



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Diagnóstico ambiental orientado al manejo del Jabalí (*Sus scrofa*) en Villa Berna, Córdoba, Argentina



Tesinista: Fissore José Fernando

Director: Schwindt Guillermo Ernesto

Cátedra de Problemática Ambiental

2021



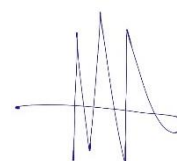
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Carrera de Ciencias Biológicas

Diagnóstico ambiental orientado al manejo
del Jabalí (*Sus scrofa*) en Villa Berna,
Córdoba, Argentina

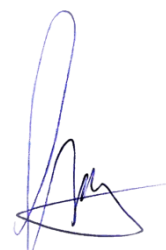
Carrera en Ciencias Biológicas – Tesis de Grado 2021

Tesinista: **José Fernando Fissore**

Firma:



Director: **Guillermo Ernesto Schwindt** Firma:



Cátedra de Problemática Ambiental
2021

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia, a mi papá y mamá por haberme repetido una frase, pero de manera constante “Estudia y trabaja de lo que te guste”. Acompañada de su incansable apoyo para cumplirla. A mi hermana por ser la persona que más me entiende y por darme tranquilidad en los momentos más difíciles.

A mi novia Aylén, el complemento indispensable para mi felicidad que me permite seguir soñando y proyectando cosas nuevas. A mis abuelos por haber nutrido siempre la pasión por la naturaleza, por su apoyo, consejos, experiencia y alegrías.

A mi director, Guillermo Schwindt por compartir su conocimiento, apoyarme en momentos claves de este proceso, motivarme al desarrollo personal, aumentar mi pasión por la biología y además por convertirse en un buen amigo con el cual se puede contar.

Agradezco a mis amigos Efra, Emi, Rodri, Fede por estar presentes cuando uno se olvida porque y para que eligió este camino, por atravesarlo juntos y por convertirlos en los mejores de mi vida. A mis amigos del pueblo Lora, Joaquín, Fiora, Emi, Nacho, Negro porque nunca entendieron que hace un biólogo, pero sin embargo me dijeron que le metiera para adelante. A mi mejor amiga Cande por todo el conocimiento que me presto y me sigue prestando todos los días y por su apoyo en el último trayecto.

A mi segunda familia Lilo y Antonieta por abrirme las puertas de su casa, lo que me permitió realizar mi primer trabajo relacionado a las ciencias naturales.

Les agradezco a los pobladores de Villa Berna por su predisposición en este trabajo y compartir sus experiencias, sabidurías y conocimientos, por recibirme de la mejor manera cuando iba a muestrear o recopilar información. Espero que les pueda retribuir con este trabajo. Agradezco a Marcos Tatián por sus conocimientos y enseñanzas, por la predisposición activa y constante. Siempre habrá una deuda pendiente.

ÍNDICE

Resumen	6
Introducción.....	7
1.1 El jabalí (<i>Sus scrofa</i>).....	8
1.2 Abordaje de la problemática	11
Objetivos	12
2.1 Objetivo General:.....	12
2.2 Objetivos Específicos:	12
Metodología	12
3.1 Área de estudio.....	12
3.2 Desarrollo del diagnóstico ambiental	13
3.3 Cartografía.....	14
3.4 Análisis en SIG	15
3.4.1 Desarrollo de cartas	16
3.5 Desarrollo de los modelos	17
3.5.1 Modelo Valor Alimenticio (VA)	17
3.5.2 Modelo de Complejidad estructural de la vegetación (CE)	19
3.5.3 Modelo Condiciones de hábitat.....	21
3.5.4 Modelo Riesgo de colisión	22
Resultados y discusión	24
4.1 Diagnóstico ambiental	24
4.2 Análisis de entrevistas - Percepción de la población.....	31
4.3 Carta de ocupación de tierras.....	35
4.4 Carta de Distancia a cursos de agua y Pendientes.....	37
4.5 Carta de Insolación.....	37
4.6 Carta de Valor Alimenticio	39
4.7 Carta de Complejidad estructural de la vegetación	41
4.8 Carta Condiciones de hábitat del jabalí	42
4.9 Carta Riesgo de colisión.....	45
Propuestas de manejo	47
5.1 Acciones a implementar a nivel predial	47
5.1.1 Acciones prediales de baja inversión:.....	47
5.1.2 Acciones prediales de alta inversión:.....	48
5.2 Acciones a implementar a nivel colectivo	48
5.2.1 Acciones colectivas estructurales:	49

5.2.2 Acciones colectivas disuasivas:	49
5.3 Acciones experimentales:	50
5.3.1 Alimentación disuasiva:	50
5.3.2 Trampeo:	50
5.4 Otras acciones	51
5.4.1 Recomendaciones para la seguridad vial:	51
Conclusiones	53
Bibliografía	55
Anexos	67

Resumen

El efecto de las especies exóticas invasoras sobre los ecosistemas tiene relevancia, por su repetitividad en todo el planeta y por el impacto ecológico que producen. Una de las más importantes es *Sus scrofa*, vulgarmente conocido como jabalí. El mismo posee una presencia confirmada para la provincia de Córdoba generando preocupación en zonas turísticas del departamento Calamuchita. La información de su efecto en los sistemas naturales implica la necesidad de una mirada integral de la problemática y la interacción de sus componentes. Para ello se llevó a cabo un diagnóstico ambiental en el paraje Villa Berna a través de la recopilación de información de elementos que componen al sistema y entrevistas a los habitantes. Conjuntamente se realizó una carta de ocupación de tierras la cual consistió en el análisis de las discontinuidades en el paisaje y espacializar la información obtenida. La misma fue utilizada para el desarrollo de modelos que asignan criterios de valor a características relevantes en el uso del hábitat por parte de la especie. Como resultado el diagnóstico demuestra que las condiciones históricas modelaron el relieve a través del tiempo y dotaron al área de características particulares para el desarrollo de la fauna y flora autóctona. En tiempos más recientes la influencia de los asentamientos humanos, sometieron el área a usos y prácticas que favorecieron la introducción de especies exóticas, determinando el estado del sistema actual con sus beneficios y problemas. La interacción de los valores obtenidos en los modelos y sus respectivas cartas topográficas muestran un aumento de las condiciones favorables en las proximidades a los cursos de agua, donde la vegetación es más diversa y con más estratos. El diagnóstico del sistema y su análisis permitió generar propuestas de manejo para mitigar el conflicto entre los habitantes y el jabalí.

Introducción

Desde tiempos remotos los seres humanos han ejercido efectos sobre su entorno, ya sea por la modificación de algunas de sus características, en un tiempo y espacio determinado, o por el solo hecho de ser un componente del mismo al igual que el resto de los organismos (Ferrer, 2013). Tales efectos quedan registrados en las evidencias de nuestros ancestros, comenzando por la modificación de microambientes como las cavernas para refugiarse, la aparición del fuego, que generó los primeros incendios antrópicos, y posteriormente otras acciones que generaron efectos aún más notables como la agricultura, hace unos doce mil años atrás (Goudie, 1981).

Actualmente el aumento de la población y la creciente demanda de bienes como alimento, vivienda, agua potable y servicios ambientales han generado, a gran escala, una excesiva presión sobre los recursos, con los consecuentes impactos negativos, sobre la estructura, funcionamiento y distribución de los mismos, lo que conduce a nombrar a nuestra especie, según Demek (1973), como un “Agente Geomorfológico”.

Una de las problemáticas que surgen a causa de la modificación del hábitat, son los conflictos entre las poblaciones humanas y las especies silvestres, tales como destrucción de campos de cultivo, ataques a personas o animales domésticos y transmisión de zoonosis reemergentes (Bagchi & Mishra, 2006). A estos problemas puede sumarse la influencia de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) sobre los ecosistemas, relevantes no sólo por su repetitividad en todo el planeta sino también, por el impacto ecológico que producen (Carballo, 2009). Estas comprenden a especies de animales, plantas u otros organismos que se desarrollan fuera de su área de distribución natural, consiguiendo establecerse y dispersarse, produciendo alteraciones en la riqueza y diversidad de los ecosistemas de la nueva región (Keuling & Leus, 2019).

Las acciones de introducción de especies exóticas son siempre mediadas por el humano, ya sea de manera voluntaria o involuntaria. Los primeros, asociados a objetivos económicos y productivos, o simplemente cuestiones intrínsecas e históricas asociadas a la relación que existe entre el ser humano y otros organismos; como los intercambios de plantas y animales domésticos entre Europa y América, poco después del inicio de la conquista, para alimento y por razones ornamentales (Capdevila *et al.*, 2013). Otro ejemplo fue la Société Zoologique d'Acclimatation del siglo XVIII en Francia, con el objetivo de enriquecer los paisajes galos con especies de otros continentes (Baskin, 2002), siendo prácticas que

continúan hasta la actualidad. A nivel local se pueden mencionar algunos ejemplos como la introducción del castor (*Castor canadensis*) en el sur argentino, transformando la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas al inundar ambientes riparios, mediante la construcción de diques (Eljall *et al.*, 2019); o la introducción de salmónidos en los arroyos de las sierras grandes de Córdoba en 1930 y su consecuente impacto sobre la población de anfibios (Miloch, 2016).

Otras formas de arribo de especies exóticas a nuevos ambientes se dan de manera involuntaria o indirecta por parte de los humanos. Las relaciones comerciales y el avance de la tecnología en los medios de transporte, favoreció la distribución de productos de manera más rápida y a mayor distancia, transportando accidentalmente junto con ellos ejemplares de diversas especies, aumentando las posibilidades de que algunas de ellas puedan llegar a naturalizarse en un nuevo territorio, dispersarse y convertirse en invasoras (Capdevilla *et al.*, 2013). Por ejemplo, la transmisión de especies invasoras en aguas de lastre de los buques de travesía internacional (Arias, 2014); o la distribución cosmopolita de ratas (*Rattus spp.*) y ratones (*Mus musculus*) (Rios & Vargas, 2003).

Como se ha mencionado en numerosos trabajos (Clavero & García-Berthou, 2005; Pereira *et al.*, 2013 y Pyšek *et al.*, 2020), estas invasiones producen un desequilibrio en las comunidades biológicas, modifican los procesos bióticos y abióticos, conducen a homogeneizar la biodiversidad local y en última instancia, provocan conflictos sanitarios, económicos, sociales y culturales con las personas que interactúan.

1.1 El jabalí (*Sus scrofa*)

Una de las especies que más ha contribuido a la problemática de los organismos invasores en los últimos tiempos es *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758), vulgarmente conocido como jabalí, -del árabe jabal-í, literalmente “de monte” en castellano – representa el origen genético de los actuales cerdos domésticos y es una de las especies de mamíferos más ligadas al hombre desde tiempos prehistóricos (Cortés, 1996).

Pertenece a la Familia Suidae integrada en el Orden Artiodactyla. Las 8 especies que componen el género *Sus* se localizan principalmente en Asia, aunque el jabalí eurasiático (*Sus scrofa*) muestra un área de distribución histórica más amplia que incluye Europa y el norte de África. En la actualidad, es uno de los mamíferos más ampliamente distribuidos en el mundo,

estando presente en los cinco continentes de forma natural o introducida por el ser humano (Bratton, 1977; Cifuentes, 2018; Keuling & Leus, 2019).

Con respecto a la morfología, el jabalí presenta un tamaño medio-grande, el peso promedio de los adultos en estado silvestre oscila entre 60 a 220 kg (Herrero *et al.*, 2002; Ballari *et al.*, 2019). Tiene una altura a la cruz de 1 m, su tamaño también es variable dependiendo de la latitud y el alimento disponible, las hembras poseen características similares, pero alcanzando tamaños y pesos ligeramente menores (70 a 110 Kg) (Briedermann, 1970; Garzón, 1991; Ballari *et al.*, 2019).

Se caracteriza por tener una cabeza grande cónica, la cual se prolonga en un hocico que termina en un disco duro y móvil donde están los orificios nasales. Sus caninos superiores tienen sección círculo-triangular, son mayores en machos y sus alvéolos están dirigidos hacia afuera y en cierta manera hacia arriba (Herrero *et al.*, 2002). Presentan cuello corto, orejas poco desarrolladas, ojos pequeños y patas cortas con dos pezuñas anteriores sobre las que se apoya de manera continua y dos posteriores más altas (Wilson & Mittermeier, 2011). Todo ello le confiere un aspecto fuerte, compacto y robusto.

Cano & Leon (2014) describen las variaciones del pelaje que presenta esta especie en función de la edad y de la época del año. Identificando a los recién nacidos (*rayones*) hasta los 6 meses de edad por sus rayas amarillas horizontales repartidas en los flancos (5 de cada lado y una dorsal) sobre un fondo pardo-rojizo. Los juveniles (*bermejós*) hasta los 14-18 meses de edad, presentan una tonalidad rojiza y los adultos con coloraciones negras a grisáceas.

La alimentación es una de las características que les aporta mayor adaptabilidad a los diferentes ambientes, es omnívoro, capaz de alimentarse en las circunstancias más adversas y específicas según la disponibilidad de alimento. Presenta tendencia a la estenofagia, adaptándose así a la disponibilidad estacional de alimento (Massei *et al.*, 1996; Herrero, 2002, Herrero *et al.*, 2006). principalmente vegetal, complementándola con materia de origen animal que incluye invertebrados, reptiles, anfibios, huevos, pequeños mamíferos, e incluso carroñas (Cano & Leon, 2014). Al depender de fuentes alimenticias no constantes y en ocasiones diversas, se ve obligado a desplazarse (Howe *et al.*, 1981). En consecuencia, las hembras poseen un área de acción que varía entre 70 a 1.110 ha, mientras que en machos va desde 140 a 3.500 ha, incluso pueden desplazarse en áreas de acción mayores, entre 5.000 a 13.500 ha (Long, 2003; Sanguinetti & Pastore, 2016).

El olfato es el sentido más desarrollado, el cual utiliza para la exploración del medio y en la comunicación intraespecífica. El segundo sentido en importancia es el oído y por último la vista, menos desarrollada, particularmente a larga distancia (Cano & Leon, 2014). Como menciona Cuevas (2013), fisiológicamente uno de los aspectos más importantes es la falta de glándulas sudoríparas y mecanismos para mantener el equilibrio hídrico y térmico, por lo que la temperatura es un factor relevante en su adaptabilidad a ciertos hábitats, aunque Massei & Genov (2004), mencionan que la gran tolerancia a diferentes condiciones climáticas determina el éxito de esta especie como colonizadora.

El jabalí puede soportar densidades de población superiores al resto de los mamíferos de su tamaño, debido a que sigue una estrategia demográfica tipo r , presentando la tasa reproductiva más alta entre los ungulados y con una gran adaptación a variaciones del medio (Markina *et al.*, 2003; Cifuentes, 2018). Las hembras pueden alcanzar la edad reproductiva mucho antes de cumplir el primer año de vida, para gestar entre 4 y 6 crías por camada (Martinez & Gortazar, 2020). La gestación comprende un periodo de aproximadamente 120 días y los eventos reproductivos dependen según el clima de cada región (Ballari *et al.*, 2019). En Argentina se han registrado comúnmente 1 o 2 eventos reproductivos anuales, aunque existen zonas cálidas donde pueden encontrarse hembras preñadas todo el año (ej. Entre Ríos, La Pampa) (Ballari *et al.*, 2019).

El hábitat del jabalí está determinado por ciertas características que ofrecen refugio y alimento, entre ellos, marismas, bosques, matorrales, manglares, praderas y pantanos, muchas veces prefiere la cercanía a algún curso de agua y puede utilizar plantaciones forestales, agroecosistemas e incluso zonas periurbanas (Rosell *et al.*, 2001). Si bien es una especie que colonizó nuevos ambientes, se observa que la preferencia de hábitat es similar en fisonomía a su lugar de distribución autóctona, como ser los bosques de hayas en Estados Unidos, similares a los bosques de encino en España (Fonseca, 2008).

El jabalí está catalogado como una de las cien especies invasoras más peligrosas y es una de las más perjudiciales para la biodiversidad (Lowe *et al.*, 2004; Keuling & Leus, 2019), al ocupar áreas nuevas, provoca diversos inconvenientes como modificaciones en las condiciones del suelo, en las relaciones tróficas de las comunidades donde se desarrolla y puede generar transmisión de enfermedades a otros organismos (Barrios-García & Ballari, 2012). Su presencia en el continente americano (Centro y Sudamérica) viene ligada a su colonización en 1492, principalmente por españoles y portugueses (Cano & Leon, 2014).

A escala nacional se encuentran registros de trabajos antiguos tales como los de Daciuk (1978) en los que observó el estado de las especies de mamíferos introducidos en la Subregión Araucana (Argentina). Por su parte, Goveto (1999), habló del manejo adaptativo de las poblaciones de jabalíes en las áreas protegidas. Merino & Carpinetti (2003), estimaron su población en el área de conservación Bahía Samborombón, Buenos Aires, que tuvo un aumento significativo entre 1995 y 1998. En esta área de estudio y próximas a las mismas, fueron las zonas donde ocurrieron las primeras introducciones: La Pampa en 1906, Neuquén 1917 y Río Negro 1924 (Daciuk, 1978). Actualmente existen al menos 16 provincias con registros de la especie en forma silvestre o en cotos de caza mayor y campos habilitados para la caza deportiva de jabalí, siendo las más importantes en La Pampa, Buenos Aires, Mendoza, Río Negro, Neuquén, Chubut, Córdoba, San Luis y Santiago del Estero (Ballari *et al.*, 2019).

Para la provincia de Córdoba, la especie tiene una presencia confirmada a través de numerosos registros de ejemplares en bases de datos como el Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales (SIB APN, 2018) y en las observaciones de pobladores rurales, los cuales han manifestado su preocupación en zonas turísticas como el departamento de Calamuchita (Televisión Federal S.A., 2019). Históricamente su área de distribución se encontraba reducida al sudoeste provincial pero en los últimos quince años se ha incrementado encontrándose en ambientes tales como sierras, salinas, bosque chaqueño y llanura pampeana, generando un impacto negativo en los ambientes (SACC, 2019 b). Como consecuencia, la información de incidencia de esta especie en los sistemas naturales, ya sean estos conservados o modificados para la producción, urbanización u otro fin antrópico, es relevante.

1.2 Abordaje de la problemática

Las problemáticas relacionadas con las EEI implican la necesidad de una mirada integral de sus componentes ecosistémicos, políticos-económicos y socio-culturales para comprender cómo funciona el sistema en su sentido más amplio, reconociendo los procesos y patrones que lo estructuran, (Scoullar *et al.*, 2010). Esto implica el uso de herramientas e instrumentos teóricos conceptuales y procedimentales que generen información para reforzar los conocimientos sobre el ambiente en el cual está integrado el jabalí, los recursos que pueda utilizar y los problemas que pueda ocasionar. En este sentido, el diagnóstico ambiental permite conocer en profundidad el conjunto de variables del sistema que inciden en el conflicto de un área y proyectar acciones tendientes a su recuperación a través análisis de las

variables naturales y sociales que confluyen en la arquitectura del paisaje y su función sistémica (Miller, 1980; Fernández 2000). Este enfoque puede complementarse con el desarrollo de cartas temáticas que posibilitan la especialización de distintas variables y el uso de Sistemas de Información Geográfica (Delgado & García, 2017).

En base a estos conceptos, la intención de este trabajo es colaborar con la problemática causada por el jabalí en el paraje de Villa Berna, departamento Calamuchita, Córdoba.

Objetivos

2.1 Objetivo General:

- Contribuir a la gestión y manejo del jabalí (*Sus scrofa*) en la localidad de Villa Berna.

2.2 Objetivos Específicos:

- Generar información cartográfica de la localidad.
- Desarrollar un modelo lógico que permita definir áreas de acogida para la especie.
- Elaborar propuestas de mitigación y zonificación del área de estudio.

Metodología

3.1 Área de estudio

El área de estudio comprende unas 1.400 ha en las cuales se ubica el paraje de Villa Berna. Este pertenece al sector serrano de Comechingones en el departamento de Calamuchita de la provincia de Córdoba y se encuentra próxima a parajes y comunas similares como Intiyaco, Villa Alpina, Atos Pampa, La Cumbrecita y las localidades de Villa General Belgrano y Los Reartes. Se encuentran conectados entre sí por caminos no asfaltados y por la Ruta Provincial 109 (Fig.1)

Área de estudio: Ubicación geográfica

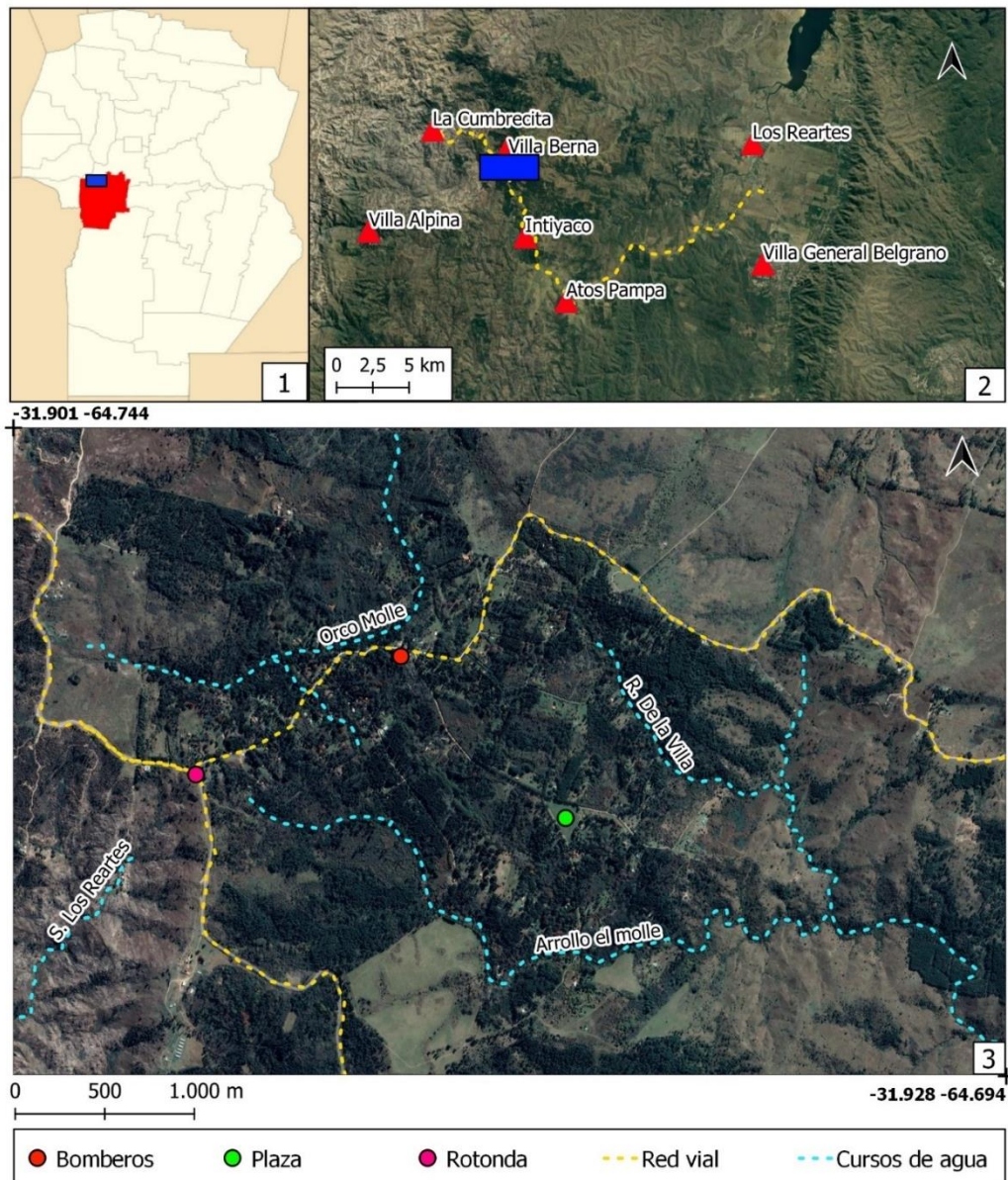


Figura 1: Área de estudio. 1 Departamento de Calamuchita Provincia de Córdoba.

2 Localidades vecinas al paraje de Villa Berna. 3 Detalle de la localidad y principales hitos.

3.2 Desarrollo del diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental se basó en los lineamientos de Miller (1980) y Benlloc (1993), los cuales consisten en el análisis de las discontinuidades en el paisaje y en establecer criterios que sirvan para diferenciar o delimitar las unidades homogéneas. Se recopiló información de diferentes actores sociales y de elementos del sistema natural con el fin de comprender las acciones pasadas que moldearon el presente y aquellas que permitan identificar patrones a futuro. La misma comprende la biología, ecología, etología, distribución y problemáticas que definen a la especie de interés. Elementos que conforman el espacio

físico biótico, como la vegetación, la fauna silvestre y doméstica, tipos de suelos y procesos geológicos que lo han formado, características hidrológicas de la cuenca, datos climáticos y aspectos socioeconómicos del lugar. Considerando que el ambiente está formado por la interacción de múltiples aspectos ecosistémicos, sociales y culturales (De Guevara & Cuéllar, 2013), se realizaron entrevistas que incorporaron información relacionada a la historia de los asentamientos humanos, procesos antrópicos y estructura social.

Se diseñaron entrevistas semiestructuradas basadas en Sampieri *et al.* (2014), las cuales fueron realizadas a pobladores e informantes claves de Villa Berna. Se indagó sobre la percepción del ambiente por parte de los pobladores considerando los valores, preocupaciones, prácticas y acciones en el espacio físico que comprende el paraje. Además, se consultó sobre el conocimiento del jabalí y la ocurrencia de avistajes de individuos, a través de preguntas guía, imágenes de ejemplares de la especie estudiada y sus rastros junto con un mapa para indicar los lugares donde fueron avistados. Las respuestas obtenidas se ordenaron en tres bloques de análisis (fortaleza ambiental del área, problemáticas ambientales y conocimiento de la especie en estudio) (Ver Anexo1).

Para la elección de los entrevistados, se utilizó la técnica de “Bola de nieve” por la cual los sujetos a entrevistar son elegidos a través de algún vínculo con el sujeto entrevistado anteriormente Alloatti (2014). Esta metodología permite la exposición de informantes claves los cuales son personas que, por sus vivencias, capacidad de empatizar y relaciones que tienen en el campo, pueden contribuir convirtiéndose en una fuente importante de información, a la vez que posibilita el acceso a nuevos entrevistados y, por lo tanto, a nuevos escenarios relacionados con tema de estudio (Martin, 2009). Además, para obtener información adicional y dar a conocer la problemática, se realizó un taller educativo en la escuela primaria del paraje.

