto ($R_{\text{combinada}}$) dependerá de la proporción de mejoras que se introduzcan en el puesto, calculada como superficie mejorada sobre superficie total.

Si el puesto tiene más de una familia, por cada familia adicional la superficie se estima de la misma manera y se suma a la superficie estimada para la primer familia (familia principal). Se plantean las siguientes restricciones:

- **Superficie mínima por familia principal:** Se establece que la familia principal del puesto tendrá siempre como mínimo un determinado número de personas para evitar sub-estimaciones de superficie en familias muy pequeñas (si una familia tiene menos personas que ese mínimo, la estimación se hace con el mínimo).
- **Superficie máxima por familia principal:** Se establece un número máximo de personas para la familia principal de los puestos para evitar sobre-estimaciones en familias muy numerosas (si la familia principal tiene más personas que ese máximo, la estimación se hace con el máximo).
- **Superficie máxima por puesto:** Si el puesto tiene más de una familia, se establece un número máximo de familias por puesto para evitar sobre-estimaciones en puestos donde la familia principal se disgregó en muchas familias adicionales (si el puesto posee más familias que ese máximo, la estimación se hace considerando el número máximo de familias).
- **Porcentajes de mejoras:** Se pueden establecer porcentajes de mejoras diferentes para la estimación de las diferentes superficies:
 - La superficie estimada para la familia principal
 - La superficie mínima a asignar a la familia principal

- La superficie a agregar al puesto por cada familia adicional
- **Restricciones o ampliaciones adicionales:** Se pueden establecer restricciones o ampliaciones adicionales en algunos casos especiales en los que, por algún motivo, la superficie asignada por protocolo se considere demasiado grande o demasiado pequeña. En estos casos se debería realizar una nueva visita al predio para verificar la validez y la legitimidad de dichas restricciones o ampliaciones adicionales.

Cálculo para un establecimiento productivo tipo

Para la estimación de la superficie a asignar a un establecimiento agropecuario (EAP) o puesto tipo, la secuencia de cálculo es la siguiente:

$$S_{EAP} = S_{derecho} + S_{adicional} \quad (1)$$

S_{EAP} = Superficie a asignar por EAP (ha).

$S_{derecho}$ = Superficie estandarizada a asignar en virtud del derecho posesorio del productor, adoptando como base del cálculo un número mínimo de personas que compongan la familia principal (ha).

$S_{adicional}$ = Superficie a agregar al EAP por familia adicional que habita de manera permanente en el lugar (ha).

En los casos en que la familia principal tiene más integrantes que un mínimo establecido,

$$S_{derecho} = S_{principal}$$

En esos casos, se calcula:

$$S_{principal} = I * R_{combinada} * P_{principal} \quad (2)$$

$S_{principal}$ = Superficie a asignar por familia principal del EAP en función del número de personas que la componen, hasta un máximo aceptable a determinar (ha).

I = Ingreso adoptado por persona (EV/p).

$R_{combinada}$ = Receptividad ganadera promedio del EAP considerando áreas de monte y áreas con mejoras (a definir para el área principal), y para proporciones específicas de Zona A y Zona B en áreas de monte y en áreas con mejoras.

$P_{principal}$ = Número de personas de la familia principal del EAP.

$$S_{adicional} = (F - 1) * S_{máx/fa} \quad (3)$$

$S_{adicional}$ = Superficie a agregar al EAP en función del número de familias adicionales que habitan en él, además de la familia principal.

$S_{máx/fa}$ = Superficie máxima a asignar por cada familia adicional.

$$S_{máx/fa} = I * R_{combinada/fa} * P_{máx/fa} \quad (4)$$

$R_{combinada/fa}$ = Receptividad ganadera promedio del área adicional por familia considerando áreas de monte y áreas con mejoras (a definir para al área adicional), y calculada teniendo

en cuenta proporciones específicas de Zona A y Zona B en áreas de monte y en áreas con mejoras.

$P_{m\acute{a}x/fa}$ = número máximo aceptable de personas por familia adicional.

En algunos casos, cuando la familia principal tiene muy pocos integrantes, se considera que la superficie a asignar por persona es menor que una superficie mínima que le correspondería por derecho.

$$S_{derecho} \neq S_{principal}$$

En esos casos, es necesario definir una superficie mínima a asignar a la familia principal, cuando ésta cuente con un número de integrantes por debajo de un mínimo aceptable a establecer.

$$S_{m\acute{i}n/ftp} = I * R_{combinada/ftp} * P_{m\acute{i}n/ftp} \quad (5)$$

$S_{m\acute{i}n/ftp}$ = Superficie mínima a asignar por familia principal.

$R_{combinada/ftp}$ = Receptividad ganadera promedio del área de la familia principal considerando áreas de monte y áreas con mejoras (se debe definir un porcentaje de mejoras para al área mínima de la familia principal), y calculada teniendo en cuenta proporciones específicas de Zona A y Zona B en áreas de monte y en áreas con mejoras.

$P_{m\acute{i}n/ftp}$ = número mínimo aceptable de personas de la familia principal.

El protocolo de cálculo establece que:

$$\text{Si } S_{principal} < S_{m\acute{i}n/ftp}, S_{derecho} = S_{m\acute{i}n/ftp}$$

$$\text{Si } S_{principal} \gg S_{m\acute{i}n/ftp}, S_{derecho} = S_{principal}$$

En todos los casos, la receptividad combinada se calcula de la siguiente manera:

$$R_{combinada} = R_{actual}(1 - \%M) + R_{mejoras}(\%M) \quad (6)$$

R_{actual} = Receptividad ganadera promedio de las áreas de monte para proporciones específicas de Zona A y Zona B.

$R_{mejoras}$ = Receptividad ganadera promedio de las áreas con mejoras para proporciones específicas de Zona A y Zona B en esas áreas.

Escenarios hipotéticos de cálculo

Los distintos enfoques de cálculo permiten generar una serie de escenarios productivos hipotéticos globales para una primera ronda de toma de decisiones políticas. Estos escenarios globales son luego ajustados con las variables específicas de cada puesto y las restricciones que se establecen para algunas de estas variables.

Los escenarios considerados en este estudio son los siguientes:

- 1) PROPORCIONAL. Superficie directamente proporcional al número de habitantes sin introducir mejoras.
- 2) TEÓRICO. Superficie necesaria para alcanzar los ingresos deseables sin introducir mejoras.
- 3) INTENSIVO. Superficie mínima totalmente mejorada hasta alcanzar el ingreso deseable.
- 4) COMBINADO. Combinación de monte y mejoras para ingresos deseables en área disponible.
 - a. Se debe variar el porcentaje de mejoras hasta que la superficie necesaria sea menor que la disponible.
 - b. Calcular una receptividad mixta suponiendo uso de zonas productivas según proporción original.

La construcción de escenarios depende de los valores que se asignen a las variables básicas de cálculo. Sin embargo, es necesario indicar que estos valores deben ser variados dentro de un rango que se considere aceptable por todos los actores. No es lícito utilizar el protocolo de cálculo con variables que se encuentren fuera de esos rangos porque los resultados que arroje el modelo no serán realistas o serán inaceptables desde el punto de vista de la equidad. Para la estimación de los escenarios hipotéticos de cálculo y la superficie preliminar a asignar a cada EAP se desarrolló una hoja de cálculo en Excel® que se adjunta al presente informe. Esta hoja de cálculo permite realizar el cálculo de manera muy ágil mediante la determinación de las variables de base. El cálculo de las superficies por EAP que otorga la hoja de cálculo es estimativo ya que estas superficies iniciales se deben luego llevar al territorio para una asignación final de los límites de cada EAP según las características físicas, topográficas, productivas y culturales de cada puesto. La identificación de los polígonos en terreno debe ser luego llevada a una imagen satelital para el recálculo de las áreas específicas del EAP en cada zona productiva (Zona A, Zona B, y Zona de Manejo Especial). Los valores porcentuales de estas zonas se deben recalcular para el polígono estimado, reingresar estos valores en el modelo matemático y estimar una segunda ronda de superficies. Este proceso iterativo se puede hacer las veces que sea necesario hasta que se obtenga la superficie definitiva del EAP y se fijen en forma legal sus nuevos límites.

Hoja de cálculo para la estimación de superficies

La planilla de cálculo que se adjunta fue elaborada en Excel® y es una herramienta técnica que debe ser utilizada únicamente en el contexto del presente estudio (ver Anexo 2). La planilla de cálculo utiliza el modelo matemático descripto y permite una estimación rigurosa y sistemática del área necesaria para desarrollar una actividad productiva eficiente y sustentable en todos y cada uno de los establecimientos productivos de Salta Forestal.

Dicha estimación es un insumo indispensable para la toma de decisiones políticas y de gestión vinculadas a la regularización de la tenencia de la tierra, la optimización productiva y la protección del bosque nativo. Las estimaciones que se pueden realizar con esta planilla de cálculo son las siguientes:

- a) **Área global.** El área global requerida se puede estimar utilizando datos globales sin restricciones por predio y da una idea de la situación general.
- b) **Área necesaria por establecimiento productivo.** El área requerida en cada establecimiento productivo se estima en función de una serie de premisas y restricciones que se explicitan claramente al inicio del proceso de cálculo. Un cambio en estas premisas genera automáticamente una reordenación de los resultados.

La hoja de cálculo permite explicitar los parámetros generales y la variable de base utilizados para la estimación de los escenarios (**Figura 71**) y las restricciones establecidas a la superficie mínima o máxima de los predios (**Figura 72**).

PARÁMETROS GENERALES																					
Parámetros que se tienen en cuenta para todo el proceso de cálculo																					
Parámetros demográficos de partida para la estimación																					
P (%): 100.0%	Población que se debe regularizar en la zona restituida																				
P: 680	Cantidad total de personas o habitantes permanentes																				
f: 179	Número total de familias en la zona de estudio																				
p/f: 3.8	Número de personas de un grupo familiar promedio																				
Establecimientos productivos																					
N: 93	Número total de establecimientos productivos relevados en este estudio																				
N: 95	Número total de establecimientos productivos potenciales																				
p/f: 4 Redondear para obtener un número entero de personas																					
Superficie total disponible	Superficie por zona productiva en el área																				
S _t (ha): 110000	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Monte</th> <th colspan="2">Mejoras</th> </tr> <tr> <th></th> <th>S_A</th> <th>S_B</th> <th>S_A</th> <th>S_B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%:</td> <td>80.0%</td> <td>20.0%</td> <td>90.0%</td> <td>10.0%</td> </tr> <tr> <td>ha:</td> <td>88000</td> <td>22000</td> <td>99000</td> <td>11000</td> </tr> </tbody> </table>		Monte		Mejoras			S _A	S _B	S _A	S _B	%:	80.0%	20.0%	90.0%	10.0%	ha:	88000	22000	99000	11000
	Monte		Mejoras																		
	S _A	S _B	S _A	S _B																	
%:	80.0%	20.0%	90.0%	10.0%																	
ha:	88000	22000	99000	11000																	
Receptividad por zona y tipo de manejo																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Monte</th> <th>Mejoras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R_A (ha/EV):</td> <td>12.5</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>R_B (ha/EV):</td> <td>17.5</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>R_{media} (ha/EV):</td> <td>13.5</td> <td>2.8</td> </tr> </tbody> </table>		Monte	Mejoras	R _A (ha/EV):	12.5	2.5	R _B (ha/EV):	17.5	5.0	R _{media} (ha/EV):	13.5	2.8								
	Monte	Mejoras																			
R _A (ha/EV):	12.5	2.5																			
R _B (ha/EV):	17.5	5.0																			
R _{media} (ha/EV):	13.5	2.8																			
VARIABLE DE BASE																					
Rodeo óptimo necesario para una familia tipo de la zona expresado en unidades ganaderas o "equivalentes vaca" (EV)																					
EV/f: 110.0	EV para cubrir un ingreso mensual promedio deseable por grupo familiar tipo de la zona de estudio (basado en trabajos del INTA, 2008; 2016)																				
EV/p: 28.9	EV para cubrir un ingreso mensual promedio deseable por persona en la zona de estudio																				

Figura 71. Parámetros generales y variable de bases que se tuvieron en cuenta para todo el proceso de cálculo y para la estimación del escenario sugerido.

RESTRICCIONES	
Restricciones para la estimación de la superficie por establecimiento productivo	
Para el cálculo de la superficie mínima para la familia principal del puesto	
P _{min/fp} : 4	Número mínimo aceptable de personas de la familia principal
M (%): 75.0%	Mejoras previstas para la zona de la familia principal
R _{Combinada} (ha/EV): 5.4 Receptividad combinada para superficie de familia principal	
S _{min/fp} (ha): 629.5 Superficie mínima a asignar por familia principal	
Para el cálculo de la superficie máxima posible para la familia principal del puesto	
P _{max/fp} : 6	Número máximo aceptable de personas por familia principal
Para el cálculo de la superficie mínima a agregar al puesto por cada familia adicional	
P _{max/ia} : 4	Número máximo aceptable de personas por familia adicional
M (%): 100.0%	Mejoras previstas para la zona adicional por familia
R _{Combinada} (ha/EV): 2.8 Receptividad combinada para superficie adicional por familia	
S _{max/ia} (ha): 318.4 Superficie máxima a asignar por cada familia adicional	
Para el cálculo de la superficie máxima posible para las familias adicionales del puesto	
F _{max/puesto} : 4	Número máximo de familias por puesto

Figura 72. Restricciones impuestas a la estimación de superficies por establecimiento productivo.

