

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19

Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

ÍNDICE GENERAL

ANEXO 5: MEDIO BIÓTICO	2
1. INTRODUCCIÓN	2
2. CARATERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO A ESCALA REGIONAL	2
2.1 CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA	2
2.1.1 Ecorregiones según SEGEMAR	2
2.1.1.1 Planicies Y Terrazas Fluviales del Río Paraná (C-15)	3
2.1.1.2 Bajos Submeridionales (C 22)	6
2.1.1.3 Llanura Occidental Santafecina (C 23)	8
2.1.1.4 Pampa Pedemontana Cordobesa (D 26)	10
2.1.2 Ecorregiones según la Administración de Parques Nacionales.	13
2.1.2.1 Espinal	15
2.2 CLASIFICACIÓN ZOOGEOGRÁFICA	22
2.2.1 Mamíferos	23
2.2.2 Aves	24
2.2.3 Reptiles	25
2.2.4 Anfibios	25
2.2.5 Invertebrados	25
2.3 ÁREAS PROTEGIDAS	25
3. CARACTERIZACIÓN ESPECÍFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	28
3.1 INTRODUCCIÓN	28
3.2 METODOLOGÍA DEL RELEVAMIENTO	28
3.3 RESULTADOS DEL RELEVAMIENTO	29
3.3.1 Medio Biótico	29
3.3.2 Permeabilidad de la Obra Hidráulica al Paso de Fauna	48
3.4 CONCLUSIONES	51
4. BIBLIOGRAFÍA	55

ANEXO 5: MEDIO BIÓTICO

1. INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de realizar una adecuada caracterización de la biota en el área de estudio se realizó en primer lugar una recopilación de fuentes secundarias de información, analizando y procesando la misma. Luego, a la luz de la información recabada se efectuó un relevamiento de información primaria, ajustando la caracterización específica del área por donde se desarrolla la Ruta Nacional N° 19.

De tal modo se presenta a continuación una caracterización regional, basada en la información secundaria de que se dispone, y luego una caracterización específica del área de estudio, basada en la información primaria recabada.

2. CARATERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO A ESCALA REGIONAL

A escala regional el área de estudio puede ser caracterizada de acuerdo a distintas fuentes de información y criterios que permitan caracterizar las diferentes regiones de la Argentina. En este caso en particular se ha optado por la clasificación ecorregional de la Republica Argentina establecida por el SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino), así como la definida por la Administración Nacional de Parques Nacionales. En este sentido, se define a una ecorregión como un territorio geográficamente definido, en el que dominan determinadas condiciones geomorfológicas y climáticas relativamente uniformes o recurrentes, caracterizado por una fisonomía vegetal de comunidades naturales y seminaturales que comparten un grupo considerable de especies dominantes, una dinámica y condiciones ecológicas generales y cuyas interacciones son indispensables para su persistencia a largo plazo. Por otro lado, también se presenta la clasificación propuesta por Ringuet (1961), la cual divide a la República Argentina en distintas regiones tomando como criterio una clasificación zoogeográfica.

Si bien algunos de los temas comentados a continuación ya han sido tratados en otros anexos, como por ejemplo el clima y el suelo, aquí se encuentran agrupados por ecorregión, de manera de tener una visión integrada del medio biofísico de cada una de ellas.

2.1 CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA

2.1.1 Ecorregiones según SEGEMAR

En particular, las ecorregiones propuestas por el SEGEMAR corresponden a áreas ecológicamente distintivas resultantes de la combinación de factores geológicos, geomorfológicos, edáficos, climáticos, de vegetación, de uso de la tierra y su ocupación humana. En este sentido, el área de estudio queda comprendida dentro de las ecorregiones de Gran Chaco (C) y Pampas (D). A su vez, estas ecorregiones se encuentran divididas en distintas unidades de paisaje. Dentro de la ecorregión del Gran Chaco, el área de estudio atraviesa las unidades de Planicies y Terrazas Fluviales del Río Paraná, Bajos Submeridionales y Llanuras Occidentales Santafecinas, mientras que dentro de la ecorregión de la Pampa, el área de estudio solo involucra a la unidad de paisaje denominada Pampa Pedemontana Cordobesa (Fig. 1). Estas cuatro unidades de paisaje se extienden de norte a sur, de manera que el área de estudio va atravesando cada una de ellas a medida que avanza desde el este hasta el oeste.

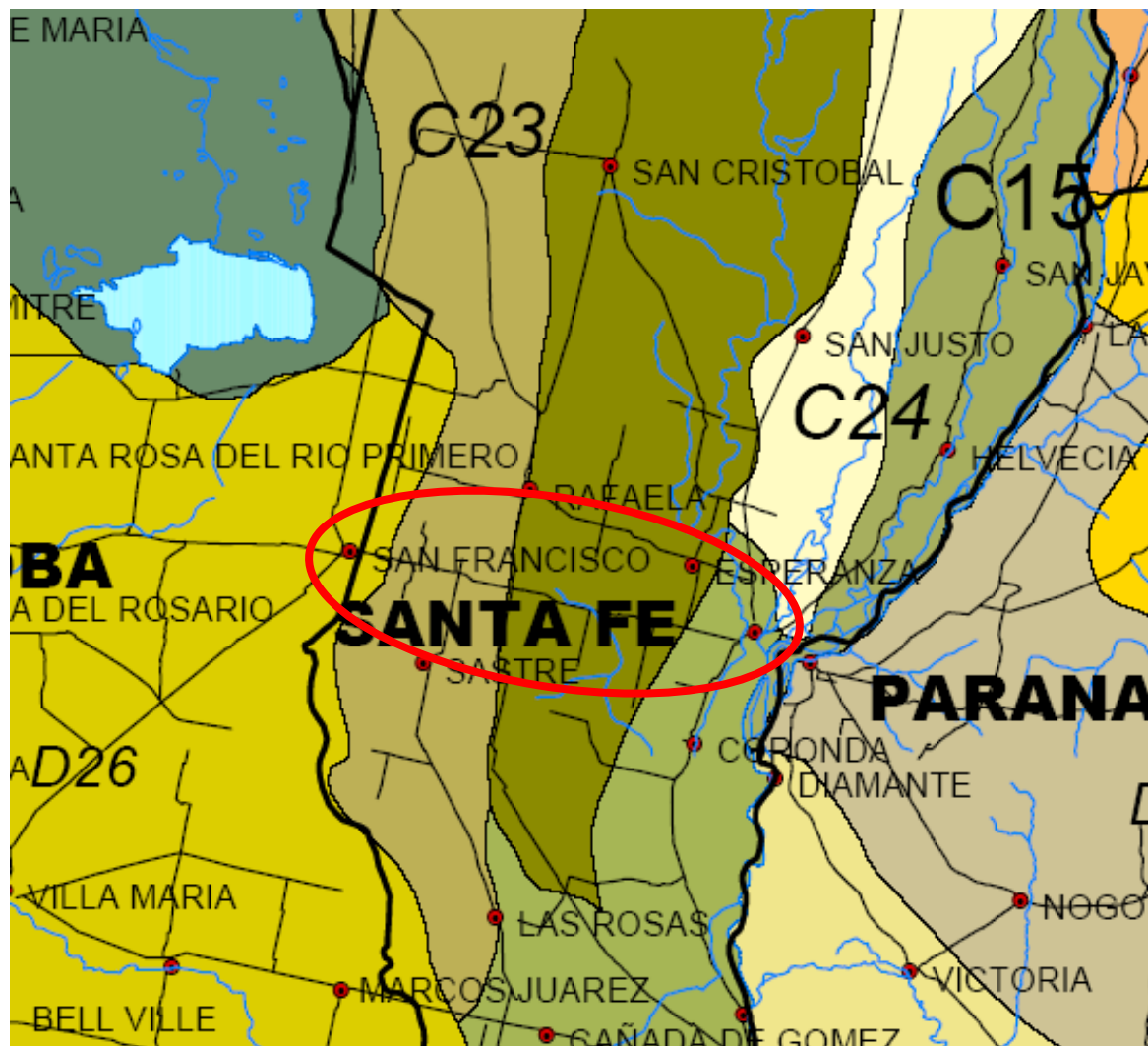


Figura 1.- Regiones ecológicas de la Argentina. C) Gran Chaco, C15- Planicies y terrazas fluviales del río Paraná, C22-Bajos submeridionales, C 23-Llanura occidental santafecina, D) Pampas, D26-Pampa pedemontana cordobesa. Fuente: Ecoregiones de Argentina

2.1.1.1 Planicies Y Terrazas Fluviales del Río Paraná (C-15)

Localización

Esta unidad se extiende como una franja relativamente angosta aledaña al río Paraná, principalmente al oeste del curso principal del mismo. Se encuentra en las provincias de Chaco, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires, entre los 26° y 34°S. En cuanto al área de estudio, la misma presenta su extremo oriental contenido dentro de esta unidad de paisaje. En relación a las demás unidades, las Planicies y Terrazas del Río Paraná se encuentran poco representadas dentro de la zona en cuestión.

Características del paisaje

De manera general, esta unidad posee un origen esencialmente fluvial, y presenta un relieve relativo bajo, encontrándose por debajo de los 100 msnm, hasta menos de 10 msnm, en las cercanías del ambiente del Delta. La génesis de esta unidad de paisaje se relaciona a la dinámica del río Paraná. Este río al salir del ambiente basáltico, en el cual se encontraba limitado lateralmente debido al control litológico ejercido por las lavas, se expandió conformando una especie de abanico aluvial con numerosos cauces.

La erosión lateral se recuesta, salvo en la parte sur, sobre el lateral oriental. Probablemente, la estructura de la roca subaflorante haya ejercido cierto control estructural en la formación y desarrollo del ambiente fluvial (pasivo y quizás también activo). En algunos sectores se reconocen numerosos paleocauces desvinculados luego del actual cauce del río Paraná. Al haber profundizado este, evolucionaron hasta constituir un ambiente esencialmente palustre. También es posible observar niveles de terrazas como por ejemplo en el sector central de Santa fe, en las cercanías de la capital. De todas formas, antiguas geoformas fluviales, como planicies aluviales, terrazas, albardones y barras son observables en toda la unidad. En los sectores más elevados, durante períodos más secos, se han formado dunas, las que actualmente se encuentran vegetadas.

Geología

El río Paraná y el Paraguay se encuentran localizados en la provincia Geológica de la Llanura Chaco-Pampeana. En subsuelo se encuentra la Cuenca Chaco-Paranaense, formada a partir del Jurásico en relación a la apertura del Océano Atlántico. Los afloramientos de rocas antiguas están ausentes en esta unidad. Los materiales más antiguos que aparecen son los depósitos marinos de la Formación Paraná, de edad miocena y las arenas fluviales de la Formación Itzaingó, de edad plio-pleistocena.

Estos materiales se encuentran relacionados a la erosión en cauces actuales y paleocauces que los han expuesto, únicamente sobre el lateral oriental del río, o sea en la Mesopotamia. Principalmente en las provincias de Entre Ríos y de Santa Fe, en las barrancas del Paraná aparecen los sedimentos loessicos atribuidos genéricamente al “pampeano”.

En algunos sectores, como en la zona ubicada al sur de Rosario y en Paraná, es posible distinguir el miembro inferior, correspondiente al “ensenadense” y el superior, el “bonaerense” (Formaciones Hernandarias y Tezanos Pintos, respectivamente, en Entre Ríos). Por encima, los sedimentos aflorantes corresponden a depósitos fluviales, lacustres y palustres de variadas granulometrías, si bien son predominantemente finos. En los sectores más elevados se encuentran depósitos arenosos eólicos.

Clima

Utilizando la clasificación climática de Koeppen modificada, la unidad corresponde a un tipo Mesotermal húmedo (Templado húmedo) Cfw’a (h). Las temperaturas medias anuales son altas, con un valor medio superior a 22°C (enero alrededor de 26°C y julio alrededor de 16°C). Las precipitaciones superan los 1200 mm anuales, con valores mayores para los meses de verano.

Las tormentas son frecuentes, la humedad relativa ambiente generalmente superior al 75%. La evapotranspiración potencial es del orden de los 1100 mm, por lo cual la unidad presenta un muy leve exceso de agua anual y ocasionalmente se verifica un déficit estacional.

Hacia el sur disminuyen las temperaturas progresivamente, hasta alcanzar valores medios anuales de 17-18°C y medios para julio de 10-12°C. La evapotranspiración disminuye considerablemente así como el potencial déficit hídrico. Aumentan las posibilidades de ocasionales heladas invernales.

Vegetación

Las fisonomías vegetales predominantes son los pajonales, los esteros y las selvas de rivera. Los pirisales o pajonales de *Cyperus giganteus* se desarrollan sobre suelos permanentemente inundados. Junto al pirí crecen totoras (*Typha latifolia*, *T. domingensis*), juncos (*Scirpus californicus*), *Carex pseudocyperus*, *Fuirena robusta*, *Pontederia lanceolata*, el cucharero (*Echinodorus grandiflorus*), la saeta (*Sagittaria mondevicensis*) y *Thalia multiflora*, entre otras. También se desarrollan camalotales, con numerosas especies flotantes como el aguapié (*Eichornia crassipes*), *Ludwigia repens*, el irupé (*Victoria cruziana*), repollitos de agua (*Pistia stratiotes*), *Nymphaea amazonum*, *Hydrochleis nymphaeoides* y variadas especies de los géneros *Salvinia*, *Azolla*, *Lemna* y *Spirodella*.

Los esteros son sistemas permanentemente inundados, con escasa profundidad de agua. Es frecuente encontrar en este ambiente el pirí (*Cyperus giganteus*), el pehuajó (*Thalia multiflora*) y el duraznillo blanco (*Solanum malacoxylon*), impidiendo el flujo de agua. Estos ambientes suelen presentar aspecto de mosaico, con sectores más altos cubiertos por gramíneas. Las selvas de rivera presentan una vegetación arbórea alta, con gran cantidad de enredaderas, lianas y epífitas. Forman estrechas franjas en los albardones. Algunas de las especies presentes en este ambiente son el manduvirá (*Geoffroea striata*), el payaguá naranjo (*Crataeva tapia*), el ibirá itá (*Bergeronia sericea*), *Banara arguta* y el timbó blanco (*Cathormion polyanthum*).

En las planicies de inundación aparecen sauzales, con sauce (*Salix humboldtiana*) como especie dominante. En sectores, se observan alisales, cuya especie dominante es el bobo o aliso (*Tessaria integrifolia*).

Suelos

En general, los suelos de esta unidad presentan escaso desarrollo pedogenético y régimen ácuico (saturación permanente o casi permanente del perfil con agua). Los principales suelos son: Psamacuentes humacuepticos y spódicos, Udipsamientos acuicos y alficos, Udifluventes acuicos, todos pertenecientes al Orden Entisoles.

En los bancos de arena de origen fluvial en posición de media loma hacia los esteros y en la planicie aluvial se observan Psamacuentes humacuepticos y Udifluventes acuicos. Los primeros presentan una secuencia de horizontes A, AC, C1, C2, 2Ab y 2Bb.

El horizonte A es úmbrico, de textura areno franca, el resto del perfil es arenoso y masivo. Los Udifluventes acuicos presentan textura arenosa y moteados de hierro que denotan la presencia de una capa de agua entre los 80 y 150 cm. En las dunas ubicadas en las terrazas se han formado Udipsamientos típicos y mólicos, suelos arenosos de escaso desarrollo edáfico.