3.3 Cartografía

La obtención de la cartografía se basó en la propuesta de Etienne & Prado (1982), a partir de lo cual se estructuraron tres etapas:

1° Etapa: *Cartografía de la vegetación.* Se obtuvieron en formato papel, imágenes satelitales a escala 1: 7.500 del año 2018 de la plataforma Google Earth Pro (Google Earth Pro, 2020) con resolución de 4.800 x 2.220 píxeles (equivalente a 2 m² por pixel). Las imágenes abarcan la zona más poblada del paraje, parte de la ruta provincial N°109 y zona rural. Posteriormente,

se generó una carta de ocupación de tierras sobre papel film mediante fotointerpretación, utilizando un estereoscopio. Se marcaron las unidades de paisaje considerando las áreas homogéneas en tono, color y textura en toda la superficie bajo estudio, las cuales fueron numeradas, analizadas visualmente y clasificadas según sus características de similitud. Las unidades de paisaje son definidas como “un área ecológicamente homogénea a la escala considerada”, tienen un funcionamiento común, resultado de las interacciones entre los diferentes factores que componen el espacio geográfico (Zonneveld, 1989; Espino, 2005).

2° Etapa: *Corroboración a campo de las unidades de la carta de ocupación de tierras.* Se determinaron las unidades homogéneas a describir, para lo cual se utilizó un muestreo estratificado ya que las unidades son homogéneas entre sí y heterogéneas con las otras unidades. A su vez, este muestreo posee una afijación proporcional, esto significa que dentro de cada estrato la distribución de la muestra se hace en función del tamaño poblacional de esta, en este caso el 10%. En las unidades se identificó, cobertura, altura y especies dominantes de la vegetación, pendiente, exposición, suelo expuesto, presencia de rocas y mantillo. Se inspeccionó visualmente, a través de un recorrido uniforme, la fauna presente y los indicios de presencia del jabalí como ser huellas, hozadas, camas, excremento, pelo o marcas en los árboles. Las unidades cartográficas con dificultad de accesos fueron fotografiadas para poder ser descriptas.

3° Etapa: *Ajuste y corrección de la carta.* Con la información obtenida a campo se analizó nuevamente la carta de ocupación de tierras generada en la 1° etapa, se realizaron ajustes, correcciones y nuevas clasificaciones de las unidades para lograr la mayor precisión posible de la carta y se sistematizó la información de campo.

3.4 Análisis en SIG

Los *Sistemas de Información Geográfica (SIG)*, están compuesto por un hardware y software, los cuales permiten integrar distintas capas de información entre sí, pudiendo responder a peticiones complejas y producir mapas de situaciones reales o escenarios hipotéticos de gran utilidad (Delgado & García, 2017). Como menciona March (2008), los SIG y las tecnologías asociadas son básicos para poder monitorear la ocurrencia espacial actual y potencial, de especies invasoras.

En este trabajo se utilizó el software de uso libre QGIS versión 3.4.11 Madeira, con el que se llevaron a cabo la digitalización de la cartografía elaborada manualmente. Se digitalizó

la carta de ocupación de tierras utilizando la herramienta *creación de capa de polígonos*, la cual es de formato vectorial y posee anexada una tabla de atributos con datos de cada unidad, la misma fue enriquecida y corroborada con la información generada a campo.

A partir del repositorio de datos espaciales generados, se corroboraron y recortaron las capas vectoriales de red hídrica de la provincia de Córdoba obtenidas de la plataforma de Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR) y de la red vial obtenida de la plataforma Open Street Map. Se recortaron y corroboraron las capas del modelo digital de elevación (DEM) en formato raster obtenido del Instituto Geográfico Nacional (IGN) con resolución de 30 m.

3.4.1 Desarrollo de cartas

Las cartas topográficas se usan para representar elementos naturales y elementos artificiales existentes en el espacio a escalas mayores de un plano (Starke, 2006). En el presente trabajo se desarrollaron cinco cartas topográficas que representan espacialmente las variables ambientales más relevantes para el jabalí. Estas son:

La carta de ***Distancias a cursos de agua*** que aporta información útil para valorar los rangos de acción, permanencia y circulación de la especie en estudio debido a que el jabalí no presenta glándulas sudoríparas u otros mecanismos fisiológicos de enfriamiento, en situaciones de elevada temperatura es común que busquen refugio en áreas de cubierta vegetal densa y cerca de los cursos de agua (Dexter, 1998; Acevedo *et al.*, 2006; McClure *et al.*, 2015). Basados en Edwin (2019) se consideró que la variable posee valores altos cerca del agua y llega a un valor mínimo constante cuando supera los 1000 m de distancia a este recurso. La carta se realizó con la herramienta *Multi Ring Buffer* cada 50 m.

La carta de ***Pendientes*** se realizó considerando criterios basados en Solís-Cámara *et al.*, (2009), donde las pendientes, expresadas en porcentajes, se clasifican en tres categorías; pendientes altas (> 41 %), medias (21 - 40%) y bajas (0 - 20%). Para su desarrollo se utilizó el modelo digital de elevación (DEM) del área de estudio y la herramienta *Pendientes* del paquete GDAL, posteriormente los pixeles fueron reclasificados en las categorías mencionadas.

La carta de ***Insolación*** representa la cantidad de horas que la superficie del terreno está expuesta al sol. Si bien la intensidad de la radiación solar varía en las distintas estaciones del año, para este análisis se consideró el periodo de mayor incidencia (meses de verano). De

esta forma, la carta representa el peor escenario de radiación solar para el jabalí. La carta resultante surge de aplicar la herramienta *R-sun* de GrassGis (ver Figura. 10)

Las cartas de *Valor alimenticio* y *Complejidad estructural* derivan de la carta de ocupación de tierras donde las unidades cartografiadas fueron reclasificadas con los valores obtenidos de los modelos lógicos desarrollados.

El paso siguiente fue la transformación de las capas, ya que estas cuentan con formatos de archivos diferentes para la interacción de las mismas. Con los datos ordenados, transformados y reclasificados se generó la carta de Condiciones de Hábitat (formato ráster). Esta se generó mediante la calculadora ráster, que permite realizar operaciones matemáticas sobre los valores de los píxeles existentes en las capas (Pucha-Cofrep *et al.*, 2017).

3.5 Desarrollo de los modelos

Se generaron modelos matemáticos que asignan criterios de valor a características presentes en las diferentes unidades cartografiadas. Esta surge a partir de la aplicación del paradigma decisional multicriterio, una vía metodológica al tratamiento del ordenamiento territorial considerando la complejidad del medio natural y evidenciada por la intervención de múltiples variables de carácter interactivo (Preciado, 1997).

3.5.1 Modelo Valor Alimenticio (VA)

En este modelo se estimó para cada unidad de la carta de ocupación de tierras a partir de integrar las características de la vegetación y la superficie que ocupa. Para ello, se consideró la oferta potencial de alimento de la vegetación (a), analizando los géneros dominantes por estrato y la superficie que ocupan por unidad (s). Se utilizó una transformación del Índice de Shannon (H), donde el valor alimenticio de cada género (a), representa la riqueza y su cobertura es la medida de abundancia. El valor alimenticio de la unidad queda representado por la siguiente fórmula (Fig. 2).

La relación matemática utilizada, determina que, a mayor superficie cubierta y mayor valor alimenticio del género, la unidad tendrá mejor oferta para el cerdo. Cuando los géneros analizados presentan distribución equitativa y abundancia similar, el valor alimenticio de la unidad es mayor.

$$VA = \sum (a.s) + [-\sum ((s/Ts). Lns)]$$

Figura 2: Fórmula de Valor alimenticio de la unidad.

La estimación del valor “a” se basa en la propuesta de Casanoves *et al.*, 2011 y Marinidou *et al.*, 2011. El valor alimenticio de los árboles se estima por medio de cuatro rasgos funcionales: la provisión de fruto (Fr), de semilla (Sm), de forraje/follaje (Hj) y flores (Fl). Se considera además la época del año en que están disponibles estos recursos. Si el árbol provee alimento, le corresponde un valor de importancia, pero si además este alimento es provisto en la época seca (Sq), se considera un valor de importancia adicional, igual a la mitad del valor asignado a cada recurso. Además, a los géneros que promueven la disponibilidad de hongos comestibles, se adiciona otro valor denominado factor de simbiosis (Fs). La tabla de valoración **a** de los géneros utilizados, se muestran en anexo 6.

A continuación, se representa la fórmula del valor alimenticio del género (Fig. 3), el esquema del desarrollo de la formula valor alimenticio (VA) (Fig. 4).

$$a = [Fr + Sm + Hj + Fl + Fs + (SqFr + SqSm + SqHj + SqFl + SqFs / 2)]$$

Figura 3: Fórmula de Valor alimenticio del género.

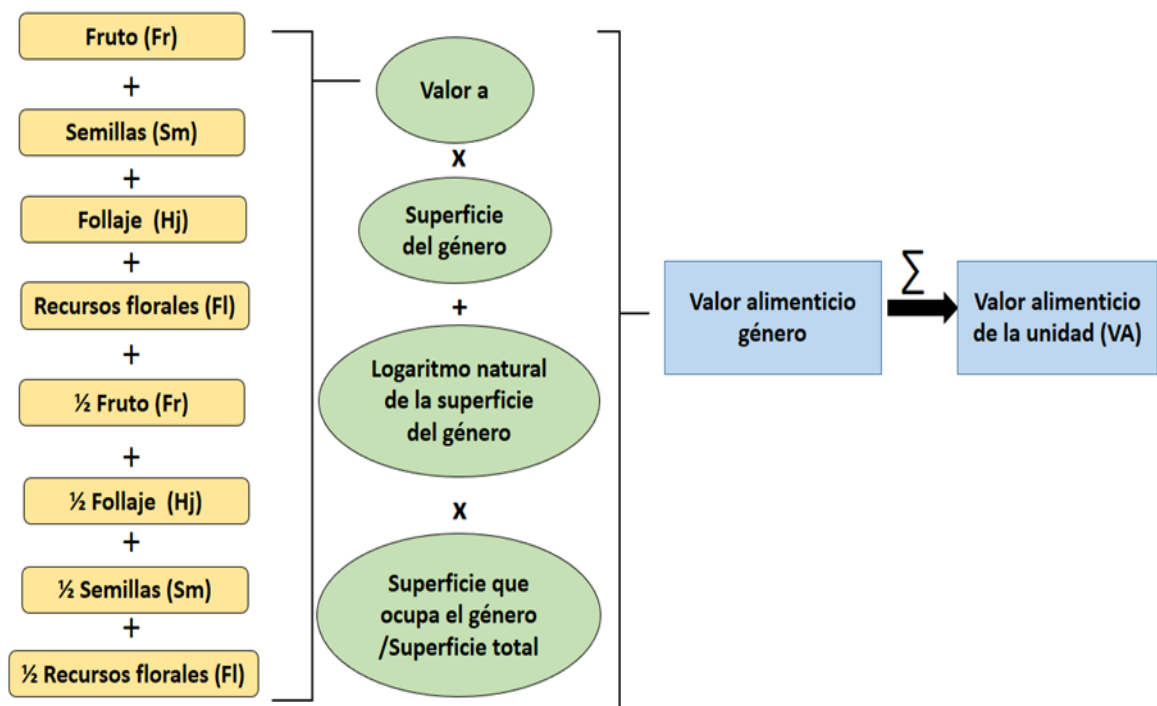


Figura 4: Esquema del desarrollo del modelo de Valor Alimenticio. La fórmula matemática le asigna a cada unidad un valor numérico representativo de su importancia alimenticia que está determinada por los datos tomados a campo y un criterio (a) considerando las características de los géneros y su importancia como forraje (ver anexo 6). Los resultados gráficos se muestran en la carta Valor del alimento.

3.5.2 Modelo de Complejidad estructural de la vegetación (CE)

Para definir los usos del hábitat de *Sus scrofa* (refugio, dormitorios, comederos, baños de barro), la estructura de la vegetación adquiere relevancia (Skewes *et al.*, 2007). Muchas especies de animales son específicas en cuanto a sus condiciones de hábitat y están frecuentemente asociadas con la vegetación (Orians, 1994; Tangarife *et al.*, 2014). Para estimar la capacidad de acogida en este sentido se desarrolló una fórmula que permitió definir la complejidad estructural, a partir de los siguientes componentes:

- Estratos de la vegetación

A mayor altura y cantidad de estratos vegetales, mayor aislamiento térmico. En las estaciones climáticas con temperaturas altas, el jabalí resultaría beneficiado en estos sectores, al disminuir las presiones ambientales relacionadas a la regulación de la temperatura. El estrato alto de vegetación es más utilizado por la especie en comparación con los estratos medio y bajo (Baubet *et al.*, 2003; Cuevas 2016).

- Cobertura

La cobertura vegetal favorece el desarrollo de las poblaciones de *Sus scrofa*, haciéndose más notable cuando aumenta la cobertura arbustiva y arbórea y la cantidad de estratos. Esto es debido a las mejoras en las condiciones de humedad, temperatura y sombreado que se generan debajo del dosel. La reducción de la luz también contribuye a la disminución de la visibilidad de posibles depredadores y mantiene por mayor tiempo la humedad del suelo, lo que genera mejores condiciones para el desarrollo de especies con importancia alimenticia, por ejemplo, hongos e invertebrados (Kurz & Marchinton, 1972; Massei & Genov, 1996). Las visitas a campo y las entrevistas con pobladores confirman mayor presencia de jabalí en zonas con alta cobertura arbórea.

- Tipo funcional

Para definir el tipo funcional o forma vital, se utilizó la clasificación propuesta por Raunkiaer (1934). Los tipos funcionales que se incorporaron al análisis para definir la complejidad estructural fueron los fanerófitos, que se subdividen en macrofanerófitos, (árboles entre 22-50 m), mesofanerófitos (árboles entre 11 y 25 m), microfanerófitos (árboles entre 2-10m) y nanofanerófitos (arbustos de menos de 2 m); los caméfitos y los hemicriptófitos.

- Morfología foliar

Las formas de las hojas de las distintas especies vegetales están determinadas por su función en la absorción de la luz, resistencia a la desecación o tolerancia a altas temperaturas (Geddes, 2010). Este órgano, por ser el encargado de absorber la radiación fotosintéticamente activa (González & Arbo, 2010), produce una especie de filtro de la luz que llega al suelo. Por lo tanto, a mayor área foliar, menor radiación y mejor función de refugio para la especie. Al mismo tiempo, la densidad de la vegetación posee variación temporal, determinada por la fisiología y el ciclo biológico. Para considerar esta variable, se tuvieron en cuenta tres tipos fenológicos: plantas perennes, semicaducifolias y caducifolias.

- Morfología de la copa

La forma o tipo de copa de un árbol influye directamente en la proyección de la sombra. Para incorporar esta variable se consideraron 5 categorías morfológicas: orbicular o redondeada, semiorbicular o semiredondeada, cónica o piramidal, umbeliforme o plateliformee irregular (Gartland, 2008).

Para la clasificación de la complejidad estructural se realizó una tabla en la cual se considera el valor de complejidad incluyendo el tipo funcional, morfología de la copa, morfología foliar y ciclo. Dichas tablas se muestran en el Anexo 7.

Para el cálculo de la complejidad estructural, se asignaron valores de importancia a las características consideradas para cada género dominante. Luego se sumaron los promedios del Tipo Funcional (TF), Morfología de la Copa (MC), Morfología Foliar (MF) de cada estrato y se dividió por el promedio los Ciclos (Ci) y se multiplicó por la Superficie que ocupa ese Estrato (Se) en la unidad. A continuación, se representa la fórmula de la complejidad estructural del estrato (Fig. 5), el esquema de desarrollo de la misma (Fig.7)

$$\text{Ce. del estrato} = [(TF+MC+MF)/Ci].Se$$

Figura 5: Complejidad estructural del estrato.

El valor de la complejidad estructural de la unidad cartografiada está determinado por la sumatoria de los valores de complejidad estructural de todos los estratos (Fig. 6).

$$Ce = \sum (\text{Ce. del estrato})$$

Figura 6: Complejidad estructural de la unidad

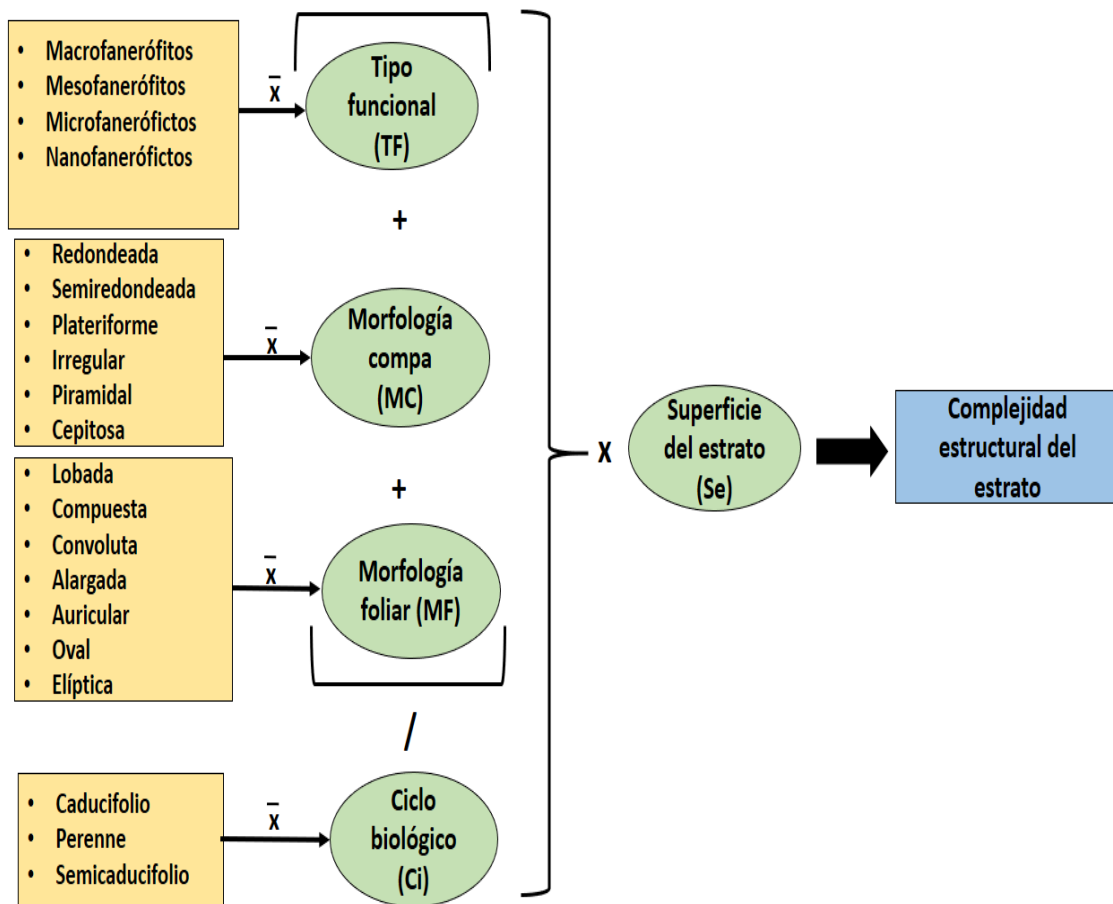


Figura 7: Esquema del desarrollo del modelo Complejidad estructural de la vegetación. La fórmula matemática le asigna un valor a cada característica de los géneros que componen el estrato. El resultado final es un valor que será adicionado a los otros estratos que componen la unidad.

3.5.3 Modelo Condiciones de hábitat

Los resultados de estas expresiones se cargaron a sus respectivas unidades cartografiadas para luego operar con la herramienta *calculadora ráster*, que permitió el desarrollo del modelo de **Condiciones de Hábitat** (Fig. 8) del área de estudio (CH) (ver Fig.20) a través de una suma algebraica (Fig. 19), de los resultados obtenidos con los modelos descritos más arriba previamente. A continuación, se describe la fórmula utilizada.

$$CH = DA + In + P + VA + Ce$$

Figura 8: Fórmula Condiciones de hábitat (CH). Determinada por la sumatoria de las cartas de: Distancia a cursos de agua (DA), insolación (In), Pendiente (P), Valor alimenticio (VA) y Complejidad estructural (Ce).

3.5.4 Modelo Riesgo de colisión

El modelo de **Riesgo de colisión** (RC) surge a partir de la capa de red vial obtenida del servidor Open Street Map (noviembre, 2020), a la cual se asignaron valores numéricos a los segmentos que la componen, considerando las características de uso y tipo de infraestructura (ruta, camino pavimentado, camino de tierra y pasaje) (Fig. 9). Esta capa se superpuso con la carta de condiciones de hábitat y se identificaron los tipos de unidades colindantes con los distintos valores de los caminos presentes. El promedio del valor de las unidades de hábitat colindantes se adicionó al valor de la red vial con la que interactúan (Fig. 10). Esta relación surge de considerar que los caminos más transitados y con mejor infraestructura aumentan la probabilidad de que los vehículos circulen a mayor velocidad. Sumado a la presencia de superficies que posean condiciones de hábitat más favorables para el jabalí, generan mayor probabilidad de encuentro y colisión (Fig. 24). El desarrollo metodológico para el diagnóstico ambiental se encuentra esquematizado en la Figura 11

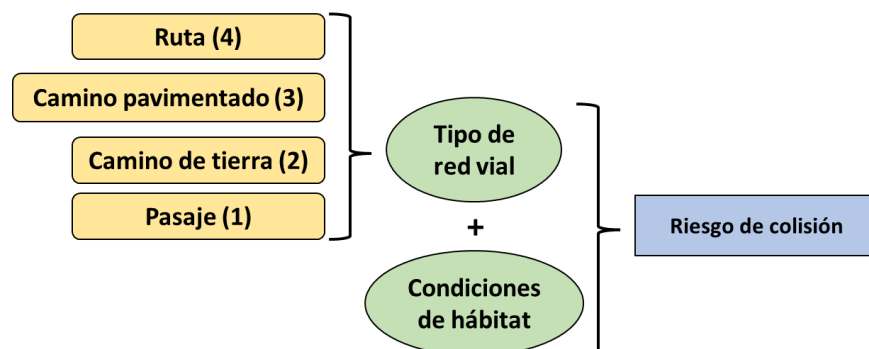


Figura 9: Esquema desarrollo de modelo de riesgo de colisión. El cuadro representa con valor más alto (4) a la ruta por ser el camino más transitado y a mayor velocidad seguido por camino pavimentado (3) camino de tierra (2) y pasajes (1), los cuales son entradas a los predios o viviendas. La fórmula de riesgo de colisión (RC) está determinada por la suma del tipo de red vial (TRV) y el promedio de condiciones de hábitat colindantes (CH).

$$RC=TRV+\overline{CH}$$

Figura 10: Fórmula de Riesgo de colisión (RC), Tipo de red vial (TRV) y promedio de las Condiciones de hábitat (CH).

Esquema metodológico

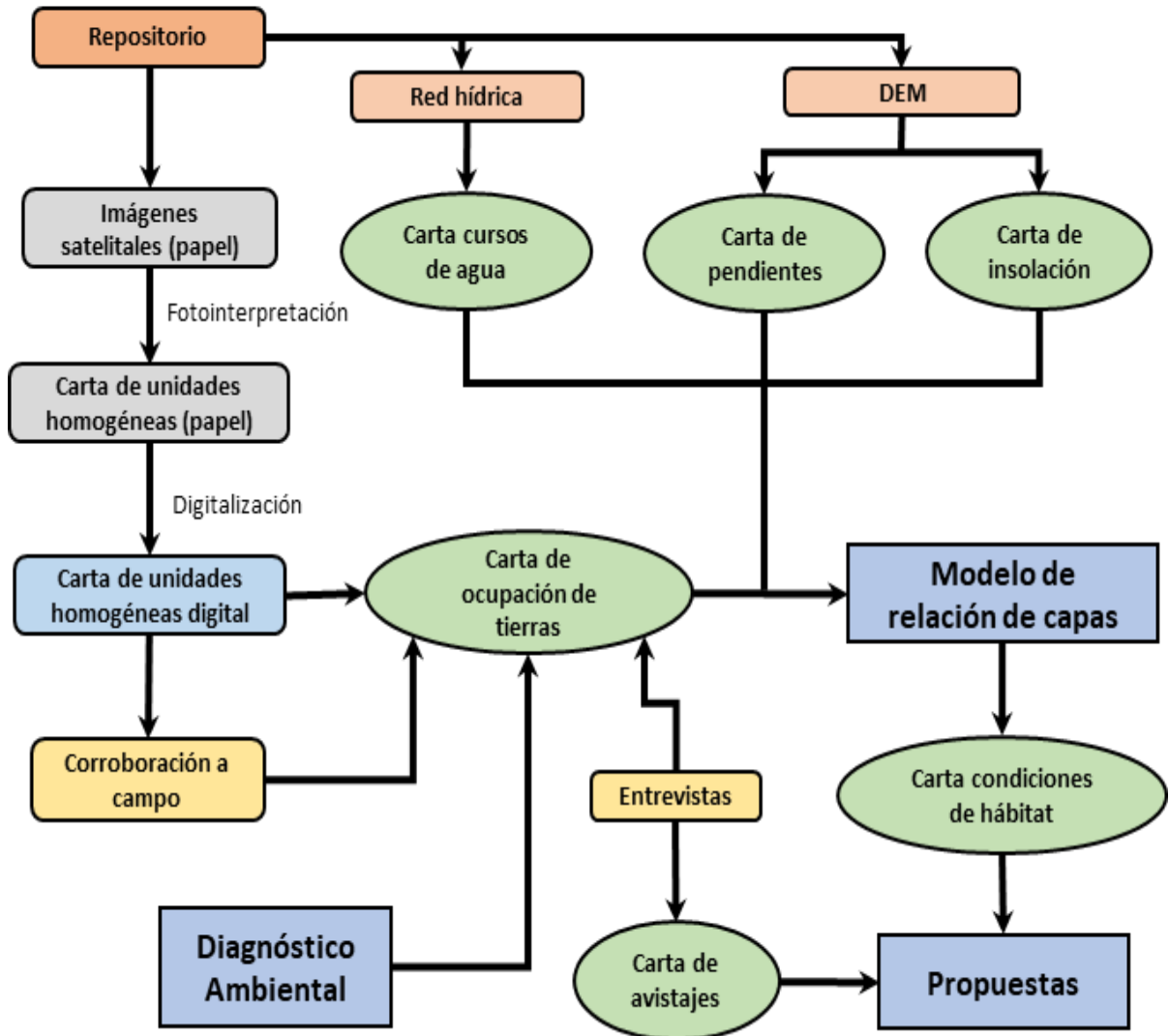


Figura 11: Esquema de la metodología utilizada para la elaboración de modelos.

Resultados y discusión

4.1 Diagnóstico ambiental

Siguiendo con la secuencia propuesta en metodología se presenta la síntesis del diagnóstico que permitió reconocer e identificar los principales elementos y condicionantes del funcionamiento del sistema ambiental de la localidad.