También permite la construcción de escenarios hipotéticos con datos globales para orientar las primeras etapas de la estimación (**Figura 73**).

ESCENARIOS HIPOTÉTICOS GLOBALES			
La estimación de escenarios globales da una idea de las posibles soluciones pero no permite un cálculo específico por establecimiento productivo			
1. PROPORCIONAL	S _r (ha)	S/p (ha)	EV/p
Superficie directamente proporcional al número de habitantes y sin mejoras	110000	161.8	12.0
	No se alcanza el ingreso deseable con la superficie disponible		
2. TEÓRICO	S/p (ha)	EV/p	S _r (ha)
Superficie necesaria para alcanzar los ingresos deseables sin introducir mejoras	390.7	28.9	265629
	No es suficiente la superficie disponible para ingreso deseable		
3. INTENSIVO	S/p (ha)	EV/p	S _r (ha)
Superficie mínima totalmente mejorada hasta alcanzar el ingreso deseable	79.6	28.9	54110
	Mejoras logran ingreso deseable pero es excesiva en inversión		
4. COMBINADO	S/p (ha)	EV/p	S _r (ha)
Combinación de monte y mejoras para ingresos deseables en área disponible	161.7	28.9	109951
	Superficie disponible suficiente con este nivel de inversión		
1) Definir un porcentaje de mejoras hasta que la superficie necesaria sea menor que la disponible	M (%)	73.6%	Mejoras previstas (ha _{mejoradas} /ha _{totales})
2) Calcular una receptividad mixta suponiendo uso de zonas productivas según proporción original	R _{Combinada} (ha/EV):	5.6	Receptividad prevista con mejoras

Figura 73. Construcción de escenarios hipotéticos con datos globales antes de imponer restricciones a la estimación de superficies por predio.

RESULTADOS

Escenarios basados en datos globales

La **Figura 74** muestra la superficie de tierra necesaria para alcanzar un ingreso aceptable, que sería el que se obtendría de un rodeo de 110 EV/familia, lo cual equivale a la mitad del valor óptimo definido por el INTA (INTA, 2016).

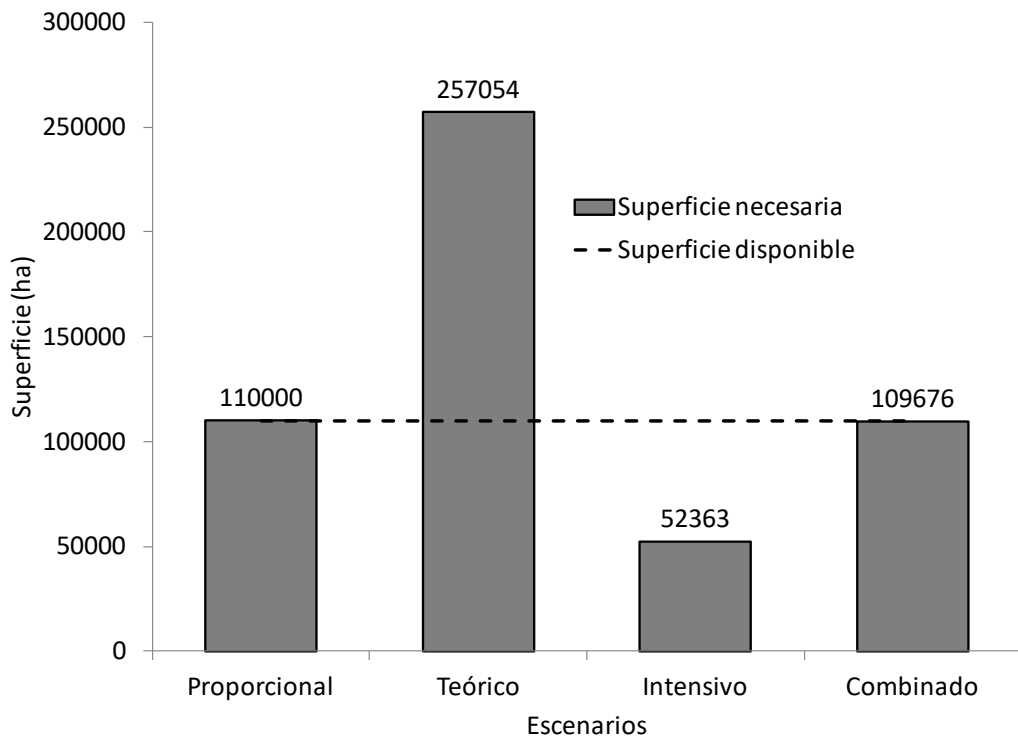


Figura 74. Superficie necesaria (ha) para cuatro escenarios hipotéticos. Escenarios Proporcional y Teórico sin mejoras; Escenarios Intensivo: 100% de mejoras; Escenario Combinado: 74% de mejoras. Ingreso para todos los escenarios: 50% del ingreso óptimo (equivalente a 110 EV/familia tipo de 4 personas). Ver definición de escenarios en el texto. EV: equivalente vaca. Escenarios construidos con datos globales.

El escenario proporcional se construye dividiendo el área total disponible de manera igual entre todas las personas que habitan en la zona de estudio. Los porcentajes de mejoras requeridos para los escenarios teórico, intensivo, y combinado, son de 0%, 100% y 74%, respectivamente. Se puede ver que es imposible alcanzar el ingreso indicado sin realizar mejoras significativas en la zona. Para esta figura se utilizan datos globales, no los datos discriminados por EAP con la aplicación de las restricciones descritas en el modelo matemático. La **Figura 75** también ilustra esta situación para un mayor número de casos hipotéticos, mostrando la superficie que se corresponde con diferentes niveles de mejoras. La superficie disponible en Salta Forestal intercepta el nivel de mejoras en 73,6%.

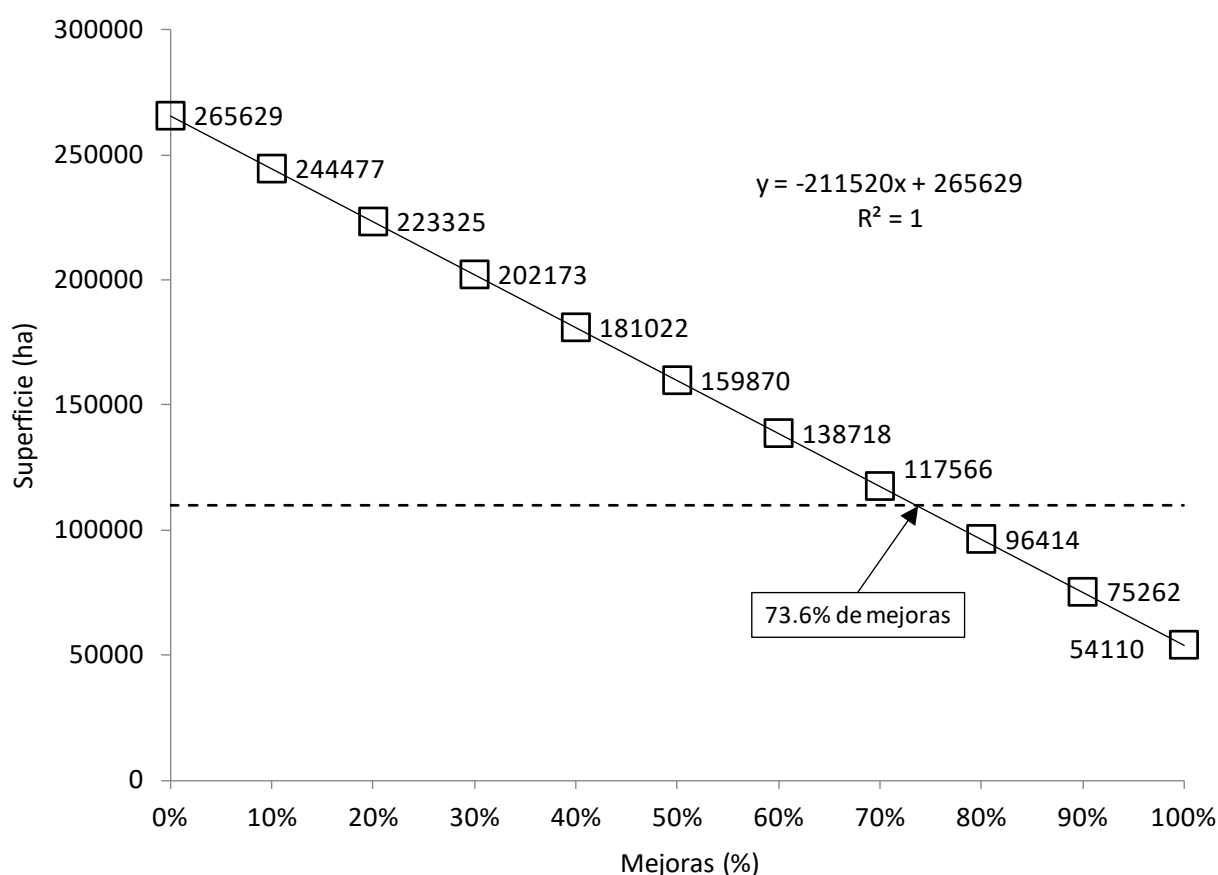


Figura 75. Superficie necesaria para alcanzar un ingreso aceptable para diferentes niveles de mejoras.

Ejemplos de asignación de superficies

En la **Tabla 14** se puede ver una asignación de superficies para una selección de casos hipotéticos a los fines de ilustrar el procedimiento de cálculo. Esta tabla fue obtenida introduciendo valores hipotéticos en la hoja de cálculo que se adjunta al presente informe. Las mejoras se concentran en las mejores áreas (Zona A) para maximizar el beneficio de la inversión ya que la receptividad se duplica en estas áreas en relación a la de la Zona B. Utilizando datos de este ejemplo hipotético se puede ilustrar claramente la influencia de cada variable sobre la superficie final asignada a cada EAP.

- 1) **Número de personas de la familia principal.** La **Figura 76** muestra la influencia del número de personas de la familia principal del EAP, manteniendo fijo el número de familias. Se verifica un mínimo cuando la familia tiene pocos integrantes (menos de 4) y un máximo cuando la familia supera un número establecido de integrantes (más de 6). Cabe aclarar que el adicional que se ofrece a familias de pocos integrantes se estima con un porcentaje de mejoras de 75%, el cual es superior al exigido a los puestos de más personas. Esta exigencia evita una sobre adjudicación de tierras a familias de pocos integrantes. Ver también las infografías de la **Figura 79**.
- 2) **Número de familias.** La **Figura 77** muestra la influencia del número de familias adicionales manteniendo fijo el número de personas de la familia principal. También se observa un valor mínimo asignado a toda familia adicional de un puesto, estimado con una exigencia de un porcentaje de mejoras de un 100% (toda la superficie adicional debe ser sometida a mejoras). Esta exigencia se establece para evitar una sobre adjudicación de tierras en puestos donde la familia principal se ha desmembrado en varias familias adicionales. Por el mismo motivo también se establece un máximo de familias adicionales por puesto (en este caso 4). Ver también las infografías de la **Figura 81**.
- 3) **Productividad de las diferentes zonas.** En la **Figura 78** se demuestra la influencia de la productividad de cada zona mediante el cálculo de superficie que le correspondería a un puesto que se ubicaría en las diferentes zonas. Se considera un puesto con el mismo número de personas y de familias adicionales en las diferentes zonas. Ver también la infografía de la **Figura 82**.

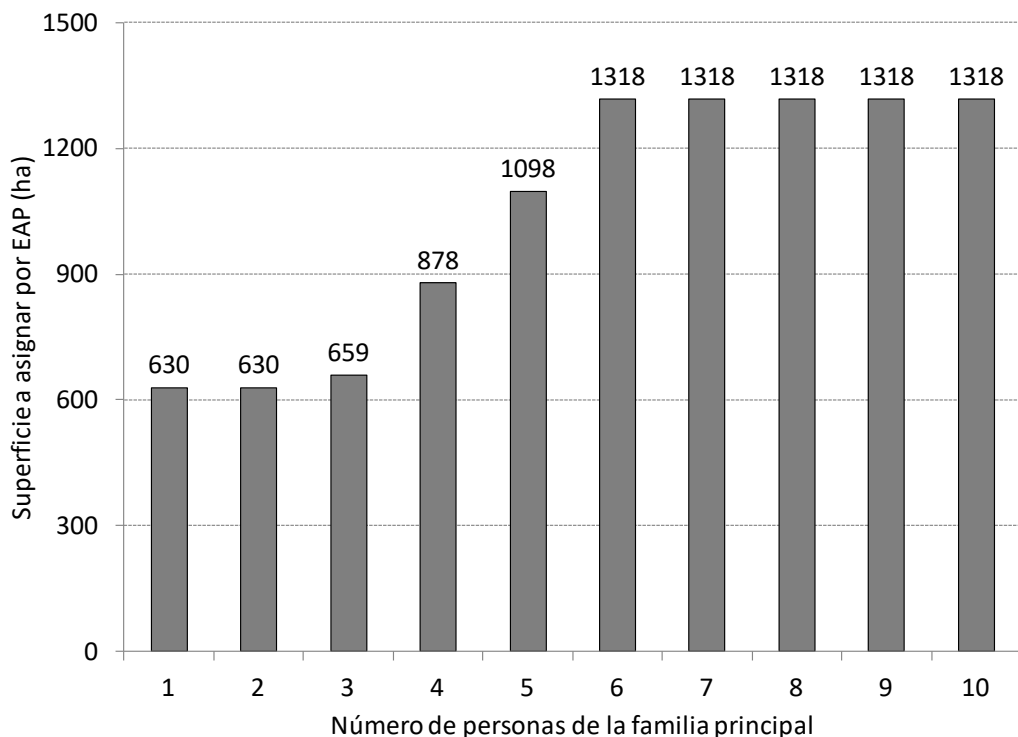


Figura 76. Influencia del número de personas de la familia principal sobre la superficie a asignar a los EAP. Número de familias totales usado para la estimación = 1.