Los suelos orgánicos (Histosoles) también pueden estar presentes. En los esteros y bordes de lagunas se encuentran Medifibrístes típicos. Poseen una secuencia de capas orgánicas de unos 100 cm. de espesor. Esta se origina en un ambiente particular que está constituido por una plataforma flotante de vegetación hidrófila. En los planos tendidos de la unidad se ubican también suelos algo más desarrollados como los Molisoles de régimen ácuico: Endoacuoles, Natracuoles y Argiacuoles. Los Argiacuoles árenicos presentan un A mólico de 50 cm. de espesor y textura gruesa, le sigue un horizonte E franco arenoso y un Bt arcilloso a franco arenoso. Son suelos imperfectamente drenados y anegables.

Los Natracuoles típicos son suelos imperfectamente drenados, con peligro de anegamiento y generalmente con la freática ceca de la superficie del suelo. En los sectores mejor drenados de las terrazas fluviales aparecen Hapludoles énticos y típicos. Finalmente, en menor proporción se encuentran Alfisoles: Ocracualfes verticos, Glossoacualfes arénicos y Albacualfes verticos. Se ubican en bajos con escurrimiento lento y períodos de anegamientos prolongados.

2.1.1.2 Bajos Submeridionales (C 22)

Localización

Luego del pequeño tramo atravesado por el área de estudio dentro de la unidad Paisajística de Planicies y Terrazas Fluviales del Río Paraná, ésta entra en la unidad de los bajos Sumeridionales. Esta unidad se localiza formando una especie de cuña en la parte sudoriental del Chaco y centro-norte de Santa Fe, extendiéndose entre los 27°S y 32°S aproximadamente. Esta unidad de paisaje junto con la Llanura Occidental Santafecina son las que se encuentran representadas en mayor proporción dentro del área de estudio.

Características del paisaje

Las características estructurales y geológicas han controlado la evolución del relieve de esta unidad. La subsidencia que exhibe ha implicado la continua acción deposicional fluvial y la formación y expansión de ambientes lacunares. El proceso fluvial se combinó con períodos de depositación eólica de materiales arenosos y limosos. Esta, sumada a las muy bajas pendientes regionales interfirieron con la dinámica fluvial. Consecuentemente la red de drenaje se desorganizó y actualmente se encuentra poco integrada. La misma muestra una dirección dominante NNO-SSE, acorde con la pendiente regional, salvo en su extremo oriental donde predomina la dirección norte-sur, paralela al río Paraná.

Circundando a las lagunas se reconocen amplios sectores de muy bajo relieve relativo correspondientes a antiguos niveles lacustres y a zonas de agradación fluvial, más o menos difuso, que progradan sobre los ambientes lacunares.

Finalmente, dunas de pequeñas dimensiones, estabilizadas se hallan en diferentes sectores del paisaje. La elevada proporción de zonas anegadas convierte a esta unidad en una especie de humedal de agua dulce.

Geología

Se ubica en la provincia geológica de la Llanura Chaco-pampeana careciendo por lo tanto de afloramientos pre-cuaternarios. En subsuelo, se encuentra la Cuenca Chaco-paranaense en la que puede reconocerse la típica secuencia de la misma.

Se reconocen sedimentos de rift cretácicos, sedimentos continentales oligo-miocenos de la Formación Chaco y los depósitos marinos de la ingresión Paranense. Por encima, aparecen lentes de arenas fluviales asimilables a las Arenas Puelches o Formación Ituzaingó. Afloran limos loessicos y loesoides “pampeanos”, correspondientes a facies eólicas y facies fluviales y lacunares.

Estos depósitos han recibido diferentes denominaciones, entre las que se encuentran las Formaciones Rosario, equivalente a Formación Ensenada y Formación Tezanos Pintos, parcialmente equivalente a la Formación Buenos Aires. Cubriéndolos parcialmente, se acumularon arenas y limos eólicos y depósitos fluviales y lacustres finos holocenos y recientes. Esta unidad se localiza en unos bloques relativamente deprimidos respecto a los circundantes.

Clima

Utilizando la clasificación climática de Koeppen modificada, la unidad corresponde a un tipo Mesotermal húmedo (Templado húmedo) C_{fa} (h). Las temperaturas medias anuales poseen un valor medio superior a 22°C (enero alrededor de 26°C y julio alrededor de 15°C). Las precipitaciones oscilan alrededor de 800 mm.

Las tormentas son poco frecuentes, la humedad relativa ambiente generalmente supera el 50%. La evapotranspiración potencial es del orden de los 1000 mm, por lo cual la unidad presenta un déficit hídrico anual.

En invierno pueden presentarse ocasionales heladas. Hacia el sur las condiciones climáticas se atemperan, disminuyendo la estacionalidad y el déficit hídrico.

Vegetación

Las fisonomías vegetales predominantes son los bosques xerófilos, palmares, sabanas de gramíneas, estepas de arbustivas y estepas de gramíneas.

La zona norte de esta unidad presenta elementos del bosque chaqueño, caracterizado por los bosques xerófilos, con especies como el quebracho colorado santiagueño (*Schinopsis lorentzii* y *S. Balansae*) y el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*). Junto a estas especies crecen el itín (*Prosopis kuntzei*), el mistol (*Zizyphus mistol*), el guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), el garabato (*Acacia praecox*), el saucillo (*Acanthosyris falcata*), la brea (*Cercidium australe*), el ibiraniná (*Bumelia obtusifolia*), la sombra de toro o peje (*Jodina rhombifolia*), el algarrobo blanco (*Prosopis alba*), el tintinaco (*Prosopis torcuata*) y el yuchán (*Chorisia insignis*).

En el estrato arbustivo se observan *Bougainvillea praecox*, *B. Infesta*, *Ruprechtia apelata*, *Bulnesia bonariensis*, *Castela coccinea*, *Capparis salicifolia*, *Capparis tweediana*, *Achatocarpus nigricans*, *Acacia aroma*, churqui (*Acacia caven*), *Acacia furcatispina*, *Mimosa detinens*, *Celtis sp.*

La zona central y sur de esta unidad, en donde se emplaza el área de estudio, presenta bosques xerófilos caducifolios, representados principalmente por el ñandubay (*Prosopis Algarrobilla*), algarrobo negro (*P. Nigra*), espinillo (*Acacia caven*), chañar (*Geoffroea decorticans*), incienso (*Schinus longilolia*), tala (*Celtis tala*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), molle (*Schinus molle*), chal chal (*Allophylus edulis*), coronillo (*Scutia buxifolia*), etc. Los arbustos más característicos son *Castela tweediei* y *Cassia corymbrosa*. También crecen el cardón (*Cereus peruvianus*) y varias especies del género *Opuntia*.

Hay un estrato herbáceo rico en gramíneas de los géneros *Stipa*, *Setaria*, *Aristida*, etc.

Suelos

Los suelos dominantes en la presente unidad corresponden a los Órdenes Molisol y Alfisol. Los suelos poseen regímenes de humedad ústico y údico. En amplios sectores con drenaje restringido se ubican suelos con régimen de humedad ácuico.

Los procesos pedogenéticos más conspicuos son la humificación-melanización y la argiluvación. El rasgo más conspicuo de los Molisoles es la presencia de un epipedón mólico: horizonte superficial, blando, profundo, rico en materia orgánica y con alta saturación con bases.

Los Alfisoles poseen un horizonte enriquecido en arcillas iluviales (argílico, nátrico o kándico) y carecen de mólico (sus horizontes superficiales tienen menos materia orgánica ó menor saturación con bases ó escasa profundidad). Dentro de los Alfisoles, predominan los Natracuafes, Natrustalfes y Epiacuafes. Los primeros son los de mayor representatividad areal, y al igual que los Epiacuafes poseen régimen de humedad de los suelos tipos ácuico (saturados con agua la mayor parte del año), y los primeros poseen un horizonte nátrico (argílico con más del 15% de sodio en el complejo de intercambio).

Los Natrustalfes poseen régimen de humedad ústico, que caracteriza a los suelos cuyo régimen climático tiene una estación seca invernal y una húmeda estival. Del Orden Molisol, se encuentran ampliamente distribuidos los Natracuoles, Argiudoles, Argialboles y Argiustoles. Los Natracuoles, ubicados en sectores mal drenados del paisaje, permanecen saturados con agua la mayor parte del año (régimen de humedad ácuico) y presentan un horizonte nátrico. Los Argiudoles, Argialboles y Argiustoles poseen horizonte argílico (Bt ó Bt+BC enriquecido en arcillas iluviadas) además del mólico.

Los Argiudoles y Argiustoles se diferencian por sus regímenes de humedad údico (suelos con humedad óptima para la vegetación la mayor parte del año) y ústico (suelos más húmedos en verano que en invierno) respectivamente. Los Argialboles presentan un horizonte álbico E (horizonte de color claro y baja fertilidad, que ha perdido su fracción fina por migración).

2.1.1.3 Llanura Occidental Santaefecina (C 23)

Localización

Esta unidad se localiza en el sector occidental de la provincia de Santa Fe, entre los paralelos de 28° y 32°S aproximadamente. Es una franja alargada en sentido nortesur, limitada al oeste por la Pampa pedemontana de Córdoba y al este con los Bajos Submeridionales. Como ya se menciono anteriormente, el área de estudio atraviesa esta faja en dirección este-oeste, siendo esta unidad paisajística junto con los Bajos Submeridionales, las más representadas.

Características del paisaje

Esta unidad está caracterizada por un relieve muy suavemente ondulado, debido a la acción combinada del viento y el proceso fluvial. Por lo tanto se trata de una planicie poligenética en la cual al típico relieve sindeposicional loesico se le superimpuso la acción fluvial.

La red de drenaje presenta una densidad moderada y se encuentra pobremente integrada. Los cursos son subparalelos en el sentido de la pendiente regional, oeste-este, la que puede estar controlada, al menos en forma pasiva por el basculamiento de los bloques. Se observan numerosas lagunas y bajos parcialmente alineados según el drenaje. Estas vías de avenamiento se encuentran muy poco incididas y los bajos mayores han actuado como pequeñas cuencas endorreicas captando el drenaje de las zonas adyacentes. La presencia de un resalto hacia el oeste, impide que los cursos fluviales procedentes del piedemonte de las Sierras Pampeanas atraviesen esta unidad, salvo el caso del río Salado.

Geología

Se ubica en la provincia geológica de la Llanura Chaco-pampeana y por lo tanto carece de afloramientos de rocas antiguas. En subsuelo, sobre los bloques de basamento, fallados y basculados se han depositado los sedimentos de rift cretácicos, los sedimentos continentales oligo-miocenos de las Formaciones Chaco-Olivos y los depósitos marinos de la ingresión paranaense. Por encima, aparecen lentes de arenas fluviales asimilables a las arenas puelches o Formación Ituzaingó. Aflorando se encuentran los limos loesicos y loesoides “pampeanos”, correspondientes a facies eólicas y facies fluviales y lacunares.

Estos depósitos han recibido diferentes denominaciones, entre las que se encuentran Formación Rosario, equivalente a Formación Ensenada y Formación Tezanos Pintos, parcialmente equivalente a la Formación Buenos Aires. Cubriéndolos parcialmente, se acumularon arenas y limos eólicos y depósitos fluviales y lacustres finos holocenos y recientes. Esta unidad se localiza en unos bloques relativamente elevados respecto a los circundantes.

Clima

Utilizando la clasificación climática de Koeppen modificada, la unidad corresponde a un tipo Mesotermal húmedo (Templado húmedo) Cfa (h). Las temperaturas medias anuales poseen un valor medio superior a 20°C (enero alrededor de 24°C y julio alrededor de 14°C). Las precipitaciones oscilan alrededor de 800 mm.

Las tormentas son poco frecuentes, la humedad relativa ambiente generalmente supera el 50%. La evapotranspiración potencial es del orden de los 900 mm, por lo cual la unidad presenta un pequeño déficit hídrico anual. En invierno pueden presentarse ocasionales heladas. Hacia el sur las condiciones climáticas se atemperan, disminuyendo la estacionalidad y el déficit hídrico.

Vegetación

La fisonomía vegetal predominante es la estepa de gramíneas. Las comunidades originales han sido prácticamente destruidas debido a las prácticas agrícolas ganaderas, quedando relegada a espacios relictuales. Existen numerosas especies invasoras, introducidas de manera intencional o no, alguna de ellas valiosas para el ganado.

Las especies que conformaban esta unidad son *Poa ligularis*, *Stipa tenuissima*, *S. Trichotoma*, *S. Filiculmis*, *S. neesiana*, *Panicum urvilleanum*, *Eragrostis lugens*, *Aristida pallens*, *Panicum bergii*, *Bromus auleticus*, *B. Brevis*, etc. También crecen algunos arbustos, en forma dispersa, como la brusquilla (*Discaria longispina*) y la carquejilla (*Baccharis articulata*).

Suelos

En líneas generales, los suelos poseen moderado a alto grado de desarrollo pedogenético acorde con el predominio de un régimen de humedad údico (suelos con humedad óptima la mayor parte del año). El régimen de humedad ácuico se encuentra restringido a unidades del paisaje con drenaje deficiente.

Los procesos pedogenéticos más conspicuos son la humificación-melanización y la argiluvación. En consecuencia, los suelos más representativos de esta unidad corresponden a los Ordenes Molisol y Alfisol. Los primeros se caracterizan por la presencia de un epipedón mólico: horizonte superficial, blando, profundo, rico en materia orgánica y con alta saturación con bases. Dentro de los Molisoles se destacan los Argiudoles, Argialboles y Natracuoles.

Los dos primeros poseen horizonte argílico además del mólico y se distinguen entre sí, por que los Argialboles presentan además un horizonte álbico E (horizonte de color claro y baja fertilidad, que ha perdido su fracción fina por escurrimiento subsuperficial). Los Natracuoles se encuentran en sectores mal drenados del paisaje y permanecen saturados con agua la mayor parte del año (régimen de humedad ácuico).

Se caracterizan por dicho régimen de humedad y por la presencia de un horizonte nátrico (argílico con más del 15% de sodio en el complejo de intercambio). Los Alfisoles poseen uno o más horizontes (Bt ó Bt+BC) enriquecidos en arcillas iluviales que conforman horizontes argílicos, nátricos o kándicos y carecen de epipedón mólico (su horizonte superficial tiene menos materia orgánica ó menor saturación con bases ó poca profundidad). Los Alfisoles presentes se asocian a sectores del paisaje con drenaje deficiente y son principalmente Natracuafes y Epiacuafes. Ambos presentan régimen ácuico, y los primeros poseen un horizonte nátrico.

2.1.1.4 Pampa Pedemontana Cordobesa (D 26)

Localización

Esta unidad de paisaje se localiza en la zona oriental de la provincia de Córdoba, al este de las sierras hasta aproximadamente el límite con Santa Fe. En sentido latitudinal se extiende entre los 30° y los 34°S aproximadamente. En relación al área de estudio, el extremo oeste de la misma se encuentra contenido dentro de esta unidad paisajística, siendo esta, la menor representada de las cuatro.

Características del paisaje

El paisaje presenta un relieve suave, con una pendiente regional hacia el este, disectado por cursos fluviales “encajonados”. Desde el punto de vista genético, esta planicie tiene un origen poligenético, en la que han participado la acción fluvial pedemontana y la acumulación de loess. La bajada presenta una desnivel de alrededor de 300 m (entre 500, al pie de la zona serrana y aproximadamente 200 en el este).