Clima	<p>Córdoba se encuentra dentro de la zona templada pero las condiciones geomorfológicas de acuerdo con las masas de aire y los procesos meteorológicos determinan variación de las condiciones climáticas, las temperaturas medias anuales oscilan entre 16°C y 20°C, presentando una graduación norte-sur (notablemente latitudinal) e inflexiones hacia el cuadrante noroeste del territorio, causadas por la presencia de los cordones serranos (Pyszczek, 2015). En esta zona las temperaturas anuales como las máximas y mínimas medias poseen una isoterma menor que circula por las montañas y disminuye en las altiplanicies. Casi la totalidad de las sierras se encuentra en una isoterma media de 16°. En este lugar el invierno térmico es más largo que en la llanura, pudiendo alcanzar hasta el mes de octubre (Bianchi & Cravero, 2010).</p> <p>Las precipitaciones son cercanas a los 1.000 mm anuales, la distribución obedece a un régimen de tipo monzónico, con veranos lluviosos e inviernos secos alcanzando una máxima en el semestre cálido, el 80% ocurre en primavera-verano y el 20% restante en otoño e invierno (Jarsún <i>et al.</i>, 2006).</p> <p>La provincia de Córdoba se encuentra influida por las masas de aires provenientes del Anticiclón del Atlántico Sur como también del Pacífico Sur. Los vientos del este y oeste son raros y de muy corta duración e intensidad (Pyszczek, 2015). A partir de septiembre predomina la influencia de los vientos norte y noreste, el valle está abierto a los vientos provenientes del sur y del norte, este último, proveedor de humedad gracias a las masas de aire tropical del norte y del noreste (Pyszczek, 2015).</p> <p>En verano se produce frecuentemente un fenómeno regional sobre las sierras y su zona de influencia, con tormentas eléctricas a través de nubes de desarrollo vertical (Cumulonimbus) de ciclos extremadamente rápidos, debidas al calentamiento de las masas de aire húmedo depositadas en el lugar, sobre la gran masa rocosa del valle (Jarsún <i>et al.</i>, 2006).</p>
Geología	<p>La región serrana del territorio de Córdoba es parte de una provincia geológica denominada Sierras Pampeanas que se divide en dos sectores: el Occidental, ubicado en las provincias de Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan y parte occidental de San Luis y el sector Oriental, que abarca las provincias de Córdoba y la parte más oriental</p>

	<p>de la sierra de San Luis (Ramos, 1999). Está conformada por cuatro cordones meridianos principales: Sierra Norte, Sierra Chica-Las Peñas, Sierras Grande-Comechingones y Sierras de Pocho-Guasapampa que se hallan a su vez separados entre sí por valles rellenos por sedimentos Mesozoicos y Cenozoicos (Beltramone, 2007; Guerreschi & Martino, 2014). Todo ello sometido a procesos morfo-genéticos favorecidos por las grandes pendientes y las precipitaciones torrenciales bajo un régimen térmico más fresco que el de las tierras bajas circundantes (Luti <i>et al.</i>, 1979).</p> <p>Como menciona Gaido <i>et al.</i>, (2006), en la Sierra de Comechingones, la roca madre está formada principalmente por gneis, tonalítico, biotítico y migmatitas cordieríticas interdigitadas con cuerpos de kinzigitas y mármoles.</p> <p>El basamento metamórfico es instruido en el Paleozoico medio por los granitoides del batolito de Achala, los cuales constituyen el 70% y representan la actividad ígnea más importante de la zona. Los niveles Cenozoicos se concentran en las pampas y valles y están constituidos por sedimentos de pie de monte y sedimentos fluviales y eólicos, asentados principalmente en los valles de Los Reartes (este) y de San Alberto (oeste) (Gaido <i>et al.</i>, 2006).</p>
<p>Geomorfología y suelos</p>	<p>Desde el desnivel asociado al abrupto de falla de horts, hacia el este y oeste, se produce un descenso de los bloques hasta las depresiones de los valles de Calamuchita. Los escalones originados por las fallas antitéticas, poseen resaltos de entre 150 y 400 m con superficies planas, a veces cubiertas por vegetación y con una leve inclinación hacia el este, posteriormente, se produce un descenso paulatino hacia el oeste, con resaltos formados por pequeños escalones limitados por fallas longitudinales de mediana expresión morfológica (Gaido <i>et al.</i>, 2006).</p> <p>Los suelos son predominantemente someros con 10 a 60 cm de desarrollo hasta la roca y estratos de carbonato de calcio cuando son más profundos. Se encuentra una transición desde Entisoles a Hapludoles y Argiudoles desde las zonas más rocosas a las pampas, mientras que las zonas más bajas húmedas albergan Haplacuoles (Farley <i>et al.</i>, 2008).</p>
<p>Hidrología</p>	<p>El área de estudio pertenece a la cuenca del río Los Reartes, la cual posee una superficie de 248 km² y 56 km de longitud del cauce principal (Pasquini <i>et al.</i>, 2004). El arroyo Del Molle en conjunto con otras escorrentías de pequeño porte y temporarias alimentan al río Los Reartes, el más caudaloso de la sub-cuenca hidrográfica de Los Molinos, originada en el embalse homónimo y perteneciente a la cuenca del río Xanaes (Luti <i>et al.</i>, 1979). Las áreas de relieve escarpado, del ambiente serrano y constituyen las nacientes de los cursos de agua más importantes, que avenan tanto hacia la vertiente oriental como hacia la occidental (Gorgas & Tassile, 2002). La cuenca subterránea</p>

	<p>corresponde a un sistema de cuencas intermontanas que cuenta con una sola capa de agua en el contacto basamento y una cubierta moderna sobre el basamento cristalino, en algunas zonas muy alteradas se continua con la capa freática circulando por grietas y fisuras (Luti <i>et al.</i>, 1979).</p>
<p>Vegetación</p>	<p>La ubicación geográfica de la provincia de Córdoba, los movimientos orogénicos y los procesos geomorfológicos que modelaron su relieve, junto a las variaciones climáticas ocurridas durante el Pleistoceno y el Holoceno, han determinado la presencia de comunidades vegetales características que se agrupan en unidades fitogeográficas denominadas Pampeana, Espinal y Chaqueña, esta última a través del Distrito Chaqueño Serrano se representa en el área de estudio (Kurtz, 1904; Luti <i>et al.</i>, 1979; Cabrera, 1976; Cabido <i>et al.</i>, 2010). La composición florística varía con la latitud, altitud, el suelo y los disturbios (Cabido <i>et al.</i>, 1991).</p> <p>Las corrientes florísticas involucran los bosques serranos con sus límites superiores de distribución a los 1000 m s.n.m representados por el Molle (<i>Lithraea molleoides</i>) y en menor medida por el Coco (<i>Zanthoxylum coco</i>). El romerillal con un límite inferior a los 1300 m s.n.m, pero por acciones antrópicas como el fuego y la deforestación puede estar representado hasta los 800 m. Se intercala con el bosque serrano, en áreas rocosas y expuestas al viento o más secas, las especies más características de este cinturón de vegetación son principalmente en la zona de Calamuchita, la carqueja (<i>Baccharis articulata</i>), barba de tigre (<i>Colletia espinosísima</i>) y un tipo de helecho llamado (<i>Pteridium aquilinum</i>). Otros integrantes poco abundantes, pero característicos de esta altitud serrana, son las cactáceas del género <i>Gymnocephalum</i> y la gimnosperma <i>Ephedra americana</i>, un único género presente en la provincia (Luti <i>et al.</i>, 1979; Cabido <i>et al.</i>, 1991).</p> <p>El pastizal de altura se extiende por faldeos, cumbres y planicies elevadas, descendiendo de las mayores elevaciones que se encuentran en las sierras y llega hasta los 1000 m s.n.m. Los mismos han estado y siguen sometidos a pastoreo por animales domésticos desde la colonización y por grandes herbívoros nativos desde épocas mucho más antiguas. Se caracterizan por frecuentes incendios accidentales y prácticas de fuego para reducir vegetación muerta y estimular el rebrote que condicionan fuertemente la supervivencia de especies nativas (Jewsbury <i>et al.</i>, 2016). Algunas de las especies presentes son las del género <i>Stipas</i>, <i>Festucas</i> y <i>Poa</i> formando los típicos pajonales serranos.</p> <p>La cobertura vegetal natural dominante en la actualidad es la de pastizales, compuestos por una mezcla de especies gramíneas C3 y C4, cuya composición relativa cambia de forma abrupta con la elevación, a favor de las especies C3 (Jobbágy <i>et al.</i>, 2013). En los pastizales que se desarrollan sobre granito se presentan, en suelos</p>

	<p>hidromórficos, comunidades dominadas por hierbas dicotiledóneas, ciperáceas y juncáceas muy similares en composición y estructura a las "vegas" del área Cordillerana de los Andes, razón por la cual los viejos fitogeógrafos denominaron a estas comunidades como prados alpinos (Cabido <i>et al.</i>, 2010).</p> <p>La vegetación leñosa autóctona fue sustituida en tiempos más recientes por especies exóticas debido a motivos económicos, productivos y culturales que han ocurrido desde los primeros asentamientos humanos en la zona (Puebla, 2017). Las especies arbóreas más frecuentes son pertenecientes al género <i>Pinnus</i>, <i>Eucalyptus</i>, <i>Populus</i>, <i>Cupressus</i>, <i>Rosa</i>, <i>Rubus</i>, <i>Crataegus</i>, <i>Cotoneaster</i>, <i>Pyracanta</i>, <i>Robinia</i> y <i>Betula</i> (Ver Anexo 2).</p>
<p>Fauna</p>	<p>La fauna nativa en Córdoba presenta confluencia de distintos linajes taxonómicos, estos son de origen brasílico, que llega con la vegetación chaqueña; andinos, asociados a la vegetación patagónica; de monte, en el sector occidental y elementos pampeanos que llegan por el este (Rigulet, 1961).</p> <p>La ictiofauna presente en la provincia, principalmente en las sierras, puede separarse en la zona oriental de las sierras grandes por debajo de los 1000 m s.n.m, relacionado a la fauna paranaense y por encima de esta altitud con una fuerte afinidad a la fauna andina con muy pocos representantes. Se pueden mencionar las especies <i>A. eigenmanniorum</i>, <i>B. iheringi</i>, <i>L. lineata</i> y menos frecuentes <i>C. decemmaculatus</i>, <i>C. facetum</i>, <i>Hipostimussp</i>, <i>A. fasciatus</i> y <i>P. guillerti</i> (Menni <i>et al.</i>, 1984).</p> <p>Los anfibios en el área de estudio están representados por un total de 24 especies pertenecientes a cinco familias. De estas especies, cuatro (<i>Hypsiboas cordobae</i>, <i>Odontophrynus cordobae</i>, <i>Melanophryniscus estebani</i>, <i>Melanophryniscus stelzneri</i>) pueden considerarse endémicas del sistema de las Sierras Pampeanas de Córdoba y cuatro (<i>Rhinella achalensis</i>, <i>Pleurodema kriegi</i>, <i>Pleurodema cordobae</i> y <i>Odontophrynus achalensis</i>) como micro-endémicas (endémicas de los sectores superiores del gradiente de altura) (Lescano <i>et al.</i>, 2015).</p> <p>En el grupo reptiles los más destacados en el área son el Chelco (<i>Tropidorus spinolosus</i>), gequito serrano (<i>Homonota whitii</i>), el lagarto de achala (<i>Pristidactylu sachalensis</i>), endémico del área que comprende los pastizales de altura. Entre los ofidios se encuentra la yarára ñata (<i>Bothrops amnodytoides</i>), falsa coral (<i>Oxirhopus rhombifer</i>), falsa coral (<i>Phalotrisbillineatus</i>), falsa yarára ñata (<i>Xenodon dorbignyi</i>), coral (<i>Micrurus pyrrhocryptus</i>), yarára grande (<i>Bothrops alternatus</i>) y yarára chica (<i>Bothrops diporus</i>) (Luti <i>et al.</i>, 1979; Avila, 1994; Willam <i>et al.</i>, 2021).</p> <p>En relación con la avifauna, como en el resto de los grupos, se evidencian variaciones de acuerdo a la altitud y la estructura vertical de la vegetación (Reinking, 2005). Las aves más notables en la zona alta son el zorzal (<i>Turdus chiguanco</i>), el</p>

	<p>cóndor (<i>Vultur gryphus</i>), jote cabeza negra (<i>Coragyps atratus</i>), águila mora (<i>Geranoaetus melanoleucus</i>), picaflor cometa (<i>Sappho sparganurus</i>), entre otros (Nores & Yzurieta, 1983; Narosky & Yzurieta, 2003). Las bases de datos a nivel global registran aproximadamente entre 30 y 111 especies en la zona y alrededores (Ebird, 2020; Ecoregistros, 2021). Existe una tendencia a la disminución de la diversidad hacia el invierno sumado a la escasa proporción de visitantes invernales, lo que se relacionaría con una baja productividad del sistema (Ordano, 1996).</p> <p>En las unidades relevadas, la información complementaria de la fauna observada correspondió en su totalidad a este grupo taxonómico representado por 12 especies (Anexo 3). Es relevante destacar que a partir de la entrevista con informantes clave también surge la presencia de especies con distribución más reducida o poco abundantes como ser rey del bosque (<i>Pheucticus aureoventris</i>) y chuña patas rojas (<i>Cariama cristata</i>).</p> <p>Los mamíferos que resultan representativos de estos ambientes son la comadreja (<i>Didelphis albiventris</i>), la comadreja enana (<i>Marmosa pusilla</i>), el murciélago cola de ratón (<i>Tadarida brasiliensis</i>), el murciélago vampiro (<i>Desmodus rothundus</i>), el zorro (<i>Dusicyon pampeanus</i>), el cuis (<i>Microcavia australis</i>) y el puma (<i>Felis concolor</i>) y en altitudes mayores puede estar presente la vizcacha de las sierras (<i>Lagostomus maximus in mollis</i>) (Luti <i>et al.</i>, 1979; Galliari <i>et al.</i>, 1996; Barquez <i>et al.</i>, 2006).</p> <p>La fauna exótica presente, está representada por aquellas especies de amplia distribución en el territorio nacional, como ser la especie objeto de estudio (<i>Sus scrofa</i>) y otras como la liebre europea (<i>Lepus europaeus</i>), el gorrión (<i>Passer domesticus</i>), especies de salmónidos (<i>Salvelinus fontinalis</i>) y la trucha arcoiris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), (Miloch, 2016). Algunas especies con registros temporalmente más recientes, como es el caso de la ardilla de vientre rojo en La Cumbrecita (Borgnia <i>et al.</i>, 2013).</p>
<p>Uso del suelo histórico y actual</p>	<p>Las tierras que comprenden el departamento de Calamuchita poseen presencia humana desde el pleistoceno, probablemente con comportamientos similares a los grupos originarios presentes en el resto del país con bajas densidades y amplios rangos de acción (Rivero, 2007).</p> <p>Durante la colonia, los grupos agroalfareros, se vieron afectados territorialmente por la fragmentación y toma de espacios, mediante otorgamientos de encomiendas y mercedes que desarmaba los modos de organización de los nativos y planteaba maneras diferentes de relacionarse con el medio (Signorile & Benso, 2000).</p> <p>Desde el año 1931 comenzaron a poblar el área europeos que traían consigo nociones de paisajes muy diferentes a las tierras receptoras, por tal motivo las influencias culturales del hombre y la vegetación, determinaron la gran predominancia de especies exóticas (Puebla, 2017). Actualmente, muchas de estas especies foráneas</p>

	<p>están asilvestradas y contribuyen a la problemática de los incendios forestales, por tener mayor capacidad de inflamabilidad que las del monte nativo (Di Lello, 2018).</p> <p>La superficie ocupada actualmente en Villa Berna, mantiene la característica de paraje con una escasa urbanización y un ordenamiento territorial que en su mayoría (80%) corresponde a terrenos baldíos o sin construcción y el restante (20%) a áreas con edificaciones, el valor promedio de superficie del terreno del área urbana está representado por 1.5 hectáreas (IDECOR, 2020).</p>
Población	<p>La población se compone por serranos y criollos de varias generaciones, migrantes internos, ya sea de la provincia de Córdoba como de otras provincias de Argentina y extranjeros, principalmente americanos y europeos (Puebla, 2017). Según el censo realizado en 2010, el paraje cuenta con 135 habitantes (INDEC, 2010)</p> <p>La región también recibe un gran número de visitantes que recorren dichas localidades durante todo el año por su atractivo paisajístico y oferta turística. (Martinez, 2019).</p>
Actividad económica	<p>Entre los años 1958 y 1959 comenzaron las plantaciones de pinos con carácter industrial en el Valle de Calamuchita promovido a través de la implementación de la Ley N° 13.273 “Defensa de la Riqueza Forestal por el gobierno de turno. En un principio con <i>Pinus insigne</i> y/o <i>Pinus radiata</i>, posteriormente se abandonó esta especie por problemas sanitarios y fue desplazada por <i>Pinus elliottii</i> y <i>Pinus taeda</i> de mejor aptitud para la zona y mayor valor forestal (Izurieta <i>et al.</i>, 1993). También hubo intentos con especies exóticas de rápido crecimiento, principalmente eucaliptos, álamos y sauces (Martínez, 2019).</p> <p>Actualmente la actividad económica es de carácter turístico, debido principalmente a las condiciones paisajísticas y naturales que ofrece el espacio.</p>
Dimensión política	<p>Villa Berna está representado a nivel jurisdiccional por una sociedad de fomento. Esta se define como una asociación de bien público constituidas legalmente como asociaciones civiles sin fines de lucro, que tienen por objeto realizar actividades tendientes a mejorar las condiciones habitacionales de su jurisdicción (Cámara de diputados de la Nación, 2016), como las referidas a la infraestructura, la prestación de servicios, el desarrollo humano, la preservación del patrimonio cultural; así como el de gestionar ante los distintos organismos públicos y/o privados los reclamos y sugerencias que realizaren los vecinos.</p>
Infraestructura	<p>Actualmente el paraje cuenta con un acceso pavimentado que comunica con la ruta provincial 109 y otro que comunica a Los Reartes por la ruta provincial S 374 (camino de tierra). Posee tendido eléctrico y edificios de uso público como la escuela, el cuartel de bomberos, un dispensario y la capilla. A partir de las entrevistas se pudo constatar</p>

	que existe servicio de internet para la zona urbanizada y señal de telefonía móvil de la empresa Claro. Presenta infraestructura para atender al turismo con aproximadamente 11 establecimientos que ofrecen alojamiento. La localidad no cuenta con servicio de agua corriente por lo que cada habitante debe proveerse del recurso a partir de perforaciones.
--	---

La ubicación geográfica de la provincia de Córdoba, los movimientos orogénicos y los procesos geomorfológicos junto con el clima modelaron el relieve y dotaron al área de características particulares para el desarrollo de la una fauna y flora autóctonas del lugar. Conjuntamente la influencia de los primeros asentamientos humanos y los cambios culturales posteriores, sometieron al sistema a prácticas económicas y de uso que favorecieron la introducción de especies exóticas. La hibridación entre los componentes determinó el estado del sistema actual con sus beneficios y problemáticas para la población de Villa Berna.

Para facilitar la comprensión del diagnóstico ambiental y a modo de síntesis, se esquematizaron sus componentes donde se observa la integración de los elementos del subsistema natural y del subsistema social. Estos sumados a la historia del uso, devinieron en la conformación actual del sistema como un área de uso turístico, residencial y productivo (Fig. 12).

Síntesis del diagnóstico

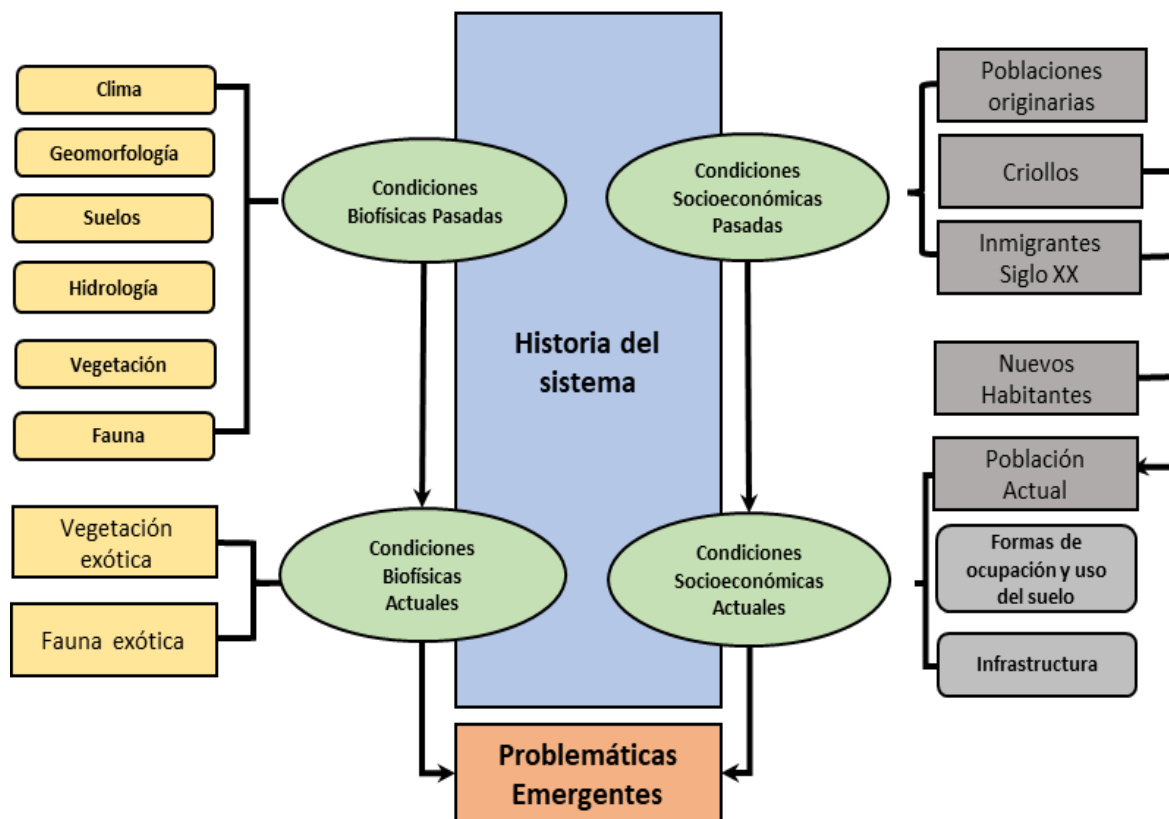


Figura 12: Esquema síntesis del diagnósticos e integración de los elementos considerados.

4.2 Análisis de entrevistas - Percepción de la población

Las entrevistas permitieron acceder a información sobre la población de Villa Berna, conocer sus intereses y preocupaciones, lo que facilitó plantear y extraer los componentes más relevantes para contribuir al manejo del jabalí. A los fines de ordenar la presentación de los resultados, la entrevista y los datos se exhiben en tres apartados de análisis. Las respuestas relacionadas con la percepción y vivencias del lugar se muestran en el cuadro Respuestas (1° Bloque) y en el cuadro Respuestas (2° Bloque) (Anexo 4).

A partir del análisis de la encuesta, se observó que en relación a los aspectos sociales la mayoría de la población (70%) vive en el paraje por cuestiones relacionadas a los beneficios de calidad de vida que ofrece y a sus atractivos, el restante 30 % buscó permanecer en el paraje o llegó al mismo por motivos laborales (Fig. 3). El 75% genera ingresos con actividades locales, el restante 25% posee ingresos a partir de fuentes externas.

Con respecto a la fortaleza ambiental del lugar, a pesar de existir cierta heterogeneidad en las respuestas, la mayoría se relacionan a los servicios ecosistémicos que ofrece el lugar, a su calidad de aire y de agua. Casi la totalidad de los entrevistados (97%), considera que la principal actividad económica es la turística, a pesar de que se encuentra en un sector de fuerte tradición forestal. Esto indica la importancia que los pobladores asignan a las características ambientales en la vida cotidiana y en el desarrollo del lugar. El restante 3% no considera que exista actividad productiva en el lugar.

Un dato relevante en la entrevista, que surgió a partir de los comportamientos carroñeros que puede realizar el jabalí, es el modo de disposición y tratamiento de los residuos domésticos. El total de los entrevistados manifiesta que clasifican sus desechos al menos en inorgánico y orgánico. Estos últimos se disponen en composteras en los patios de las viviendas. A pesar de que no se pudo registrar que esta actividad sea una atractiva fuente de alimento para el jabalí, si existen registros en otras partes de su distribución que documentan el uso de los basurales a cielo abierto y las consecuencias sanitarias que puede llegar a tener (Victoriano *et al.*, 2015).

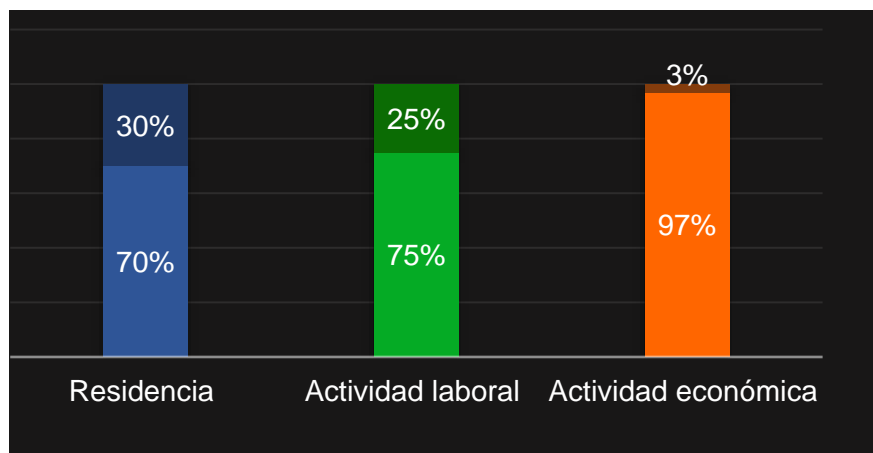


Figura 13: Aspectos sociales de la población humana: barra ■ representa el 70 % de los residentes presentes por motivos intrínsecos y el 30% por motivos laborales. La barra ■ representa el 75% de ingresos por actividad local y el 25% por actividad externa. La barra ■ representa en un 97% la actividad turística como la principal actividad económica según los pobladores y en un 3% la ausencia de esta.

En el primer bloque, cuando se consultó sobre las problemáticas ambientales (Fig. 4), las principales preocupaciones manifestadas por los pobladores fueron la presencia del jabalí (35,3%), los incendios (23,5%) y la escasez de agua (5,8%). El 41,17% mencionaron otras problemáticas que no se repitieron en las respuestas. Tanto los incendios, como la presencia del jabalí, se asocian a situaciones que afectan directamente el entorno físico y la salud de las

personas, pudiendo generar la pérdida de las principales virtudes del paraje (tranquilidad, calidad de vida, seguridad) y afectando indirectamente la economía. La presencia del jabalí es la problemática más mencionada, posiblemente debido a que se trata de un fenómeno relativamente nuevo en la localidad, que genera pérdidas económicas considerables. Además, el vacío de información en relación a las posibilidades de control y manejo, genera gran incertidumbre contribuyendo a la percepción negativa sobre la presencia de la especie.