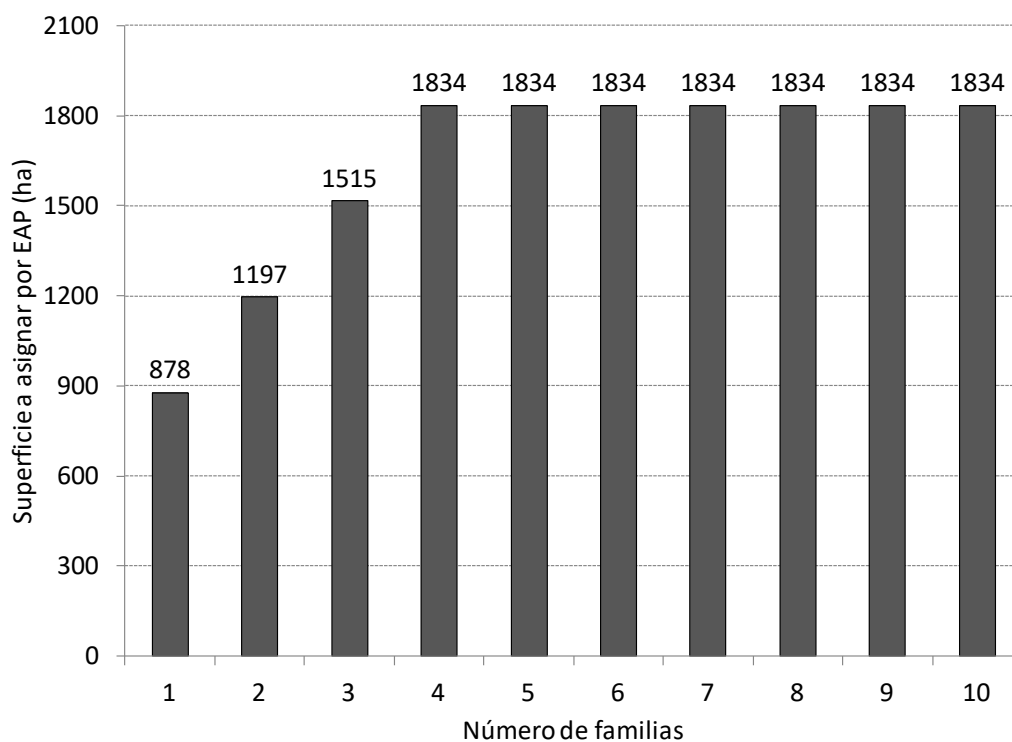


Figura 77. Influencia del número de familias sobre la superficie a asignar a los EAP. Número de personas de la familia principal utilizado para la estimación = 4.

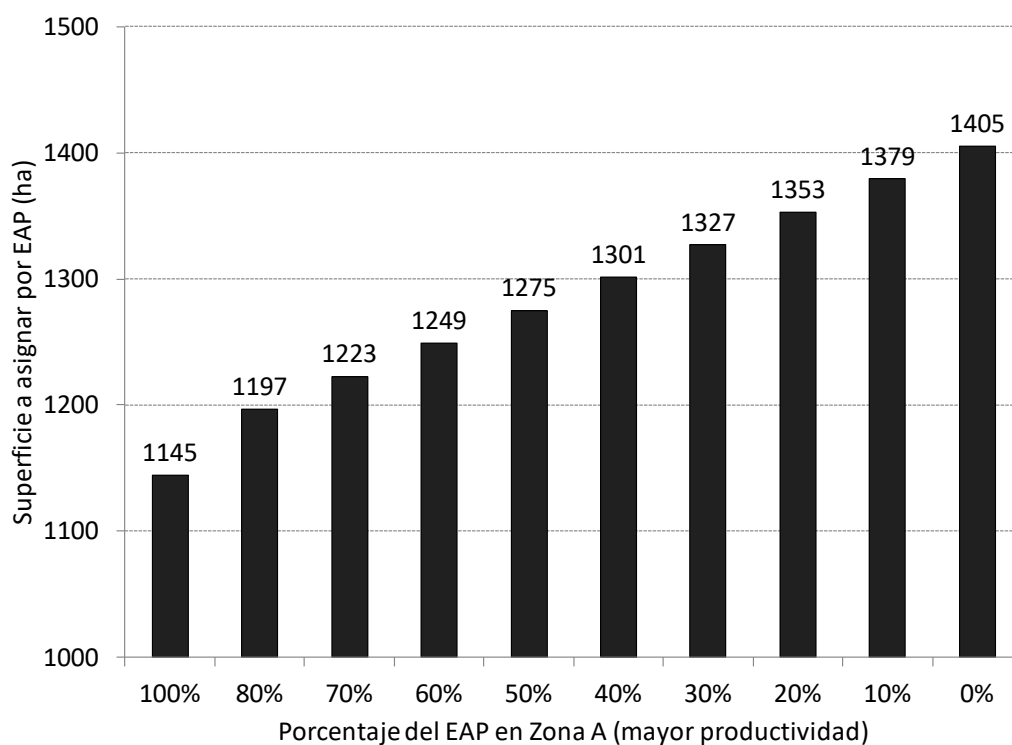


Figura 78. Influencia de las zonas productivas en las que se ubica el puesto. Número de personas de la familia principal = 4; Número de familias: 2.

Tabla 14. Ejemplo de estimación de superficies para diez establecimientos agropecuarios (EAP) hipotéticos. P: personas; F: familias; R: real; C: cálculo; S: superficie; A: Zona A; B: Zona B; R: receptividad (ha/EV); EV: equivalentes vaca; M: porcentaje de mejoras. Ver la definición del resto de las variables en el texto.

EAP	Variables por EAP				Zonas productivas por EAP						Mejoras		Estimación de superficies						
	P _{principal}		F		Actuales			Mejoras			M	R _{combinada}	S _{principal}	S _{Derecho}	S _{adicional}	S _{EAP}	Mejoras		
	R	C	R	C	S _A	S _B	R _{actual}	S _A	S _B	R _{mejoras}							S _{Derecho}	S _{adicional}	Total
1	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
2	2	2	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	318	948	346	318	665
3	3	3	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	637	1296	362	637	999
4	4	4	4	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	955	1834	483	955	1438
5	5	5	5	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1098	1098	955	2053	604	955	1559
6	6	6	6	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	955	2273	725	955	1680
7	7	6	7	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	955	2273	725	955	1680
8	8	6	8	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	955	2273	725	955	1680
9	9	6	9	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	955	2273	725	955	1680
10	10	6	10	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	955	2273	725	955	1680

Familias: **55**

Personas/familia: **5.5**

Personas: **303**

Total de EAP: **10**

Superficie necesaria total (ha): **18124**

Superficie promedio por EAP (ha): **1812**

Superficie promedio por familia (ha): **330**

Superficie necesaria de mejoras (ha): **13407**

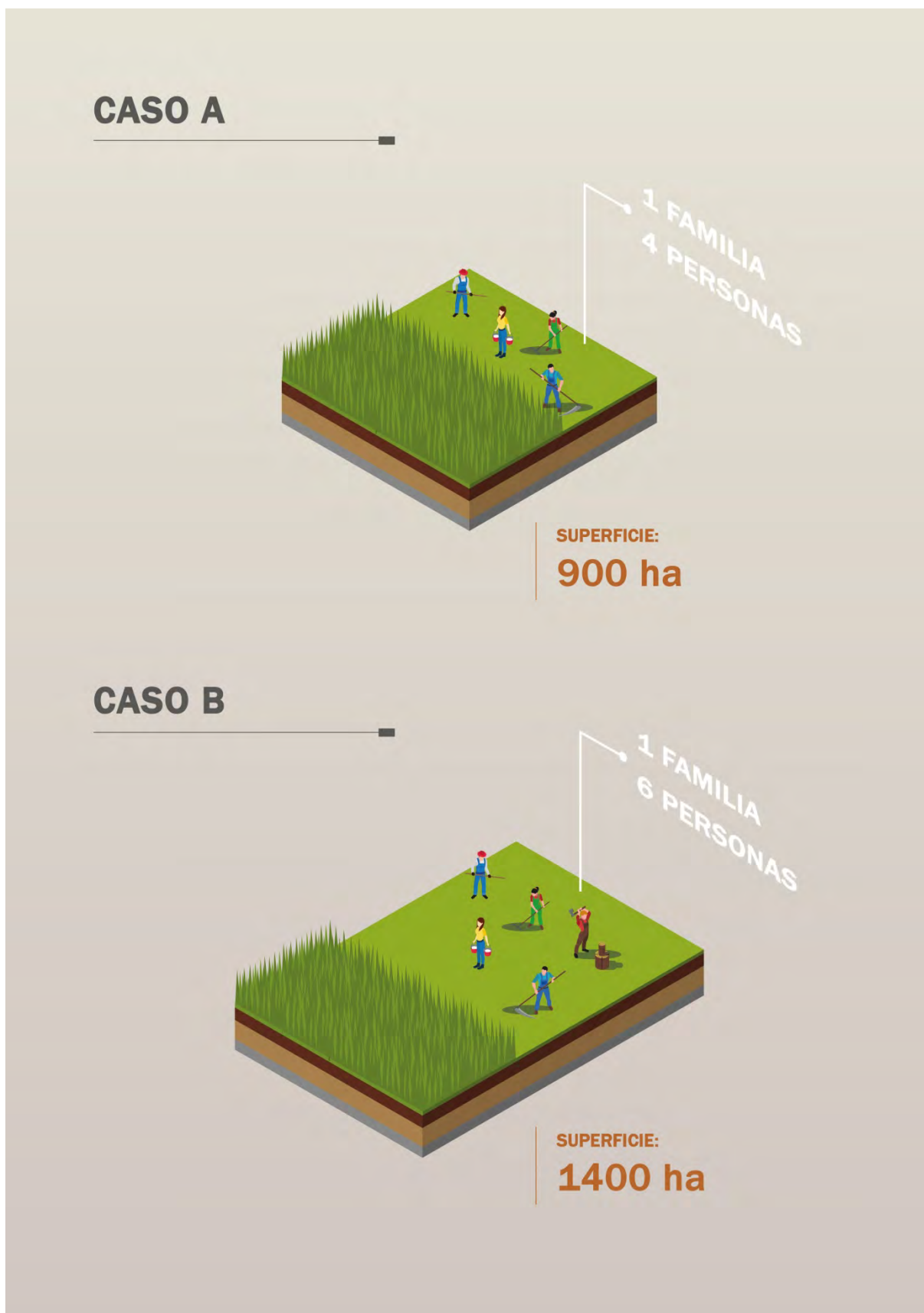


Figura 79. Superficie asignada según el número de personas de la familia principal. Mínimo de integrantes: 4 (Caso A, arriba). Máximo de integrantes: 6 (Caso B, abajo). Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular.