La típica morfología de los abanicos ha sido parcialmente obliterada por la depositación del loess que ha tendido a suavizar el relieve.

La red de drenaje es paralela y poco densa y evidencia un cierto control estructural. Hacia la parte distal de la bajada, se vuelven más frecuentes las depresiones, antiguas cubetas de deflación desarrolladas durante el abandono de la red fluvial en períodos secos. Estos bajos actualmente incluyen lagunas pequeñas. Esta red de drenaje culmina en una zona de fallamiento en profundidad denominada falla de Tortugas, coincidente con el límite entre Córdoba y Santa Fe. Aquí, como se mencionó anteriormente, la presencia de un bloque elevado al este, impide el drenaje natural de los cursos pedemontanos, por lo que la red de drenaje tiende a desorganizarse y fluir hacia la depresión de Marchiquita, por el norte y hacia el río Carcarañá, por el sur, el único curso que se conecta con el río Paraná.

Fenómenos de captura y presencia de zonas de drenaje endorreico o impedido, evidencian actividad tectónica reciente.

Geología

No se reconocen afloramientos de materiales más antiguos que el Neógeno, si bien su presencia en subsuelo queda evidenciada por diferentes rasgos morfológicos de la planicie.

En subsuelo, los diferentes bloques de basamento cristalino antiguo se encuentran cubiertos por sedimentos continentales y marinos miocenos, incluyendo, en este último caso los depósitos marinos finos de la ingresión paranaense. Esta ingresión afectó la mayor parte del territorio argentino, quedando el ambiente serrano colindante como una zona emergida.

Los materiales presentes en superficie, limos y arenas fluviales y eólicas, las primeras correspondientes a un ambiente de planicie de agradación pedemontana de baja energía, formada durante el ascenso cenozoico de las Sierras de Córdoba. Los segundos son esencialmente materiales loessicos parcialmente asimilables al Pampeano.

Cubriéndolos parcialmente aparecen sedimentos eólicos limo-arenosos denominados “cordobense” en el clásico esquema estratigráfico de la región pampeana. Los niveles pedemontanos y loessicos presentan importantes niveles de calcretes (“toscas”).

La estructura en subsuelo es la de una serie de bloques de basamento corridos hacia el este, debido a los diferentes eventos compresivos asociados a la Orogenia Andina.

Clima

Utilizando la clasificación climática de Koeppen modificada, la unidad corresponde a un tipo Mesotermal húmedo (Templado húmedo) Cfw (h) y Cwa (k). Las temperaturas medias anuales poseen un valor medio superior a 19°C (enero alrededor de 24°C y julio alrededor de 14°C). Las precipitaciones oscilan alrededor de 700-800 mm.

Las tormentas son poco frecuentes, la humedad relativa ambiente generalmente supera el 50%. La evapotranspiración potencial es del orden de los 800 mm, por lo cual la unidad puede presentar un pequeño déficit hídrico anual. En invierno pueden presentarse ocasionales heladas y muy extraordinariamente nevadas. Hacia el sur las condiciones climáticas se atemperan, disminuyendo la estacionalidad y el déficit hídrico.

Vegetación

La vegetación predominante es la estepa o pseudoestepa de gramíneas. Se observa una predominancia de gramíneas, entre las que se encuentran *Stipa neesiana*, *S. Tenuissima*, *Poa lanigera*, *Eragrostis cilianensis*, *Briza subaristata*, *Melica brasiliana*, *Piptochaetium montevidense*, *Aristida murina*, *Paspalum plicatulum*, *Panicum bergii*, etc.

También se desarrollan pequeños arbustos como el mío mío (*Baccharis coridifolia*), la carquejilla (*Baccharis articulata*), *Eupatorium buniifolium*, quiebra arados (*Vernonia rubricaulis*), etc. Sobre suelos alcalinos aparece el pasto salado (*Distichlis spicata*), *Hordeum pusillum*, *Puccinellia glaucescens*, *Juncus acutus*, *Scirpus americanus*, *Suaeda patagónica*, *Sessuvium portulacastrum*, etc. Cuando el sustrato es arenoso se desarrollan *Elionurus muticus*, *Poa lanuginosa* y *Panicum racemosum*.

Suelos

El régimen de humedad de los suelos más característico es ústico (suelos húmedos durante la primavera y el verano) y el régimen de temperatura dominante es térmico (temperatura media anual del suelo entre 16 y 22°C).

En la presente unidad predominan los Molisoles, cuyo rasgo más conspicuo es la presencia de un epipedón mólico (horizonte superficial, blando, profundo, rico en materia orgánica y con alta saturación con bases). Dentro de ellos los Haplustoles son los de mayor representatividad areal. Se caracterizan por un moderado a bajo grado de desarrollo pedogenético y en consecuencia poseen perfiles sencillos, con secuencias de horizontes A-Bw-C o bien, A-AC-C.

Otros Molisoles de menor distribución areal son Argiustoles, Argialboles y Natracuoles. Estos suelos se caracterizan por poseer un horizonte argílico además del mólico y se distinguen entre sí porque los Argiustoles poseen un régimen de humedad ústico (suelos con estación húmeda estival), los Argialboles presentan además, un horizonte albico E (horizonte de color claro y baja fertilidad, que ha perdido su fracción fina por migración), y los Natracuoles un régimen ácuico (suelos saturados con agua la mayor parte del año) y un horizonte nátrico, una variante del argílico con abundante sodio (más del 15% de sodio en su complejo de intercambio). Otros suelos presentes son Ustipsamientos y Ustortentes. Son suelos texturalmente gruesos, de muy bajo grado de desarrollo pedogenético (Entisoles).

2.1.2 Ecorregiones según la Administración de Parques Nacionales.

En la figura 2 se puede observar las ecorregiones según la Administración de Parques Nacionales para la República Argentina, quien divide el territorio nacional en 18 regiones ecológicamente distintas.

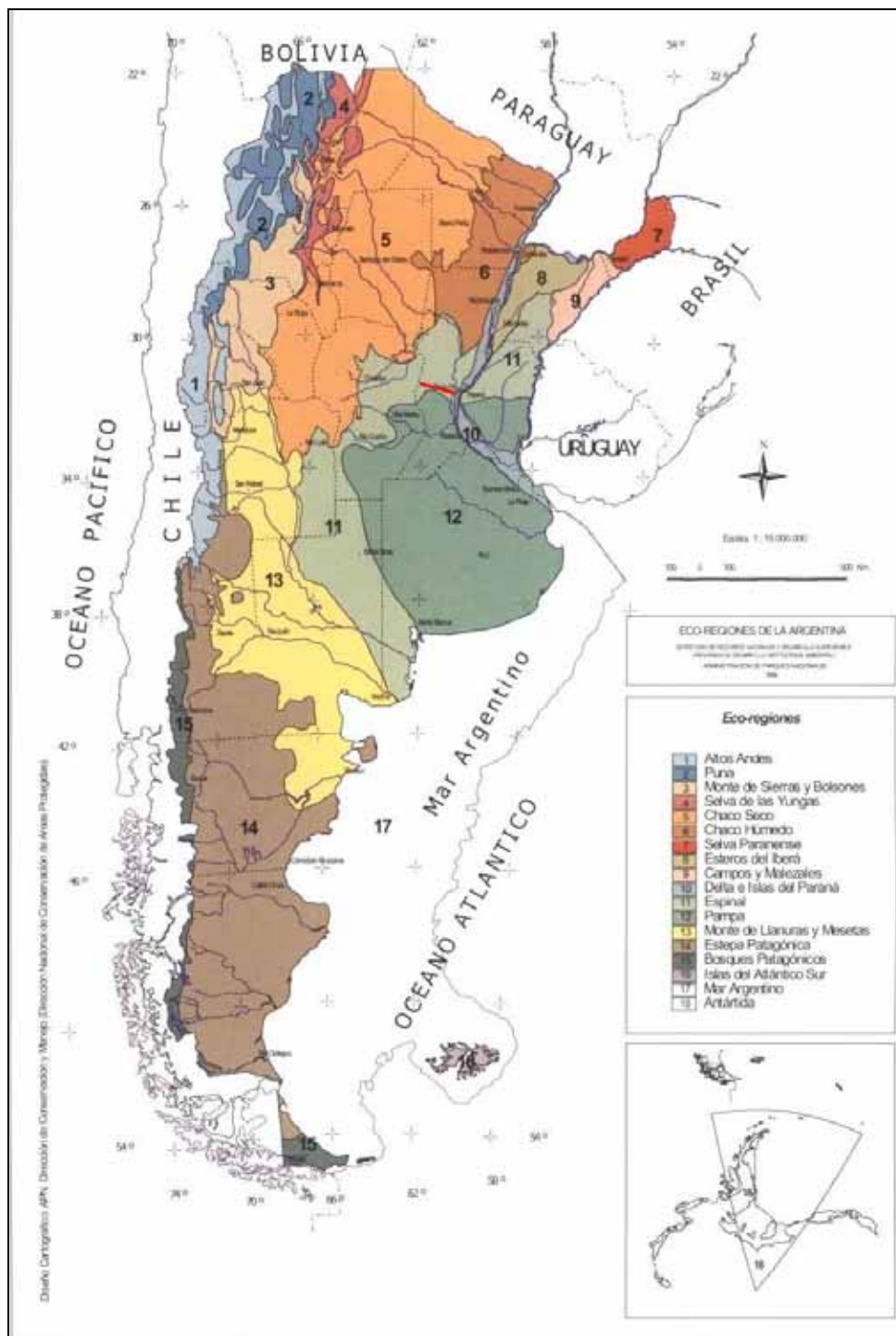


Figura 2.- Ecorregiones. Fuente: Ecorregiones Parques Nacionales

En relación al área de estudio, según esta clasificación, la misma se encuentra dentro de la ecorregión del Espinal. Esta se extiende en forma de arco irregular alrededor de los pastizales Pampeanos, desde el centro de Corrientes y norte de Entre Ríos, por el centro de Santa Fe y de Córdoba, gran parte de San Luis, centro de la Pampa hasta el sur de Buenos Aires. Hacia el este se prolonga a lo largo de las barrancas del Paraná y por los bancos de conchilla y médanos muertos del nordeste de Buenos Aires, y hacia el oeste penetra por las depresiones y a lo largo de los ríos. En particular, el área de estudio se ubica en el sector norte del arco del Espinal (Fig. 3). Esta ecorregión se puede dividir en tres subregiones o distritos, el Distrito del Nandubay, ubicado en el sector mesopotámico, el Distrito de los Algarrobos, en el sector central, el cual corresponde a una zona de transición entre la ecorregión de la Pampa y la del Chaco, y finalmente, el Distrito del Caldén, el cual constituye una zona de transición entre la Ecorregión Pampeana y la del Monte. En este sentido, dentro de la Provincia del Espinal el área de estudio se sitúa en el distrito del Algarrobo. Este se extiende desde el centro de Santa Fe, a través de Córdoba, en forma de banda diagonal que corre de Noreste a Suroeste, hasta al norte de San Luis. Se trata de una región dedicada desde hace muchos años a la agricultura, de modo que son pocos los relictos de bosque existente.

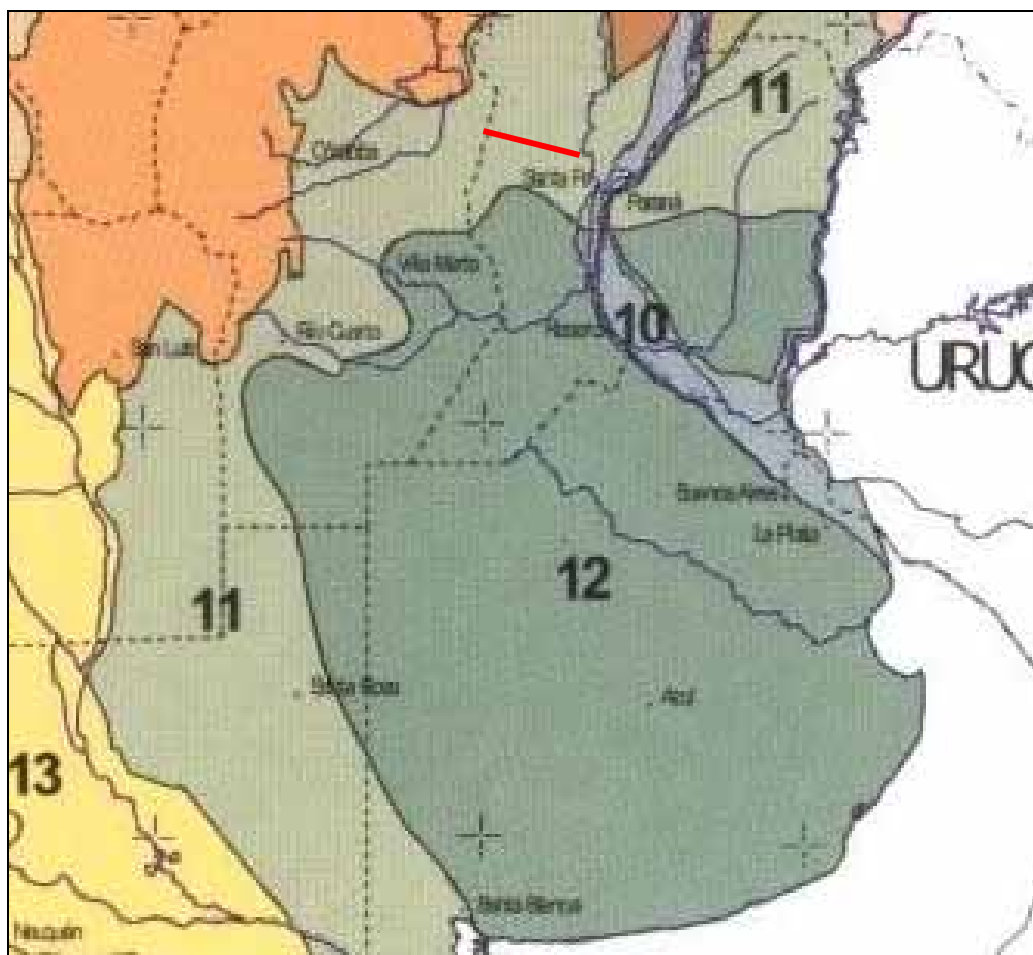


Figura 3.- Ecorregiones en el área de estudio. En rojo se ha esquematizado la RN 19 en estudio. En verde oscuro se observa la ecorregión de la Pampa y en verde claro la ecorregión del Espinal.

2.1.2.1 Espinal

Localización

El Espinal es una ecorregión de la llanura chaco-pampeana, que, como se explicó anteriormente, rodea por el norte, oeste y sur a la ecorregión de la Pampa, abarcando el sur de la Provincia de Corrientes, mitad norte de Entre Ríos, una faja central de Santa Fe y Córdoba, centro y sur de San Luis, mitad este de La Pampa y sur de Buenos Aires.

Características del Paisaje

El paisaje predominante es de llanura plana a suavemente ondulada, ocupada por bosques bajos, sabanas y pastizales, hoy convertidos en gran parte a la agricultura.

Suelos

Las características de los suelos son variables. Hacia el noreste de la ecorregión, los suelos, formados sobre sedimentos loésicos son arcillosos e imperfectamente drenados. Hacia el centro-oeste y sur de la región, zona que corresponde al área de estudio, son mediana a pobremente desarrollados, de texturas gruesas, escasamente provistos de materia orgánica, sin presencia de capas de acumulación de arcilla y, principalmente hacia el sur, con presencia de capas petrocálcicas y zonas medanosas.