Con respecto a las problemáticas o hechos conflictivos entre el entrevistado y la fauna silvestre, el 37,5 % mencionó haber tenido inconvenientes con animales silvestres, estando todos ellos relacionados con el jabalí. El resto de los entrevistados (64,5%) manifestó no poseer inconvenientes e incluso se mencionan avistajes de especies consideradas de importancia sanitaria, como en el caso de serpientes, pero no los asumió como conflictos.

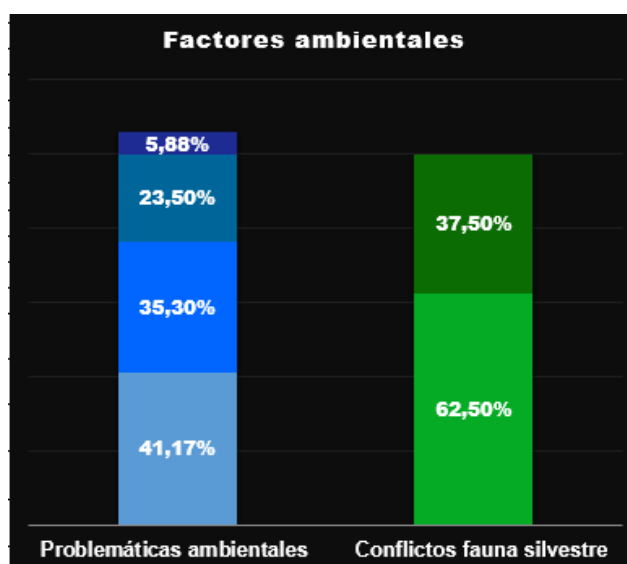


Figura 14: Aspectos y preocupaciones ambientales de la población. La barra izquierda muestra en color ■ las problemáticas sin frecuencia, en ■ la proporción de entrevistados que consideran de importancia las problemáticas relacionadas al jabalí, en ■ los incendios y en ■ la escasez de agua. En la barra derecha se representa en ■ los encuentros con fauna silvestre no conflictivos y en ■ aquellos que si lo fueron.

El tercer bloque orientado al conocimiento sobre la especie problema(Fig.15). El 93,7% de ellos vio alguna vez un jabalí o un animal similar en el paraje. Al momento de la identificación de las imágenes en la cual se mostraban fotografías del jabalí y de otras especies similares, el 81,2 % de los entrevistados logró identificarlo correctamente, mientras que el resto asoció sus avistajes con la especie *Dicotyles tajacu* (Pecarí de collar), el cual en la actualidad no posee registros de presencia en la zona según las bases de datos consultadas. El total de las personas entrevistadas reconocieron indicios de la presencia del jabalí mostrados en el catálogo de imágenes, principalmente huellas y hozadas. Además, el 88,2% pudo ubicar correctamente en un mapa el sitio donde avistó los ejemplares.

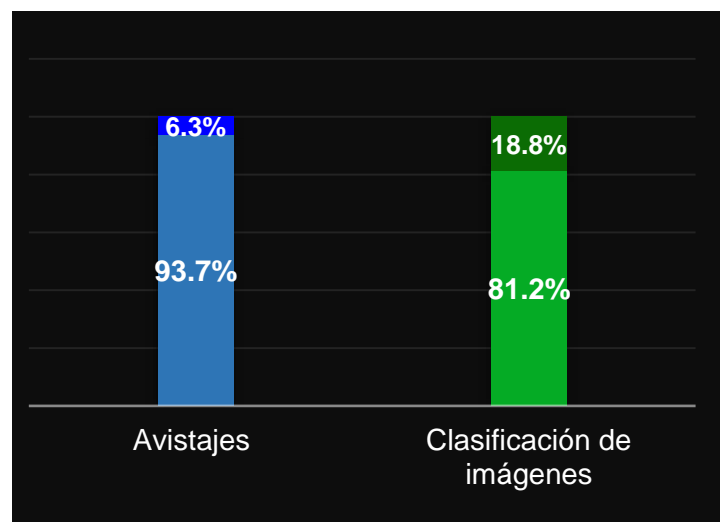


Figura 15: Conocimiento sobre la especie: En la barra izquierda el color ■ representa los pobladores que han divisado al jabalí y el ■ a aquellos que no. En la barra derecha el color ■ a los pobladores que lo identificaron correctamente y en ■ a los que seleccionaron otras imágenes.

El taller realizado con docentes y estudiantes de la escuela primaria, el cual involucró una exposición sobre la importancia de las especies exóticas y las diferencias entre estas y la fauna autóctona, arrojó información relevante. A través de una actividad, los estudiantes debían identificar fotografías de los diferentes tipos de Suidos y de la fauna silvestre de la zona. Al igual que en el caso de los adultos entrevistados, la gran mayoría demostró un conocimiento de la fauna y la flora del lugar muy elevado. Además, los estudiantes reconocieron al jabalí como parte importante de sus comidas diarias y la gran relación que hay entre estos y los cerdos domésticos, como ser la cruce de hembras silvestres con machos domésticos o la cría de jabatos obtenidos por la colocación de trampas jaula. También

manifestaron los problemas que causan los machos adultos al ingresar a los corrales donde se encuentran las hembras domésticas.

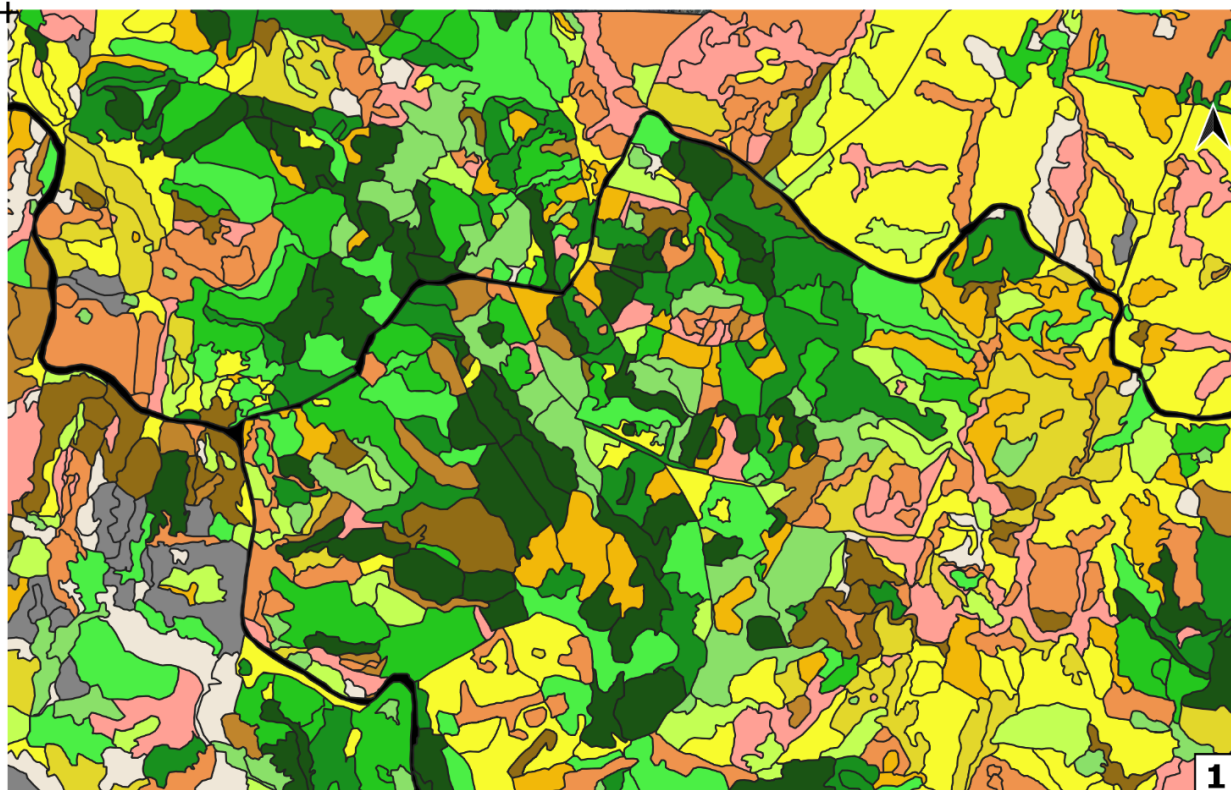
4.3 Carta de ocupación de tierras

A partir de los relevamientos realizados a campo, se identificaron los distintos estratos vegetales con una representatividad de 13 géneros de plantas vasculares. Estos poseen diferentes características relacionadas con la oferta de alimento y refugio para la especie en estudio (Anexo 5). El estrato de mayor altura de la vegetación, comprendido entre los 6 a 30 m está representado por cuatro géneros: *Cupressus*, *Pinnus*, *Populus* y *Eucalyptus*. El estrato arbustivo, comprendido entre 2 a 6 m posee géneros con importantes características invasivas y casi todos introducidos con motivos ornamentales, estos son *Pyracanta*, *Cotoneaster*, *Rosa*, *Crataegus* y *Rubus*. Todos los géneros que comprende el estrato herbáceo están representados por la familia *Poaceae*. Los géneros más frecuentes en el área de estudio son *Stipa*, *Paspalum*, *Batrichiola*, *Bacharis* y *Cortadeira*. Los datos tomados a campo se muestran en Anexo 5.

La carta de ocupación de tierras (Fig. 16), nos demuestra que la fisonomía principal está determinada por pastizales (44%), seguida de bosques (39%), herbazales (9%) y en menor proporción por arbustales (4%) y suelo expuesto - roca (4%). La vegetación predominante es exótica, encontrándose en los bordes peridomésticos una mayor variedad de especies vegetales.

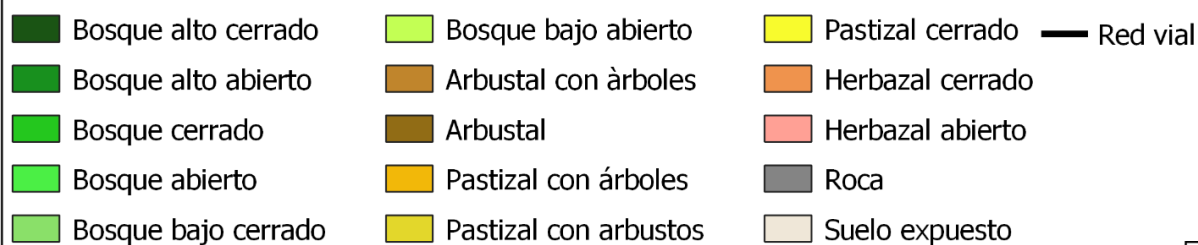
Carta de ocupación de tierras

-31.901 -64.744

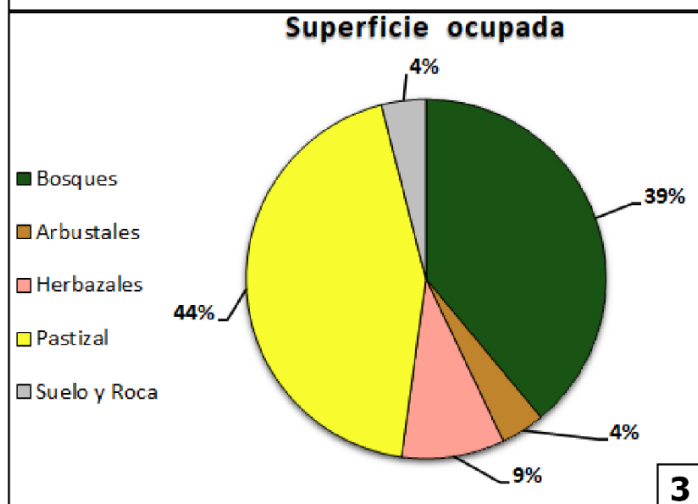


0 500 1.000 m

-31.928 -64.694



2



3

Figura 16: 1 Carta de ocupación de tierras. 2 Tipos de unidades cartografiadas. 3 Gráfico de superficie ocupada por los grupos fisonómicos presentes.

4.4 Carta de Distancia a cursos de agua y Pendientes

El área de estudio está atravesada por cinco (5) cursos de agua de carácter permanente y de baja profundidad. Por esta razón, el acceso al agua no representa una limitante para la acogida de la población de jabalíes en la localidad. Se considera la proximidad al recurso agua como un factor importante en la presencia de los ejemplares debido a que reduce el esfuerzo de búsqueda del mismo (Fig. 17).

Por su parte, las pendientes del terreno se relacionan directamente con la accesibilidad que puedan tener los cerdos a los distintos recursos. Las zonas más oscuras de la carta de pendientes indican la presencia de quebradas, fuertemente asociadas a los cursos de agua, presentándose en baja proporción con respecto a las zonas más claras (de baja pendiente), que se asocian con lomadas suaves y fondos de valles (Fig. 18). La marcada heterogeneidad del relieve favorece la permanencia del jabalí en el área, debido a que le ofrece numerosas alternativas o situaciones de uso. Al mismo tiempo, estas características del terreno, sumadas a la presencia de estos animales, aumenta la susceptibilidad de pérdida. El pisoteo y el hábito de hozar, cambian las propiedades químicas del suelo y disminuyen la cobertura vegetal, incrementando los procesos de degradación y erosión edáfica (Cuevas, 2012).

4.5 Carta de Insolación

La radiación solar se considera de efectos antagónicos a la cobertura vegetal. Mientras mayor radiación incide en un área, se espera menor presencia del jabalí. En este sentido, los sectores con menor tiempo de exposición solar (áreas sombreadas y quebradas), son más favorables para esta especie, lo que se traduce en una mayor capacidad de acogida. A su vez, las zonas desfavorables son aquellas que reciben mayor cantidad de luz durante el día (zonas planas) (Fig. 10). En la carta se muestra que las áreas de menor incidencia de la radiación solar, coinciden en gran medida con las áreas de menor accesibilidad derivada de la pendiente del terreno.

Carta Distancia a cursos de agua

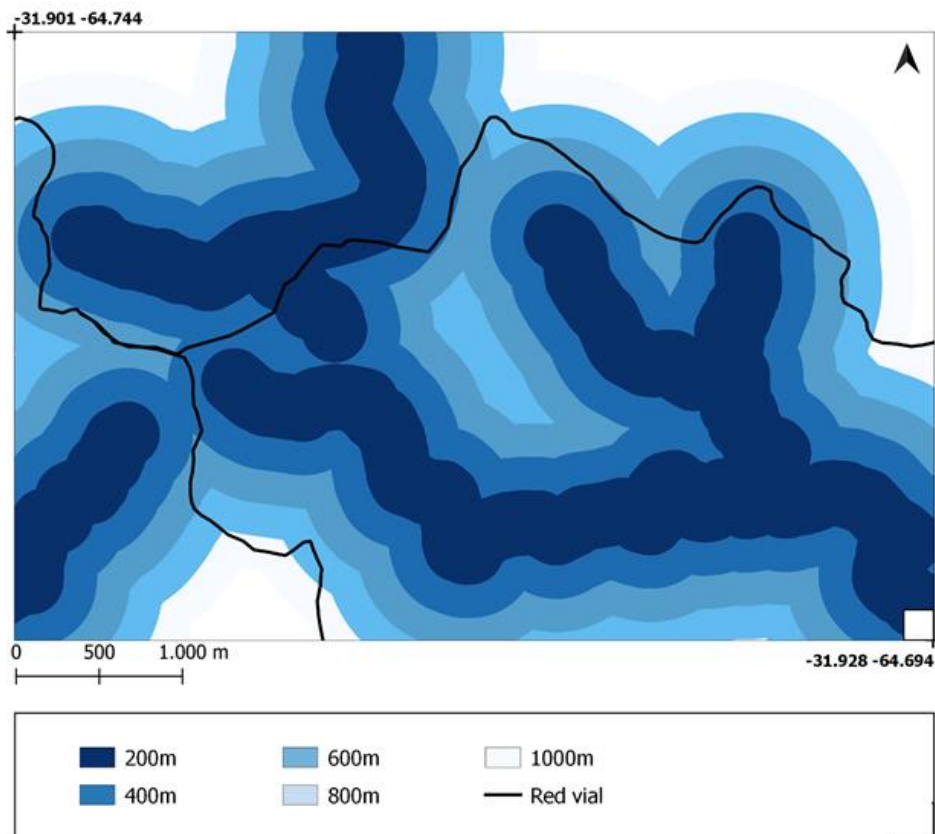


Figura 17: Carta de distancia a los cursos de agua calculadas cada 200 m.

Carta de Pendiente

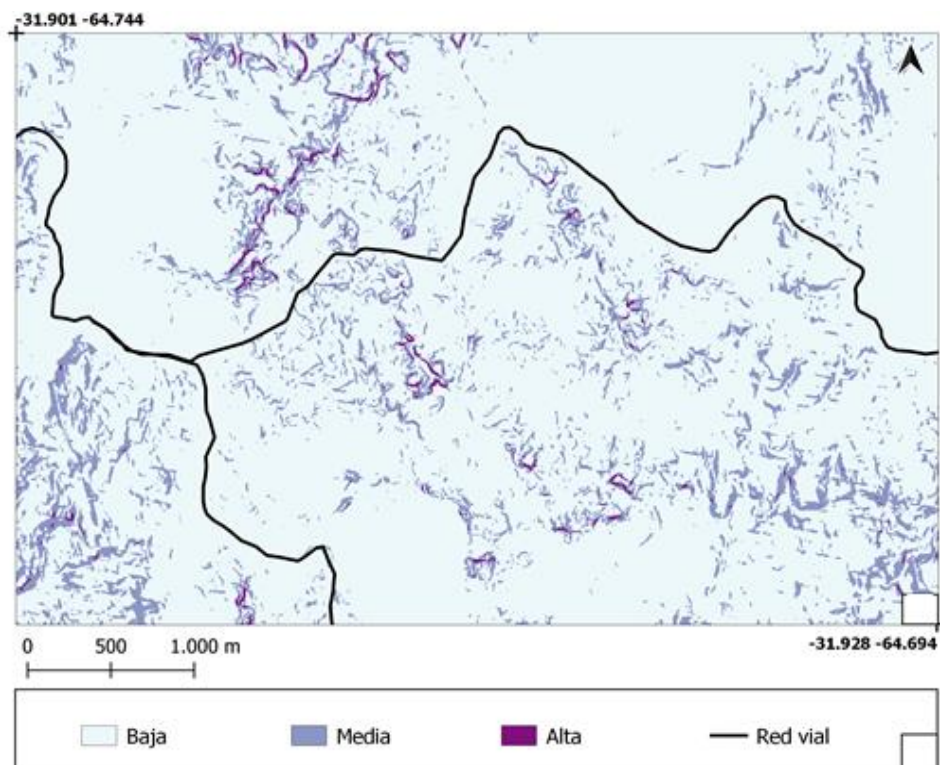


Figura 18: Carta de pendientes del terreno

Carta de Insolación

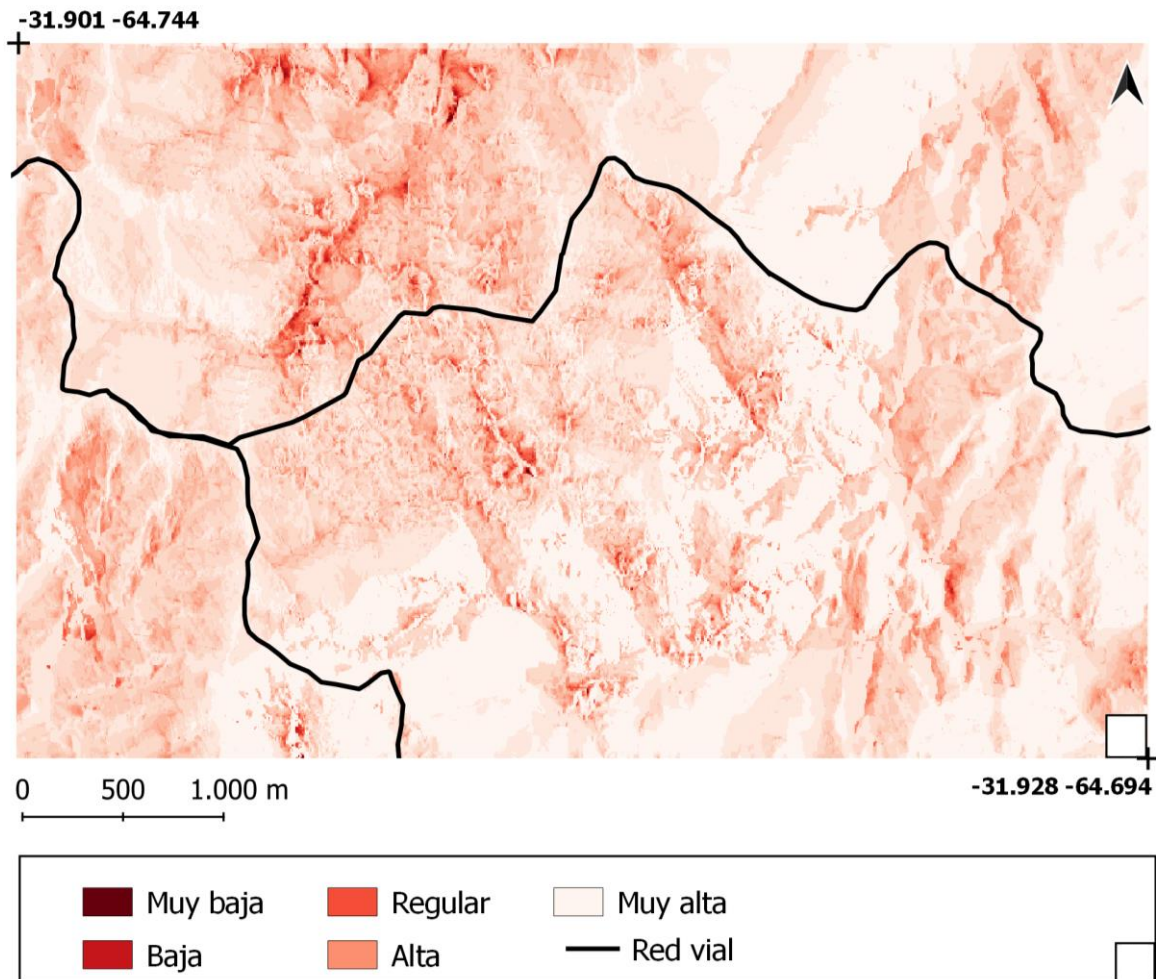


Figura 19: Mapa de insolación obtenido a través de la herramienta R-sun de GrassGis.

4.6 Carta de Valor Alimenticio

A partir del análisis de la carta de valor alimenticio (Fig. 20) se evidencia que más del 60 % de la superficie presenta valores regulares a muy buenos. Esto significa que la localidad es escenario propicio para el desarrollo del jabalí, dado que se trata de una especie omnívora, la mayor variedad alimenticia posibilita mayor disponibilidad durante todo el año. De manera indirecta, esta característica de la vegetación, también posibilita un mayor aprovechamiento por parte de otras especies de fauna, presas potenciales para el cerdo, aumentando, aún más, el valor alimenticio del sistema.

Las unidades con mayor dominancia de géneros *Rubus* y *Rosa*, podrían ser más atractivas en relación al resto de las unidades, por las características nutricionales de sus

frutos y la tendencia del jabalí a la estenofagia. Como menciona Herrero *et al.*, (2005) esta conducta alimenticia fue documentada con las bellotas del roble veloso *Quercus humilis*. En el área de estudio no existe dominancia de especies similares a esta, su presencia está circunscripta a los parques y jardines de las viviendas, por lo que estos lugares suelen ser visitados con cierta frecuencia, como lo demuestran la mayoría de los avistajes y los comentarios de los pobladores.

Carta Valor Alimenticio

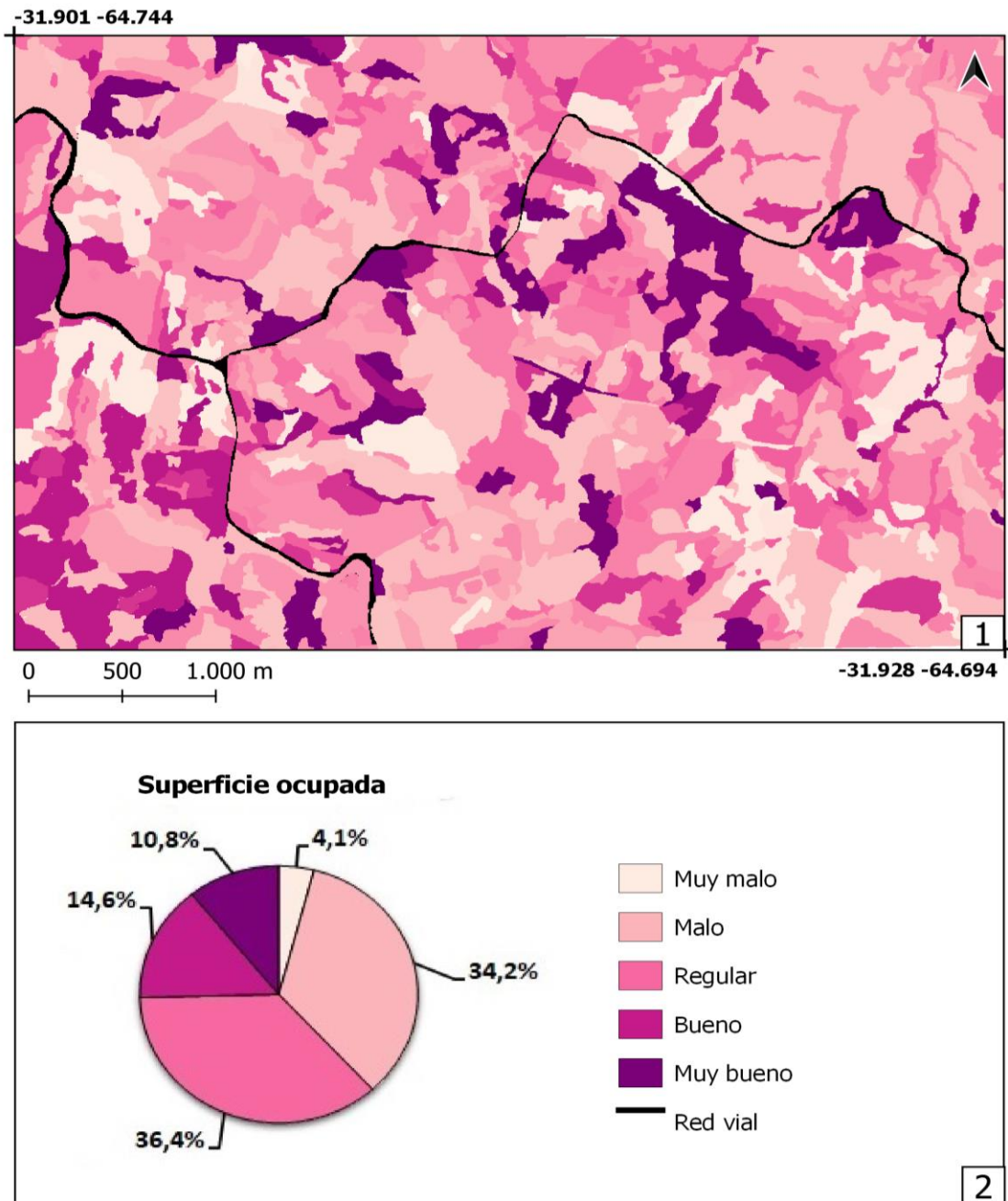


Figura 20: 1 Carta de valor alimenticio. 2. Porcentaje de superficie ocupada por cada categoría y leyenda del mapa.