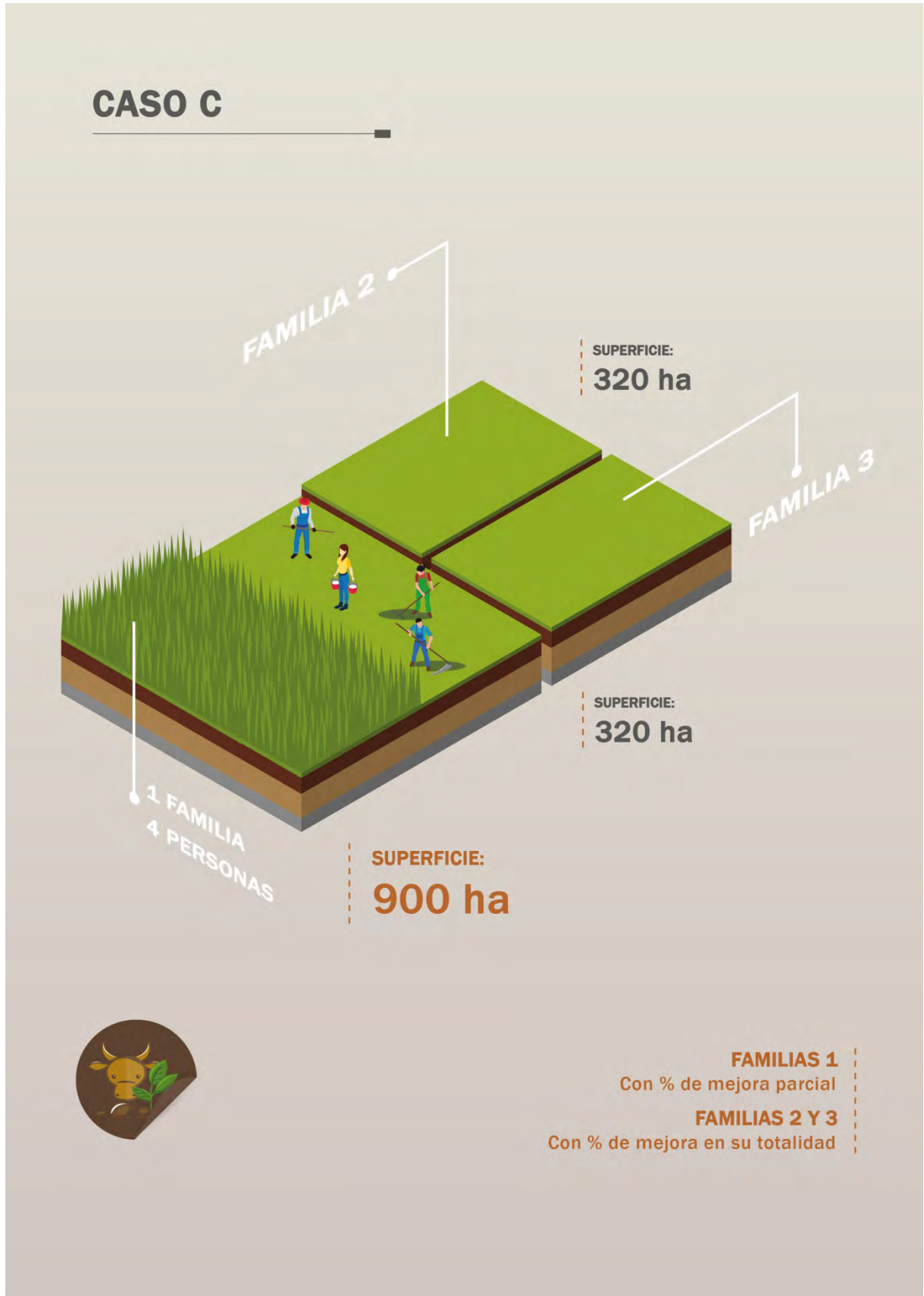


Figura 80. Superficie asignada a un establecimiento agropecuario con 4 personas en la familia principal y 3 familias en total (total: 1540 ha) (Caso C). Las familias adicionales tienen que incrementar el nivel de mejoras para alcanzar un ingreso aceptable. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular.

CASO D

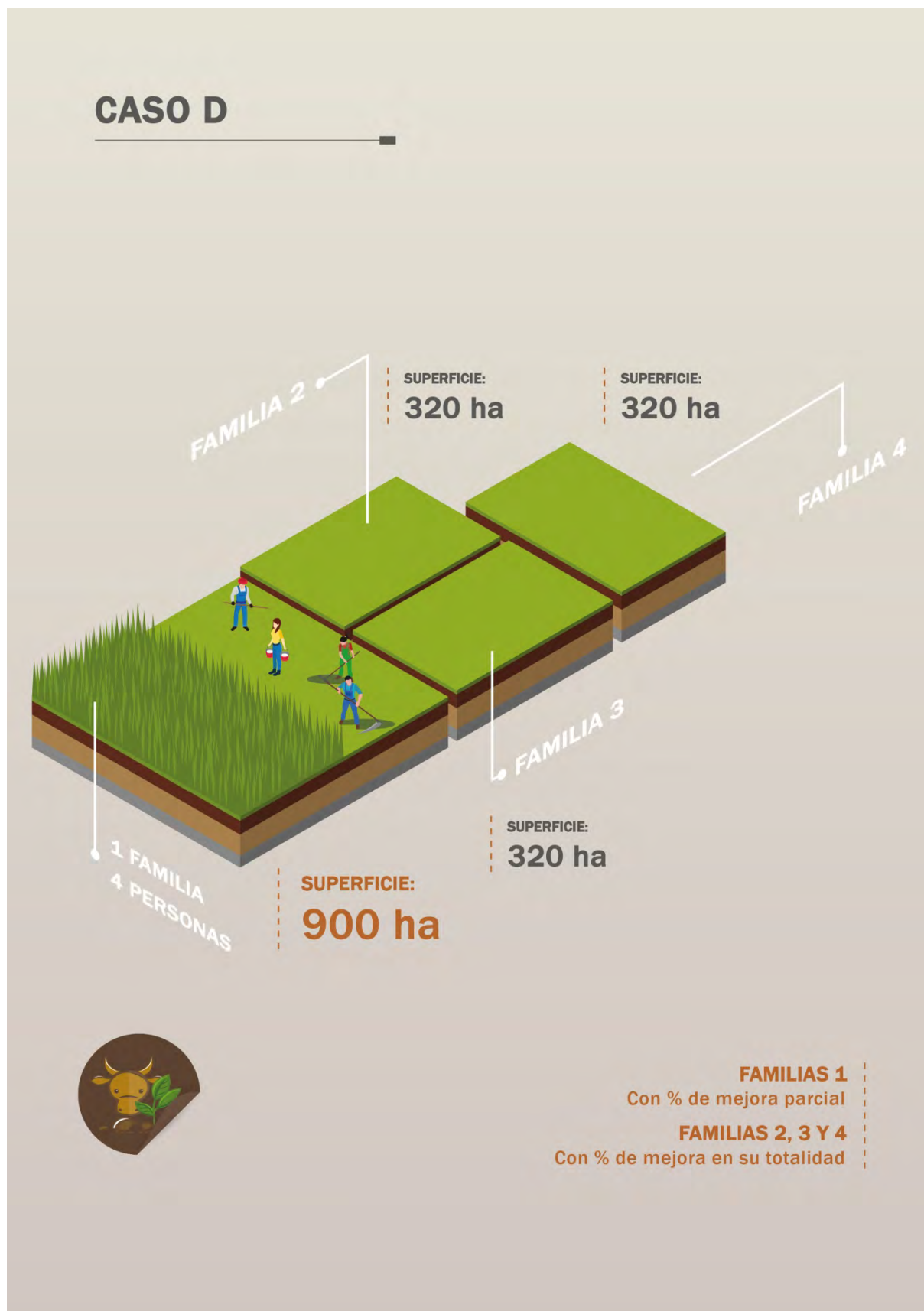


Figura 81. Superficie asignada a un establecimiento agropecuario con 4 personas en la familia principal y 4 familias en total (total: 1860 ha) (Caso D). Las familias adicionales tienen que incrementar el nivel de mejoras para alcanzar un ingreso aceptable. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular.

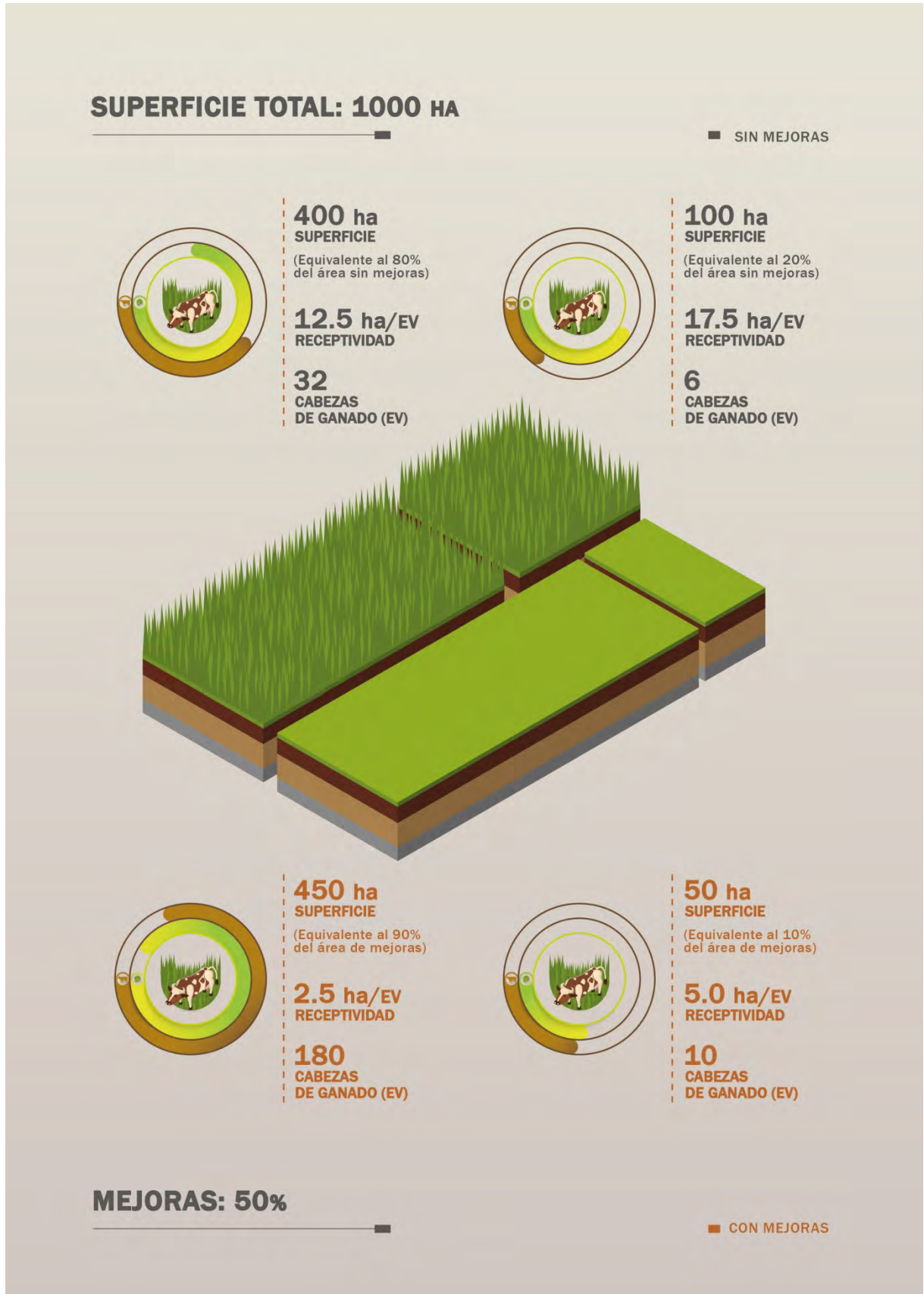


Figura 82. Ejemplo hipotético de un predio de 1000 ha en el que se hacen mejoras en el 50% de la superficie (500 ha). Se indican los equivalentes vaca (EV) para que una familia de 6 personas alcance un nivel de ingreso aceptable con la venta de los productos de la ganadería. El predio tiene diferentes receptividades ganaderas según la zona.

Escenario sugerido

Entre los numerosos escenarios posibles que surgen de cambiar las premisas y variables de cálculo, este estudio propone un escenario para la asignación de tierras que tiene las siguientes características:

- Resuelve la situación de tenencia de los puestos relevados.
- Permite generar un ingreso aceptable para todos los establecimientos productivos.
- Tiene potencial de crecimiento hacia un ingreso óptimo en el mediano plazo.
- Permite combinar producción agropecuaria con conservación de ecosistemas vulnerables en zonas de baja receptividad ganadera.

La **Tabla 15** muestra el escenario sugerido para todos los establecimientos relevados en la zona de estudio. Las variables con las que se realizaron las estimaciones en este escenario sugerido se pueden consultar en la hoja de cálculo que se adjunta al presente informe (ver **Figura 71**, y **Figura 72**). Para el caso de los puestos 81 al 95, que no fueron relevados en este estudio por diversos motivos, se utilizaron los valores promedio de los puestos efectivamente relevados. Estos puestos deben ser relevados al momento de la delimitación de superficie a nivel predial.

Proyecciones

Datos globales

La **Figura 83** fue construida con datos globales e indica las proyecciones que se pueden hacer partiendo de una situación actual prácticamente sin mejoras productivas y con un ingreso por ganadería bovina muy bajo hasta llegar a una situación aceptable en 10 años y una situación óptima en 20 años. Como se puede ver en esta figura, para alcanzar un ingreso aceptable equivalente al que se podría obtener de un rodeo de 110 EV/familia es necesario introducir un 74% de mejoras. El ingreso al año 0 (obtenido de 45 EV/familia) es menos de la cuarta parte del ingreso óptimo (obtenido de 220 EV/familia). Por otra parte, esta figura también demuestra que la superficie total disponible de 110000 ha tiene el potencial de proveer con un ingreso óptimo a las familias de Salta Forestal, si bien para eso es necesario un nivel de mejoras del 100% (lo cual es totalmente inviable en las condiciones actuales). Queda claro entonces que una reducción de la superficie máxima a entregar por debajo de las 110000 ha disponibles atentaría contra este objetivo de largo plazo y condenaría a los EAP a una situación en la que nunca podrían alcanzar un ingreso óptimo, independientemente del nivel de mejoras introducidas. Cabe recordar aquí que estos cálculos se realizan considerando un sistema de MBGI, el cual tiene una receptividad ganadera menor que un desmonte total con implantación de pasturas. Esta última opción no es aceptable para las zonas amarillas (Categoría de conservación II, valor de conservación medio) bajo la zonificación de la Ley de Bosques nacional y provincial. Sin embargo, como se indica más adelante, los puestos ubicados actualmente en zonas verdes (Categoría de conservación III, bajo valor de conservación) pueden realizar intervenciones que vayan más allá de los sistemas silvopastoriles, tales como desbajados, desmontes, y agricultura.