Clima

El clima es, en razón de la extensión de la región, extremadamente variable. En la zona del norte es cálido y húmedo, mientras que hacia el oeste y sur, en donde se encuentra emplazado el proyecto, es templado y seco, con marcados déficit hídricos. Como se mencionó con anterioridad la ecorregión del Espinal se encuentra dividida en tres subregiones. En este sentido, el Distrito del Ñandubay presenta un clima húmedo; el Distrito de los Algarrobos, presenta un clima subhúmedo, mientras que el Distrito del Caldén, se encuentra en un sector semiárido.

Vegetación

Como se mencionó en los apartados anteriores, esta ecorregión se encuentra fuertemente modificada como resultado de la actividad antrópica desarrollada en el área. La actividad agrícola predominante en el sector es el doble cultivo de trigo-soja en siembra directa (Wasenius, et al., 2004). Sin embargo en las zonas de bajos en donde las tierras no son aptas para el cultivo se llevan a cabo actividades pecuarias semi-intensivas (Lechería e Invernada) (Wasenius, et al., 2004). Es en estas zonas donde posiblemente se encuentren los únicos remanentes de Espinal en el área de estudio. En este sentido, las áreas remanentes, aisladas y de acotada extensión, permiten solo parcialmente, con ayuda de la bibliografía, reconstruir las características del bosque que la constituía.

La vegetación típica del Espinal está formada por pasturas altas en las que pueden encontrarse en forma aislada o en grupos plantas leñosas. Esta vegetación se denomina sabana y consiste en bosques bajos abiertos y palmares (Wasenius, et al., 2004).

Dadas las características del relieve y del suelo, sumadas a las condiciones climáticas de la zona, se favorece la formación de microclimas que dan lugar a una gran variedad de vegetación. Las principales especies leñosas presentes en esta región son: Algarrobos (*Prosopis* sp), Ñandubay (*Prosopis affinis*), Quebracho blanco (*Aspidosperma quebrachoblanco*), Caranday (*Trithrinax campestris*), Mistol (*Zizyphus mistol*), Chañar (*Geoffroea decorticans*), Espinillo (*Acacia caven*), Garabato (*Acacia bonaerensis*), Tusca (*Acacia albacorticata*). El promedio de altura de esta formación es de 4-5 mts. También se presenta el “Chañaral” de *Geoffroea decorticans*, con algunos individuos aislados de Algarrobos (*Prosopis* sp), Curupí (*Sapium haematospermum*) y otras arbustivas (Wasenius, et al., 2004).

Dentro del Espinal existen importantes comunidades herbáceas destacándose por su importancia:

- Hidrófilas: asociadas a cuerpos de agua. Ocurren sobre suelos inundados la mayor parte del año.
- Praderas saladas: que ocurren sobre suelos salobres.
- Gramillares: comunidades dominadas por *Cynodon dactylon* (gramilla rastrera, pata de perdiz),
- Praderas húmedas: aparecen sobre suelos buenos, permeables, la mayoría de las especies corresponden al género *Paspalum*.
- Flechillares: comunidades herbáceas en su mayoría especies de los géneros *Stipa* y *Piptochaetium* (flechillas) que generalmente ocurren sobre suelos altos y permeables de los bosques.
- Pajonales. Según la especie que domina, se reconocen dos variantes, los Pajonales de *Spartina argentinensis* y los Pajonales de *Panicum prionitis*.
- Comunidades halófilas. Estas se desarrollan sobre suelos arcillosos, con mal drenaje, ligeramente ácidos.
- Otras comunidades dominados por *Cynodon dactylon* y *Paspalum* sp. (Wasenius, et al., 2004)

En particular para el Distrito del Algarrobo, dentro del cual se encuentra comprendida el área de estudio, la composición de la vegetación original parece presentarse como un Chaco empobrecido, con penetración de especies de la Estepa Pampeana, por lo que constituye en cierta medida, un amplio ecotono entre esas dos formaciones. Los algarrobos blanco y negro (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*) son los grandes dominadores de la zona, acompañados particularmente en la zona septentrional por el quebracho blanco (*Aspidosperma* sp.), el mistol (*Zizyphus mistol*) y el itín (*prosopis kuntzei*); solo escasos y reducidos manchones de palmas (*Trithrinax campestris*), salpican las porciones boreal y oriental. Asociado constantemente y dominando localmente en ambientes de sustrato más grueso, se destaca el espinillo (*Acacia caven*), acompañado de incienso (*Schinus longifolia*, *Schinus* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*), moradillo, tusca, atamisqui, palo amarillo, albarillo, peje, abriboca, quebrachillo (*Berberis ruscifolia*), duraznillo negro (*Cestrum parqui*), carquejilla (*Baccharis* sp.), quiebra arado (*Heimia salicifolia*), poleo (*Lipia turbinata*), tramontana (*Ephedra triandra*), etc. El quebracho blanco, la tusca (*Acacia aroma*) y el mistol del zorro (*Castela coccinea*), disminuyen en la porción central y desaparecen hacia el sur, en cuya porción occidental aparece el caldén (*Prosopis caldenia*), junto a los escasos quebrachos blancos más australes. Hacia el Oeste, en el límite con la región Chaqueña, aparecen la jarilla (*Larrea divaricata*) y la pichana (*Cassia aphylla*).

Dentro de las especies trepadoras se destacan: pañuelito (*Pithecoctenium cynanchoides*), tasis (*Araugia* sp.), sachahuasca (*Dolichandra cynanchoides*), cabellos de angel (*Cuscuta cristata*), globito (*cardiospermum halicacabum*). De las hemiparásitas, la liga (*Psittacanthus cuneifolius*) es la más abundante y entre las epífitas, se destacan especies de *tillandsia* sp y gran variedad de líquenes y musgos. Bajo las especies leñosas, suelen presentarse alfombras de *Selaginella peruviana*. Las cactáceas son menos numerosas que en el bosque chaqueño y corresponden a los géneros *Opuntia*, *Cereus*, *Gymnocalycium* y *Harrisia* principalmente.

El pastizal que alterna con el bosque o que se presenta salpicado de especies leñosas, como una sabana arbolada, es menos exuberante que en la zona chaqueña. Sus componentes principales, sin embargo, son comunes. Entre las especies de gramíneas más conspicuas, sea por su porte o abundancia, se destacan: *Setaria geniculata*, *S. leiantha*, *S. oblongata*, *Trichloris crinita*, *T. pluriflora*, *Chloris cantherae*, *Ch. distichophylla*, *Pappophorum mucronolatum*, *Cenchrus myosuroides*, *Aristida adscensionis*, *A. mendocina*, *Sporobolus pyramidatus*, *Botriochloa laguroides*, *Elionorus viridulus*, *Eragrostis lugens*, *E. cilianensis*, diversas especies de los géneros *Stipa*, *Poa*, *Bromus*, *Festuca*, *Panicum*, *Paspalum* y *Bouteloua*.

A lo largo de los cauces de algunos ríos, con un sustrato sedimentario diferente y mayor grado de humedad, se desarrollan sauces criollos o sauces colorados (*Salix humboldtiana*) y junto a ellos, tala falso (*Bougainvillea stipitata*), *Baccharis salicifolia*, varias especies de *Tessaria* sp, cina-cina (*Parkinsonia aculeata*), que también aparece esporádicamente en otros ambientes relativamente húmedos; algunos lecherones, comida de víbora (*Lycium cestroides*), saúcos (*Sambucus australis*), etc. Cuando las aguas son rápidas, cabelleras de *Potamogeton pectinatu* y gran variedad de algas verdes filamentosas son agitadas por la corriente. En lugares mansos, predominan *Potamogeton linguatus*, *Jussieua repens*, el helecho de agua (*Myriophyllum brasiliense*) y *Egeria densa*. En las riberas fangosas, redonditas del agua (*Hidrocotyle* sp.) y especies de los géneros: *Scirpus*, *Cyperus*, *Polygonum* y *Rumex* son las plantas más comunes.

Donde el terreno es más firme se destacan, en medio de las gramíneas y hasta de los elementos leñosos, escorzoneras o cardas (*Eryngium* sp.), viznaga o sombrilla de sapo (*Ammi visnaga*), hinojo (*Foeniculum piperitum*), yerba de sapo (*Marrubium vulgare*), vinagrillo (*Oxalis cordobensis*), *Lepidium bonariense*, varias especies de *Chenopodium* sp, *Relbunium richardianum*, *Hymenoxys anthemoides*, *Nierembergia aristata*, etc.

En viejos cauces de ríos y arroyos, cuencas sin avenamiento o depresiones poco extensas, con un cierto grado de salinidad, se manifiestan comunidades halófilas, de menor riqueza florística que las de las Salinas Grandes.

En el Sur de la región, ocasionalmente entre los bosques del espinal o mayormente entre los campos cubiertos de sembradíos, se encuentran diseminados, algunos espejos de agua permanentes o estacionales. La escasa pendiente del terreno actúa favoreciendo la formación de esteros y lagunas, al desbordar de manera periódica, los ríos y arroyos que atraviesan la zona, o al producirse precipitaciones de elevado milimetraje. La captura de aguas mediante obras de ingeniería en la zona de la alta cuenca y la canalización en la parte baja de esta, han obrado haciendo disminuir el número de estas áreas, perdurando, casi en forma exclusiva, las originadas por el río Cuarto.

En estas lagunas suele desarrollarse una comunidad vegetal formada por varias especies de *Scirpus sp*, *Cyperus sp*, *Carex sp*, *Heleocharis sp* y la saeta (*Sagittaria montevidensis*). Cuando el terreno se hace menos fangoso, aparece la *Typha latifolia*, formando densos totorales, que en ocasiones llegan hasta el borde mismo del agua. Abundan también varias especies acuáticas flotantes como la lenteja de agua, (*Lemna gibba* y *L. Minima*), *Azorella filiculoides*, y otras. Al totoral sigue otra etapa sucesional representada por especies que avanzan en suelo firme como *Cortaderi selloana*, la especie más conspicua del grupo, acompañada por *Senecio bonariensis*, la lengua de vaca (*Rumex acetocella*) y aislados chañares de poca altura. *Hordeum pusillum*, *Bromus brevis* y otras pequeñas gramíneas, junto a las redonditas de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*) se extienden como un tamiz en los espacios libres.

En muchos lugares, antes ocupados por lagunas y bañados, hoy prosperan comunidades diferentes, en concomitancia con su tiempo de vida como área seca, el contenido de sales preexistentes y las posibilidades de avenamiento. En primer término se distinguen los bajos salinos, con especies de cachiyuyos (*Atriplex sp*) como dominantes. Un paso siguiente en el desarrollo de esta sucesión, allí donde los terrenos son menos salinos, lo constituye una asociación de varias especies, destacándose *Heliotropium curassavicum*, *Ranunculus sp*, la cebadilla criolla (*Bromus unioides*) y una compuesta de olor peculiar, *Tagetes minuta*. El transcurso del tiempo permitió, al mejorar las condiciones edáficas, el desarrollo de espartillares y actualmente otras lagunas se han transformado en zonas cultivadas, evidenciándose exclusivamente como tales por una depresión del terreno, constituyendo ocasionalmente zonas anegables, en época de lluvias muy abundantes.

Fauna

No resulta sencillo caracterizar la fauna del Espinal. Especies de presencia habitual a lo largo de toda su extensión son carnívoros como el puma, zorro gris pampeano, zorrino, hurones; herbívoros como el ciervo de las pampas (hoy casi extinguido), vizcacha y cuises, todos ellos también comunes en la Pampa. Es destacable la gran dispersión de herbívoros exóticos en la eco-región, como la liebre europea, jabalí y ciervo colorado (en la subregión del caldén). Entre las aves cuentan, además de las comunes en la Pampa, el caserote común, el cardenal amarillo y, en menor medida, el chinchero chico, coludito copetón y curutié blanco.

En un estudio realizado en varios campos y zonas aledañas a ellos (Berduc, 2005), en el espinal santafesino, se obtuvo una lista de 22 especies de mamíferos, correspondientes a 14 familias. Sin lugar a dudas, la misma constituye un listado preliminar, pero ofrece valiosa información para identificar la posible presencia de ciertas especies de importancia para la conservación en esta área (Tabla 1).

Tabla 1.- Lista de mamíferos presentes en el Espinal Santafesino.

Fuente: Berduc, 2005

	Nombre Vulgar	Nombre Científico
1	Comadreja Overa	<i>Didelphys albiventris</i>
2	Cabasú Chaqueño	<i>Lutreolina crassicaudata</i>
3	Peludo	<i>Cabassous chacoensis</i>
4	Mulita Nueve Bandas	<i>Dasypus novemcinctus</i>
5	Oso melero	<i>Myrmecophaga tetradactyla</i>
6	Zorro de Monte	<i>Cerdocyon thous</i>
7	Agurá Guazú	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
8	Zorro Pampeano	<i>Pseudalopex gymnocercus</i>
9	Yaguarundí	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
10	Gato Montes	<i>Oncifelis geoffroyi</i>
11	Puma	<i>Puma concolor</i>
12	Zorrino	<i>Conepatus chinga</i>
13	Hurón	<i>Galictis cuja</i>
14	Aguará Popé	<i>Porción cancrivorus</i>
15	Pecarí de collar	<i>Pecari tajacu</i>
16	Corzuela Parda	<i>Mazama gouazoubira</i>
17	Tuco tuco	<i>Ctenomys yollandae</i>
18	Viscacha	<i>Lagostomus maximus</i>
19	Carpincho	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>
20	Coipo	<i>Myocastor coypus</i>
21	Tapití	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
22	Liebre europea	<i>Lepus europaeus.</i>

De todas estas especies solo el Aguará Guazú se encuentra en la categoría en Peligro Crítico siendo muy rara su presencia en el espinal santafesino. En la categoría Vulnerable se encuentran el Peludo, el Oso Melero, el Aguará Popé, y el Tuco tuco, mientras que dentro de los Potencialmente Vulnerables se encuentran el Zorro de Monte, el Zorro Pampeano, el Yaguarundí, el Gato Montes, el Puma, el Zorrino, el Hurón y el Carpincho. Todas las demás especies se encuentran en la categoría de preocupación menor, No Amenazadas (Fig. 4) (FUCEMA, 2000).



Figura 4.- Porcentaje de mamíferos en las diferentes categorías de Conservación. Fuente: Berduc, 2005

En cuanto a las aves, en el estudio realizado por Berduc (2005) en el espinal santafesino, se registraron 115 especies pertenecientes a 43 familias (Tabla 2). Al igual que para los mamíferos, esta tabla constituye un listado preliminar, pero ofrece valiosa información para identificar la posible presencia de ciertas especies en el área.