4.7 Carta de Complejidad estructural de la vegetación

La carta muestra una proporción muy pequeña de complejidad estructural muy buena para el jabalí (2,7%). Esto se debe a la baja proporción de unidades que presentan más de un estrato de vegetación, posiblemente debido a que la mayoría de los bosques son implantados, presentando una fuerte dominancia del dosel arbóreo que impide el desarrollo de estratos bajos. Sin embargo, las condiciones de complejidad estructural buenas y regulares representan más del 70 % del área, existiendo así una gran superficie de la localidad con condiciones de refugio apropiadas para el jabalí (Fig. 21)

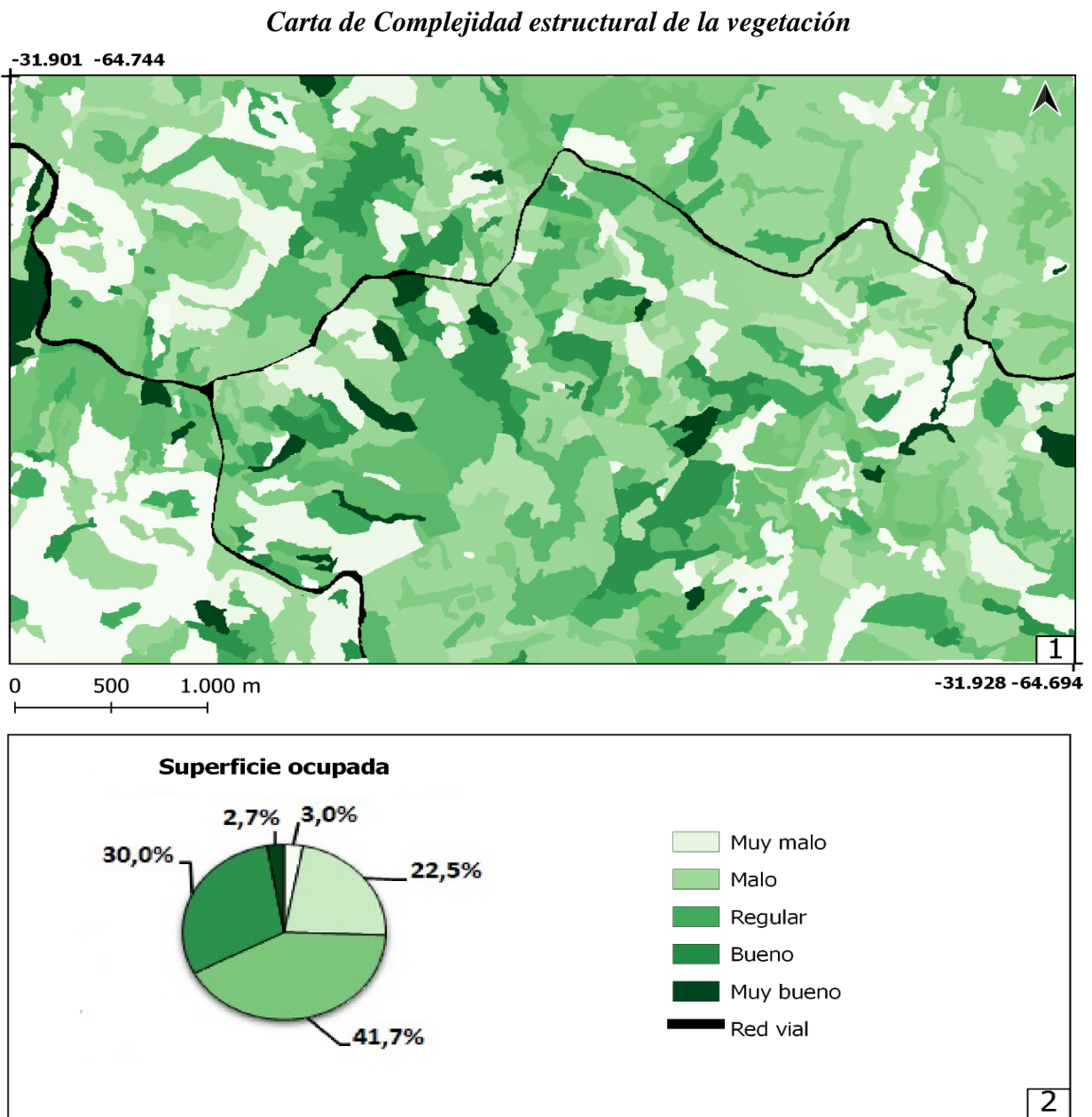


Figura 21: 1 Carta de complejidad estructural de la vegetación. 2 porcentaje de superficie ocupada por cada categoría y leyenda del mapa

4.8 Carta Condiciones de hábitat del jabalí

Si bien el porcentaje de áreas con muy buenas condiciones de hábitat es considerablemente bajo, las áreas con condiciones adecuadas (regulares a muy buenas) alcanzan el 70 % de la superficie, lo que podría explicar en gran medida la presencia de los jabalíes en la localidad.

Además, la carta muestra un claro gradiente de aumento de las condiciones favorables en función de la proximidad a los cursos de agua, donde la vegetación es más diversa y con más estratos. Estas zonas se caracterizan por poseer alto valor de complejidad estructural y alto valor alimenticio y menor exposición solar. El arreglo espacial de las unidades con mejores condiciones de hábitat evidencia la existencia de corredores asociados a la red hídrica (zonas de color naranja), que facilitarían la circulación de la especie. Esto coincide con lo que propone Ballari *et al.*, (2019), sobre el uso por parte del jabalí de los cursos de ríos y arroyos como vías de dispersión en Buenos Aires y Santa Fe.

El aumento de la diversidad vegetal, su distribución y su composición específica están fuertemente influenciadas por la actividad humana, aumentando las condiciones de hábitat para el jabalí. Se generan así, zonas de interacción entre los pobladores locales y la especie problema. Estas zonas están definidas por componentes ambientales y topográficos donde las características del espacio físico más atractivas para los habitantes de Villa Berna coinciden con las más adecuadas para el jabalí. Esto se evidencia a partir del registro de avistajes de los pobladores, los cuales se presentaron en zonas de condiciones ambientales muy buenas, buenas y regulares, para la acogida de jabalí, con frecuencias iguales del 33,3% (Fig. 23). Mientras que, en las demás categorías de condiciones de hábitat, no registraron avistajes de individuos. Esta información nos da una primera aproximación de las condiciones en las que interactúa el jabalí y las relaciones de los actores con la especie y con el paisaje.

Carta Condiciones de Hábitat

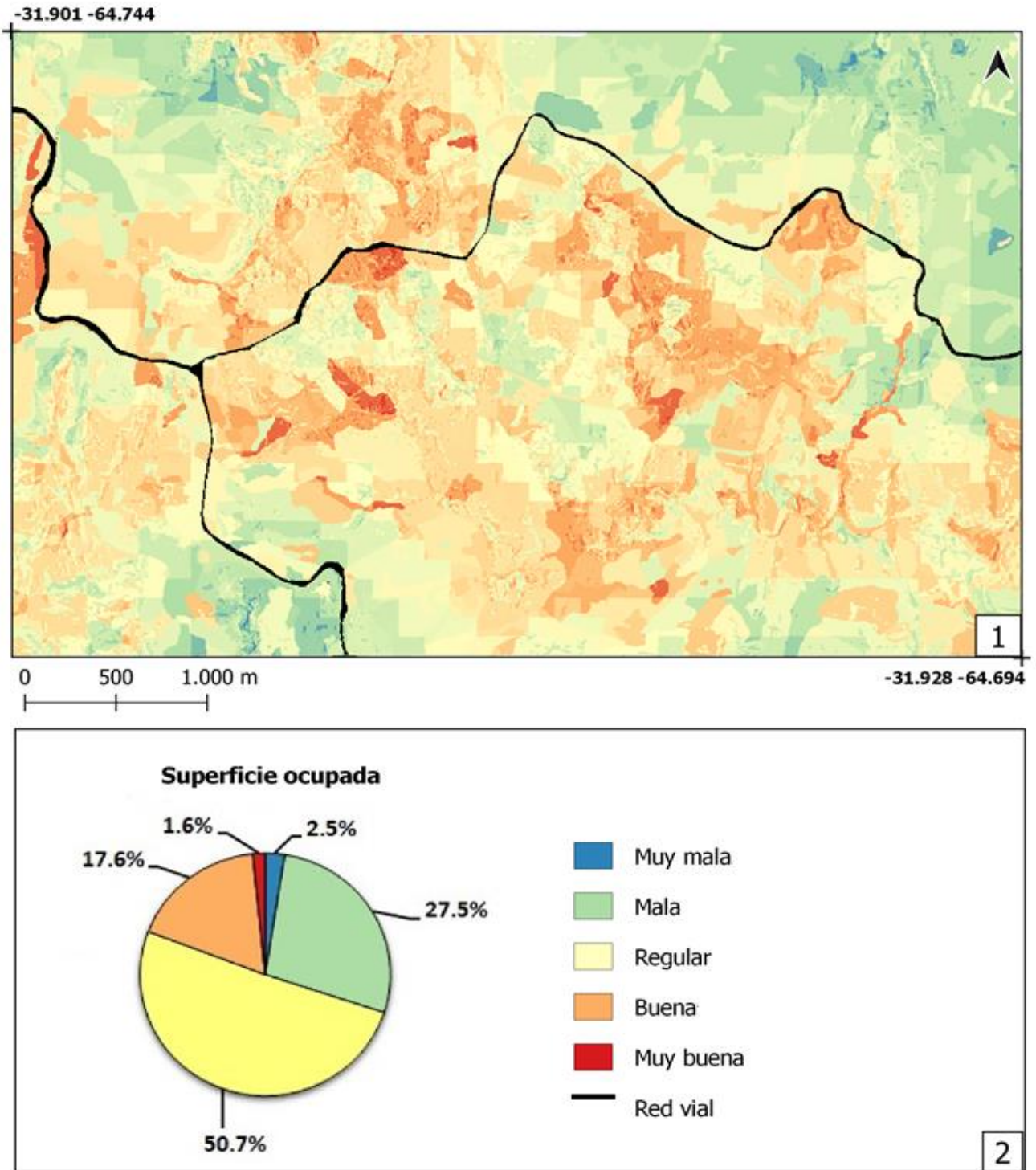


Figura 22:1 Mapa condiciones de hábitat obtenido a partir del modelo de relación de capas. 2 Superficie ocupada por cada categoría y leyenda del mapa.

Condiciones de Hábitat y Avistajes

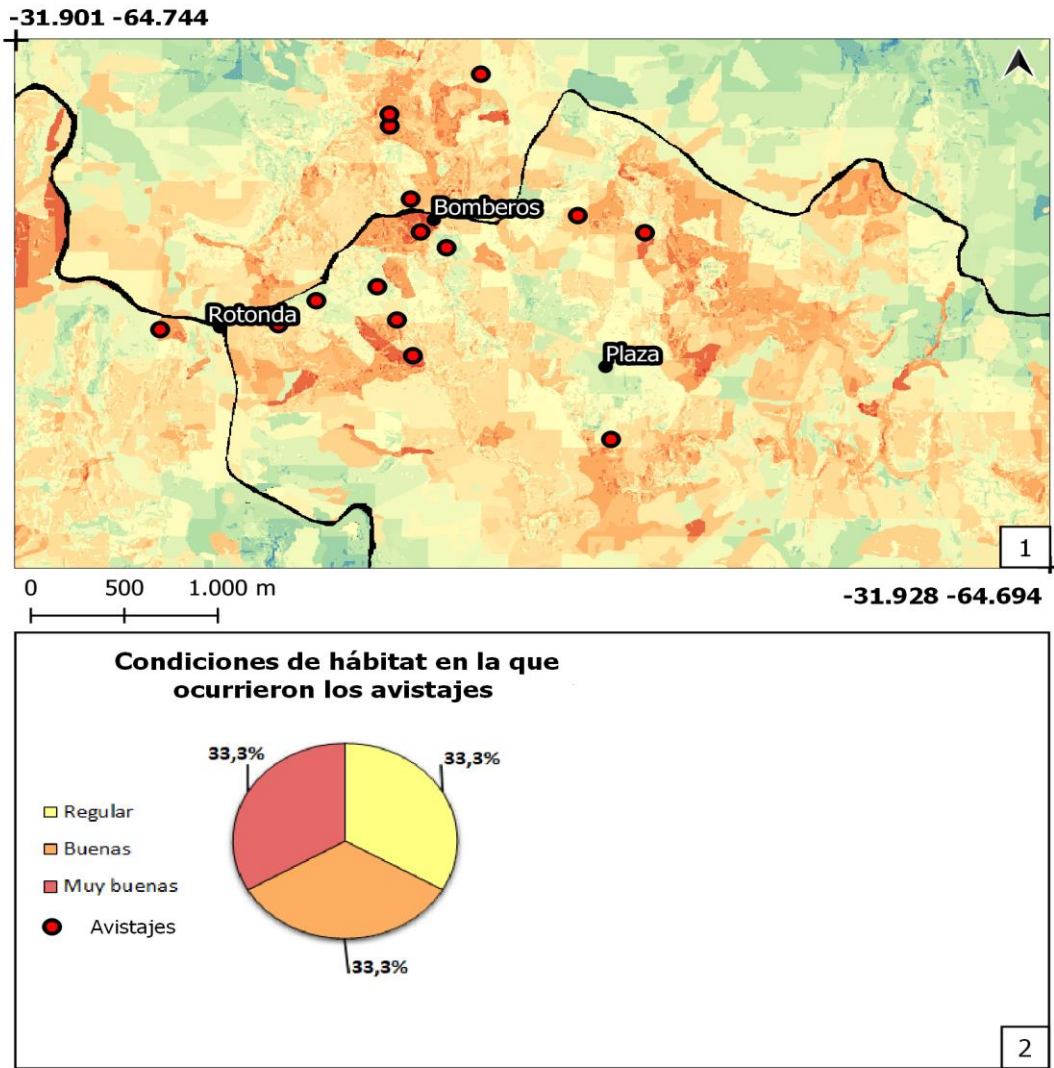


Figura23: Carta de condiciones de hábitat con los puntos de avistajes obtenido de los aportes realizados por los informantes claves en la entrevista. El grafico representa el porcentaje de frecuencias de avistajes en cada condición.

De este análisis se desprende que en el cuadrante suroeste (al sur de la ruta 109) existe una zona de alto valor de hábitat que, en imágenes satelitales, es muy contrastante con el resto de zonas de valores similares. Esto se debe a que la misma posee características de la vegetación de menor valor, como consecuencia la complejidad estructural y el alimento son ligeramente menores, pero la interacción de variables topográficas y de relieve está determinada por un curso de agua que circula en dirección norte-sur dotando al área de interés por la disponibilidad del recurso agua.

En las zonas de condiciones bajas y regulares, representadas en su mayoría por zonas de pradera con estratos no superiores al metro y pocos árboles (bajos valores de complejidad estructural), el valor alimenticio puede llegar a estar en un rango alto por el tipo de vegetación predominante (*Poaceae* y *Rubus*). Estos lugares, como el sector noreste del área de estudio, también posee características de poca pendiente, alta exposición al sol y actividad ganadera, lo que hace pensar que la presencia del jabalí podría estar restringida a la actividad nocturna. Esto coincide con lo propuesto por Genov (1995) y Cuevas *et al.*, (2016) para otras áreas de la Argentina donde el jabalí está presente.

Las zonas cercanas al centro del área de estudio están representadas por parquizaciones y mayor ramificación de la red vial. Como consecuencia, es posible que su uso también esté determinado principalmente por la noche aumentado el riesgo de colisión. No obstante, por las entrevistas realizadas y registro de los mismos pobladores, los avistajes en el área de estudio han ocurrido también durante el día, indicando que la especie estaría generando acostumbamiento a la interacción con el ser humano.

El desarrollo urbanístico o la intensidad de la actividad antrópica en lugares puntuales puede condicionar o modificar la circulación, permanencia y uso del hábitat por parte del jabalí, ya sea de manera negativa por el impacto de la urbanización y el cambio del uso del suelo (McDonald *et al.*, 2008) o positiva como ocurre en su rango de distribución actual donde los conflictos con el humano se deben al aprovechamiento de los cultivos, ganadería y producción forestal (Loker & Decker 1998; Cahill *et al.*, 2012).

4.9 Carta Riesgo de colisión

En la carta riesgo de colisión (Fig. 24) el valor de más alto (color rojo) corresponde a los caminos más transitados, siendo estos la RP 109 y el tramo pavimentado del camino que conecta con Los Reartes denominado Margarita Kelember. Los cuales están intercalados con tramos de riesgo regular (color naranja) debido a las bajas condiciones de hábitat colindante. El resto de caminos y pasajes pertenecientes a la red vial urbana y periurbana predominan valores de riesgo bajo y muy bajo (amarillo y verde respectivamente), debido a menor presencia vehicular y con menor velocidad de circulación.

Carta Riesgo de colisión

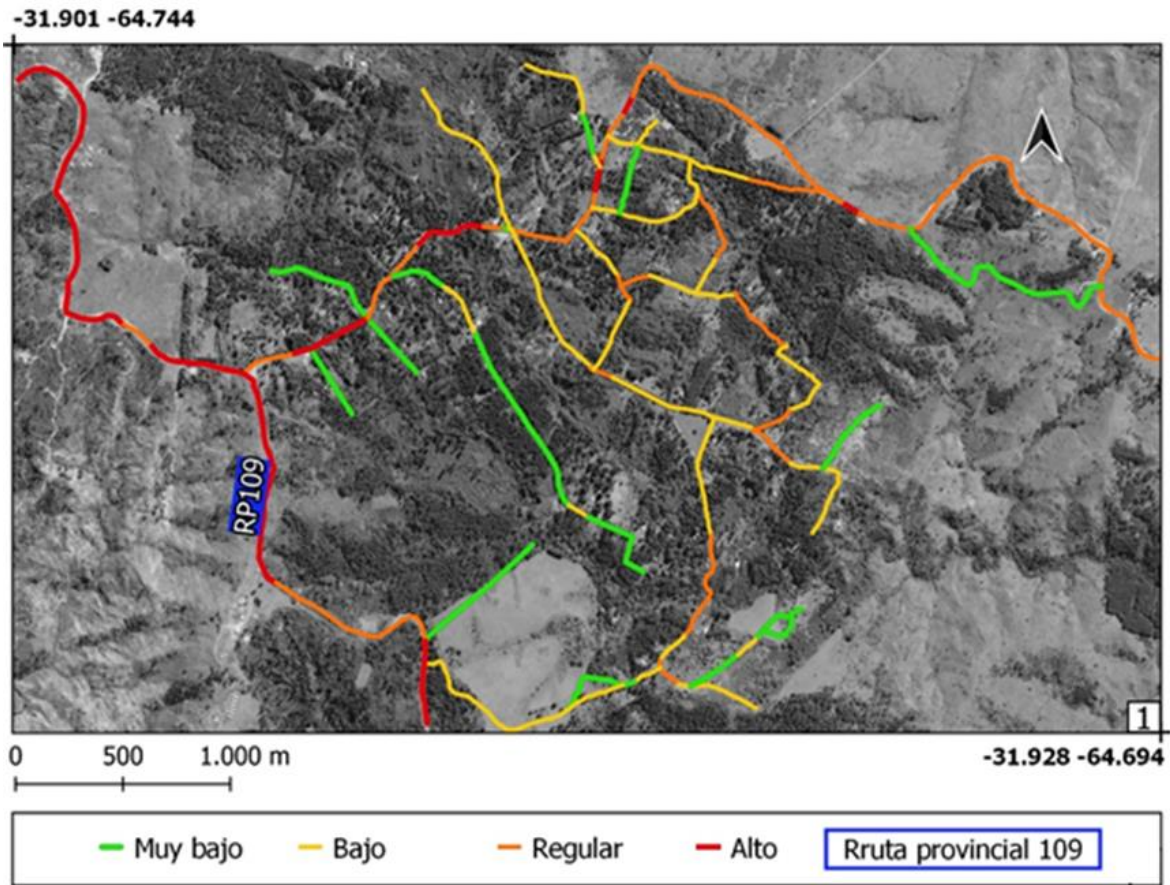


Figura 24: Carta de riesgo de colisión representa la red vial con diferentes condiciones de riesgo en la producción de accidentes por parte del jabalí.

En este sentido, a partir de las entrevistas se pudo conocer la existencia de pjaras que utilizan los caminos rurales y pasajes de la localidad, coincidiendo como lo mencionado por Ballari *et al.*, (2019) sobre el uso de senderos de caminatas/escaladas y senderos para el ganado por la especie como vías de dispersión. Esta conducta aumenta las posibilidades de dispersión de los ejemplares y acceso a los cursos de agua, parques y viviendas.

Propuestas de manejo

A partir de la recopilación bibliográfica y la generación de herramientas que permitieron el abordaje del sistema y de todos sus componentes, se generaron algunas propuestas de manejo que intentan mitigar o minimizar el conflicto con los habitantes y los daños reales y potenciales que genera la presencia de jabalí en el paraje Villa Berna.

Las propuestas se basan en la premisa de que es imprescindible un abordaje integral del sistema ambiental, que englobe las relaciones existentes entre las dimensiones que lo componen (social, ecológica y económica). Se plantea un mapa sectorizado con las recomendaciones realizadas considerando las condiciones de hábitat más acordes para la especie, la seguridad de la población y la accesibilidad para las prácticas de manejo.

5.1 Acciones a implementar a nivel predial

Son las acciones que puede implementar cada habitante, de manera individual, para evitar el acceso del jabalí a su predio. Estas acciones buscan disminuir el impacto en la destrucción de parques y remoción de suelo.

5.1.1 Acciones prediales de baja inversión: implica el uso de disuasores comúnmente comercializados. Se los puede encontrar en el mercado en diferentes variantes como luces solares, laser lumínicos, bocinas con sensores de movimiento o compresores que simulan disparos, los cuales se pueden programar en intervalos de tiempo. Dentro de los disuasores olfativos se encuentran aquellos que simulan la orina de los lobos (principal depredador en su rango de distribución autóctono). Con respecto a estos, se han registrado de manera informal, en las entrevistas, muchas técnicas artesanales similares, como por ejemplo, el recorrido perimetral de los perros de los propietarios para que esparzan su orina, el uso de productos desinfectantes o de olor potente de productos como la creolina e incluso el uso de orina humana, los cuales han manifestado que posee un importante efecto.

La desventaja de estas técnicas es su limitada duración, los jabalíes se acostumbran tanto a ruidos de detonadores de bombas, como a luces intermitentes en poco tiempo, incluso a los repelentes olfativos (Schmalenberger *et al.*, 2004). Se recomienda estos métodos para zonas donde los valores de condiciones de hábitat para el jabalí son intermedios o bajos y en predios de grandes extensiones donde otras técnicas son muy costosas de implementar.

5.1.2 Acciones prediales de alta inversión: Estas involucran al pastor eléctrico o boyero para impedir el acceso de especies problemáticas a los predios, consta de sistema de circuito cerrado, alimentado por un electrificador conectado a una fuente externa de alimentación energética (Fig. 25). El fundamento del sistema se basa en el aprendizaje por asociación que realiza el animal. Se trata una técnica de refuerzo negativo, donde el dolor producido por la descarga eléctrica es aprendido y recordado, convirtiéndose en un disuasor, que funciona como una barrera (Rhades *et al.*, 2013).

Los alambrados o cercos perimetrales proporcionan una barrera física que impide el acceso de la fauna a la zona a proteger. En el caso del jabalí, los cercos que han tenido resultado en el área de estudio son los tejidos romboidales con cordón antiofídico. En el caso de alambrados, a diferencia de los implementados para el ganado doméstico, estos tienen mayor cantidad de alambres (lisos y con púas) para aumentar la densidad de la barrera. Las desventajas de estas técnicas es su instalación, al estar limitada por las extensiones del terreno y la disponibilidad de personal para su mantenimiento. Al ser una barrera física estos métodos pueden resultar inespecíficos por impedir el paso de otras especies que aportan beneficios o son apreciadas por los pobladores, como la fauna autóctona y de menor porte. Estas técnicas se recomiendan para aquellas áreas representadas en la carta de recomendaciones de manejo (Fig. 27) en las cuales se encuentran límites de zonas con cambios abruptos en condiciones de hábitat, en sectores vulnerables de caminos transitados y al borde de los predios de viviendas rodeadas de zonas con buenas condiciones para el jabalí.

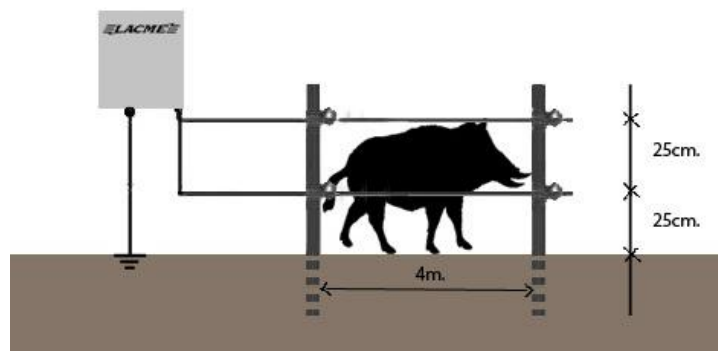


Figura 25: Esquema de colocación de boyero o pastor eléctrico

5.2 Acciones a implementar a nivel colectivo

Se trata de acciones a nivel predial y la efectividad de sus resultados depende del compromiso colectivo y de la correcta zonificación de las áreas más vulnerables a la presencia del jabalí. El objetivo principalmente es disminuir el valor de hábitat de las zonas a intervenir,

generando un menor interés por parte de la especie, restringiendo su circulación o disminuyendo su permanencia.

5.2.1 Acciones colectivas estructurales: Un aspecto importante, desde la dimensión social, revelado por las entrevistas, es que existe una relación estrecha entre la vegetación y los residentes del paraje. Esto deriva en la presencia de parquizaciones y mantenimiento de lotes en forma constante y prolija, buscando como objetivo, generalmente, la apreciación visual de los residentes.

El manejo de predios es antagónico a los valores más altos de complejidad estructural, produciendo menor calidad de refugio y alimento por la disminución de estratos y remoción de materia vegetal muerta. Estas técnicas realizadas de manera conjunta entre todos los predios colindantes ubicados en zonas de alto valor para el jabalí, serían relevantes debido al efecto sinérgico que provocaría. De manera indirecta, un buen manejo del arbolado evitaría la acumulación de restos de materia vegetal en el suelo de los bosques, disminuyendo la probabilidad de incendios. El raleo, limpieza o extracción de materia vegetal muerta es una actividad considerada de suma importancia, como lo mencionaron los entrevistados del cuerpo de bomberos del paraje.