Tabla 15. Escenario sugerido de superficies para los establecimientos agropecuarios (EAP) de la zona de estudio. P: personas; F: familias; S: superficie; A: Zona A; B: Zona B; R: receptividad (ha/EV); EV: equivalentes vaca; M: porcentaje de mejoras. Ver la definición de las variables en el texto. Los números se refieren a los puestos relevados (ver nombres de cada puesto en el texto). Puestos 81 al 95 estimados con valores promedio de los puestos relevados.

EAP	Variables fijas por EAP				Zonas productivas por EAP						Mejoras		Estimación de superficies						
	P _{principal}		F		Actuales			Mejoras			M	R _{combinada}	S _{principal}	S _{derecho}	S _{adicional}	S _{EAP}	Mejoras		
	Real	Cálculo	Real	Cálculo	S _A	S _B	R _{actual}	S _A	S _B	R _{mejoras}	S _{derecho}						S _{adicional}	Total	
1	5	5	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1098	1098	318	1416	604	318	922
2	7	6	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	637	1954	725	637	1362
3	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
4	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
5	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
6	3	3	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	637	1296	362	637	999
7	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
8	4	4	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	0	878	483	0	483
9	3	3	4	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	955	1614	362	955	1318
10	8	6	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	637	1954	725	637	1362
11	3	3	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	637	1296	362	637	999
12	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
13	4	4	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	0	878	483	0	483
14	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
15	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
16	6	6	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	318	1636	725	318	1043
17	4	4	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	318	1197	483	318	802
18	2	2	4	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	955	1585	346	955	1301
19	7	6	6	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	955	2273	725	955	1680
20	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
21	5	5	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1098	1098	318	1416	604	318	922
22	2	2	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	637	1266	346	637	983
23	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
24	6	6	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	0	1318	725	0	725
25	4	4	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	637	1515	483	637	1120

Tabla 15. Escenario sugerido de superficies para los establecimientos agropecuarios (EAP) de la zona de estudio (Continuación).

EAP	Variables fijas por EAP				Zonas productivas por EAP						Mejoras		Estimación de superficies						
	P _{principal}		F		Actuales			Mejoras			M	R _{combinada}	S _{principal}	S _{derecho}	S _{adicional}	S _{EAP}	Mejoras		
	Real	Cálculo	Real	Cálculo	S _A	S _B	R _{actual}	S _A	S _B	R _{mejoras}							S _{derecho}	S _{adicional}	Total
26	4	4	4	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	933	933	955	1889	513	955	1469
27	8	6	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	0	1318	725	0	725
28	4	4	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	0	878	483	0	483
29	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
30	3	3	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	318	977	362	318	681
31	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
32	5	5	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1098	1098	0	1098	604	0	604
33	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
34	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
35	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
36	3	3	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	0	659	362	0	362
37	12	6	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	318	1636	725	318	1043
38	3	3	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	0	659	362	0	362
39	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
40	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
41	4	4	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	0	878	483	0	483
42	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
43	4	4	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	637	1515	483	637	1120
44	6	6	8	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	955	2273	725	955	1680
45	4	4	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	637	1515	483	637	1120
46	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
47	5	5	4	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1098	1098	955	2053	604	955	1559
48	5	5	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1098	1098	0	1098	604	0	604
49	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
50	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346

Tabla 15. Escenario sugerido de superficies para los establecimientos agropecuarios (EAP) de la zona de estudio (Continuación).

EAP	Variables fijas por EAP				Zonas productivas por EAP						Mejoras		Estimación de superficies						
	P _{principal}		F		Actuales			Mejoras			M	R _{combinada}	S _{principal}	S _{Derecho}	S _{adicional}	S _{EAP}	Mejoras		
	Real	Cálculo	Real	Cálculo	S _A	S _B	R _{actual}	S _A	S _B	R _{mejoras}							S _{Derecho}	S _{adicional}	Total
51	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
52	3	3	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	0	659	362	0	362
53	4	4	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	318	1197	483	318	802
54	6	6	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	0	1318	725	0	725
55	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
56	4	4	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	0	878	483	0	483
57	8	6	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	0	1318	725	0	725
58	2	2	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	637	1266	346	637	983
59	2	2	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	0	630	346	0	346
60	4	4	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	0	878	483	0	483
61	1	1	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	0	630	346	0	346
62	12	6	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	0	1318	725	0	725
63	6	6	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	0	1318	725	0	725
64	3	3	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	0	659	362	0	362
65	3	3	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	0	659	362	0	362
66	3	3	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	318	977	362	318	681
67	5	5	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	988	988	318	1307	544	318	862
68	3	3	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	0	659	362	0	362
69	4	4	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	0	878	483	0	483
70	2	2	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	318	948	346	318	665
71	6	6	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	637	1954	725	637	1362
72	8	6	4	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	955	2273	725	955	1680
73	1	1	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	220	630	318	948	346	318	665
74	2	2	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	318	948	346	318	665
75	8	6	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1318	1318	0	1318	725	0	725

Tabla 15. Escenario sugerido de superficies para los establecimientos agropecuarios (EAP) de la zona de estudio (Continuación).

EAP	Variables fijas por EAP				Zonas productivas por EAP						Mejoras		Estimación de superficies								
	P _{principal}		F		Actuales			Mejoras			M	R _{combinada}	S _{principal}	S _{derecho}	S _{adicional}	S _{EAP}	Mejoras				
	Real	Cálculo	Real	Cálculo	S _A	S _B	R _{actual}	S _A	S _B	R _{mejoras}							S _{derecho}	S _{adicional}	Total		
76	3	3	1	1	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	0	659	362	0	362		
77	5	5	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	1098	1098	637	1735	604	637	1241		
78	4	4	3	3	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	878	878	637	1515	483	637	1120		
79	3	3	7	4	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	659	659	955	1614	362	955	1318		
80	2	2	2	2	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	439	630	318	948	346	318	665		
81	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
82	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
83	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
84	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
85	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
86	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
87	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
88	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
89	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
90	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
91	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
92	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
93	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
94	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
95	3.50	3.50	1.93	1.93	80%	20%	13.5	90%	10%	2.8	55%	7.6	768	768	295	1062	422	295	717		
95	Familias:		179												Superficie necesaria total (ha):			103131	Mejoras (ha):		67450
	Familias por puesto:		1.9												Superficie por EAP (ha):			1086	ZME (ha):		6869
	Personas por familia:		3.8												Superficie por familia (ha):			577			

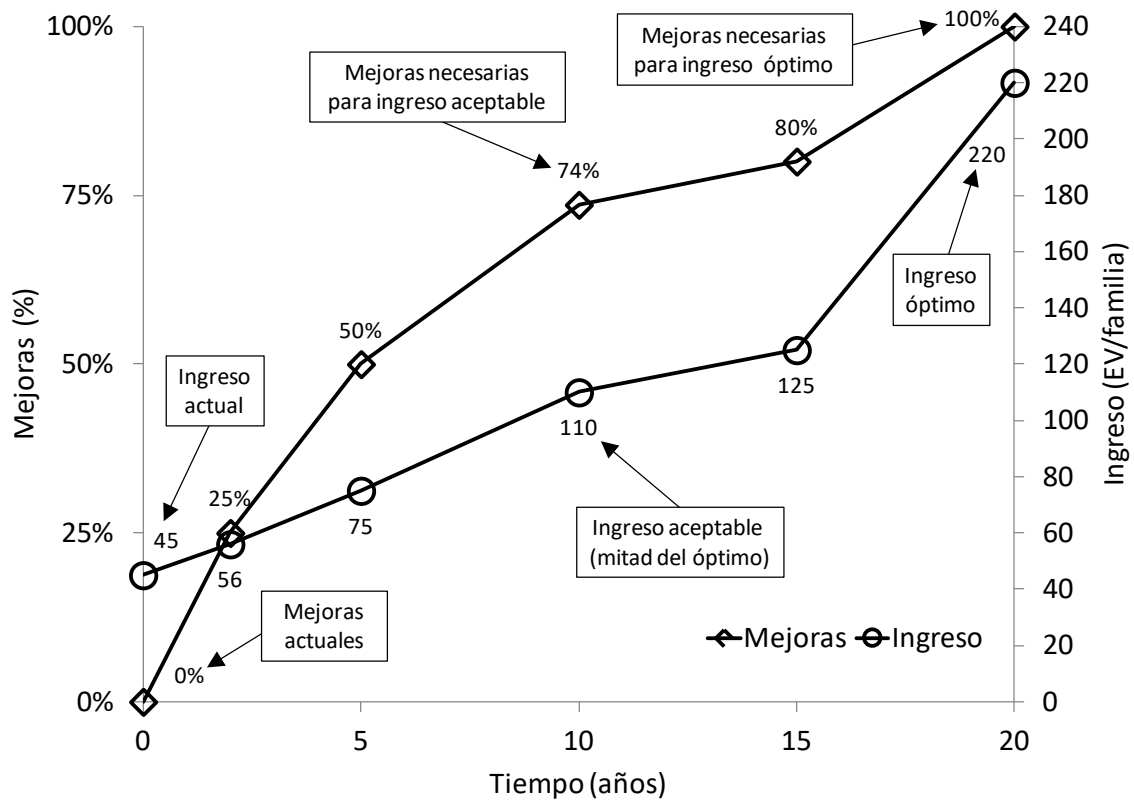


Figura 83. Ejemplo de un plan de mejoras de mediano y largo plazo para alcanzar niveles de ingreso aceptable (10 años) y óptimo (20 años). Se utilizaron datos globales.

Datos prediales con restricciones

Un nivel de mejoras de casi las tres cuartas partes del área total parece poco factible para el contexto local y regional. La introducción de algunas restricciones a la estimación reduce las superficies globales a entregar a los habitantes actuales y exige en el modelo de cálculo un menor porcentaje de mejoras productivas por predio. En la estimación para todos los establecimientos se utilizó un valor de 55%, como puede verse en la **Tabla 15**. Si bien este valor puede todavía parecer importante, se consideró que es más realista y podría ser defendido a la hora de las negociaciones políticas que deberán mantenerse con los actores locales. Cabe resaltar que la solución propuesta, que involucra la regularización dominial de una parte significativa de las tierras restituidas al Estado por las empresas concesionarias permitirá una mejora inmediata de las condiciones de vida de los habitantes actuales al facilitar las inversiones privadas y públicas. En ese sentido, el tiempo en el que se alcance el escenario sugerido dependerá de cada caso, pero cualquier mejora que se introduzca en el manejo productivo redundará en un inmediato incremento del ingreso y por ende de la calidad de vida. La introducción de mejoras en un EAP tipo en el que habita una familia de 4 personas llevaría la Situación Actual (**Figura 84**) a una Situación Mejorada 1 (**Figura 85**) o a una Situación Mejorada 2 (**Figura 86**), las cuales podrían alcanzarse en un tiempo variable, dependiendo de la intensidad de la inversión. Los valores de estas figuras son sólo ilustrativos ya que han sido redondeados para una mejor comprensión de los planes de mejoras en predios típicos. Los ingresos fueron estimados a valores aproximados de noviembre de 2019 basados en 45, 110, y 220 EV por familia para la situación actual, mejorada 1 y mejorada 2, respectivamente.