Tabla 2.- Lista de Aves presentes en el Espinal Santafecino. Fuente: Berduc, 2005

	Nombre Vulgar	Nombre Científico		Nombre Vulgar	Nombre Científico
1	Colorada	<i>Rhynchotus rufescens</i>	59	Gallareta Chica	<i>Filiza leucoptera</i>
2	Inambú común	<i>Nothura maculosa</i>	60	Carau	<i>Aramos guarauma</i>
3	Macá Común	<i>Rollandia rolland</i>	61	Jacana	<i>Jacana jacana</i>
4	Biguá	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	62	Tero Común	<i>Vanellus hilensis</i>
5	Chiflón	<i>Syrigma sibilatrix</i>	63	Pitotoy Solitario	<i>Tringa solitaria</i>
6	Garza Mora	<i>Ardea cocoi</i>	64	Becasina común	<i>Gallimango paraguaiae</i>
7	Garza Blanca	<i>Egretta alba</i>	65	Paloma Picazuro	<i>Columba picazuro</i>
8	García Blanca	<i>Egretta thula</i>	66	Paloma Manchada	<i>Columba maculosa</i>
9	Cuervillo de Cañada	<i>Plegadis Chi</i>	67	Torcacita Común	<i>Columbina Picus</i>
10	Banduria Mora	<i>Theristicus caerulescens</i>	68	Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>
11	Cigüeña Americana	<i>Ciconia manguari</i>	69	Yerutí Común	<i>Leptotila verreauxi</i>
12	Jote de Cabeza Colorada	<i>Cathartes aura</i>	70	Cotorra	<i>Myiopsitta monachus</i>
13	Jote Cabeza Negra	<i>Coragyps atratus</i>	71	Pirincho	<i>Guira guira</i>
14	Chajá	<i>Chauna torquata</i>	72	Crespin	<i>Tapera naevia</i>
15	Coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	73	Cuclillo Canela	<i>Coccyzus melacoryphus</i>
16	Pato de collar	<i>Callonetta leucophrys</i>	74	Cuclillo Chico	<i>Coccyzus cinereaus</i>
17	Pato Cutirí	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	75	Anó Chico	<i>Crotophaga ani</i>

“Estudio Socio Ambiental, Ruta Nacional N° 19, Tramo: RNN° 11 – RNN° 158”

	Nombre Vulgar	Nombre Científico		Nombre Vulgar	Nombre Científico
18	Pato Picazo	<i>Netta peposaca</i>	76	Ñacurutu	<i>Bubo virginianus</i>
19	Taguató Comun	<i>Buteo magnirostris</i>	77	Alicuco Común	<i>Otus choliba</i>
20	Aguilucho Colorado	<i>Buteogallus meridionales</i>	78	Caburé chico	<i>Glaucidium brasilianum</i>
21	Águila Negra	<i>Buteogallus urubitinga</i>	79	Carpintero del Cardón	<i>Melanerpes cactorum</i>
22	Caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	80	Carpintero Blanco	<i>Melanerpes candidus</i>
23	Carancho	<i>Caracara plancus</i>	81	Carpintero Bataraz Chico	<i>Picoides mixtus</i>
24	Halconcito Colorado	<i>Falco sparverius</i>	82	Carpintero Real	<i>Colapses melanochloros</i>
25	Charata	<i>Ortalis canicollis</i>	83	Carpintero Campestre	<i>Colapses campestris</i>
26	Ipacaá	<i>Aramides ypedaha</i>	84	Carpintero Común	<i>Picumnus cirratus</i>
27	Bandurria Chaqueña	<i>Upucerthia certhioides</i>	85	Chinchero grande	<i>Drymornis Bridgesii</i>
28	Pijú Frente Gris	<i>Synallaxis frontalis</i>	86	Hornero	<i>Furnarius rufus</i>
29	Chotoy	<i>Schoeniophylax phryganophila</i>	87	Curutié Blanco	<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>
30	Canastero Chaqueño	<i>Asthenes baeri</i>	88	Curutié Rojizo	<i>Certhiaxis cinnamomea</i>
31	Coludito Copetón	<i>Leptasthenura platensis</i>	89	Tacurita Azul	<i>Poliophtila dumicola</i>
32	Espirero Chico	<i>Phacellodomus sibilatrix</i>	90	Zorzal Colorado	<i>Turdus rufiventris</i>
33	Espienro Grande	<i>Phacellodomus ruber</i>	91	Zorzal Chalchalero	<i>Turdus amaurochalinus</i>
34	Crestudo	<i>Coryphistera alaudina</i>	92	Calandria Grande	<i>Mimus saturninus</i>
35	Leñatero	<i>Anumbius anumbi</i>	93	Calandria Real	<i>Mimus triurus</i>
36	Cachalote Castaño	<i>Pseudoseisura lophotes</i>	94	Ptiayumí	<i>Parula pitiayumi</i>
37	Chororó	<i>Taraba major</i>	95	Celestino Común	<i>Thraupis sayaca</i>
38	Choca Común	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	96	Naranjero	<i>Thraupis bonariensis</i>
39	Monjita Blanca	<i>Xolmis irupero</i>	97	Cardenal Común	<i>Paroaria coronata</i>
40	Monjita Coronada	<i>Xolmis coronata</i>	98	Monterita Cabeza Negra	<i>Poospiza melanoleuca</i>
41	Churrinche	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	99	Verdón	<i>Embernagra platensis</i>
42	Picabuey	<i>Machetornis rixosus</i>	100	Pepitero Chico	<i>Saltatricula multicolor</i>
43	Benteveo Común	<i>Pitangus sulphuratus</i>	101	Jilguero Dorado	<i>Sicalis flaveola</i>
44	Suirirí Real	<i>Tyrannus melancholicus</i>	102	Brasita de Fuego	<i>Coryphospingus cucullatus</i>

	Nombre Vulgar	Nombre Científico		Nombre Vulgar	Nombre Científico
45	Pico de Plara	<i>Hymenops perspicillata</i>	103	Cachilo Corona Castaña	<i>Aimophila strigiceps</i>
46	Mosqueta Ojo Dorado	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	104	Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>
47	Piojito Común	<i>Serpophaga subcristata</i>	105	Pepitero de Collar	<i>Saltator aurantirostris</i>
48	Piojito Silbón	<i>Camptostoma obsoletum</i>	106	Pepitero Gris	<i>Saltator coerulescens</i>
49	Mosqueta Estriada	<i>Myiophobus fasciatus</i>	107	Varillero Congo	<i>Agelaius ruficapillus</i>
50	Suiriri Pico Corto	<i>Sublegatus modestus</i>	108	Varillero Negro	<i>Agelaius cyanopus</i>
51	Fiofío Pico Corto	<i>Elaenia parvirostris</i>	109	Tordo Músico	<i>Agelaioides badius</i>
52	Suirirí Común	<i>Suiriri suiriri</i>	110	Tordo Renegrado	<i>Molothrus bonariensis</i>
53	Suirirí Amarillo	<i>Satrapa icterophrys</i>	111	Tordo Pico Corto	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>
54	Anambé Comun	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	112	Boyerito	<i>Icterus cayanensis</i>
55	Cortarramas	<i>Phytotoma rutila</i>	113	Boyero Negro	<i>Cacicus solitarius</i>
56	Juan Chivito	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	114	Boyero Ala Amarilla	<i>Cacicus chrysopterus</i>
57	Golondrina Ceja Blanca	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	115	Gorrion	<i>Passer domesticus</i>
58	Ratona Común	<i>Troglodytes aedon</i>			

En relación a las especies de reptiles y anfibios presentes esta zona del Espinal la información disponible es aun menor. Es común encontrar reptiles y batracios tales como: tortuga de río, escuerzo, rana criolla, yará, cascabel y en menor medida: yacaré overo y negro (Municipalidad de Santa Fe).

En cuanto a la fauna íctica, en líneas generales los peces presentes en los cursos de agua en la provincia de Santa Fe y que posiblemente pueden ser hallados en el área de estudio son el sábalo (*Prochilodus platensis*), la boga (*Leporinus obtusidens*) el moncholo (*Rhamdia sapo*), el bagre amarillo (*Pimelodus clarias*), el patí (*Luciopimelodus pati*), el mandubé (*Ageneiosus valenciennes*), el cucharón (*Sorabin Lima*), la tararira (*Hoplias malabaricus*) entre los más frecuentes (Municipalidad de Santa Fe).

2.2 CLASIFICACIÓN ZOOGEOGRÁFICA

Al igual que desde el punto de vista ecológico, las diferentes regiones pueden ser clasificadas desde el punto de vista zoogeográfico. En este caso se utilizó el esquema propuesto por Ringuelet (1961), según el cual el área de estudio se encuentra ubicada dentro de la Subregión Guayano-Brasileña, de Dominio Pampásico (Fig. 5). Según Bucher (1979), este dominio puede ser dividido en dos áreas bien diferenciadas, hacia el sur se encuentra la Estepa Pampeana propiamente dicha, mientras que hacia el norte se encuentra la Llanura Boscosa, la cual se corresponde con la Provincia Fitogeográfica del Espinal, en donde se encuentra ubicado el tramo de ruta en estudio.



Figura 5.- Dominios zoogeográficos de la República Argentina. 1: Dominio subtropical. 2: Dominio Pampásico. 3: Dominio Andino. 4: Dominio Central o subandino. 5: Dominio Patagónico. 6: Dominio Austral-cordillerano. Fuente: Ringuelet, 1961.

Como ya se dijo, las transformaciones antrópicas, asociadas a una actividad agrícola-ganadera intensiva han producido un desmonte masivo y un desplazamiento de la fauna especialmente de vertebrados superiores por pérdida de hábitat y caza. Prácticamente los grandes mamíferos presentan un alarmante retroceso numérico o han desaparecido, como el ciervo de las pampas (*Ozotoceros pezoarticus*) y el pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*) (Cajal 1986). La introducción de especies exóticas como el jabalí europeo (*Sus Scrofa*) y el ciervo colorado (*Cervus elaphus*) ha contribuido a las transformaciones de sus ecosistemas.

2.2.1 Mamíferos

Dentro de los carnívoros, pueden citarse el puma (*Felis concolor*), hoy en día prácticamente extinto en la región, el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), el yaguaroundi o gato moro (*Felix yagouaroundi*), el zorro gris pampeano (*Dusicyon gymnocercus*) y el zorrino (*Conepatus castaneus*).

La corzuela o cabra del monte (*Mazama guazoubira*), es el único ungulado nativo que aún se halla con cierta frecuencia en los escasos manchones de bosques aún presentes.

Entre los roedores merece destacarse la vizcacha (*Lagostomus maximus*), varias especies del género *Ctenomys*, conocidos como ocultos o tuco-tucos, considerados perjudiciales por alimentarse de las raíces de los cultivos, ratas y ratones de campo de los géneros *Acodon*, *Calomys* y *Oryzomys*, acusados de transmitir la Fiebre Hemorrágica Argentina y el Virus de Junin.

Las especies más comúnmente sometidas a caza actualmente en la región son: el jabalí europeo, la vizcacha (*Lagostomus maximus*) y la liebre europea (*Lepus europeaeus*), especie introducida, considerada una plaga para las pasturas y cultivos.

Como consecuencia de la alteración del medioambiente y la caza, varias especies han desaparecido de la región durante el pasado siglo XX, estas son: el jaguar (*Panthera onca*), el venado de las pampas (*Ozotocerus beazoárticus*), el aguará guazú (*Chrysocion brachyurus*), el guanaco (*Lama guanicoe*), y el tatú carreta (*Priodontes giganteus*). A pesar de existir referencias de pobladores al respecto, nunca se ha podido probar definitivamente si en la zona habitaron alguna vez el tapir o anta (*Tapirus terrestris*) y el oso hormiguero chico (*Tamandua tetradáctila*).

Entre los mamíferos amenazados o en franco retroceso en la región, pueden citarse: el puma, el gato pajero (*Felis colocolo*), el yaguaroundi, el pecarí de collar, el pichi ciego chico (*Chlamyphorus truncatus*), el matabo, el huroncito (*Lyncodon patagonicus*), el lobito de río (*Lontra longicaudis*), el conejo de los palos (*Pedialagus salinicola*), la mara (*Dolichotis patagonum*), entre otros.

Otros mamíferos presentes son: el murciélago oreja de ratón (*Myotis chiloensis*), el vampiro (*Desmodus rotundus*), especie transmisora de la rabia, la comadreja picaza (*Didelphis azarae*), etc.

2.2.2 Aves

Dentro de éstas, en los sitios abiertos, abundan dos especies de perdices: la perdiz chica pampeana (*Nothura maculosa*) y la perdiz montaraz, (*Notophrocta cinerascen*).

Entre las aves de rapiña merece citarse el chimango (*Milvago chimango*), el carancho (*Polyborus plancus*), el halconcito (*Falco sparverius*), la lechucita común (*Qtus choliba*) y muy raramente se encuentra el lechuzón o ñacurutú (*Bubo virginianus*).

Las especies más comúnmente cazadas son: la perdiz chica, la perdiz montaraz, la martineta (*Eudromia elegans*), la perdiz colorada (*Rhychotus rufescens*), actualmente casi desaparecida en la Provincia, la paloma dorada (*Zenaida auriculata*) y varias especies de patos.

Entre las especies que causan daños a los cultivos y que podrían ser consideradas plagas se destacan: la torcaza o paloma dorada (*Zenaida auriculata*), la paloma manchada (*Columba maculosa*), la catita (*Myiopsitta monachus*), el tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*) y por último los pequeños frígidos *Scalis flaveola* y *S. luteola*.

Dentro de las aves amenazadas o en franco retroceso en la región, pueden citarse: el ñandú (*Rhea americana*), el águila coronada (*Harpyhalietus coronatus*), el gavilán de campo chico (*Circus cinereus*), el gavilán de campo grande (*Circus buffoni*), el batitú (*Batramia longicauda*), el buho (*Bubo virginianus*), el rey del bosque (*Pheucticus aureoventris*), la martineta, la perdiz colorada y la charata (*Ortalis canicollis*).

Otras aves del área son: el carpintero real (*Chrysotilus melanolaemus*) el chinchero (*Drymornis bridgesii*), el leñatero (*Anumbius anumbi*), la torcacita (*Columbina picui*), la monjita (*Xolmis irupero*), el cardenal (*Paroaria coronata*), la monterita (*Poospiza melanoleuca*), el cardenalito (*Lepospingus pusillus*), el mulato (*Molothrus badius*), el quejón cortarrama (*Phytotoma rufila*), el crespín (*Tapera naevia*), etc. También se lo encuentra, aunque muy difícilmente, al kakuy o urutaú (*Nyetibius griseus*).

2.2.3 Reptiles

Entre las serpientes se destacan: la víbora de cascabel (*Crotalus durissus*), la yarará chica (*Bothrops neuwiedi*), *Phylodryas baroni*, la boa de las vizcacheras (*Constrictor constrictor*), en franco retroceso para la región y la boa arcoiris (*Epicrates cenchria*).

Los lagartos más representativos son: la lagartija *Teius eyanogaster*, el lagarto *Liolaemus chacoensis*, la iguana overa (*Tupinambis teguixin*), la iguana colorada (*Tupinambis rufescens*), estos dos últimos en franco retroceso poblacional.

La tortuga *Geochelone chilensis* es característica de la región, pero en la actualidad ha sido muy disminuida por la caza excesiva.

2.2.4 Anfibios

Son característicos de esta región: el sapo rococo (*Bufo paracnemis*), la rana chaqueña, (*Leptodactylus chaquensis*), *L. Bufonius*, la rana arborícola *Phyllomedusa sauvagei*, entre otros.

2.2.5 Invertebrados

Dentro de estos, merece especial atención la vinchuca (*Triatoma infestans*), por ser una especie frecuente en los hábitats domésticos, transmisora de la enfermedad de Chagas.