Para llevar a cabo este tipo de manejo se plantea notificar a los responsables de predios o lotes con gran proporción de bosque y estratos vegetales, de la necesidad de una limpieza selectiva, sin intervenir ejemplares vivos. En este sentido, se propone la creación de un plan de manejo forestal, que contemple los costos y beneficios que se puedan obtenerse a partir de la actividad, el destino del material vegetal y los usos que se le pueda dar al mismo ya sea como leña, venta como madera o material para ciertas construcciones. Las zonas donde se recomiendan estas prácticas se muestran en la carta recomendaciones de manejo (Fig. 27) y están relacionadas a zonas que poseen de alto valor de hábitat para el jabalí, se trata de áreas colindantes con los sectores más urbanizados.

5.2.2 Acciones colectivas disuasivas: Esta propuesta involucra el compromiso y la creación de protocolos de disuasión a través de un sistema de comunicación entre vecinos, que permita responder de manera conjunta y evitar la presencia del jabalí principalmente en zonas más urbanizadas. La respuesta sinérgica de prender las luces o realizar un recorrido con los perros por cada uno de los predios, ante la alerta de algún vecino por el ingreso a predios colindantes, aumentaría el rango de disuasión y reduciría la permanencia de la piara, la cual se desplazaría hacia zonas más alejadas de las áreas pobladas.

5.3 Acciones experimentales:

Este apartado involucra acciones que podrían ser desarrolladas a futuro con mayor información poblacional y posteriores a las técnicas anteriormente mencionadas. Estos manejos se han implementado en otras áreas donde está presente el jabalí e incluso en áreas donde su distribución es autóctona pero las densidades son tan altas que generan conflicto con productores agropecuarios y poblados rurales.

5.3.1 Alimentación disuasiva: Esta actuación indirecta consiste en la disposición de alimento disuasivo con el fin de mantener los animales el tiempo máximo posible alejados de las zonas conflictivas, el alimento puede ser repartido en grano (maíz, centeno, trigo...) o en forma de cultivos de plantas querenciosas para el jabalí y siempre alejadas de las áreas donde los animales puedan causar problemas, pero cerca del refugio en el monte. Mientras que la realización de batidas en otras zonas, donde sí se produzcan destrozos, contribuiría al desplazamiento de al menos una parte de esa población conflictiva hacia estas áreas (Schmalenberger *et al.*, 2004). En este caso de estudio, esta técnica podría implementarse, pero el hecho de ser una especie exótica invasora implica realizar un riguroso análisis técnico.

Plantear una zona de cultivos delimitada y externa a las áreas de mayor conflicto, la cual posea características geográficas que permitan una buena accesibilidad y una alta factibilidad de manejo por parte de los pobladores (condiciones del terreno llano, fácil de alambrar, acceso vehicular, espacios para colocar trampas) podría en largo plazo generar la posibilidad de retención de los mismos y si es posible, su cosecha. Considerando el mapa de condiciones de hábitat, el noreste del área de estudio podría ser adecuada para implementar esta técnica de manejo.

5.3.2 Trampeo: El trampeo es una técnica muy utilizada para disminuir la población de jabalíes ya que permite cosechar gran cantidad de individuos y de un amplio rango etario. Existen diferentes modelos y están relacionados principalmente a las condiciones físicas del lugar donde son colocadas. Se pueden mencionar las jaulas trampas móviles (Fig. 26a) que resultan adecuadas para realizar capturas individuales, presentan dos puertas deslizantes a cada lado, tipo guillotina, que se accionan por presión de una placa móvil central y jaulas de paneles (Fig. 26b) tipo corral con una puerta deslizante accionada por el movimiento de una estaca de sujeción trabada a rocas (Gutierrez, 2015).

Los cebos utilizados son generalmente alimentos atractivos para el jabalí como ser maíz, frutas e incluso se ha mencionado en las charlas con informantes clave el uso de postes con gasoil el cual actuaría como repelente de ectoparásitos y por tal razón el jabalí se sentiría atraído por el olor del mismo.



Figura 26: a) Jaulas trampas móviles. b) Jaula de paneles. Fuente: (Gutierrez, 2015)

5.4 Otras acciones

5.4.1 Recomendaciones para la seguridad vial: Un problema que deriva del aumento de las poblaciones de jabalíes y su proximidad a zonas urbanas, son los accidentes producto de colisiones en rutas. Como mencionan Aschoff (1965); Lemel *et al.*, (2003) y Peris *et al.*, (2005) al igual que en otras áreas de su distribución actual el mayor número de atropellos de jabalí podrían ocurrir durante el crepúsculo debido a su actividad nocturna. Particularmente la zona de estudio debido a su atractivo turístico posee mayor riesgo de colisiones por el aumento de circulación de automóviles en determinadas épocas del año.

Ante estas circunstancias y basados en la carta de riesgo de colisión (Fig. 24) se puede plantear el desarrollo de información para los conductores que transiten de forma regular o irregular. La forma tradicional y más implementada a nivel global es la cartelería en puntos estratégicos basados en el mapa realizado, que adviertan sobre la probabilidad de cruce de fauna silvestre recomendando la disminución de velocidad.

Actualmente el avance de la tecnología genera cambios en los instrumentos que brindan información, como los navegadores satelitales o las aplicaciones de los dispositivos móviles, pueden brindar en tiempo real en cualquier parte del mundo donde se la utilice datos sobre las condiciones, estados y consideraciones del tránsito o las vías de circulación. Agregar la información de precaución a servidores de uso común como ser Google a través de su

servicio Google Maps contribuiría a la precaución. Mejorar la iluminación en las zonas más peligrosas, aumentar y mejorar las condiciones de las banquetas si el terreno lo dispone, generar vallas de contención en las zonas colindantes o en aquellas más vulnerables como en el caso de curvas, todo esto podría ayudar a reducir el riesgo de accidentes.

Carta de Recomendaciones de Manejo

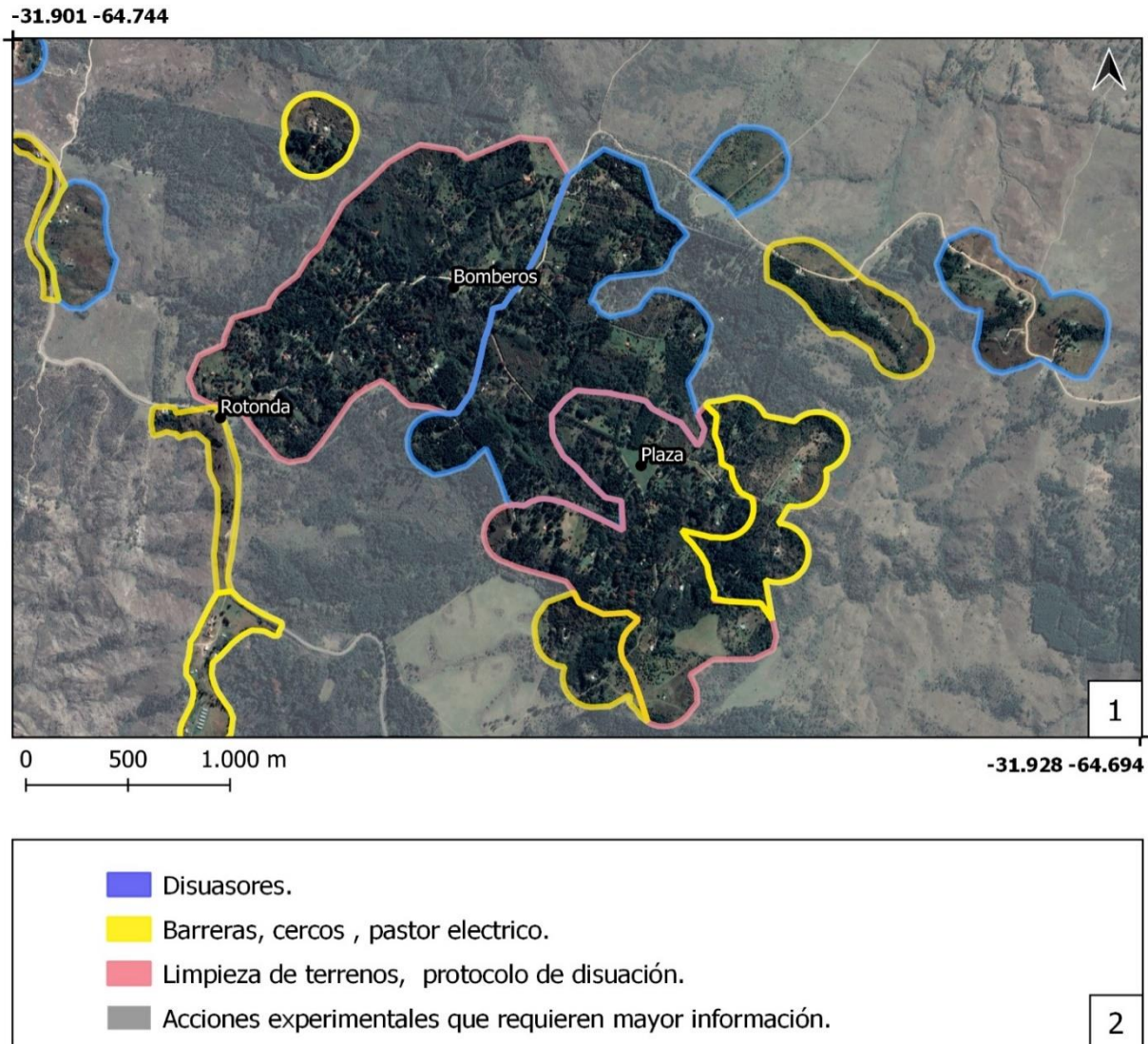


Figura 27. 1. Carta de recomendaciones de manejo. 2 Tipos de manejo relacionado a las zonas y condiciones de hábitat de la especie. La zonificación de las técnicas de manejo no es estricta y estas pueden ser combinadas, las áreas representadas de color rosa corresponden a los lugares con mayor concentración de edificaciones y por tal motivo las acciones colectivas se consideran con mayor potencial.

Este mapa muestra la zonificación y sectorización de las recomendaciones realizadas considerando una interacción en conjunto de cada una de estas, con el fin de condicionar al jabalí hacia lugares de menores condiciones dentro del área de estudio que determinen mayores obstáculos en su desarrollo poblacional o lo direccionen hacia áreas, más alejadas de

la población humana. Se representa además aquellas zonas donde se podría plantear a futuro otras acciones que necesitan de mayor información técnica.

Conclusiones

Este trabajo buscó, integrar aspectos ecológicos y socio-culturales para la comprensión del funcionamiento del sistema, sentar las bases necesarias para el manejo de la especie problema y proponer alternativas de mitigación. La amplia información espacial generada y recopilada, brinda bases sólidas que podrían servir de sustento a proyectos orientados a la conservación y toma de decisiones con enfoque territorial, como por ejemplo la generación de zonas de protección ambiental o de gestión de los espacios verdes y urbanos.

Las metodologías utilizadas permitieron integrar las interpretaciones lógicas de información difícil de cuantificar con procesos ecosistémicos. Considerando que el análisis de los sistemas ambientales implica una alta complejidad, estos métodos brindaron una aproximación a su entendimiento y la base para posteriores estudios de los mismos. Estas son susceptibles de ser utilizadas en otros contextos y a diferentes escalas siempre y cuando sean debidamente ajustadas.

La participación de la población y de las instituciones del paraje fueron indispensables en la realización de las etapas de diagnóstico, aportando información relevante y precisa para la comprensión de la problemática.

La cartografía de la vegetación y la modelación de las variables ambientales mediante herramientas matemáticas simples, posibilitaron la elaboración de una zonificación que, a modo de hipótesis, permitió seleccionar estrategias para reducir o mitigar los daños ocasionados por el jabalí en la localidad.

Los sectores con mayor presencia humana ofrecen mayores posibilidades de uso para el jabalí, debido a la mayor disponibilidad de recursos, por lo que es imperativo generar estrategias colectivas tendientes a la reducción del conflicto, tanto en los predios privados como en los espacios públicos. Las acciones a futuro deben articularse y sostenerse en el tiempo con la participación y el compromiso tanto de la sociedad civil, las instituciones educativas y los distintos niveles de gobierno; comunal, provincial y nacional.

Es importante generar mayor información en torno del jabalí (*Sus scrofa*), en su comportamiento a nivel poblacional y manejo como especie invasora. Se pueden considerar, a

futuro, el desarrollo de información sobre su dieta en el lugar y el efecto de este en relaciones interespecíficas como desplazamiento de nicho, competencia, interacciones sinérgicas o antagónicas con otras especies.

Este trabajo pretendió, a modo de estudio de caso, realizar aportes teórico-prácticos a la problemática del jabalí, particularmente en áreas urbanas y suburbanas, teniendo presente que el conflicto excede ampliamente el área de estudio. Por lo cual, cualquier medida o acción que se proponga tiene como objeto mejorar la situación de los pobladores afectados, pero con la certeza de que para generar impactos significativos y a largo plazo es necesario abordar la problemática de manera integral.

Bibliografía

Acevedo, P., Escudero, M.A., Muñoz, R. & Gortázar, C., 2006. Factors affecting wild boar abundance across an environmental gradient in Spain. *Acta Theriologica*, 51(3): 327-336.

Alloatti, M. N. (27 al 29 de agosto de 2014). *Una discusión sobre la técnica de bola de nieve a partir de la experiencia de investigación en migraciones internacionales*. En IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales. La investigación social ante desafíos transnacionales: procesos globales, problemáticas emergentes y perspectivas de integración regional. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Centro Interdisciplinario de Metodología de las Ciencias Sociales. La Plata, Buenos Aires.

Arias Lafargue, T. 2014. *Prevención y control integrado de la contaminación costera y los riesgos tecnológicos de la desembocadura del río Yarayó* (Tesis de Maestría). Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

Avila. L. J. 1994. Geographic ditribution. *Pristidactylus achalensis*. *Erpetol. Rev.* 25(4): 165-266.

Bagchi, S. & Mishra, C. 2006. *Living with large carnivores: Predation on livestock by the snow leopard (Uncia uncia)*. *Journal of Zoology*, 268(3), 217–224.

Ballari, S. A. 2013. *El jabalí (Sus scrofa) en el Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos: uso de hábitat, dieta, impactos y manejo*. [Tesis Doctoral]. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Ballari, S. A. & M. N. Barrios-García. 2014. *A review of wild boar Sus scrofa diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges*. *Mammal Review* 44:124–134.

Ballari, S. A., Cirignoli, S., Winter, M., Cuevas, M. F., Merino, M. L., Monteverde, M., Barrios-García, M. N., Sanguinetti, J., Lartigau, B., Kin, M. S., Relva, M. A. 2019. *Sus scrofa*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar> Consultado el 20 de agosto de 2020

Barbeito O., Ruibal C. & Lobos M. 2000. *Informe de la situación de amenaza de El Rodeo*. Informe inédito solicitado por la municipalidad del Rodeo.

Barquez, R. M., Díaz, M., & Ojeda, R. A. 2006. *Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución* No. 599 (82) MAM.

Barrios-García, M. N. & Ballari, S. A. 2012. *Impact of wild boar (Sus scrofa) in its introduced and native range: a review*. *Biological Invasions*, 14(11), 2283-2300

Baskin, Y. 2002. *A plague of rats and rubber vines: the growing threat of species invasions*. Island Press. Whasington. 377 p.

- Baubet, E., Ropert-Coudert, Y. & Brandt S. 2003. *Seasonal and annual variations in earth worm consumption by wild boar (Sus scrofa scrofa L.)*. Wild life Research 30: 179-186.
- Beltramone, C. A. 2007. *Las superficies de erosión en las Sierras Pampeanas de Córdoba: algunas consideraciones sobre su génesis*. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 62 (3), 478-482.
- Benlloc, P. I. 1993. *Una propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado*. Geographicalia, (30), 229-242
- Bianchi, A. R. & Cravero, S. A. C. 2010. *Atlas climático digital de la República Argentina*. INTA Ediciones, 51.
- Blanco, J. A. 2014. *Modelos ecológicos: descripción, explicación y predicción*. Revista Ecosistemas, 22(3), 1-5
- Borgnia, M., Benitez, V., Gozzi, C. & Guichón, M. L. 2013. *La ardilla de vientre rojo en Argentina y el manejo de especies introducidas como un problema biológico y social*. Ecología austral, 23(3), 147-155.
- Bratton, S.P. 1977. *Wild hogs in the United States. Origin and nomenclature*. In "Research and Management of wild hog populations". Editor G.W. Wood. Clemson University. South Carolina.
- Briedermann, L. 1970. *Zum Körper- und Organwachstum des Wildschweines in der DDR*. Arch. Forstwes, 19 (4): 401-420.
- Busch, M., A. La Notte, V. Laporte, and M. Erhard. 2012. *Potentials of quantitative and qualitative approaches to assessing ecosystem services*. EcolIndic 21:89-103.
- Cabido, D., Cabido, M. R., Garré, S. M., Gorgas, J. A., Miatello, R. A., Ravelo, A. C., & Reati, G. J. 2003. *Regiones naturales de la provincia de Córdoba*. Regiones Biogeográficas, Córdoba, Argentina. Agencia Córdoba DACyT. 103 p.
- Cabido, M., Carranza, L., Acosta, A. & Páez, S. 1991. *Contribución al conocimiento fitosociológico del Bosque Chaqueño Serrano en la provincia de Córdoba, Argentina*. Phytocoenologia 19:547-566.
- Cabido, M., Giorgis, M & Tourn, M. 2010. *Guía para una excursión botánica en las Sierras de Córdoba*. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 45(1-2):209-219
- Cabrera, A. L. 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. Pp. 1-85 en W. F. Kugler (ed.). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 2. 2da edición. Acme, Buenos Aires, Argentina. Fascículo 1.
- Cahill, S., Llimona, F., Cabaneros, L. & Calomardo, F. 2012. *Characteristics of wild boar (Sus scrofa) habituation to urban areas in the Collserola Natural Park (Barcelona) and comparison with other locations*. Animal Biodiversity and Conservation, 35(2), 221-233
- Cámara de diputados. 2016. *Proyecto de ley: Sociedades de fomento*. Régimen para su funcionamiento. Extraído de: <https://www.diputados.gov.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=2137-D-2016> Consultado el 7 de junio de 2020.

- Cano, J. F. & Leon, M. 2016. *Aspectos relevantes de la ecología del jabalí (Sus Scrofa 1758) en Sierra Nevada*. Tesis doctoral. Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén. Jaén, España. ISBN 978-84-8439-954-4
- Capdevila-Argüelles, L., Zilletti, B. & Suárez-Álvarez, V. Á. *Causas de la pérdida de biodiversidad: Especies Exóticas Invasoras*. Memorias Real Sociedad Española de Historia Natural. 2a. época, 2013, vol. 10.
- Capparelli, A., Hilgert, N., Ladio, A., Lema, V. S., Llano, C., Molares, S., & Stampella, P. 2011. *Paisajes culturales de Argentina: pasado y presente desde las perspectivas etnobotánica y paleoetnobotánica*. Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes, 2(2), 67-79.
- Carballo, G. O. 2009. " Invasiones biológicas", de Montserrat. 2008. ISBN 978-84-00-08663-3, 215 pp., CSIC, Madrid, España. Ecosistemas, 18(1).
- Casanoves, F., Pla, L. & Di Rienzo, J. A. 2011. *Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos*. Centro Agronómico Tropical de Investigación Y enseñanza, CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Cifuentes Lepimán, V. N. 2018. *Distribución y condiciones ambientales asociadas a la invasión de Rubus ulmifolius schott (Zarzamora) en la Reserva Nacional Río Clarillo*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Escuela de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Clavero, M. & García-Berthou, E. 2005. *Invasive species are a leading cause of animal extinctions*. Trends in ecology and evolution, 20, 110-110.
- Cortés J. 1996. *Diccionario de Árabe Culto Moderno*. Árabe-Español. Madrid, Gredos.
- Cuevas, M. F., Ojeda, R. A., & Jaksic, F. M. 2013. *Multi-scale patterns of habitat use by wild boar in the Monte Desert of Argentina*. Basic and Applied Ecology, 14(4), 320-328.
- Cuevas, M. F., Ojeda, R. A., & Jaksic, F. M. 2016. *Estrategias ecológicas e impacto del jabalí en provincias fitogeográficas de Argentina con énfasis en las tierras áridas*. Mastozoología Neotropical, 23(2), 239-255.
- Cuevas, M. L. 2012. *Ecología del jabalí (Sus scrofa) en el Desierto del Monte central, Argentina*. Tesis doctoral, Universidad de Río Cuarto, Argentina.
- Cuevas, M. L., Garrido, A., Pérez, J. L., & González, D. I. 2010. *Procesos de cambio de uso de suelo y degradación de la vegetación natural*. Cotler, H., coord. Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y priorización. Semarnat, INE y Fundación G. Río Arronte IAP México, DF p, 96-103.
- Daciuk, J. 1978. *Estado actual de las especies de mamíferos introducidos en la subregión araucana (Rep. Argentina) y grado de coacción ejercido en algunos ecosistemas surcordilleranos*. Anales de parques nacionales-Servicio Nacional de Parques Nacionales (Argentina). 14, 21-26.
- De Guevara, F. & Cuéllar, J. 2013. *Conceptos básicos para repensar la problemática ambiental*. Gestión y Ambiente. Vol. 16, no 2, p. 121-128.

Delgado, D. F. F. & García, D. K. F. 2017. *Los Sistemas de Información Geográfica*. Una revisión. FAGROPEC-Facultad de Ciencias Agropecuarias. 9(1), 11-16.

Demek, J. 1973. *Quaternary relief development and man*. Geoforum, 15, 68-71.

Dexter N. 1998. *The influence of pasture distribution and temperature on habitat selection by feral pigs in a semi-arid environment*. Wildl. Res. 25: 247-559.

Di Lello Puebla, M. 2018. *Sierras cordobesas con "aroma a pino". Sociabilidad de los pinares y promoción turística en el Valle de Calamuchita*. Etcétera. Revista Del Área De Ciencias Sociales Del CIFYH, (1). [en línea]. Recuperado el 21 de julio de 2018, de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/etcetera/article/view/22674>.

eBird. 2020. *eBird Basic Dataset*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York.

EcoRegistros. 2020. *La Cumbrecita*, Córdoba, Argentina. Accedido de <http://www.ecoregistros.org> el 12/04/2020.

Eljall, A., Dieguez, H., Menvielle, M. F., & Hodara, K. 2019. *Distribución y patrones espaciales del impacto de un ingeniero de los ecosistemas exótico e invasor, Castor canadensis, en Tierra del Fuego, Argentina*. Ecología Austral. 29(1), 063-071.

Espadas, I. J., Sánchez-Zapata, J. A., Botella, F., & Eguía, S. 2010. *Los carroñeros facultativos y la caza mayor: estrategia de aprovechamiento de carroña por el Jabalí (Sus scrofa, Linnaeus 1758)*. Galemys, 22, 595-609.

Espino, E. P. C. 2005. *Unidades de paisaje: aproximación científica y aplicaciones*. In Paisaje y ordenación del territorio. Consejería de Obras Públicas y Transportes (pp. 122-135).

Etienne, G. & Prado Campos, C. D. 1982. *Descripción de la vegetación mediante la Cartografía de Ocupación de Tierras*. Ciencias Agrícolas N°10. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales, Universidad de Chile. 120 p.

Farley, K. A., Piñeiro, G., Palmer, S. M., Jobbágy, E. G. & Jackson, R. B. 2008. *Acidificación de corrientes y pérdidas de cationes básicos con la forestación de pastizales*. Investigación de recursos hídricos, 44 (7).

Fernández, R. 2000. *La ciudad verde: teoría de la gestión ambiental urbana*. Espacio Edit. Buenos Aires, Argentina. ISBN 930-802-116-0.

Ferrando, I., Albarracín, L., Gallart, C., García-Raffi, L. M. & Gorgorió, N. 2017. *Análisis de los modelos matemáticos producidos durante la resolución de problemas de Fermi*. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 31(57), 220-242.

Ferrer, G. R. 2013. *La construcción del derecho ambiental*. Novos Estudos Jurídicos, 18(3), 347-368.

Ferreras, C & Fidalgo, C.E. 1999. *Biogeografía y Edafogeografía*. Editorial Síntesis, Madrid.

Fonseca, C. 2008. *Winter habitat selection by wild boar Sus scrofa in southeastern Poland*. European Journal of Wildlife Research, 54(2), 361.

- Gaido, M. F., Murra, J. A. F., Sapp, M., & Miró, R. C. 2006. *Hoja Geológica 3166-36 Valle de Calamuchita*. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. Secretaría de Minería de la Nación, Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales. ISSN 0328-2333. Córdoba, Argentina.
- Galliari, C. A., Pardiñas, U. F. J., & Goin, F. J. 1996. *Lista comentada de los mamíferos argentinos*. Mastozoología Neotropical, 3(1), 39-61.
- Gartland, H. M. 2008. *Dendrología general: nomenclatura especial de los árboles forestales* - 1ª ed. - Posadas: EDUNAM - Editorial Universitaria de la Universidad Nacional de Misiones. ISBN 978-950-579-094-4.
- Garzón, P. 1991. *Biología y ecología del jabalí (Sus scrofa L., 1758) en el Parque Natural de Monfragüe*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Geddes, L. 2010. *Perfect plants for a warmer world*. New Scientist 275p.
- Gemino, A. & Wand, Y. 2005. *Complejidad y claridad en el modelado conceptual: Comparación de propiedades obligatorias y opcionales*. Ingeniería de datos y conocimiento, 55 (3), 301-326.
- Genov, P. 1981. *Die Verbreitung des Schwarzwildes (Sus scrofa L.) in Eurasien und seine Anpassung an die Nahrungsverhältnisse*. Zeitschrift für Jagdwissenschaft 27: 221 - 231.
- GISP, 2010. *Especies invasoras en las Reservas de la Biosfera de América Latina y el Caribe. Un Informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas*. UNESCO, Montevideo, Uruguay.
- Goldstein, I. 2013. *Lineamientos técnicos y estrategias para el manejo de conflictos por interferencia entre fauna y actividades agropecuarias en los países de la Comunidad Andina de Naciones*. Wildlife Conservation Society. La Paz, Bolivia.
- Golluscio, R. A., Roset, P. A., Sala, O. E., & Paruelo, J. M. 1994. *Modelos en ecología*. Ecología Austral, 4(02), 123-132.
- González, A.M. & Arbo, M.M. 2009. *Organización del cuerpo de la planta. Tema 2: Hoja, 2.7. Hojas de Pteridofitas*. Morfología de Plantas Vasculares. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.
- Google Earth Pro (Versión 7.3.3) [Software]. 2020. Disponible en <https://www.google.com/intl/es/earth/download/gep/agree.html> Consultado el 10 de abril del 2020.
- Google. 2019. [Paraje Villa Berna y alrededores, Departamento Calamuchita, Provincia de Córdoba]. Consultado el 7 de marzo de 2019.
- Gorgas, J. A., & Tassile, J. L. 2002. *Regiones naturales de la Provincia de Córdoba*. Serie C, Publicaciones Técnicas. Agencia Córdoba Ambiente. Córdoba. Ferreyra Editor.
- Goudie, A.S. 1981. *The Human Impact. Man's Role in Environmental Change*. Blackwell. Oxford, 326 p.