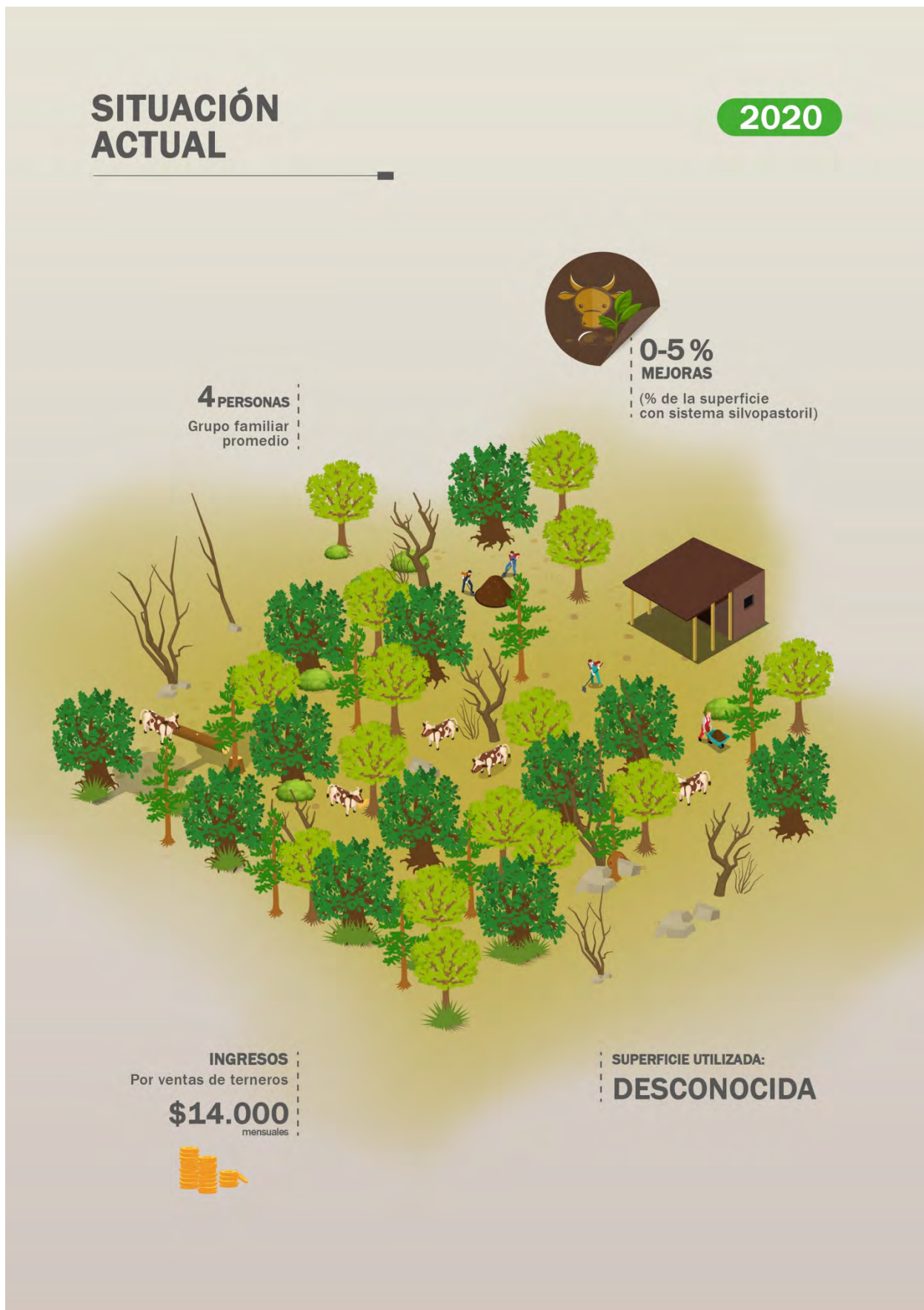


Figura 84. Situación Actual. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular. Ingresos estimados a valores de noviembre de 2019.



Figura 85. Situación Mejorada 1. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular. Ingresos estimados a valores de noviembre de 2019



Figura 86. Situación Mejorada 2. Se utilizaron valores ilustrativos redondeados que no representan a ningún establecimiento productivo en particular. Ingresos estimados a valores de noviembre de 2019

Zonas de Manejo Especial (ZME)

Existen áreas cuyas características particulares dificultarían la producción ganadera. Estas áreas son en general zonas bajas asociadas a palosantales e incluyen humedales, ríos muertos, paleocauces y zonas con altas probabilidades de inundación en las que sembrar pasturas no sería factible o conveniente. La dificultad de implantar pasturas en estos sitios constituiría una seria limitante a la receptividad ganadera, que se estimó en más de 20 ha/EV para la situación actual. Esto resultaría insuficiente para la producción ganadera que actualmente se lleva a cabo en Salta Forestal y para los diferentes escenarios futuros de planes de manejo ganadero. Para la identificación de posibles ZME se realizó una clasificación supervisada utilizando información del Índice de Vegetación Normalizado (IVN) y puntos de control a terreno del inventario forestal realizado y salida de campo para estimación de la receptividad. El IVN es un índice que refleja la productividad primaria neta (PPN) de una determinada cobertura de suelo, debido a que es un estimador lineal de la fracción de radiación fotosintéticamente activa absorbida por los tejidos verdes de la vegetación (Sellers et al., 1992). El IVN del área de estudio se construyó, a partir de mosaicos de imágenes Landsat para los meses de septiembre 2016, noviembre 2017 y agosto 2018. La zona de monte de Salta Forestal presenta una superficie total de 266.172 ha, de las cuales 181.152 (68%) corresponden a zonas de bosques de duraznillos (*Salta triflora*); 58.971 ha (22%) a zonas de bosques de quebrachos (*Schinopsis lorentzii* y *Aspidosperma quebracho-blanco*); 23.408 ha (9%) a zona de bañados y 2.626 ha (1%) a zona de peladar (**Figura 87**).

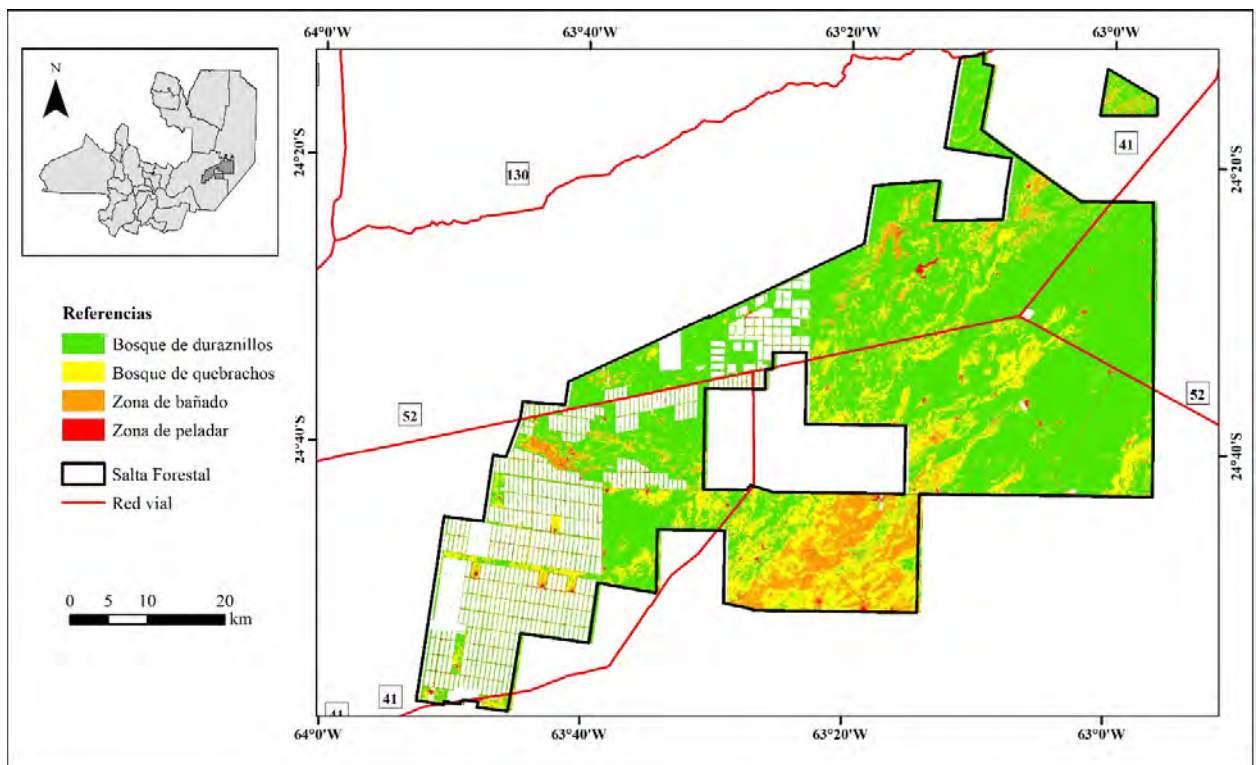


Figura 87. Tipos de cobertura del suelo en el área de monte de Salta Forestal.

Se plantean dos escenarios posibles para el establecimiento de estas Zonas de Manejo Especial (ZME) dentro de Salta Forestal:

- 1) Una ZME que podría actuar como un corredor ecológico a lo largo de todos los catastros de Salta Forestal (**Figura 88**). Esta ZME ocuparía una superficie de 25700 ha y podría ser declarada Reserva Provincial.
- 2) Diferentes ZME en diferentes zonas de los catastros ya restituidos a Salta Forestal por las concesionarias (**Figura 89**). Estas ZME ocuparían una superficie de 10700 ha y podrían ser dejadas como áreas de reserva interna o concesionadas a los EAP adyacentes con fines forestales y de conservación.

La decisión final deberá ser tomada al momento de la delimitación de las áreas específicas de cada EAP y mediante negociaciones con los futuros dueños de las tierras a regularizar. Algunas de las zonas indicadas coinciden con la distribución del “palo santo” (*Gonopterodendron sarmientoi* = *Bulnesia sarmientoi*), lo que implica que estas áreas posean un gran valor potencial desde el punto de vista ecológico y comercial. Actualmente se realiza extracción maderera informal en ciertos sitios pero se desconocen los canales de venta locales e internacionales y si existen planes de manejo maderero de acuerdo con lo previsto por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES) en el Apéndice II. A inicios de 2019, se registró que esta especie era comercializada en mercados asiáticos alcanzando un valor de USD 800 la tonelada. Sin embargo, en la zona del norte argentino se vendía a aproximadamente \$300 por poste. Debido a sus características ambientales y al limitado potencial ganadero, estas áreas fueron categorizadas como Zonas de Manejo Especial (ZME) y no fueron incluidas dentro de los escenarios de asignación de tierras por puesto. Las ZME podrían ser destinadas a usos restringidos especiales, tales como la producción sustentable de madera o de Productos Forestales No Maderables (PFNM). Las figuras legales sugeridas para estas áreas son dos:

- **Área de Uso Múltiple (AUM).** Si se las define en esta categoría, se las podría concesionar a los productores de la zona luego de la aprobación de un Plan de Manejo de Bosques específico para cada área. Estas zonas no podrán ser destinadas a la producción ganadera por su baja receptividad y por su alto valor como área de conservación. Para ello, es necesario que las AUM permanezcan sin ganado y que la extracción de las especies maderables de la zona se realice de forma sustentable de acuerdo con sus tiempos de regeneración o implementando mecanismos de restauración artificial. También en este caso se recomienda que se realicen planes de manejo coordinados que contemplen la sustentabilidad no sólo a nivel predial sino también a nivel de paisaje, permitiendo así la conectividad entre las AUM y las áreas de reservas estipuladas en los planes de MBGI. En el caso de que se realicen concesiones de AUM debería darse prioridad a los puesteros de la zona.
- **Reserva Natural Provincial (RNP).** En esta opción se debe definir un marco legal adecuado para que estas áreas pasen a jurisdicción de la Secretaría de Ambiente o similar y que ingresen en el régimen de Áreas Protegidas de la Provincia de Salta. Estas reservas funcionarían como corredores biológicos que podrían ser manejados de forma diferencial para la extracción sustentable de palo santo una vez que estas áreas se regeneren (natural o artificialmente). Esto constituiría una gran ventaja debido a que permitiría la restauración paulatina de las áreas boscosas remanentes, el tránsito de la fauna nativa, la preservación de ecosistemas muy ricos en biodiversidad como los humedales y una mejor conectividad entre los fragmentos de bosque que se generen como resultado de futuros planes de Manejo de Bosques con Ganadería Integrada

(MBGI). Además, permitiría que el Estado conserve cierto poder de policía ambiental en la zona, facilitando las acciones de mejora y control.

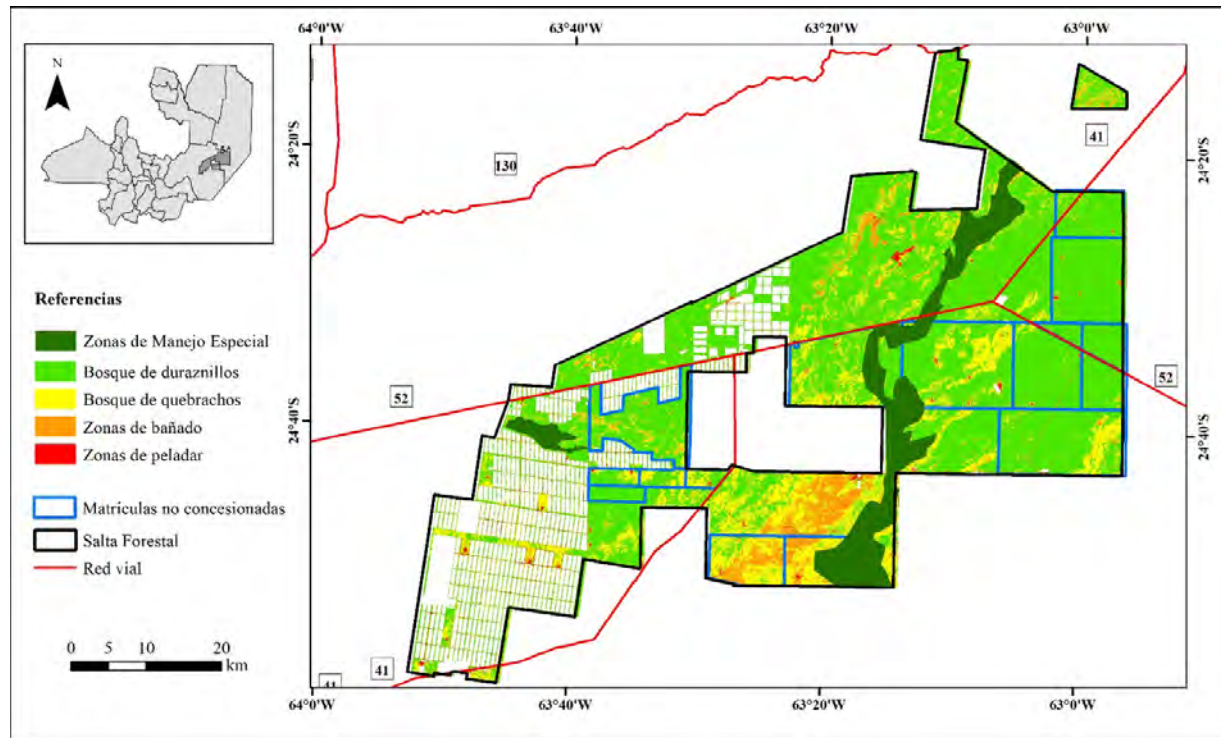


Figura 88. Corredores continuos de Zonas de Manejo Especial (ZME) en Salta Forestal en zonas concesionadas y zonas restituidas. Superficie total de la ZME: 25700 ha.