Entre los insectos plagas de la agricultura se destacan: las tucuras (*Rhammatocerus pictus*, *Staurorhectus longicornis*, *Dichroplus pratensis* y *D. Punctuatus*), la isoca de la alfalfa (*Colias lesbia*), la oruga militar temprana (*Pseudaletia unipuncta*), la oruga barredora del maíz (*Diatraea saccharalis*), la oruga del choclo (*Heliothis zea*), la lagarta rosada del algodón (*Platyhedra gossypiella*), la mosquita del sorgo (*Contharinea sorghicola*), el coleóptero *Astylus atromaculus*, la hormiga colorada grande (*Atta vollenweideri*) y hormigas cortadoras del género *Acromyrmex*.

2.3 ÁREAS PROTEGIDAS

Como se menciona anteriormente, el Espinal es uno de los ecosistemas argentinos que más aceleradamente retrocede frente al avance del desmonte. A pesar de esto, este ecosistema se encuentra deficientemente representado dentro de los sistemas nacionales y provinciales de áreas naturales protegidas. En relación a la zona de estudio, la misma no se encuentra localizada dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP). En la provincia de Santa Fe, las áreas protegidas más cercanas en relación a la zona del proyecto son, hacia el norte, la Reserva Provincial Cayastá (a 100 km. aproximadamente de la localidad de Santo Tomé) y la Reserva Universitaria Escuela Granja de Esperanza (a 55 Km. aproximadamente del área de estudio). Hacia el sur de la ruta se encuentran la Reserva Provincial el Rico (a 100 Km. aproximadamente de la localidad de Santo Tomé) y la reserva Fundación Federico Wildermuth (a 60 Km. aproximadamente de la localidad de San Jerónimo del Sauce). A continuación, en la figura 6, se presenta la localización relativa del área de estudio respecto de las zonas protegidas más cercanas.



Figura 6.- Ubicación de la Áreas Naturales Protegidas en la provincia de Santa Fe en relación a la ubicación del área del proyecto. Fuente: Dirección General de Ecología y Protección de la Fauna

De todas estas áreas la única con el objetivo específico de proteger el Espinal es la Reserva Universitaria Escuela Granja de Esperanza. Concretamente sus objetivos de conservación son proteger una fracción de bosques de los espinales y algarrobales pampeanos y su fauna asociada. En la Resolución (Resolución Universitaria N° 353/80) que la crea se menciona su importancia como refugio para la fauna, en una región profundamente transformada por la actividad agrícola (Dirección General de Ecología y Protección de la Fauna).

En la provincia de Córdoba, las áreas protegidas más cercanas a la zona del proyecto son la Zona de resguardo de Fauna San Francisco, a 30 Km. aproximadamente de la localidad de San Francisco y la Reserva de Uso Múltiple, Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita, ya más alejada del área de estudio, a unos 100 Km. aproximadamente de la localidad de San Francisco (Fig. 7).

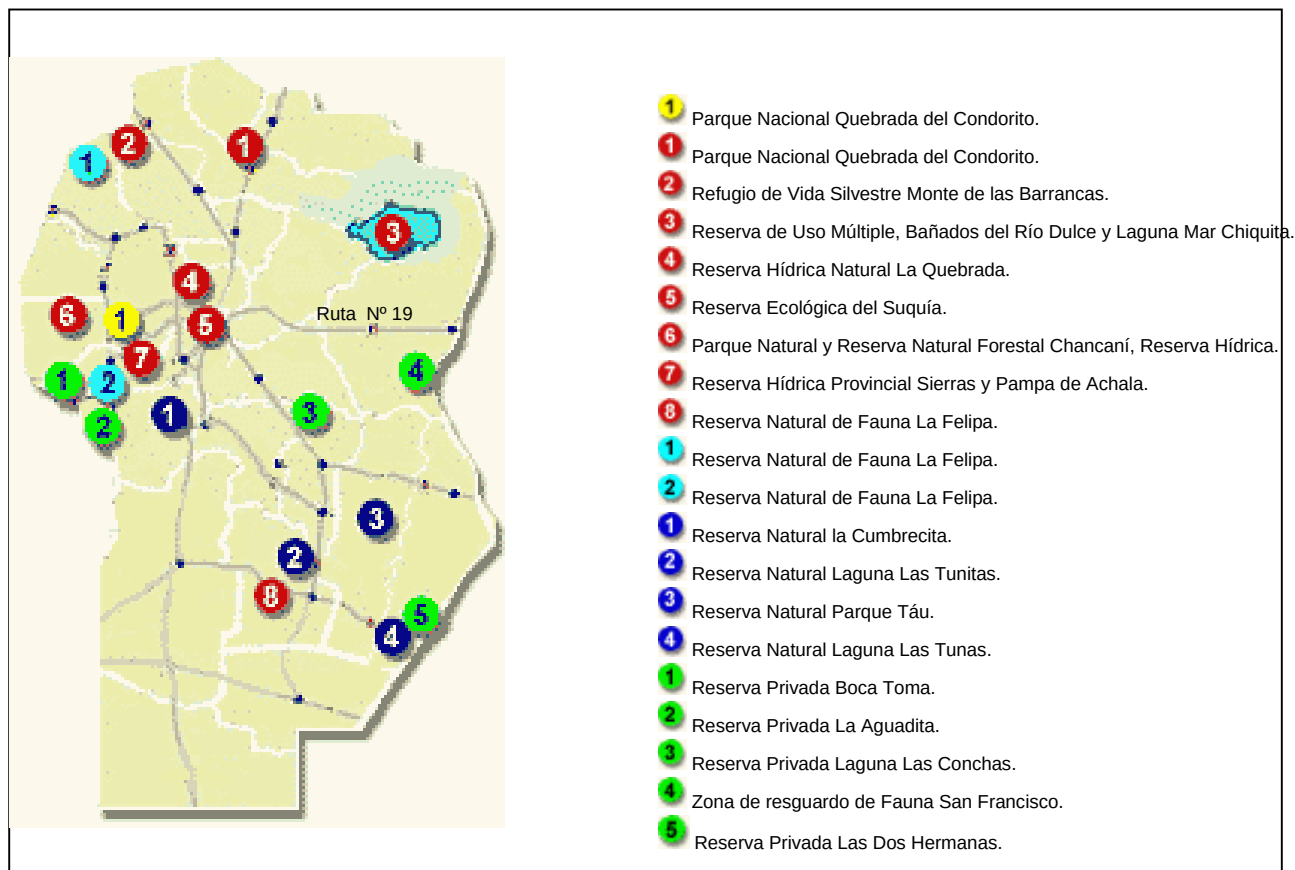


Figura 7.- Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas en la provincia de Córdoba en relación a la ubicación del área del proyecto. Fuente: Gobierno de Córdoba.

3. CARACTERIZACIÓN ESPECÍFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

En base a la información secundaria recopilada y analizada, y con el objetivo de evaluar el estado en que se encuentran las comunidades vegetales y animales típicas de esta región, la presencia de áreas o elementos especialmente sensibles y/o valorables, que ameriten ser atendidos durante la formulación del proyecto de ingeniería, así como del diseño de las medidas de mitigación ambiental que correspondan, se realizó un relevamiento de flora y fauna a nivel local a lo largo de todo el tramo de la Ruta Nacional N° 19 bajo estudio.

3.1 INTRODUCCIÓN

El relevamiento expeditivo de la flora y la fauna presentes en el área de estudio se llevo a cabo los días 27 y 28 de Abril del 2006. Como se menciona anteriormente, la zona donde se realizará el proyecto pertenece a la Provincia Fitogeográfica del Espinal, Distrito del Algarrobo (Cabrera, 1978). Esta se encuentra formada por montes abiertos cuya vegetación en su mayoría esta conformada por especies leñosas que poseen espinas, de allí su nombre (Wasenius, et al., 2004). Sin embargo las prácticas forestales y agropecuarias desarrolladas en esta región han llevado a la desaparición de la mayor parte de esta formación leñosa, la cual fue remplazada casi totalmente por cultivos (maíz, trigo, girasol, sorgo, avena, soja y pasturas de gramíneas y leguminosas). De este modo, las áreas remanentes, aisladas y de acotada extensión, permiten solo parcialmente, con ayuda de la bibliografía, reconstruir las características del bosque que la constituía.

Para lograr dicho objetivo, se plantearon los siguientes objetivos parciales:

- evaluar la presencia de relictos de las comunidades autóctonas, en aquellas zonas donde los campos están poco trabajados, los bordes de los cuerpos de agua, las zonas de caminos rurales sin mantenimiento, en los alambrados y en las áreas anegables.
- Registrar indicios de atropellamiento de fauna a lo largo del tramo de la Ruta Nacional N° 19 comprendido en el área de estudio.
- Identificar presuntos corredores biológicos para la fauna local.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente la finalidad del relevamiento de flora y fauna fue obtener la información necesaria para mapear de modo aproximado los límites de las áreas naturales que revisten interés especial, como los montes relictuales, los corredores de fauna atravesados por el camino y la existencia de humedales, entre otras cosas.

3.2 METODOLOGÍA DEL RELEVAMIENTO

El relevamiento consistió en recorrer a bajas velocidades la ruta en ambos sentidos, primero ascendente y luego descendente, con el fin de identificar las características sobresalientes a ambos lados del camino, así como en los tramos donde se analizan variantes de traza.

En cada sitio donde se observó la presencia de especies autóctonas o en aquellos lugares que fueron considerados como potenciales para presentar estas especies, se realizaron recorridas a pie, con el objetivo de relevarlos con un mayor grado de detalle. En los sitios donde efectivamente se observaron comunidades típicas del lugar como montes relictuales, humedales, pastizales poco perturbados y comunidades ribereñas, se procedió a la identificación de las especies vegetales dominantes y cuando se observó alguna actividad de fauna, ya sea a través de signos, como huellas, heces, etc., o mediante la observación directa, se identificó la especie animal en cuestión.

Las principales obras de arte (alcantarillas y puentes) fueron relevadas con el objetivo de encontrar indicios de uso por parte de fauna silvestre, como por ejemplo huellas, pelos, heces, etc. Se intentó identificar por un lado la intensidad de uso, y por el otro, el tipo de animal al que pertenecía el signo hasta nivel de especie, sin embargo, en los casos en que esto no fue posible se registró hasta nivel de la familia o el grupo faunístico. Con el objetivo de describir el área aledaña a cada obra de arte se tomaron datos de contexto como el tamaño aproximado, el tipo de material y el número de luces de la obra de arte, la presencia de malezas bajo la misma, la presencia de bosques de rivera y la presencia de alambrados que puedan ejercer efecto de barrera física para la fauna.

Se registraron todos los indicios de fauna atropellada en el tramo. Cuando fue posible se registró la especie a la que pertenecía, sin embargo, ciertos registros solo pudieron ser identificados hasta grupo faunístico debido al mal estado que presentaban los restos de estos animales, los cuales se encontraban muy deteriorados. También se tomaron datos del entorno (área rural, presencia de montes, de cuerpos de agua, presencia de construcciones, etc.), datos del clima reinante durante ese día y el anterior e indicios de antigüedad de la muerte (reciente, avanzada).

En todos los sitios relevados se tomaron fotos y se marcó el punto con un navegador satelital.

Durante diversas paradas realizadas en diferentes tramos urbanos de la ruta se entrevistó a pobladores rurales, a los cuales se les preguntó por los tramos con mayor avistaje de fauna silvestre o asilvestrada (liebre europea).

3.3 RESULTADOS DEL RELEVAMIENTO

3.3.1 Medio Biótico

Durante el relevamiento expeditivo se pudo comprobar que, como se mencionó anteriormente, a lo largo de los 134 Km. por los que la ruta atraviesa el Espinal, son muy pocos los sitios en donde se pueden encontrar relictos de este ecosistema, ya que la región ha sufrido grandes cambios por la acción del hombre. De este modo las hierbas que cubrían el Espinal, formando un mar de pastos, fueron reemplazadas por cultivos mayoritariamente y, en menor medida, por montes de árboles exóticos, como paraíso, el álamo, el eucalipto, la acacia, el pino y el plátano (Fig. 8).



Figura 8.- Paisaje típico del área de estudio, en donde se pueden observar dos ejemplares de Paraíso, especie exótica en la región, y de fondo un campo sembrado con soja.

La actividad agrícola predominante en el sector es el cultivo de soja, en las zonas de bajos en donde las tierras no son aptas para el cultivo se llevan a cabo actividades pecuarias, pudiéndose observar en el área de estudio zonas con presencia de ganado vacuno. Si bien en estas zonas no son cultivadas especies vegetales de interés comercial, la vegetación autóctona ha sido removida y en su lugar se han sembrado los campos con pasturas exóticas destinadas a la cría del ganado vacuno anteriormente mencionado.

De todo el área relevada solo se pudieron identificar dos zonas con relictos de espinal. En rasgos generales la vegetación típica de esta ecorregión está formada por pasturas altas en las que pueden encontrarse en forma aislada o en grupos plantas leñosas. Esta vegetación se denomina sabana y consiste en bosques bajos abiertos y palmares (Wasenius, et al., 2004).

La primera se encuentra localizada en la Cañada del Sauce (Fig. 9). Toda esta zona, entre el Km. 37.5 y a.m. 40 aproximadamente, es una zona baja, donde se unen dos bajos naturales. Uno tiene dirección norte-sur y el otro NO-SE.

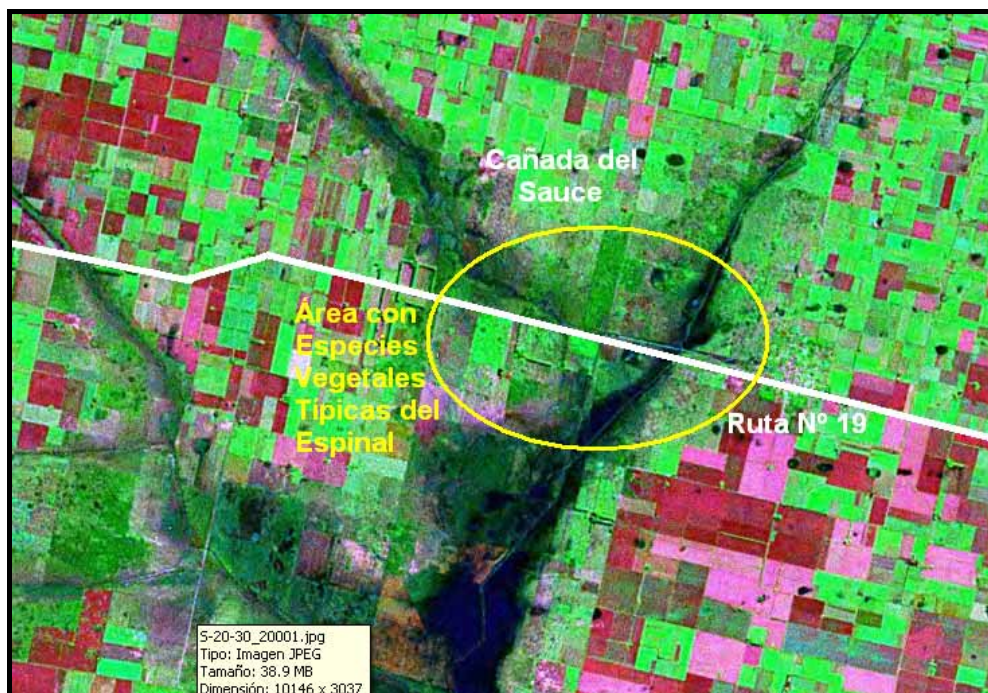


Figura 9.- Tramo de la ruta donde se encontraron especies vegetales pertenecientes al espinal. En la figura se pueden observar las dos zonas de bajos.