Goveto L. 1999. *Manejo adaptativo de las poblaciones de jabalíes en las áreas protegidas*. Administración de Parques Nacionales. Dirección Nacional de Conservación de Áreas Protegidas. Delegación Regional Centro, Argentina, 46.

Guereschi, A.B. & Martino, R. 2014, *Las migmatitas de las sierras de Córdoba, Relatorio del XIX Congreso Geológico argentino*: Córdoba, Argentina, Asociación Geológica Argentina, 67-94.

Gutiérrez Camino, J. 2015. *Uso del espacio por el jabalí en Montes de Toledo centrales: implicaciones como reservorio de enfermedades*. Master universitario. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos. Universidad de Castilla La Mancha.

Hernández-Pérez, E. L., Castillo Vela, G., García Marmolejo, G., Hidalgo-Mihart, M., López, M. S., Contreras-Moreno, F. M. & Reyna-Hurtado, R. 2019. *Potential distribution of feral pig, *Sus scrofa* (Artiodactyla: Suidae) and collared peccary, *Pecaritajacu* (Artiodactyla: Tayassuidae) in Laguna de Términos region, Mexico*. *Revista de Biología Tropical*, 67(6), 1170-1179.

Herrero J., Garin, I., Aldezabal, A., García-Serrano, A. 2002. *Los meso y macromamíferos como indicadores del estado de conservación natural del Parque Natural Señorío de Bertiz*. *Ecosistemas*, 11 (2).

Howe, TD., Singer, F. J. & Ackerman B. B. 1981. *Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forests*. *Journal of Wild life Management* 45: 748-754.

IDECOR. Infraestructura de datos de la provincia de Córdoba, 2020. Consultado el 25/10/2020 en: <https://gn-idecor.mapascordoba.gob.ar/maps/15/view>

IGN Instituto Geográfico Nacional. 2019. Rosario, Provincia de Santa Fe Modelo digital de elevación (DEM) 30 m. Disponible en: <http://www.ign.gob.ar/AreaServicios/Biblio5teca/ColeccionesDigitales>.

INDEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2010. *Censo Nacional De Población, Hogares y Viviendas 2010*. Documento. Disponible en: <http://censo2010.indec.gov.ar/metodologia.asp>.

Izurieta, G., Dabud & Izaurralde, J. 1993. *Plantaciones de Pinos de la Provincia de Córdoba*. Pp. 103 en: Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. A. Fo. A, Paraná, Argentina.

Jabalíes provocan daños y destrozos en localidades de Calamuchita. 2019. Televisión Federal S.A. Disponible en: <https://cordoba.telefe.com/cordoba/jabalies-provocan-danos-y-destrozos-en-localidades-de-calamuchita/> Consultado el 4 de mayo de 2020.

Jaroslav, H., Suri, M., Huld, T. 2007. *r.sun- Modelo de irradiación solar*. Extraído de <https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/r.sun.html> Consultado el 28 de julio de 2020.

Jarsún, B., Gorgas, J. A., Zamora, E., Bosnero, H., Lovera, E., Ravelo, A. & Tassile, J. L. 2006. *Recursos naturales de la Provincia de Córdoba, Los Suelos*. Eds. Gorgas, J. A. & Tassile, J. L. Publicaciones Técnicas. Agencia Córdoba Ambiente S.E. y INTA Regional Córdoba. Córdoba. 612 pp.

Jewsbury, G., Layola, J. M., Carbone, L. M., Carreras, M. E., Pons, E. M., Martinat, J. E., Castillo Moine, M. A., Fuentes, E. 2016. *Pastos posfuego de las Sierras de Córdoba. Argentina*. Editorial Ecoval.

- Jiménez, J. 2002. *El proceso analítico jerárquico (AHP). Fundamentos, metodología y aplicaciones*. Rect@ Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA,1, 28-77.
- Jobbágy, E. G., Acosta, A. M. & Noretto, M. D. 2013. *Rendimiento hídrico en cuencas primarias bajo pastizales y plantaciones de pino de las sierras de Córdoba (Argentina)*. Ecología austral, 23(2), 87-96.
- Keuling, O. & Leus, K. 2019. *Sus scrofa*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Extraído de: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T41775A44141833> Consultado el 5 de noviembre de 2021.
- Kurtz, F. 1904. *Flora de Córdoba*. Geografía de la Provincia de Córdoba. Vol. 1, pp. 270-343. In: Río, M. E. & Achával, L. (eds.). Compañía Sudamericana de Billetes de Banco, Buenos Aires.
- Kurz J.C. & Marchinton R.L. 1972. *Radiotelemetry studies of feral hogs in South Carolina* J. Wildl. Manage. 36: 1240-1248.
- Lacoste, A & Salanon, R. 1973. *Biogeografía*. Oikos-Tau, Barcelona, traducida por J. M. Camarasa de Elements de biogéographie. Fernand Nathan, París.
- Lemel, J, J. Truvé, Y. B. Sóderberg, 2003. *Variation in ranging activity behaviour of European wild boar Sus scrofa in Sweden*. Wildlife Biology, 9 (1): 29-36.
- Lescano, J. N., Nori, J., Verga, E., Robino, F., Bonino, A., Miloch, D., ... & Leynaud, G. C. 2015. *Anfibios de las Sierras Pampeanas Centrales de Argentina: diversidad y distribución altitudinal*. Cuadernos de herpetología, 29. Córdoba, Argentina.
- Loker, C. A. & Decker, D. J., 1998. *Changes in human activity and the 'not-in-my-backyard' wildlife syndrome: suburban residents' perspectives on wildlife*. Gibier Faune Sauvage, 15: 725-734
- Long, J. 2003. *Introduced mammals of the world. Their history, distribution and influence* CSIRO. Publishing, Collingwood, Australia. 589 pp.
- Lowe, S., Browne, M., Boudjelas, S., & De Poorter, M. 2004. *100 de las especies exóticas más dañinas del mundo*. Una selección del Global Invasive Species Database. Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), Auckland, Nueva Zelanda.
- Luti, R., Bertrán de Solís, M. A., Galera, M. F., Müller de Ferreira, N., Berzal, M., Nores, N., Herrera, M. A. & Barrera, J.C. 1979. *Vegetación*. Eds. Vázquez, J., Miatello, R. & Roque, M. Geografía Física de la provincia de Córdoba p. 204 - 215; 297-326.
- Marinidou, E., Finegan, B., Jiménez-Ferrer, G., Casanoves, F. & Delgado, D. 2011. *Estimación de los servicios ecosistémicos con índices funcionales específicos*. Edition: Serie Técnica Informe Técnico No. 384. pp.75-86. Chapter: 8. Publisher: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE Turrialba, Costa Ric.
- Markina, F. A., Saez-Royuela, C., & De Garnica, R. 2003. *Fenología reproductiva del jabalí (Sus scrofa L.) en las montañas cantábricas (Álava, Norte de España)*. Galemys, 15, 145-155.
- Martín, J. R. 2009. Observación Participante: informantes claves y rol del investigador. Nure investigación, 42, 1-4.

Martínez, R. & Gortázar, C. 2020. *El jabalí*. Extraído de: <https://digital.csic.es/handle/10261/238755>
Consultado el 27 de septiembre de 2020.

Martinez, F. 2019. *Proceso histórico- ambiental: una mirada desde lo endógeno y lo exógeno. El caso Villa General Belgrano, Valle de Calamuchita, Argentina*. De Res Architettura ISSN: 2525-1147 Vol. 4. pp. 30-34.

Martino, R. D., Escayola, M.P. & Saal, A. 1994. *Estructura interna de la "kinzigita" del Río Santa Rosa, Departamento Calamuchita, Provincia de Córdoba*. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 49(1-2), 3-10.

Massei G., Genov P.V. & Staines W. 1996. *Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area*. Acta Theriol. 41: 100-113.

Massei, G. & Genov, P. 2004. *The environmental impact of wild boar*. Galemys 16:135-145

McClure, M. L., Burdett, C. L., Farnsworth, M. L., Lutman, M.W., Theobald, D. M., Riggs, P.D., & Miller, R. S. 2015. *Modelado y mapeo de la probabilidad de ocurrencia de cerdos salvajes invasores en los Estados Unidos contiguos*. PloS uno, 10 (8).

McDonald, R. I., Kareiva, P. & Forman, R. T. T. 2008. *The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation*. Biological Conservation, 141: 1695–1703.

Menni, R. C., López, H. L., Casciotta, J. R. & Miquelarena, A. M. 1984. *Ictiología de las áreas serranas de Córdoba y San Luis (Argentina)*. Biología Acuática 5:1-6

Merino M. L. & Carpinetti. B. N. 2003. *Feral pig Sus scrofa population estimates in Bahía Samborombón Conservation Area, Buenos Aires province, Argentina*. Mastozoología Neotropical 10(2):269-275.

Miller, K. 1980. *Planificación de Parques Nacionales Para el Ecodesarrollo en Latinoamérica*. FEPMA. España.

Miloch, D. 2016. *El impacto de la introducción de Salmónidos sobre los anfibios de los pastizales de altura de Sierras Grandes (Córdoba, Argentina)*. Tesis de Grado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Narosky T. & Izurieta D. 2003. *Aves de Argentina y Uruguay: guía para la identificación*. Asociación Ornitológica del Plata. Birdlife International. 15a Edición. Buenos Aires. Vázquez Mazzini Editores.

Nores, M. & Yzurieta, D. 1983. *Especiación en las Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis (Argentina), con descripción de siete nuevas subespecies de aves*. El Hornero, 12(01extra), 088-102.

Odum, H. T. & Odum, E. C. 1981. *Hombre y Naturaleza: bases energéticas*. Ediciones Omega, 1a ed. 319 p. Barcelona, España.

Oliver, W. R. L. 1995. *Taxonomy and conservation status of the suiiformes – an overview*. Journal of Mountain Ecology, 3:3-5.

Open Steet Map. (s.f.). Fundación OpenStreetMap (OSMF). Licencia de base de datos abierta. Disponible en: <https://www.openstreetmap.org> Consultado el 5 de Marzo de 2019.

Ordano, M. 1996. *Estudio de una comunidad de aves altoserrana (Córdoba, Argentina) durante un ciclo anual*. Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, 27(2), 83-94.

Orians, G.H. 1994. *Global biodiversity I. Patterns and processes*. pp. 78-110. In: (Meffe, G.K., C.R. Carrol and Contributors). Principles of conservation biology. Sinauer Associates. Publishers, Sunderland, Massachusetts.

Pasquini, A. I., Lecomte, K. L., & Depetris, P. J. 2004. *Geoquímica de ríos de montaña en las Sierras Pampeanas: II. El río Los Reartes, sierra de Comenchingones, provincia de Córdoba*. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 59(1), 129-140.

Pereira-Garbero, R., Barreneche, J. M., Laufer, G., Achaval, F. & Arim, M. 2013. *Mamíferos invasores en Uruguay, historia, perspectivas y consecuencias*. Revista chilena de historia natural, 86(4), 403-421.

Peris, S. Baquedano, R. Sánchez, A. & Pescador, M. 2005. *Mortalidad del jabalí (Sus scrofa) en carreteras de la provincia de Salamanca (NO de España): ¿Influencia de su comportamiento social?* Galemys, 17(1-2), 13-23.

Por el choque contra un jabalí en las Altas Cumbres, demandarán a la Provincia por casi \$ 1 millón. 2021. La Voz del Interior. Extraído de: <https://www.lavoz.com.ar/sucesos/choque-contra-el-jabali-en-las-altas-cumbres-empleado-de-epcc-demandara-a-la-provincia-por-casi-1-millon>. Consultado 20 de noviembre 2021.

Preciado, J. M. S. 1997. *El planteamiento teórico multiobjetivo/multicriterio y su aplicación a la resolución de problemas medioambientales y territoriales, mediante los SIG Raster*. Espacio Tiempo y Forma. Serie VI, Geografía, (10).

Priotto J.W., Morando M. & Avila L. 1996. *Nuevas citas de roedores de los pastizales de altura de la sierra de Comechingones, Córdoba, Argentina*. Facena. 12: 135-137.

Pucha-Cofrep, F., Fries, A., Cánovas-García, F., Oñate-Valdivieso, F., González-Jaramillo, V., & Pucha-Cofrep, D. 2017. *Fundamentos de SIG: Aplicaciones con ArcGIS*.

Puebla, M. D. L. 2017. *Sierras cordobesas con "aroma a pino". Sociabilidad de los pinares y promoción turística en el Valle de Calamuchita*. Revista del Área de Ciencias Sociales del CIFYH.

Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, TM, Carlton, JT, ... & Richardson, D. M. 2020. *Advertencia de los científicos sobre las especies exóticas invasoras*. Revisión biológica, 95 (6), 1511-1534.

Pyszczyk, O. L. 2015. *Caracterización de las condiciones naturales de la Provincia de Córdoba, desde la perspectiva de la geografía física*. Geográfica digital, 12(24), 1-26.

QGIS Development Team. 2020. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponible en: <https://qgis.org>.

- Ramos, V. 1999. *Ciclos orogénicos y evolución tectónica*. En: Recursos Minerales de la República Argentina (Ed.Zappettini, E.), Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR, Anales 35, Vol.1: 29-49. Buenos Aires, Argentina.
- Raunkiaer, C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Geography*. Ed. Oxford: Clarendon Press.
- Reinking, D.L. 2005. *Regímenes de fuego y respuestas de las aves en la pradera central de tallgrass*. Estudios en biología aviar. Vol 30. Pp- 116.
- Rhades, M. V., Carlos, L., Mandrile, D., García, N., Felice, M. V., Anibal, G., ... & Alberto, C. 2013. *Pautas técnicas para la correcta instalación de los alambrados eléctricos*. Proyecto PAMSL Contribución al Desarrollo Territorial del Este de La Pampa. Centro Regional La Pampa- San Luis. Estación Experimental Agropecuaria Anguil Unidad de Extensión y Desarrollo Territorial General Pico. Ediciones INTA. La Pampa, Argentina.
- Richardson, D. M., & Rejmánek, M. 2011. *Trees and shrubs as invasive alien species—a global review*. Diversity and Distributions, 17(5), 788-809.
- Rigulet, R. A. 1961. *Rasgos fundamentales de la zoogeografía argentinas*. Physis, 12 (63): 151-170. Buenos Aires.
- Ríos, H. & Vargas, O. *Ecología de las especies invasoras*. Pérez Arbelaezia Jardín Botánico José Celestino Mutis. ISSN 0120-7717.Vol. 14, p. 119-148. Bogotá, Colombia.
- Rivas Martínez, S. 2005. *Avances en Geobotánica*. Discurso de Apertura del Curso Académico de la Real Academia Nacional de Farmacia del año 2005. Disponible en: www.globalbioclimatics.org/book/ranf2005.pdf. Consultado 8 de octubre de 2020.
- Rivero, D. 2007. *Los primeros pobladores de las Sierras Centrales de Argentina. Las evidencias más antiguas del sitio "El Alto 3" (Dpto. Punilla, Córdoba)*. Revista Electrónica de Arqueología Comenichonia Virtual. Cátedra de Prehistoria y Arqueología, Universidad Nacional de Córdoba.
- Rosell, C., P. Fernández-Llario, & J. Herrero. 2001. *El jabalí (Sus scrofa Linnaeus, 1758)*. Galemys 13:1–25
- Rositano, F. & Ferraro, DO. 2017. *Una nueva aproximación metodológica basada en redes conceptuales y redes probabilísticas para evaluar la provisión de servicios de los ecosistemas*. Universidad de Buenos Aires. CONICET. Departamento de Producción Vegetal. Cátedra de Cerealicultura. Facultad de Agronomía. Buenos Aires, Argentina.
- Samprieri, R. H. (2014). Metodología de la investigación (6 ed.). Interamericana editores, S.A. Mexico.
- Sanguinetti, J. & Pastore, H. 2016. *Abundancia poblacional y manejo del jabalí (Sus scrofa): una revisión global para abordar su gestión en la Argentina*. Mastozoología neotropical, 23(2).
- Sastre, P. 2010. *Sistemas de Información Geográfica (SIG). Técnicas básicas para estudios de biodiversidad*. Instituto Geológico y Minero de España. 58 pp.

Schmalenberger, H., Carro Marino, F. & Rodríguez Larrinaga, A. 2004. *Métodos disuasorios y de minimización de daños de la fauna cinegética en Galicia. La prevención en los cultivos agrícolas*. In: Schmalenberger, Eds. Matos Sobrino, H., Huertas Cifuentes, J. M., Bernard Danzberger, D. Jornadas sobre prevención de daños producidos por especies cinegéticas, Consellería do Medio Ambiente. Xunta de Galicia, Spain, pp. 19–43.

Scoullar, K., Seely, B., Welham, C., Kimmins, H. & Blanco, J. A. 2010. *Forecasting forest futures: a hybrid modelling approach to the assessment of sustainability of forest ecosystems and their values*. Ed. Earthscan. ISBN 978-1-84407-922-3. New York, United States.

Secretaría de Ambiente y Cambio Climático (SACC). 2019. Ambiente crea la mesa del jabalí. Extraído de: <https://secretariadeambienteycambioclimatico.cba.gov.ar/ambiente-crea-la-mesa-provincial-del-jabali/> Consultado el 2 de mayo del 2020.

Secretaría de Ambiente y Cambio Climático (SACC). 2019. *Resolución N°157. Caza Deportiva*. Boletín Oficial de la secretaria de Ambiente y cambio climático de la provincia de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://secretariadeambiente.cba.gov.ar/legislaciones>. Consultado 3 de diciembre 2020.

Signorile, A. & Benso, G. 2000. *En Calamuchita, pueblos de indios y los primeros españoles*. Imprenta Rojo. Córdoba, Argentina.

Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales (SIB APN) Argentina. *Sus scrofa*. Disponible en: <https://sib.gob.ar/especies/sus-scrofa> Consultado el 10 de abril del 2020.

Sjarmidi, A. & Gerard, J. F. 1988. *Autour de la systématique et la distribution des suidés*. *Monitore zool. Ital.*, 22: 415-448.

Skewes, O., Moraga, C. A., Arriagada, P. & Rau, J. R. 2012. *El jabalí europeo (Sus scrofa): Un invasor biológico como presa reciente del puma (Puma concolor) en el sur de Chile*. *Revista chilena de historia natural*, 85(2), 227-232.

Solís-Cámara, A. B., Arnaud-Franco, G., Álvarez-Cárdenas, S., Galina-Tessaró, P. & Montes-Sánchez, J. J. 2009. *Evaluación de la población de cerdos asilvestrados (Sus scrofa) y su impacto en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México*. *Ciencia de la conservación tropical*, 2 (2), 173-188.

Tangarife-Marín, G. M., Quiceno-Urbina, N. J. & Álvarez-León, R. 2014. *Flora y fauna asociada a un área de bosque primario, como servicios ambientales directos para el resguardo indígena Piapoco Chiguiro-Chatare de Barrancominas (Guainía, Colombia)*. *Boletín Científico Centro De Museos De Historia Natural*, 18(1), 94-112.

Tauber, A. A. & Goya, F. 2006. *Estratigrafía y fósiles del Pleistoceno-Holoceno de las pampas de altura en el departamento Cruz del Eje, Córdoba, Argentina*. III Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología: Córdoba, Argentina, Actas de resúmenes, 2, 717-726.

Torres, R., & Tamburini, D. 2018. *Mamíferos de Córdoba y su estado de conservación*. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

Totino, M. 2011. *Comparación de dos etapas productivas de la Región Chaqueña mediante diagramas de flujos*. *Comunicaciones y Avances*. Revista Fronteras. Grupo de ecología del paisaje y medio ambiente. p 45. Buenos Aires, Argentina.

Victoriano Lauge M., Prío C., Montenegro, C., Monzón L., Molinari, L., Mures E., Vallejos G., Chavez B., Comin H., Bengolea R., Murcia A. & Bertrán, J. 2015. *Triquinosis silvestre en el sur de la provincia del Neuquén, Argentina*. Sitio Argentino de Producción Animal. Neuquén, Argentina.

Wadsworth, J. 1997. *Análisis de sistemas de producción animal: tomo 1. las bases conceptuales*. FAO Animal Production and Health Paper. Extraído de: <http://www.fao.org/3/w7452s/w7452s01.htm> Consultado el 15 de mayo de 2020.

Williams, J. D., Vera, D. G., & Di Pietro, D. O. (2021). Lista comentada de las serpientes de la Argentina, con referencias a su sistemática, distribución geográfica, dieta, reproducción, potencial peligrosidad y etimologías. *Revista del Museo de La Plata*, 6(1), 26-124.

Wilson D.E. & Mittermeier R.A. 2011. *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. Hoofed Mammals. Lynx Edicions. Barcelona, España.

Zonneveld, I. S. 1989. *The land unit. A fundamental concept in landscape ecology, and its applications*. *Landscape Ecology*, 3 (2): pp. 67-86.

9_ ¿Alguna vez tuvo algún problema, inconveniente con animales silvestres?

SI NO

Si la respuesta es SI:

- ¿Qué tipo de problema o inconveniente?
- ¿Con que animal/animales?
- ¿En qué ocasión/lugar?

Mes Estación Otros

10_ ¿Alguna vez ha visto un jabalí o algún animal similar?

SI NO

Si la respuesta es SI:

- ¿Cuál de estos animales coincide con el que Ud avistó?

Figura Seleccionada A B C

- ¿Cómo denomina a ese animal? -----

- ¿Recuerda el lugar donde realizó la observación?

SI NO

- ¿Podría describirlo?
- ¿Podría ubicar el lugar en el mapa?

11_ ¿Alguna vez a detectado u observado rastros o evidencias que indiquen la presencia de jabalí o de algún animal similar?

SI NO

Si la respuesta es SI

- ¿podría describir el rastro o indicio?
- ¿Recuerda el lugar donde realizó la observación?

SI NO

- ¿Podría describirlo?
- ¿Podría ubicar el lugar en el mapa?

- Rastros físicos: Huellas, excremento, pelo, individuos muertos.
- Rastros comporta mentales: Hozaderos, camas (sector de arbustos, pastizal roto o pisoteado como si un animal se hubiera echado).

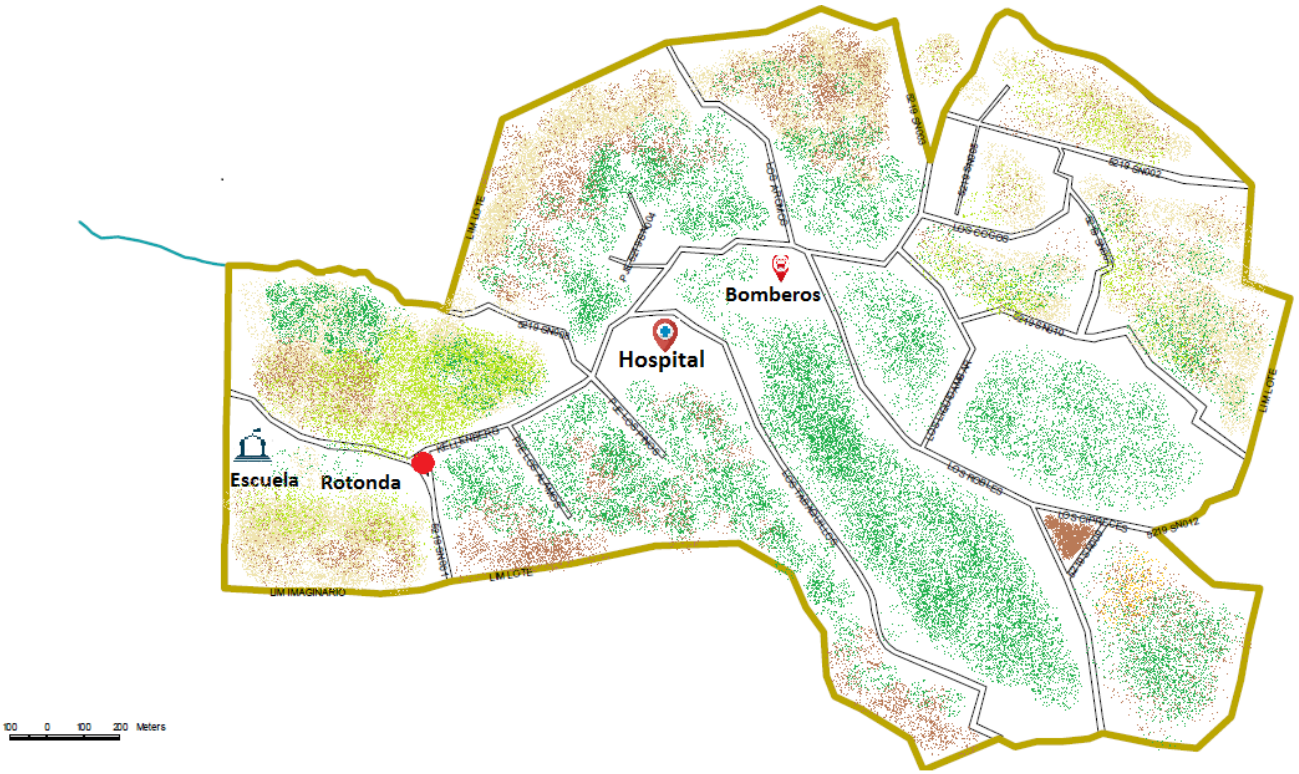
Seleccione la figura que más se asemeje a lo que ha vitó y el nombre con el que se lo identifica

- Rastros físicos: Huellas, excremento, pelo, individuos muertos.
- Rastros comporta mentales: Hozaderos, camas (sector de arbustos, pastizal roto o pisoteado como si un animal se hubiera echado).

Imágenes de muestra



Plano del área de estudio



ANEXO 2

Características de los géneros presentes en las unidades cartografiadas

Pinnus

Características: El género Pinnus conocidos comúnmente como pinos, es un género de plantas vasculares pertenecientes al grupo de las coníferas, dentro de la familia pináceas. Es uno de los más importantes géneros, desde el punto de vista forestal, tanto por la cantidad de especies como por el valor que tienen muchas de ellas, en su lugar de origen y también donde fue introducida (Ecured, 2020)

Presentan una ramificación frecuentemente verticilada y más o menos regular. La copa puede ser piramidal o redondeada y, en los árboles adultos, ancha y deprimida. Las hojas denominadas acículas son delgadas y escuamiforme, con dos o más canales resiníferos cada una (Cepeda. G.L & Sanchez J.M, 2020)

Distribución: Limitada casi enteramente al hemisferio norte, tanto del Nuevo como del Viejo mundo. En Argentina no tiene representantes nativos. Actualmente es una especie cosmopolita (UNNE, 2020)

Importancia forrajera: Esta especie no posee valor alimenticio por sus partes aéreas, pero si genera simbiosis con hongos que son de importancia alimenticia para muchas especies incluida el hombre. La micofagia predomina particularmente entre los mamíferos y está mejor documentada entre las ardillas voladoras, las ratas, los ratones de campo y una amplia variedad de marsupiales; a menudo se dirigen a los esporocarpos de hongos hipogeos, particularmente los mamíferos de los bosques de coníferas del noroeste del Pacífico de los Estados Unidos poseen dietas con gran porcentaje de hongos (Wallis *et al.*, 2012). El trabajo de Aguirre (2018) documenta en áreas próximas a la zona de estudio registros de la presencia de esporas en las heces de jabalíes en una alta proporción en la franja altitudinal media considerada entre 1651 a 1950 m s.n.m. Los géneros estudiados fueron Suillus y Rhizopogon los cuales son ectomicorrícicos y sus cuerpos de fructificación comestibles incluso por parte del hombre.