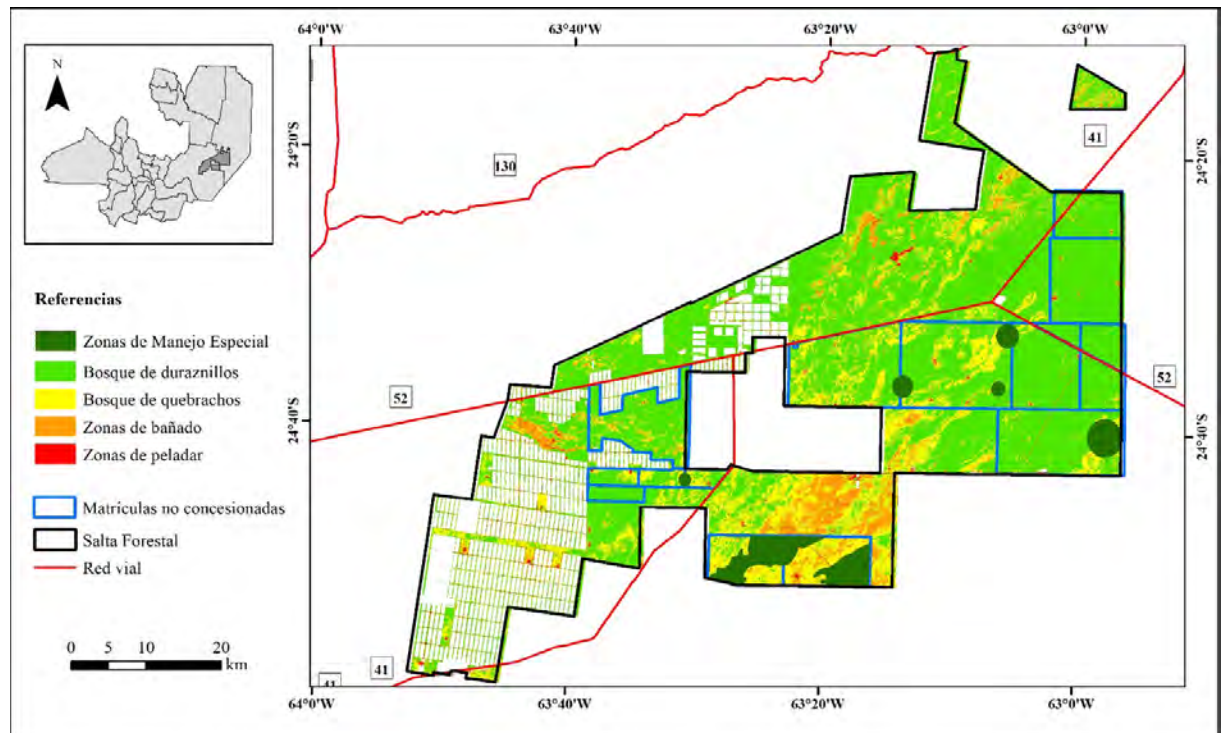


Figura 89. Zonas de Manejo Especial (ZME) en zonas restituidas de Salta Forestal. Superficie total de la ZME: 10700 ha.

Las ZME indicadas en la **Figura 88** y la **Figura 89** son solamente estimativas y deben ser delimitadas en terreno mediante viajes de campo específicos que permitan definir sus límites al momento de las mensuras correspondientes a la regularización dominial.

Las superficies deseables de ZME no se pueden cumplir con el arreglo de entrega de tierras sugerido en la **Tabla 15**, por lo que se sugiere que todo arreglo con aquellos puesteros que se encuentren actualmente ubicados en las concesiones, permita liberar tierras en la zona restituida para que éstas sean incorporadas a las ZME. Esta medida tiene como objetivo optimizar el área de reserva natural en el mediano o largo plazo.

Concesiones de áreas adicionales de monte

Las concesiones de algunas áreas adicionales de monte se pueden ofrecer a los productores interesados bajo dos tipos de régimen diferente:

- **Adyacentes al establecimiento productivo.** Estas concesiones son las más atractivas para los productores con situación dominial regularizada. Se sugiere que se ofrezcan de manera conjunta con la entrega de las tierras definidas para cada establecimiento. La ubicación espacial en el territorio se debe delimitar de manera conjunta con el área a entregar. Estas concesiones se pueden entregar al mismo tiempo que la tierra asignada, con algunas condiciones especiales tales como un determinado porcentaje de mejoras en un tiempo dado. Si el productor cumple con todas las cláusulas contractuales, el Estado podría otorgarle la tenencia definitiva luego de un tiempo determinado. Por otra parte, si las cláusulas contractuales no se cumplen, el Estado puede recuperar esas tierras concesionadas como en cualquier contrato civil.
- **No adyacentes al establecimiento productivo.** Si los nuevos dueños de establecimientos productivos no solicitan tierras adicionales en concesión al momento de la entrega de sus tierras, podrán hacerlo más adelante. Sin embargo, posiblemente ya no sea factible concesionar tierras adyacentes a los nuevos establecimientos. Para esos casos, Salta Forestal S.A. puede definir un área potencialmente concesionable en una zona determinada de la zona actualmente concesionada a empresas privadas. Esta zona se puede dotar de algunos servicios básicos para fomentar el interés de los productores ganaderos. En estas áreas el Estado también puede ofrecer una opción de titularidad luego de un período determinado de tiempo.

Delimitación y acuerdos prediales por caso

Pueden existir casos en los que se justifique una negociación especial para garantizar una solución equitativa para todos los puesteros. Algunos de estos casos específicos pueden ser los siguientes:

1. Puestos con muchos más habitantes que el tope de personas por familia establecido para este estudio.

2. Puestos con muchas más familias que el tope de familias establecido para este estudio.
3. Puestos con procesos legales ya iniciados.
4. Puestos nuevos.
5. Puestos que no hayan sido relevados en el presente estudio pero que, a juicio de Salta Forestal S.A., también acreditan derechos.
6. Puestos con un nivel significativo de mejoras introducidas por el puestero que deben ser reconocidas como acciones posesorias.
7. Puestos que pertenecen a asociaciones de productores con fines productivos o de inclusión social y que acrediten acciones en beneficio de los puesteros.

Más allá de la herramienta que brinda el protocolo de estimación de superficies para la delimitación de áreas por establecimiento productivo, es importante enfatizar que se debe abrir una instancia global de negociación con todos y cada uno de estos establecimientos antes de la definición final del área a regularizar. Cada caso debe presentar también un Plan de Manejo para el predio que debe ser aprobado por la autoridad de aplicación de la Ley de Bosques de la provincia. Estos planes de manejo varían en función de la categoría de conservación de cada establecimiento. En las futuras negociaciones se deberán contemplar al menos los siguientes casos específicos:

- **Puestos en áreas restituidas, Categoría II (amarillo):** protocolo se aplica sin cambios. Casi el 80% del área restituída es amarilla.
- **Puestos en áreas restituidas, Categoría III (verde):** protocolo se puede adaptar para el cálculo de las superficies con una receptividad aumentada.
- **Puestos en áreas restituidas, Categoría III (verde), pero en zonas bajas o bañados:** protocolo se puede adaptar para el cálculo de las superficies con una receptividad reducida, o destinar estas áreas a ZME. Del 20% en verde dentro del área restituída hay una proporción importante de zonas bajas, bañados y palosantales que deberían ser reasignados directamente a ZME.
- **Puestos en concesiones a relocalizar en zona restituída:** el protocolo se aplica sin cambios si las relocalizaciones se hacen sobre zonas amarillas (recomendado). Si se relocaliza a alguien en zona verde, el protocolo se debe adaptar.
- **Puestos en concesiones en zonas de monte:** el protocolo se aplica sin cambios. Se libera un área equivalente en la zona restituída que puede ir a ZME o a nuevas concesiones para los puesteros adyacentes.
- **Puestos en concesiones en zona agrícola:** el protocolo se puede adaptar considerando mejoras tipo desbajado o desmonte que aumenta la receptividad en comparación con el sistema de MBGI. Se libera un área mayor en la zona restituída (por la menor receptividad) que puede ir a ZME o a concesiones a los puesteros adyacentes.

CONCLUSIONES

Del análisis de la información recabada en las entrevistas y luego de aplicar el protocolo de asignación de superficies bajo diferentes escenarios hipotéticos, se pueden realizar las siguientes conclusiones preliminares:

- 1) **Superficie restituida insuficiente para un ingreso óptimo.** La generación de escenarios a partir del protocolo de estimación de superficies por puesto utilizado en este estudio arroja como conclusión principal que la superficie total de las zonas restituidas (110000 ha) es insuficiente para alcanzar el objetivo de establecimientos productivos totalmente sustentables. Esto es así porque, en función de la información básica recabada y de los parámetros, criterios y enfoques establecidos, se necesitaría un porcentaje de mejoras de aproximadamente el 100% del área existente para que todas las familias de Salta Forestal alcancen el ingreso óptimo mensual que podría ser generado por los productos de un rodeo óptimo de 220 EV/familia. Se considera que no es factible alcanzar tales porcentajes de mejora a corto y/o mediano plazo debido a que la magnitud de las inversiones necesarias para ello no se corresponde con la línea de base socio-económica de la que se parte (restringida capacidad de inversión actual de los productores) ni con una proyección realista de la posible asignación de recursos estatales para el desarrollo productivo de la región.
- 2) **Superficie restituida suficiente para un ingreso aceptable por familia.** Si la estimación de la superficie por puesto se realiza aplicando una serie de restricciones sobre el número máximo aceptable de personas por familia y la cantidad máxima posible de familias por puesto, la asignación de superficies resultaría suficiente para una expectativa de ingreso asociada a los productos de un rodeo de 110 EV/familia. Este ingreso equivaldría a la mitad del ingreso óptimo, pero se encontraría por encima del costo de la canasta básica familiar. En este escenario, el porcentaje de mejoras necesarias por puestos sería de aproximadamente la mitad de la superficie total por puesto. Esta situación no es totalmente sustentable en el corto plazo pero es equitativa y factible, por lo que podría ser una solución aceptable para los productores.
- 3) **Tipos de mejoras sugeridas.** Es preciso aclarar que cuando en este estudio se habla de mejoras se hace referencia exclusivamente a lo que se conoce como Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI). Este sistema de manejo es relativamente conservacionista, por lo que su implementación contribuirá a la protección del bosque nativo y a la sustentabilidad de los establecimientos productivos. Como se indicó anteriormente, en las zonas verdes del área de estudio es legal realizar intervenciones mayores que permitirían incrementar la receptividad ganadera y reducir el área necesaria para la obtención de un ingreso aceptable.
- 4) **Zonas de Manejo Especial (ZME).** Es sugerencia de este estudio que las zonas identificadas bajo esta categoría a partir del proceso de zonificación, sean destinadas al establecimiento de áreas protegidas que continúen bajo administración del Estado provincial o que se concesionen a los productores bajo un régimen especial aprobado mediante un Plan de Manejo de Bosques (sin ganadería).
- 5) **Reducción de relocalizaciones.** Se sugiere buscar soluciones que eviten relocalizar puestos de las zonas concesionadas a la zona restituida. Esto reduciría significativamente la cantidad de puestos que deben ser regularizados en la zona restituida, disminuyendo la presión sobre el bosque nativo, permitiendo una asignación de tierras más amplias, y reduciendo potencialmente la necesidad inmediata de mejoras en esos puestos. En este caso, la situación de los puestos

que se encuentran en la zona actualmente concesionada se resolvería mediante una restitución adicional de tierras en dicha zona, ya sean tierras en producción o tierras con monte. Entre las opciones posibles estarían: (a) la entrega de tierras con pasturas o monte adyacentes al puesto actual; o (b) la asignación de lotes en otras zonas (ya restituidas o a restituir) pero manteniendo la vivienda en la zona concesionada. En el caso de una relocalización completa, situación no recomendable a menos que los puesteros así lo soliciten, Salta Forestal S.A. debería proveerles de una cantidad de mejoras indispensables en la nueva ubicación (tales como casa, pozo de agua, instalaciones productivas similares a las del puesto original y servicio eléctrico).