En esta área se pudieron observar especies vegetales características del Espinal (Fig. 10). Hacia el norte de la ruta se registraron ejemplares del arbusto Chañar (*Geoffroea decorticans*), los cuales se encontraban mezclados con gramíneas del género *Paspalum* y de la especie *Cynodon dactylon* (Fig. 11). También se observaron de manera aislada ejemplares de *Opuntia* sp. (Fig. 12), cactácea típica del espinal. Entre las especies arbóreas se destacó la presencia del Espinillo (*Acacia caven*), que en ciertas zonas de este tramo llegó a alcanzar una densidad de aproximadamente 3 a 4 ejemplares por 100 m² (Fig.13). Hacia el sur de la ruta se pudieron observar en general las mismas especies vegetales.

En ambos lados de la ruta la vegetación ha sido desmontada en las zonas inmediatas a la misma, solo extendiéndose hasta el alambrado.

Otra característica presente en el área que es importante destacar es la existencia de cortes muy marcados entre la vegetación nativa y los campos de cultivo. (Fig. 14).



Figura 10.- Vegetación presente en la zona de la cañada del Sauce, hacia el norte de la ruta.



Figura 11.- Ejemplares del arbusto Chañar (*Geoffroea decorticans*), mezclados con gramíneas del genero *Paspalum*.



Figura 12.- Ejemplar de la especie *Opuntia* sp. cactácea típica del espinal.



Figura 13.- Zona con alta densidad de Espinillo (*Acacia caven*). Sobre el alambrado se observan gramíneas del genero *Paspalum* y de la especie *Cynodon dactylon*.



Figura 14.- Limite entre un campo de cultivo y la zona con relictos de Espinal.

En esta misma zona se relevaron los puentes con el objetivo de encontrar signos de actividad de fauna. En el puente por el que el primer brazo (hacia el este) del arroyo del Sauce (Fig.15) cruza la ruta se encontraron varias huellas. El puente actual es de 5 luces de 7 metros.



Figura 15.- Puente sobre el primer brazo del arroyo del Sauce.

Las mayor cantidad de huellas registradas parecen pertenecer a algún felino de pequeño tamaño (Fig.16), ya que las mismas muestran cuatros dedos y un cojinete planar, no marcan las garras y poseen un largo de 4 cm. y un ancho de 3 cm. aproximadamente característica típicas de este tipo de animal (Aranda, 2000). Podría pensarse que estas huellas pertenecen a un gato montes (*Geoffroyi oncifelis*), especie presente en esta parte del país y reportada en un estudio realizado en campos en la zona del espinal santafecino (Berduc, 2005). Sin embargo, esta especie se confunde muy fácilmente con el gato doméstico (*Felis catus*), la cual fue observada en varias zonas urbanas durante el recorrido. Por ser tan similares las huellas solo el tamaño las puede diferenciar, y aún así, hay que tomar este dato con mucha cautela, el mismo varía según el sustrato donde esté la huella, en líneas generales miden unos 4-5 cm.



Figura 16.- Huella de felino hallada bajo el puente.

Otra huella hallada en esta zona fue la que se muestra en la figura 17. La presencia de cinco dedos con garras cortas y la presencia de un cojinete planar hacen pensar que la especie en cuestión es una comadreja overa (*Didelphis albiventris*). En este caso fueron muy pocas las huellas halladas. Finalmente, si bien no se observó gran cantidad, se registraron huellas de perro (*Canis familiares*) (Fig.18).



Figura 17.- Huella de comadreja overa hallada bajo el puente.



Figura 18.- Huella de perro hallada bajo el puente.

El otro sitio con vegetación típica del espinal se encuentra en las zonas aledañas al Arroyo Colastiné (Fig. 19). La misma es una franja muy estrecha, encontrándose relictos solo en las márgenes del arroyo, de modo que se puede observar cómo la vegetación va siguiendo el curso del mismo (Fig.20).



Figura 19.- Arroyo Colastiné. La vegetación autóctona del lugar va siguiendo el curso del mismo



Figura 20.- Vista hacia el sur del Arroyo Colastiné. La vegetación va siguiendo el curso del mismo.

Las especies arbóreas registradas en esta zonas fueron el Espinillo y el Cina Cina (*Parkinsonia aculeata*) (Fig. 21), la misma es una especie típica del espinal, la cual crece a la vera de los ríos, arroyos y aguadas. Dentro de las herbáceas observadas las más abundantes en las zona fueron las gramíneas del genero *Paspalum* y de la especie *Cynodon dactylon*. Al igual que en la Cañada de Sauce, se observaron de manera aislada ejemplares de la cactácea *Opuntia sp.* En las áreas más cercanas al curso de agua se pudieron registrar en ciertas zonas ejemplares de *Panicum sp.*

Al igual que en la Cañada del Sauce, en ambos lados de la ruta la vegetación ha sido desmontada en las zonas inmediatas a la misma, de manera que la misma sola se extiende hasta el alambrado.



Figura 21.- Vista hacia el norte del Arroyo Colastiné. Sobre sus márgenes ejemplares de la especie Cima Cima.

En el puente ubicado sobre el arroyo Colastiné (Fig. 22), el cual es de 3 luces de 7 m, se encontraron huellas pertenecientes a diferentes mamíferos. En la figura 23 se pueden observar huellas de aproximadamente medio centímetro de largo. Estas pertenecen a un roedor, si embargo no se pudo identificar la especie de la misma. Al igual que en el otro puente se encontraron huellas de comadreja (Fig. 24) y perro (Fig. 25). En este puente, si bien en mucha menor proporción que en el anterior, también se encontraron huellas del presunto gato montes (Fig. 25).



Figura 22.- Puente sobre arroyo Colastiné.



Figura 23.- Huellas de roedor bajo el puente del arroyo Colastiné.



Figura 24.- Huella de comadreja overa. En este caso los 5 dedos son más difíciles de diferenciar como resultado del sustrato menos firme.

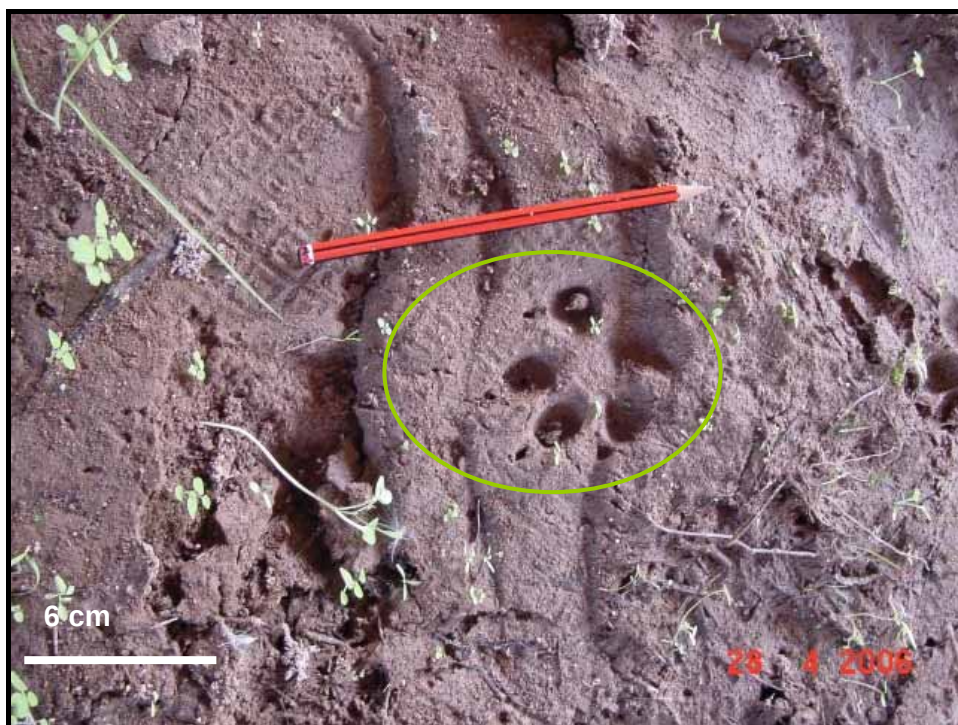


Figura 25.- Huella de Perro.

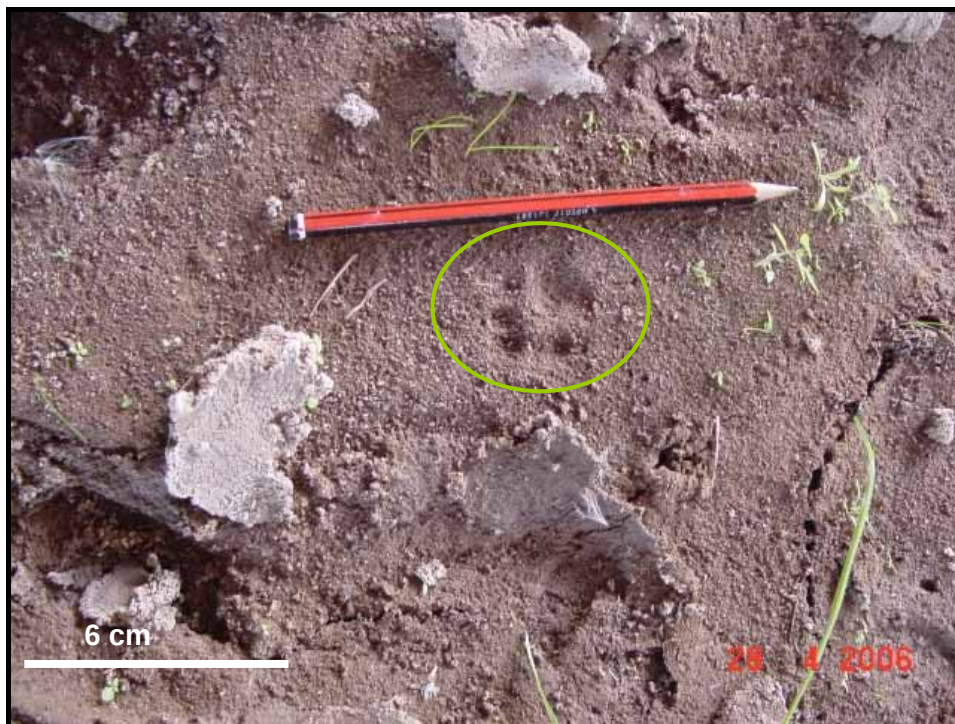


Figura 26.- Huella de felino bajo el puente del arroyo Colastiné.

En ambos casos, estas zonas podrían estar actuando como corredores biológicos, conectando ambos lados de la ruta, lo cual se evidencia por la presencia de huellas en las áreas bajo el puente.

Si bien las dos áreas descriptas anteriormente fueron las únicas áreas consideradas importantes en cuanto a la presencia de vegetación típica del espinal, en el Km. 74.9 se pudo observar la existencia de un humedal (Fig. 27) situado hacia el sur de la ruta, a 500m aproximadamente de la misma. En el mismo se pudo observar una gran cantidad de aves. Entre las especies presentes se pudieron identificar a las garzas blancas (*Egretta alba*) y a las garcitas blancas (*Egretta thula*) como las más abundantes. Sin embargo, también se observaron otras especies como el macá común (*Rollandia rolland*), el pato cabeza negra (*Coragyps atratus*) y el Tero Común (*Vanellus chilensis*) (Fig. 28). En cuanto a la vegetación de este sitio se pudieron registrar gran variedad de especies asociadas a cuerpos de agua como son las Totoras (*Typha latifolia*, *T. dominguensis*), los juncos (*Scirpus californicus*) y el cucharero (*Echinodorus grandiflorus*), entre otras. Sin embargo la especie más abundante fue la cortadera (*Cortaderia selloana*), la cual se encuentra tapizando las márgenes de este humedal (Fig. 29)



Figura 27.- Humedal situado en el Km. 74.9 hacia el sur de la ruta.



Figura 28.- Grupo de patos cabeza negra en el humedal.



Figura 29.- La vegetación característica de este humedal, la cortadera.

En relación a la fauna del lugar, los registros realizados durante el relevamiento fueron muy pocos. Respecto a las especies de aves, además de la garza y la garcita blanca, el pato cabeza negra, el maca y el tero común, mencionados anteriormente se observaron ejemplares de las especies colorada (*Rhynchotus rufescens*), taguató común (*Buteo magnirostris*), águila negra (*Buteogallus urubitinga*), chimango (*Milvago chimango*), carancho (*Polyborus plancus*), Paloma doméstica (*Columba livia*), torcacita común (*Columbina Picus*), torcaza (*Zenaida auriculata*), cotorra (*Myiopsitta monachus*), carpinterito común (*Picumnus cirratus*), pica buey (*Machetornis rixosus*), benteveo común (*Pitangus sulphuratus*), tijereta (*Tyrannus savana*), monjita blanca (*Xolmis irupero*), golondrina negra (*Progne modesta*), zorzal colorado (*Turdus rufiventris*), gorrión (*Passer domesticus*), chingolo (*Zonotrichia capensis*), hornero (*Furnarius rufus*), tordo pico corto (*Molothrus rufoaxillaris*) y tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*).

Otra característica sobresaliente en cuanto a las aves locales, es la gran abundancia de nidos de cotorras sobre las copas de los eucaliptos (Fig. 30). Si bien, esta es, como se mencionó anteriormente una especie exótica en la región, este patrón observado pone de manifiesto cómo las especies nativas, como la cotorra, se han convertido en plaga en la zona, afectando de manera adversa a los cultivos, como resultado de la introducción de especies exóticas en la región. De hecho se ha observado que, las cotorras, presentan una marcada preferencia por construir sus nidos sobre esta especie vegetal (Tala *et al.*, 2004).



Figura 30.- Nidos de Cotorra sobre las copas de los eucaliptos.

En cuanto al resto de la fauna local (mamíferos, reptiles y anfibios), si bien no se realizaron avistamiento durante la recorrida, si se registraron varios eventos de fauna atropellada. En su mayoría los animales encontrados fueron mamíferos (Fig. 31).



Figura 31.- Fauna atropellada en el área de estudio. a) zorro gris, b) comadreja overa, c) liebre europea y d) mamífero no identificado.

En el Km. 33.5 se encontró un ejemplar de zorro gris (*Pseudolopex griseus*), el cual había sido atropellado recientemente (Fig. 31 a). Las zonas aledañas a este sitio eran campos cultivados con soja. Ya en el kilómetro 59.7, se encontró otro registro de fauna atropellada. En este caso se trataba de una comadreja overa atropellada tiempo atrás (Fig. 31b). El mismo se encontraba en una zona rodeada de campos de cultivo, a unos 9 Km. del arroyo Colastiné, donde se encontraron huellas de esta especie. En el Km. 63.1 se encontró una liebre europea (*Lepus europaeus*), atropellada recientemente (Fig. 31c). En la zona aledaña al sitio hacia el norte de la ruta se pudo observar la presencia de un pequeño humedal (Fig. 32a), con presencia de especies asociadas a ambientes acuáticos, entre las que se destacaba la saeta (*Sagittaria montevidensis*) (Fig. 32 b).