Cupressus

Características: Coníferas de hoja perenne, pueden alcanzar los 20 m de altura con un diámetro aproximado de unos 60 cm. Su porte es piramidal, de crecimiento rápido en los primeros años de vida. Tronco recto y de corteza delgada con fisuras longitudinales. Las hojas son aciculares (2-6 mm de longitud); luego de algunos años, las hojas pueden tener forma escuamiforme (Cela Galan, 2020). Florece a finales del invierno y en un mismo ejemplar se

producen flores masculinas y femeninas; las masculinas forman conos ovales de color amarillento y naranja oscuro que cuelgan de las puntas de las ramas. Los femeninos son ligeramente esféricos, se componen de alrededor de 12 escamas. La utilización para la producción de madera comercial es uno de los motivos de la amplia difusión de muchos miembros de la familia. Por otra parte, las Cupressaceae constituyen una fuente importante de variedades y cultivares de uso ornamental. (Magistris, 2003).

Importancia forrajera: En relación al área y especie en estudio en el presente trabajo se considera la importancia de simbiosis que realiza con hongos que pueda contribuir al valor alimenticio.

Distribución: La familia Cupressaceae comprende 21 géneros y 120 especies de árboles y arbustos perennifolios, originarios de regiones templado-frías a templado-cálidas de ambos hemisferios (Magistris, 2003).

Eucaliptus

Característica: El género *Eucalyptus*, de la familia Myrtaceae tiene una diversidad de más de 500 especies. Son árboles perennes que sobresalen por su tamaño donde algunas llegan a 50 o 100 metros de altura. Posee hojas colgantes, se disponen en finas ramas de tono rojizo. Las láminas foliares de los ejemplares jóvenes y las hojas de las ramas procedentes de rebrotes de cepa, están dispuestas de forma opuestas y formando una cruz, decusadas, son de contorno ovado lanceolado y miden 0,8-2 cm de ancho por 7-30 cm de largo (Bróker, 2006).

Distribución: El eucalipto con sus muchas especies constituye la vegetación arbórea (principalmente bosque y monte) de más de la mitad de Australia. Se encuentra en forma muy limitada en Papúa Nueva Guinea, Mindanao, Célebes y Timor y en algunas de las Islas Menores de la Sonda, Indonesia (Pryor, 1978).

Importancia Forrajera: La bibliografía consultada menciona herbívora de sus partes aéreas solo por ciertos marsupiales (*Phascolarctos cinereus*) en su distribución autóctona (Granados & Lopez, 2007). Por otro lado, está bien documentado el ataque a este género del hongo *Laethiporussulphureus* como también a gimnospermas (Urcelay *et al.*, 2012), el cual posee cuerpos de fructificación comestibles (Rodríguez-Ramírez, 2019).

Populus

Características: Árboles dioicos de talla grande o mediana y caducifolios salvo algunas especies yemas recubiertas por numerosas escamas imbricadas, hojas alternas. Los frutos son cápsulas que al abrirse dejan varias semillas expuestas que se encuentran rodeadas de una borra sedosa para su dispersión por el viento (Llensa de Gelcen, 1943). Las hojas son simples, alternas y caedizas, generalmente anchas, con bordes de forma variable. Pecíolo largo, a menudo comprimido perpendicularmente al plano del limbo, lo que da gran movilidad a la hoja (Sinavimo, 2020)

Distribución: Este género está muy difundido a nivel mundial por motivos ornamentales, maderables. Posee un rápido crecimiento y multiplicación vegetativa (Floraiberica, 2020)

Importancia forrajera: Análisis nutricionales realizados demuestran que los valores de proteína bruta se asemejan a los de pastos de muy buena calidad como el raygras criollo (*Lolium multiflorum*) y la alfalfa (*Medicago sativa*) (Thomas, 2011). Por lo que puede tener una gran importancia como oferta alimenticia a la fauna presente.

El estrato arbustivo comprendido entre 2 a 10 metros posee géneros con importantes características invasivas y casi todos introducidos con motivos ornamentales estos son Pyracanta, Cotoneaster, Rosa, Crataegus y Rubus. Este último si bien no alcanza las alturas del estrato es una planta leñosa está bien diferenciada de las herbáceas.

Rosa

Características: El género rosa particularmente el que comprende a las especies denominadas vulgarmente Rosa Mosqueta. Es un arbusto que puede superar los dos metros, con hojas caducas, alternas, compuestas de 5 a 9 folíolos, de bordes cerrados y lustrosas. Posee características que la clasifican como una buena especie exótica invasora. Se reproduce asexualmente por propagación de sus raíces, y sexualmente con liberación gradual de sus semillas durante otoño-invierno, con alta viabilidad, dormición y longevidad de las mismas (Damascos *et al.*, 2005). Se expande en áreas cercanas a cursos de agua y quebradas (Dalmaso, 2011) las cuales son muy abundantes en el área de estudio y produce sustancias alelopáticas que inhiben e interfieren en la germinación, crecimiento o desarrollo de las plantas próximas.

Importancia forrajera: En la región andino-patagónica, sus frutos constituyen un alimento nutritivo, accesible y abundante, especialmente durante el otoño y el invierno, cuando disminuye la disponibilidad de otras fuentes (Pelliza-Sbriller & Sepúlveda 2008). María A.

Dacar. Etal mencionan la importancia de la ingesta de los frutos de rosa mosqueta por parte del ganado.

Pyracanta

Características: Se trata de un arbusto perenne o semiperenne que puede alcanzar entre 1,5 metros a los 3 metros de alto. Hojas, simples, dispuestas de forma alterna. Son bastante estrechas, lanceoladas, pero con el extremo relativamente redondeado. Son muy pelosas por el envés y el borde es liso. Su tronco luce una corteza de color pardo grisáceo y posee ramas intrincadas y espinosas. Sus frutos, consistentes en bayas de unos 0,65 centímetros de diámetro y color rojo anaranjado que maduran a fines del verano y comienzos del otoño, persistiendo en el invierno por un breve lapso de tiempo. Las especies de este género son difundidas principalmente como ornamentales por su follaje perenne, abundante floración y llamativa fructificación (Jocou, 2019).

Distribución: Alrededor de diez especies, originarias de Europa y Asia algunas de ellas naturalizadas en África, Australia y Norteamérica, en la Argentina, la naturalización de *Pyracantha angustifolia* y *P. coccinea* y *M. roem* fue reportada hace más de 20 años (Jocou, 2019).

Importancia forrajera: Diseminadas por aves (Novara, 1993).

Crataegus

Características: Crecen como arbustos grandes o árboles pequeños y generalmente están armados con). Producen hojas caducas de color verde brillante a oscuro con márgenes que van desde casi enteros hasta serrados y profundamente lobulados. Florece en primavera. Fructifica en verano. La polinización es entomófila. espinas (El-Sayed, 2011)

Distribución: Crataegus es nativo de las zonas templadas del norte, incluidas las de América del Norte, Asia Oriental, Asia Central y Europa.

Importancia forrajera: La parte comestible son las majuelas o majoletas, que se suelen comer crudos en el campo, sin ninguna preparación. La concentración de agua supera el 50 % y los hidratos de carbono soluble representados por fructosa, glucosa y sacarosa en los frutos de esta especie poseen concentraciones importantes representando casi la mitad (49%) del peso seco (Ruiz Rodríguez, 2014).

Rubus

Características: De este género una de las especies características y la presente en el área de estudio es *R. ulmifolius*, especie arbustiva perteneciente a la familia Rosaceae, conocida vulgarmente como zarzamora, mora o nombres derivados de estos últimos. Es considerada como un arbusto perenne, semicaducifolio, que forma densos matorrales, espinosos e impenetrable. Las hojas se componen por cinco folíolos, ocasionalmente tres, dispuestos de forma digitada, que parten de un largo peciolo rojizo o verde cubierto de agujones anchos en la base y ligeramente curvados. Las láminas foliares tienen forma más o menos ovalada, verdes y sin pelos en el haz, mientras que el envés es blanquecino y tomentoso, los márgenes dentado-aserrados y el ápice mucronado. Su sistema radicular la única parte perenne de la especie. Posee una corona leñosa con una raíz principal, la cual crece verticalmente acompañada de numerosas raíces secundarias, que producen retoños cuando éstas son perturbadas. Florece desde junio hasta agosto (Cifuentes, 2018).

Distribución: *R. ulmifolius* es originaria de Europa y el norte de África, sin embargo, la especie se ha introducido ampliamente en países como Argentina, Chile, Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos. Dado su carácter invasivo coloniza ecosistemas naturales y semi-naturales en donde compite y desplaza a las especies de plantas nativas y degrada los hábitats que afectan negativamente a la fauna nativa (Cifuentes, 2018).

Importancia forrajera: El fruto de *R. ulmifolius* es consumido abundantemente por aves y mamíferos, por lo cual, sus semillas son dispersadas en sus excrementos. El componente predominante de los frutos es el agua en un 70% seguido de los carbohidratos solubles fructuosa y glucosa (Ruiz Rodríguez, 2014), lo que determinan un gran contenido nutritivo.

Cotoneaster

Características: Cotoneaster es un género de plantas leñosas de la familia Rosaceae que comprende noventa especies distribuidas en las regiones templadas de Europa, norte de África y la mayoría de Asia (excepto Japón) (Zheng *et al.*, 2006). La mayoría de las especies son arbustos a partir de 0,5 hasta 5 m de alto, variando sus portes. Las hojas se disponen de forma alterna, de 0.5 a 15 centímetros de largo, de ovadas a lanceoladas, enteras. Numerosas especies de este género han sido introducidas en distintos países con fines ornamentales y en la mayoría de ellos se ha observado un importante incremento en su abundancia e incluso se han convertido en malezas invasoras ya que son importantes competidoras por luz y humedad desplazando a las especies nativas (Maslovat, 2003).

Importancia forrajera: Si bien no se encontraron registros bibliográficos que indiquen su atractivo por parte de mamíferos si está bien documentado el consumo de los frutos por parte de aves lo cual además ha favorecido su dispersión (Dellafiore *et al.*, 2015). Florece en primavera y verano. Fructifica en otoño e invierno. La polinización es entomófila

Todos los géneros que comprende el estrato herbáceo están representados por la familia poaceae con algunas acepciones. Las gramíneas, también llamadas pastos o zacates, son plantas conocidas debido a su gran importancia para la humanidad. Incluye a los cereales como el arroz, maíz, trigo, centeno y avena, entre otros, así como a muchas especies que han sido utilizadas en gran medida para alimentar al ganado. Poseen importancia ecológica por su diversidad, por su característica capacidad de formar suelos y porque la mayoría de sus especies son elementos naturales de vegetaciones primarias, aunque también un pequeño porcentaje (de 5 a 8% estimado) ha desarrollado la capacidad de dispersarse por el mundo (Dávila *et al.*, 2018). Los géneros predominantes en el área de estudio fueron *Stipa*, *Paspalum*, *Batrichiola*, *Bacharis* y *Cortadeira*.

Paspalum

Características: Este género está formado por plantas perennes que forman matas bajas o altas de cañas herbáceas o rígidas, las hojas son laminas generalmente tiernas, planas o conduplicadas, con limbo plano; lígula escariosa. La presencia de rizomas en varias especies de este género le permite generalmente rebrotar a partir de los nudos basales en el post-fuego (Jewsbury *et al.*, 2016)

Distribución: En Sudamérica posee representantes del género en los países de Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay y Brasil (Carriquiry, 2012).

Importancia Forrajera: Existen dentro de este género especies de importancia forrajera como *paspalum dilatatum* y *paspalum quadrifarium* registradas en el área de estudio (Carriquiry, 2012).

Stipa

Características: En las regiones de América, el género *Stipa* es con frecuencia dominante. Incluye pastos perennes, cespitosos, de unos 30 cm, pero en ocasiones de hasta dos metros y medio, frecuentemente con hojas de lámina convoluta y delgada. Las espiguillas se hallan dispuestas en panojas generalmente laxas. Todas las *Stipa* se reconocen por tener unas aristas

muy largas, que cuando son maduras en algunos se enrollan entre ellas quedando completamente enmarañadas (Jewsbury *et al.*, 2016).

Distribución: Representantes del género en Argentina, Uruguay, Brasil (Carriquiry, 2012).

Importancia forrajera: Su digestibilidad es alta (Valdez, 2013) la calidad de estos pastos es superior en las etapas próximas a la emergencia de las cañas floríferas y pueden compararse al heno de avena cortada en plena fructificación (Wainstein & Gonzalez, 1962).

Bathriochloa

Características: En este género encontramos especies perennes estivales, formadoras de matas pequeñas, Hojas alargadas con lígula y láminas lineares de productividad y calidad medianas. En verano muy reconocible por su típica inflorescencia blanca. Si bien tolera el pastoreo continuo, con adecuados descansos se hace más productiva. Muy tolerante a la sequía, es de los primeros pastos en reaccionar después de secas severas. Agresivas repobladoras en campos de cultivo y se consideran tolerantes al fuego.

Distribución: Típicas de pastizales con suelos bien drenados (lomas).

Importancia Forrajera: Algunas son valoradas por los productores por poseer importancia forrajera (Jewsbury *et al.*, 2016).

Cortadeira

Característica: Plantas que forman matas grandes y de altura entre 1,5 a 2,5 m. Las hojas agrupadas en la base de las cañas y las láminas duras con los márgenes escabrosos y cortantes. Posee una gran capacidad de rebrote y es ampliamente cultivada en todo el mundo como ornamental. Algunas introducciones para el desarrollo de cercos vivos condujeron a que esta especie comenzara a invadir lugares fuera de su rango natural como en Australia. Su importancia forrajera se ha puesto a prueba, pero no es apetecible por el ganado (Jewsbury *et al.*, 2016)

Distribución: La mayoría de los representantes del género se encuentran en el continente americano desde Venezuela hasta Chile y Argentina austral. En nuestro país se encuentran 5 especies representantes del género (Astegiano, 1995).

Importancia forrajera: solo son consumidos los rebrotes de esta posterior a una quema (Jewsbury *et al.*, 2016).

ANEXO 3

Lista de especies de aves avistadas durante la campaña

Nombre común (Nombre científico)

Zorzal chiguanco (<i>Turdus chiguanco</i>)
Carpintero campestre (<i>Colaptes campestris</i>)
Chimango (<i>Milvago chimango</i>)
Halconcito colorado (<i>Falco sparverius</i>)
Loica comun (<i>Leistes loyca</i>)
Monjita blanca (<i>Xolmis irupero</i>)
Carancho (<i>Caracara plancus</i>)
Paloma ala manchada (<i>Patagioenas maculosa</i>)
Torcaza (<i>Zenaida auriculata</i>)
Pato barcino (<i>Anas flavirostris</i>)
Pepitero (<i>Saltator aurantirostris</i>)
Carpintero lomo blanco (<i>Campephilus leucopogon</i>)
Bandurria austral (<i>Theristicus caudatus</i>)

ANEXO 4

Tabla de resultado de la Encuesta – 1º bloque

Encuestado	Edad	Sexo	1			2			3		5		6				7	7''		7'''	8	
			A	B	C	A	B	A	B	A	B	C	D	SI	A	B		A	B			
1		M	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	5	1	0	
2	33	M	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0		
3	60	M	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	4	1	0		
4	52	M	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5	1	0		
5		F	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	0		
6	55	F	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	5	1	0		
7		F	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	5	1	0		
8	52	F	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1		1	0		
9	47	F	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	3	1	0		
10	41	M	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	5	1	0		
11	20	M	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	0		
12	49	F	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	3	1	0		
13	25	M	1				1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	0		
14	43	M	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0			5	1	0			
15	38	M	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	3	1	0		
16	64	F	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1		3	1	0		
17	71	M	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4	1	0		

Tabla de resultado de la Encuesta – 2º bloque

Encuestado	EDAD	SEXO	9 9'	9''	10 10'	10''	10'''
1		M	0		1	4	Jabalí
2	33	M	1	Destruccion jabali	1	4	jabalí, cimarr
3	60	M	1	Destruccion jabali	1	4	Jabalí
4	52	M	0		1	4	Jabalí
5		F	1	Daño a la pro Vivoras	1	3,4	Jabalí
6	55	F	0		1	2,4	Jabalí
7		F	0		0		
8	52	F	0		1	4	Jabalí
9	47	F	0		0		
10	41	M	0		1	4	Jabalí
11	19	F	0		1	4	Jabalí
12	49	F	1	Destruccion Cotorra	1	4	
13	25	M	0		1	4	Jabalí
14	43	M	1	Daño al pred jabalí	1	4	Jabalí
15	38	M	0		1	4	Jabalí
16	64	F	0		0		
17	71	M	1	Rotura de pa jabali	1	4	Jabalí

Tabla de resultado de la Encuesta – 2º bloque (cont.)

Encuestas	11	11'	11''
1	1	Caca, hozada, rotura frutales, cama	En el patio de la propiedad
2	1	Hozadas, caca, huellas	En el patio de la propiedad
3	1	Hozadas, huellas	Pradera
4	1	Pisadas, hozadas	Cerca de la propiedad
5	1	Huellas, excremento, ruidos	En la propiedad, cerca del agua
6	1	Hozadas	En el predio de la escuela debajo del roble
7	1	Hozadas	Por todos lados
8	1	Hozadas huellas	En el patio de las casa
9	1	Hozadas	Parques y debajo de arbles
10	1	Hozadas	zona con pasto corto
11	1	Hozadas, huellas	Zona cercana a la pileta
12	1	hozadas, excremento	En la propiedad, cerca del agua
13	1	Hozadas, excremento	En todo lados
14	1	Hozadas, excremento	En todos lados
15	1	Hozadas	debajo de los arboles
16	1	Hozadas	Lugar con mucha humedad
17	1	Huellas, hozadas	En la propiedad, cerca del agua

ANEXO 5

Géneros vegetales presentes en las unidades cartografiadas

T.Fisonómico	Descriptor	U. Muestreadas	DOMINANTE	DOMINANTES	DOMINANTE
1	1	108	POPULUS	-	-
1	2	112	CUPRESSUS	COTONEASTER, PYRACANTA	CESPEDES
1	3	566	PINNUS	COTONEASTER	-
1	4	579	POPULUS	-	-
1	5	357	CUPRESSUS, PINNUS	COTONEASTER, RUBUS	PASPALUM
1	6	444	POPULUS	COTONEASTER	-
1	7	685	EUCALIPATUS	-	-
1	8	262	PINNUS	-	-
1	9	506	PINNUS	-	-
1	10	663	PINNUS	COTONEASTER, RUBUS	-
2	11	316	PINNUS	COTONEASTER, PYRACANTA, ROSA	STIPA, PASPALUM, BACHARIS
2	12	598	PINNUS	CRATAEGUS, COTONESATER,	RUBUS
2	13	377	PINNUS	-	-
2	14	264	PINNUS, CUPRESSUS	PYRACANTA	STIPA
3	15	88	PINNUS	-	-
3	16	17	PINNUS	-	-
3	17	605	PINNUS, CUPRESSUS	CRATAEGUS, RUBUS	-
4	18	161	PINNUS, PLANTA CADUCIFOLIA	COTONEATER	GRAMINEAS SP
4	19	473	PINNUS	COTONEASTER	SP FOLIOSA, LENGUA DE VACA
4	20	463	PINNUS, EUCALIPTUS	ECOTONEASTER	-
4	21	489	PINNUS	ECOTONEASTER, RUBUS, ROSA	ESTIPA
4	22	177	PINNUS	COTONEASTER	-
4	23	266	PINNUS, CUPRESSUS	PYRACANTA	BATHRIOCHLOA, PASPALUM
5	24	565	-	COTONEASTER, CRATEGUS	-
5	25	524	PINNUS	COTONEASTER, CRATAEGUS	STIPA
6	26	660	-	COTONEASTER, ROSA CRATEGUS	PASPALUM
6	27	374	SIPRES	CUPRESSUS, RUBUS	PASAPALUM
6	28	606	PINNUS	-	-
6	29	468	EUCALIPTUS	ROSA, CRATAEGUS	-
6	30	503	-	CRATAEGUS, ROSA, RUBUS	PASPALUM
7	31	114	-	-	STIPA
7	32	141	-	RUBUS	STIPA
7	33	163	-	RUBUS, COTONEASTER	PASAPALUM
7	34	82	-	CRATAEGUS, COTONEASTER, ROSA	PASPALUM
7	35	448	-	CRATAEGUS, RUBUS	PASPALUM
7	36	417	-	ROSA	PASAPALUM
7	37	587	-	CRATAEGUS, COTONEASTER, RUBUS	-
7	38	584	PINNUS	COTONEASTER	PASPALUM
7	39	395	-	PINNUS	CORTADEIRA, ASTERACEA
8	40	469	-	-	GRAMINEAS SP
8	41	91	-	COTONEASTER, CRATAEGUS, ROSA	PASPALUM, STIPA
8	42	583	-	CRATAEGUS, COTONEASTER RUBUS	-
9	43	446	-	-	PASPALUM
9	44	214	-	PYRACANTA	CEPEDES, PANICUM
9	45	802	PINNUS	ECOTONEASTER PYRACANTA	CORTADEIRA, RUBUS
9	46	178	PARQUE	RUBUS PYRCANTA	-
9	47	389	-	PINNUS	CORTADEIRA
9	48	538	PINNUS, POPULUS	COTONEASTER	-
10	49	656	PINNUS	COTONEASTER	MARGARITAS SP, GRAMINEA SP
10	50	221	-	COTONEASTER	STIPA, ASTERACEA
10	51	477	POPULUS, ECOTONEASTER	COTONEASTER	-
10	52	495	-	-	CESPEDES, PASPALUM
10	53	370	-	ROSA	PASPALUM
10	54	398	-	PINNUS	CORTADEIRA, ASTERACEA
10	55	686	ACACIO BLANCO	RUBUS	-
11	56	284	-	-	CESPED
11	57	275	PINNUS	RUBUS, COTONEASTER	STIPA
11	58	222	-	COTONEASTER	CORTADEIRA, PASPALUM
12	59	75	-	COTONEASTER, CRATAEGUS, RUBUS	PASPALUM, ESTIPA
12	60	34	-	ROSA	PASPALUM
13	61	175	PINNUS	COTONEASTER, PYRACANTA	CESPEDES, PASPALUM
13	62	133	PINNUS	COTONEASTER	PASPALUM, BATHRIOCHLOA
14	63	748	PINNUS	COTONEASTER PYRACANTA	PASAPALUM
14	64	460	PINNUS	ECOTONEASTER PYRACANTA	GRAMINEAS SP
15	65	810	-	COTONEASTER PYRACANTA, ROSA	STIPA
15	66	401	-	RUBUS PINNUS	CESPEDES
15	67	224	PINNUS, CUPRESSUS	COTONEASTER, RUBUS	PASPALUM

Tipos fisonómicos y altura del dosel de las unidades cartografiadas

Nombre	Fisonomía	Altura
BOSQUE ALTO CERRADO	1	25-30
BOSQUE ALTO ABIERTO	2	20-25
BOSQUE CERRADO	3	15-20
BOSQUE ABIERTO	4	10-15
BOSQUE BAJO CERRADO	5	5-10
BOSQUE BAJO ABIERTO	6	5-10
HERBAZAL ABIERTO	7	1-5
HERBAZAL CERRADO	8	1-5
PASTIZAL CON ARBUSTOS	9	1-5
PASTIZAL CERRADO	10	1-2
SUELO EXPUESTO	11	1
ROCA	12	0-0,5
ARBUSTAL CON ARBOLES	13	10-15
ARBUSTAL CON ARBOLES	14	5
PASTIZAL CON ARBOLES	15	1-5

ANEXO 6

Valores alimenticios asignados a cada genero vegetal según sus características

Genero	Estrato	a	(Fr)	(Sm)	(Hj)	(Fl)	(Fs)	Sq Fr	Sq Sm	Sq Hj	Sq Fl	Sq Fs
Stipa	Herbaceo	1.5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Paspalum	Herbaceo	1.5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Baccharis	Herbaceo	1.5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Bothriochloa	Herbaceo	1.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Eryngium	Herbaceo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cortaderia	Herbaceo	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cotoneaster	Arbustal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubus	Arbustal	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pyracanta	Arbustal	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Crataegus	Arbustal	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rosa	Arbustal	1.5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Populus	Arboreo	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Eucalyptus	Arboreo	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pinnus	Arboreo	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Cupressus	Arboreo	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ANEXO 7
Valores de complejidad estructural asignados a

Genero	Tipo funcional	Ciclo	Morfología foliar	Valor	Morfología de la copa	Valor
Stipa	Camefitos	Perenne	Convoluta	2	Cespitosa	1
Paspalum	Camefitos	Perenne	Conduplicada	2	Cespitosa	1
Paspalum	Camefitos	Perenne	Conduplicada	2	Cespitosa	1
Cortaderia	Nanofanerófitos	Perenne	Conduplicada	2	Cespitosa	1
Bothriochloa	Camefitos	Perenne	Conduplicada	2	Cespitosa	1
Cotoneaster	Microfanerófitos	Perenne	Oval	3	Irregular	2
Rubus	Nanofanerófitos	Semicaducif	Compuesta ovada	3	Irregular	2
Pyracanta	Microfanerófitos	Semicaducif	Elíptica	3	Irregular	2
Crataegus	Microfanerófitos	Caducifolio	Lobada	3	Semirredondeada	3
Rosa	Nanofanerófitos	Caducifolia	Compuesta ovada	3	irregular	2
Populus	Macrofanerófitos	Caducifolia	Lobada entera	4	Redondeada	4
Eucalyptus	Macrofanerófitos	Perenne	Alargada	3	Semirredondeada	3
Pinnus	Mesofanerófitos	Perenne	Acicular	1	Piramidal	1
Cupressus	Mesofanerófitos	Perenne	Acicular	1	Piramidal	1

Morfología foliar	
Forma	Valor
Lobada ente	4
Lobada	3
Compuesta	3
Convoluta	2
Alargada	3
Acicular	1
Oval	3
Elíptica	3

Morfología de la copa	Valor
Redondeada	4
Semirredondeada	3
Plateriforme	3
Irregular	2
Piramidal	2
Cespitosa	1

Ciclo	Valor
Caducifolia	0.5
Perenne	1
Semi caducif	0.75