- 6) **Tenencia segura como incentivo a la inversión.** Se subraya que las entrevistas realizadas para este estudio han puesto de manifiesto que la tenencia segura de la tierra incentivará a los productores a invertir en instalaciones, pasturas y genética animal, mejorando considerablemente la productividad y la sustentabilidad de sus establecimientos productivos. Sin embargo, esto no debe ser interpretado como un indicador de la capacidad de inversión de los productores, considerando su nivel actual de ingresos y la magnitud de las inversiones necesarias para las mejoras. El rol del Estado será fundamental en este sentido, no sólo en el apoyo financiero directo, sino sobre todo en el mejoramiento de la infraestructura y los servicios públicos que contribuirá directa o indirectamente a la sustentabilidad de las unidades productivas.
- 7) **Situaciones de emergencia.** Se deja constancia que durante el desarrollo de las actividades de investigación se identificaron situaciones de emergencia (escasez de forraje, mortandad de animales, falta de acceso al agua y a la salud, etc.), y se sugiere que la resolución de estas situaciones sea considerada de manera inmediata.
- 8) **Estudios adicionales necesarios.** Si bien la zona de estudio es relativamente homogénea, hay aproximadamente un 20% del territorio con menor receptividad que no está distribuido al azar desde el punto de vista geográfico. Las zonas de menor calidad de sitio y, en consecuencia, menor receptividad ganadera, están ubicadas en algunos sectores que están asociados a calidad de suelo y topografía. Si esta situación no se tiene en cuenta a la hora de entregar las tierras, se correría el riesgo de penalizar a los productores ubicados en las zonas de menor receptividad. Para distribuir las tierras con un criterio de equidad cuantificable y demostrable, es indispensable continuar avanzando con la zonificación ambiental indicada utilizando variables estandarizadas tales como el Índice de Provisión de Servicios Ecosistémicos (IPSE).
- 9) **El protocolo de estimación de superficies es una herramienta.** El protocolo de estimación de superficies incluido en este estudio no es sino una herramienta técnica que puede ser útil para la toma de decisiones. El protocolo permite establecer una base de comparación equitativa entre los diferentes puestos utilizando una serie de criterios técnicos explícitos y comunes a todos los casos. Como en todo escenario complejo, existen situaciones que merecen un tratamiento acorde a cada caso y que pueden arribar a un resultado final diferente del que arroje la aplicación directa del protocolo de estimación de superficies. Por lo expuesto, tanto el escenario sugerido como las propuestas contenidas en este estudio son

preliminares y su adopción o ejecución deben estar sujetas a acuerdos sectoriales entre los actores intervinientes en la zona. Los escenarios a adoptar dependen de decisiones políticas que deben tomar tanto el Estado provincial como actores privados. Estas decisiones van a determinar o influir en el camino a seguir en cada caso particular. Los resultados obtenidos en este estudio también están sujetos a modificaciones, adaptaciones y reformulaciones si se accede o se genera información nueva o complementaria.

- 10) **Utilidad potencial de este estudio.** Este estudio aporta un diagnóstico actualizado y relativamente completo de la situación actual de los pequeños establecimientos ganaderos de Salta Forestal. También contribuye con una metodología sistemática y rigurosa para ayudar en la toma de decisiones políticas que permitan resolver la conflictividad de tenencia de la tierra y facilitar una transición de los pequeños productores que habitan la zona hacia modelos productivos más justos y sustentables.

Cláusulas sobre el uso y la calidad de la información

La información contenida en este estudio fue generada a los efectos de cumplir con los objetivos específicos del mismo y no puede ser usada de manera parcial o incompleta con ninguna otra finalidad que no haya sido previamente acordada de manera fehaciente y explícita con los/las productores/as que formaron parte del relevamiento.

Todos los resultados que surjan de la estimación realizada en la planilla de cálculo serán tratados en el marco de la Ley Nacional N° 25.326. El marco jurídico sobre el tratamiento de los datos personales en Argentina se encuentra regulado por la Ley Nacional N° 25.326, el art. 43 de la Constitución Nacional, y los arts. 11 y 13 de la Convención Americana de Derechos Humanos. La Ley 25.326 es aplicable a todos los organismos que tengan datos personales asentados en archivos, registros, bancos de datos, u otros medios técnicos de tratamiento de datos, sean éstos públicos, o privados destinados a dar informes. Esta ley establece principios generales relativos a la protección de datos, derechos para los titulares de esos datos, y derechos y obligaciones para usuarios y responsables de archivos, registros y bancos de datos.

Este estudio se realizó con la información disponible al momento de su ejecución. Los profesionales a cargo del estudio han intentado reflejar la realidad de la zona de la manera más rigurosa posible. Sin embargo, es posible que por diversos motivos fuera de nuestro alcance haya información que no se haya tenido en cuenta en este trabajo. Por tal motivo, los resultados de este estudio deben ser considerados con precaución y no deben ser aplicados de manera indiscriminada sin tener en cuenta los contextos culturales, históricos o geográficos de cada situación particular.

Referencias bibliográficas

Astier, M., Masera, O.M. y Galván-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de la sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. Mundi-Prensa, México D.F.

- Bell, B. y Morse, S. (2008). *Sustainability indicators: measuring the immeasurable? (Indicadores de sustentabilidad: midiendo lo inmedible?)* Londres: Earthscan Publications Ltd., segunda edición.
- Bossel, H. (1999). *Indicators for sustainable development: theory, method, applications (Indicadores para el desarrollo sustentable: teoría, método y aplicaciones)*. Un informe para el grupo Balaton. International Institute for Sustainable Development (IISD). Winnipeg, Canadá.
- Bruce, N., Perez Padilla, R., y Albalak, R. (2002). *The health effects of indoor air pollution exposure in developing countries*. Génova: World Health Organization.
- CAA (2019). *Código Alimentario Argentino. Capítulo XII Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificadas*. Disponible en: <https://www.argentina.gov.ar/anmat/codigoalimentario>. Acceso noviembre de 2019.
- Duarte, C.M., Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo, M., Rios, A.F., Simó, R. y Valladares, F. (2006). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. Madrid: CSIC.DROS.
- Fundapaz (2009). *Derechos civiles y derechos indígenas. Casos de ocupación y regularización de tierras*. Serie Documentos. Fundapaz: Buenos Aires, Argentina.
- Gallini, S. (2004). *Problemas de métodos en la historia ambiental de América Latina*. Anuario IHES 19, 147-171.
- Girardin, P., Bockstaller, C., y Van der Werf, H. (2000). Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: the AGRO*ECO method. *Environmental Impact Assessment Review* 20, 227-239.
- Gordillo, G., Leguizamón, J.M. (2002). *El río y la frontera. Movilizaciones aborígenes, obras públicas y Mercosur en el Pilcomayo*. Editorial Biblos, Buenos Aires.
- Huaranca, L., Mónico Serrano, F., Bárcena, H., y Seghezze, L. (2017). Estado actual de los indicadores de sustentabilidad de pequeñas y grandes producciones ganaderas del departamento Anta provincia de Salta. *Acta de la XL Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente* 5, 01.103-01.111.
- INTA (2008). Análisis socio-económico de la ganadería de monte en el Chaco semiárido (Salta Forestal, Dpto. Anta).
- INTA (2016). Plan de desarrollo sustentable para las familias rurales de Salta Forestal zona Sur año 2016.
- Jeckeln, G., Huaranca, L.L., Maclean, S., Volante, J.N., Mónico, F.H., Michaud, J.F., Bárcena, H., Suligoy, H., y Seghezze, L. (2016). Diagnóstico y evaluación de la sustentabilidad de la ganadería de monte en el Chaco semiárido. El caso de Salta Forestal zona Sur, Departamento Anta, Provincia de Salta. *Acta de la XXXIX Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente* 4, 01.89-01.99.
- Kunst, C., Navall, M., Ledesma, R., Silberman, J., Anríquez, A., Coria, D., Bravo, S., Gómez, A., Albanesi, A., Grasso, D., Dominguez Nuñez, J.A., González, A., Tomsic, P., y Godoy, J. (2016). Silvopastoral Systems in the Western Chaco Region, Argentina. En: Peri, P.L. et al. (eds.), *Silvopastoral Systems in Southern South America*. Advances in Agroforestry 11, Capítulo 4, 63-87.
- Litter, M.I., Alarcon Herrera, M.T., Arenas, M.J., Armienta, M.A., Aviles, M., Caceres, R.E., Ciprianni, H.N., Cornejo, I., Dias, E., Fernandez Cirelli, A., Farfán Torres, E.M., Garrido, S., Lorenzo, I., Morgada, M.E., Olmos-Marquez, M.A., y Perez Carrera, A. (2012). Small-scale and household methods to remove arsenic from water for drinking purposes in Latin. *Science of the Total Environment* 429, 107-122.
- Litter, M.I. Ingallinella, A.M., Olmos, V., Savio, M., Difeo, G., Botto, L., Farfán Torres, E.M., Taylor, S., Frangie, S., Herkovits, J., Schalamuk, I., González, M.J., Berardozi, E., García Einschlag, F.S., Bhattacharya, P., y Ahmad, A. (2019). Arsenic in Argentina: Technologies for arsenic removal from groundwater sources, investment costs and waste management practices. *Science of Total Environment* 690, 778-789.
- Mastrangelo, M., Sun, Z., Seghezze, L., y Müller, D. (2019) Survey-based modeling of land-use intensity in agricultural frontiers of the Argentine dry Chaco. *Land Use Policy* 88, 104183.

- Nicolli H.B., Bundschuh J., Blanco C., Tujchneider O.C., Panarello H.O., Dapeña C., y Rusansky J.E. (2012). Arsenic and associated trace-elements in groundwater from the Chaco-Pampean plain, Argentina: results from 100 years of research. *Science of Total Environment* **429**, 36-56.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2017) *Guidelines for drinking water quality*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, tercera edición.
- Ortega Insaurralde, C., Huaranca, L.L., Montenegro, M., y Seghezzo, L. (2018). Bosques políticos: un estudio de la historia ambiental de Salta Forestal S.A. en el periodo 1974-2017 desde el enfoque de la ecología política. *Acta de la XLI Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente* 6, 08.209-08.219.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science* **325**, 419-422.
- Paruelo, J.M., Alcaraz-Segura, D. y Volante, J.N. (2011). El seguimiento del nivel de provisión de los servicios ecosistémicos. En: Littera, P., Jobbágy, E.G. y Paruelo, J.M. (eds.), *Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento 20 territorial*, **720**. Buenos Aires, Argentina.
- Paruelo, J.M., Texeira, M., Staiano, L., Mastrángelo, M., Amdan, L. y Gallego, F. (2016) An integrative index of Ecosystem Services provision based on remotely sensed data. *Ecological Indicators* **71**, 145-154.
- Radonic, L. (2019). Re-conceptualising water conservation: Rainwater harvesting in the desert of the southwestern United States. *Water Alternatives* **12(2)**, 699-714.
- Rigby, D., Woodhouse, P., Young, T., y Burton, M. (2001). Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. *Ecological Economics* **39(3)**, 463-478.
- Seghezzo, L. (2009). The five dimensions of sustainability. *Environmental Politics* **18**, 539-556.
- Sellers, P.J., Berry, J.A., Collatz, G.J., Field, C.B., Hall, F.G. (1992). Canopy reflectance, photosynthesis and transpiration III. A reanalysis using improved leaf models and a new canopy integration scheme. *Remote Sensing of Environment* **42**, 187-216.
- Tévez, R., Del Valle, C., y Giraudo, L. (2015) *Manual de inventario forestal para planes integrales comunitarios*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires.
- Tilley, E., Lüthi, C., Morel, A., Zurbrügg, C., y Schertenleib, R. (2016). *Compendium of Sanitation Systems and Technologies*. Suiza: Eawag.
- Vallejos, M., Aguiar, S., Baldi, G., Mastrángelo, M. E., Gallego, F., Pacheco-Romero, M., Alcaraz-Segura, D. y Paruelo, J. M. (2019) Social-Ecological Functional Types: Connecting People and Ecosystems in the Argentine Chaco. *Ecosystems*, 1-14.
- Vega, M.L., Iribarnegaray, M.A., Hernández, M.E., Arzeno, J.L., Osinaga, R., Zelarayán, A.L., Fernández, D.R., Mónico Serrano, F., Volante, J.N. y Seghezzo, L. (2015). Un nuevo método para la evaluación de la sustentabilidad agropecuaria en la provincia de Salta, Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA)* **41(2)**, 168-178.
- Viglizzo, E.F., Frank, F., Bernardos, J., Buschiazzi, D.E., y Cabo, S. (2006). A rapid method for assessing the environmental performance of commercial farms in the Pampas of Argentina. *Environmental Monitoring and Assessment* **117(1-3)**, 109-134.
- Viglizzo, E., Paruelo, J.M., Littera, P. y Jobbágy. (2012) Ecosystem service evaluation to support land-use policy. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **154**, 78-84.
- Volante, J.N., Alcaraz-Segura, D., Mosciaro, M.J., Viglizzo, E.F. y Paruelo, J.M. (2012). Ecosystem functional changes associated with land clearing in NW Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **154**, 12-22.