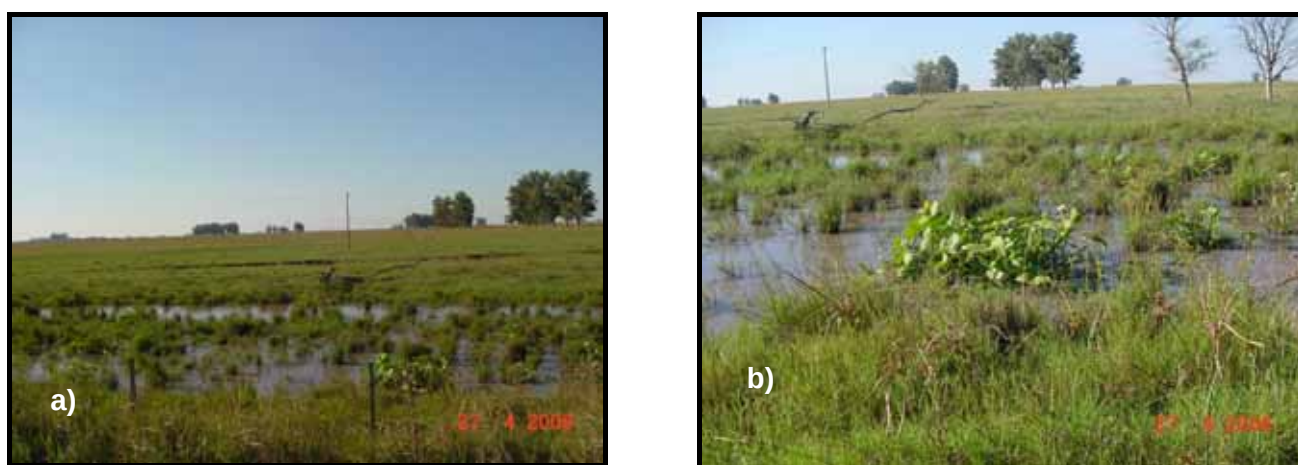


Figura 32.- Pequeño humedal cercano a la zona donde se registró el evento de atropellamiento de la liebre europea. a) vista general del área y b) Ejemplar de saeta.

Finalmente, en el Km. 82 aproximadamente, se encontraron otro registro, el mismo estaba muy deteriorado y solo se pudo identificar el grupo faunístico al que pertenecía, los mamíferos. Esto fue evidenciado por la presencia de pelos, característica propia de este orden. Sin embargo debido al tamaño que presentaba este animal se infiere que se trataba de un perro, ya que la mayoría de los mamíferos de gran tamaño han sido desplazados del área como resultado del desmonte de hábitat natural. En esta zona se pudo observar al norte de la ruta la presencia de una zona inundada (Fig. 33).



Figura 33.- Sitio aledaño a la zona de la ruta donde se encontró el mamífero atropellado.

Otros registros de fauna atropellada se obtuvieron por medio de la consultora CORNERO responsable de los estudios de ingeniería del Tramo I. La misma nos facilitó las imágenes que se tomaron durante los relevamientos de ingeniería en la zona (Fig. 34).



Figura 34.- Imágenes de fauna atropellada recopiladas por la empresa CORNERO. a) Ofidio, b) y c) dos comadrejas overas.

La primera corresponde a un ofidio del cual no se pudo identificar la especie (Fig. 34 a), el registro fue tomado el día 21 de marzo del 2006 en la progresiva 14. Las dos imágenes restantes corresponden a dos comadrejas overas (Fig. 34 b y c), la primera fue relevada el día 24 de marzo del 2006 en el Km. 14.2, mientras que la segunda, fue registrada el día 25 de marzo de mismo año, en el Km. 23.

En relación a las entrevistas realizadas a los pobladores locales, las mismas se realizaron de manera informal en las zonas donde se realizaron paradas. A los mismos se les preguntó por la fauna de la zona. Los pobladores reportaron haber visto en tiempos recientes zorros grises, comadrejas overas, liebres europeas, zorrino común (*Conepatus chinga*) y peludos (*Cabassous chacoensis*). Sin embargo, hicieron hincapié en el hecho de que los avistamientos de estas especies ocurrían con muy baja frecuencia, no pudiendo precisar en que tramos, o en qué tipo de ambientes se registraban más frecuentemente.

3.3.2 Permeabilidad de la Obra Hidráulica al Paso de Fauna

Las obras de arte son posibles pasos para la vinculación transversal entre ambos lados del camino para la fauna silvestre, que frecuentemente sigue las márgenes y comunidades ribereñas asociadas a los cursos superficiales de agua.

En el relevamiento de campo realizado, y luego del análisis de imágenes satelitales, precisamente se ha encontrado que en las áreas anegables y en las zonas próximas a los principales cursos de agua, se encuentran los relictos mejor representados del Espinal que antiguamente ocupaba estas tierras.

Respecto al posible efecto de conectividad transversal para la fauna que podrían estar ejerciendo las obras de arte existentes en los principales cursos de agua, se han tomado en cuenta los siguientes elementos de análisis:

1. Existencia de indicios de paso de fauna nativa y de animales atropellados
2. Existencia y grado de conservación y de fragmentación de comunidades nativas en proximidades a las obras de arte analizadas
3. Permeabilidad para la fauna de las estructuras analizadas.

Vale comentar que en principio, sólo tiene sentido realizar este análisis en los principales cursos de agua (o humedales) que son cruzados por la ruta, y que conservan al menos parcialmente, cierta representatividad de las comunidades originales de esta región.

En el resto de los tramos, correspondiente a áreas urbanizadas o a campos con cultivos de soja (o ganadería en menor proporción), se ha considerado que la densidad de fauna nativa es muy reducida, representada principalmente por aves, o por micromamíferos tales como roedores o marsupiales, para los cuales no se justificaría la previsión de pasos de fauna, dado lo costoso de estas estructuras y la ausencia de registros sistemáticos a lo largo del tiempo de atropellamiento de fauna que las justifiquen.

Por lo anterior, se ha analizado el efecto barrera en los siguientes cursos de agua:

- Cañada del Sauce
- Arroyo Colastiné
- Cañada de las Yeguas

Existencia de indicios de paso de fauna nativa:

Respecto a los indicios de paso o frecuentación de fauna nativa, se han encontrado numerosas huellas de mamíferos medianos y pequeños (carnívoros, marsupiales y roedores) en los pisos y proximidades a los puentes y alcantarillas, como se ha desarrollado más arriba en este apartado, tanto bajo el puente del A.º Colastiné como el de la Cañada del Sauce.

Existencia y grado de conservación y de fragmentación de comunidades nativas en proximidades a las obras de arte analizadas

Este aspecto ya ha sido desarrollado más arriba, arribándose a la conclusión de que existen relictos del espinal (empobrecido y fragmentado) asociados a las áreas anegables y a los cursos de agua permanentes.

En ese sentido, puede presumirse la existencia de corredores de fauna nativa a lo largo de dichos continuos de vegetación que son interceptados por la obra actual.

Permeabilidad para la fauna de las estructuras analizadas.

Para analizar la permeabilidad de las estructuras existentes al paso de la fauna, se ha utilizado el denominado por la bibliografía de referencia “Índice de Permeabilidad” (I.P.). Dicho índice está dado por la relación entre la sección hidráulica de la obra de paso, dividida por la longitud de la misma, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I.P. = \frac{A \times H}{L}$$

El término L o longitud de la obra de arte, es el denominado término “J” por la ingeniería hidráulica, y el ancho (A) por el alto (H) corresponde a la sección hidráulica (A).

Esta proporción intenta reflejar el hecho que a igual sección hidráulica, una mayor longitud de la obra de paso, incrementa el “efecto túnel” de la misma, generando mayor desconfianza y resistencia para su uso por la fauna silvestre.

En este sentido, cuando se está frente a obras de paso consistentes en obras de arte hidráulicas (por ej. alcantarillas), construidas con varias “luces” (varias secciones hidráulicas separadas por tabiques verticales), la permeabilidad debe ser calculada para cada luz por separado, y no para el total de la alcantarilla.

Por lo tanto en los casos en que no existen tabiques sino columnas, se incrementa dramáticamente el índice de permeabilidad de este tipo de estructuras.

De acuerdo a la bibliografía extranjera consultada, existen antecedentes de estudios estadísticos comparados respecto a las dimensiones mínimas (medidas como Índice de Permeabilidad) que son aceptadas por un amplio margen de especies de fauna terrestre, habiéndose encontrado empíricamente que este índice no debería ser menor a 0,6 ($I.P. \geq 0,6$).

Bajo esta consigna, surge que el I.P. de las estructuras analizadas es el siguiente:

➤ **Puente sobre el Brazo Este de la Cañada del Sauce**

5 luces de 7 metros, de 2.30 m de altura, y una longitud aproximada de 8 m.

$$I.P. = (5 \times 7) \times 2.3 / 8 \quad I.P. = 8.75$$

➤ **Puente sobre el Brazo Oeste de la Cañada del Sauce:**

3 luces de 7 metros, de 2.30 m de altura, y una longitud aproximada de 8 m.

$$I.P. = (3 \times 7) \times 2.30 / 8 \quad I.P. = 5.7$$

➤ **Puente sobre A° Colastiné:**

3 luces de 7 metros, de 2.30 m de altura y una longitud aproximada de 8 m.

Como tiene columnas, se considera el total de las luces como sección hidráulica, lo que arroja:

$$I.P. = (7 \times 3) \times 2.30 / 8 \quad I.P. = 5.7$$

➤ **Obras de arte en Cañada de la Yeguas:**

Existen 4 cruces en la ruta actual:

- En el Km 79.15 hay una alcantarilla de 2.80 m de luz y 2.5 m de altura, con una longitud aproximada de 8 m.

$$I.P. = 2.8 \times 2.5 / 8 \quad I.P. = 0.875$$

- En el Km 79.85 hay una alcantarilla de 2.80 m de luz y 2.3 m de altura, con una longitud aproximada de 8 m.

$$I.P. = 2.8 \times 2.3 / 8 \quad I.P. = 0.805$$

- En el Km 81, existe un puente de 3 luces de 7 metros y 2 m de altura, con una longitud aproximada de 8 m.

$$I.P.= (7 \times 3) \times 2 / 8 \quad \quad \quad \mathbf{I.P. = 5.7}$$

- En el Km 82.3, existe una alcantarilla de 2.3 m de luz y 0.5 de altura, con una longitud aproximada de 8 m.

$$I.P.= 2.3 \times 0.5 / 8 \quad \quad \quad \mathbf{I.P. = 0.15}$$

Del análisis realizado surge que la permeabilidad de los puentes analizados es suficiente, en todos los casos menos uno, para su empleo como pasos de fauna nativa, no debiéndose realizar ampliaciones. La única alcantarilla que no presento la permeabilidad mínima sugerida fue la ubicada en el Km. 82,3, sin embargo, no es considerado necesario realizar una ampliación, por su proximidad a los otros puentes de la zona, los que presentan un elevado índice de permeabilidad.

Por otra parte, otro elemento importante a analizar en las estructuras, es la continuidad de márgenes “secas” a ambos lados del puente y sobre ambas márgenes, de manera de permitir la circulación de la fauna terrestre sin necesidad de ingresar al agua, por lo menos durante la mayor parte del año, a excepción de los momentos de crecidas máximas.

Este requisito se cumple en todos los puentes analizados, como se observa en las fotografías.

Por otro lado, el mantenimiento de las zonas aledañas a los cursos de agua bien conservadas favorece que los animales abreen y se sientan protegidos, de manera, que los animales se mantienen más estancos y con menos necesidades de movimiento (Clevenger *et al.*, 2001). De esta manera sería aconsejable procurar que la obra altere lo menos posible las zonas de relictos de espinal en el área de Cañada de los Sauces y del Arroyo Colastiné.

En relación a las zona del humedal en las cercanías de la Cañada las Yeguas, esta área fue la única de la región en donde se pudo observar una importante actividad desde el punto de vista de las aves. Si bien el diseño de la traza prevé expandirse hacia el norte, este cuerpo de agua podría ser propuesto por la ingeniería como potencial fuente de agua para ser utilizado durante la obra. Sin embargo, sería recomendable que este humedal se conserve sin alteraciones.

3.4 CONCLUSIONES

El mayor impacto que sufre la fauna y la flora autóctona en esta región, se debe al cambio que ha sufrido el área como consecuencia de la actividad agrícola-ganadera. Como resultado del desmonte la mayor parte de estos bosques nativos desaparecieron.

En realidad, es difícil determinar el verdadero estatus fitogeográfico de la región, ya que florísticamente ésta tiene pocos endemismos, es decir, especies propias del Espinal que no se encuentran fuera del mismo. En este sentido, el Espinal puede considerarse un ecotono o región de transición entre las provincias fitogeográficas de la Estepa Pampeana, el Chaco y el Monte (Lewis y Collantes 1973, Cabrera 1994). En particular, el distrito del Algarrobo, en donde se encuentra la ruta, no tiene endemismos y es de carácter muy chaqueño, a tal extremo que puede ser considerado como bosque chaqueño empobrecido.

Sin embargo, debido a la intensa alteración que sufre el espinal en toda su distribución, es importante conservar los pocos sitios relictuales del mismo. En este sentido, a pesar de la gran extensión que ocupan los campos de soja en la región, todavía se observa en el área de estudio algunos relictos de espinal, los cuales consisten en unos pocos árboles o pequeños bosquetes de unas pocas hectáreas, en donde además de conservarse especies vegetales típicas de la región, la fauna local encuentra un hábitat adecuado para su desarrollo. Estas son las áreas sobre las cuales se debería prestar mayor atención, desde el punto de vista ecológico, a la hora de evaluar el impacto del proyecto a llevar a cabo.

En este sentido, de toda el área relevada solo se pueden identificar **dos zonas con relictos de espinal** (Fig.35). La primera se encuentra localizada en la Cañada del Sauce entre el Km. 37.5 y Km 40. En esta área existen especies vegetales características de la zona como el arbusto Chañar (*Geoffroea decorticans*), los cuales se encuentran mezclados con gramíneas del genero *Paspalum* y de la especie *Cynodon dactylon* y ejemplares de *Opuntia sp.*, cactácea típica del espinal. Entre las especies arbóreas se destaca la presencia del Espinillo (*Acacia caven*). El otro sitio que presenta vegetación típica de la región se encuentra en las zonas aledañas al Arroyo Colastiné. La misma es una franja muy estrecha, encontrándose relictos solo en las márgenes del arroyo. Las especies arbóreas presentes en esta zona son el Espinillo y el Cina Cina (*Parkinsonia aculeata*). Dentro de las herbáceas las más abundantes en las zona son las gramíneas del genero *Paspalum* y de la especie *Cynodon dactylon*. Al igual que en la Cañada de Sauce, se pueden observar de manera aislada ejemplares de la cactácea *Opuntia sp* y, en las áreas más cercanas al curso de agua, ejemplares de *Panicum sp*.

De particular importancia son estas zonas no solo por tratarse de áreas naturales relictuales, sino por constituir corredores biológicos por donde la fauna local se desplaza. En este sentido, deben ser tomados en cuenta los registros de **actividad animal bajo los puentes** ya que la fauna local esta usando estos sitios para atravesar la ruta existente. De este modo, el nuevo diseño de la traza de la ruta N° 19 debería tener en cuenta este factor a la hora de definir las nuevas obras de arte, con el objetivo de atenuar de la mayor forma posible el efecto barrera y el efecto de fragmentación de hábitats que se produce como resultado de la existencia de infraestructuras lineales, como es el caso de esta ruta, sobre las poblaciones de la fauna salvaje.



Figura 35.- Ubicación de Humedales, Montes Relictuales tanto Ribereños, como próximos al Camino en un radio de 500 m aproximadamente.

Si bien las dos áreas descriptas anteriormente son las únicas zonas consideradas importantes en cuanto a la presencia de vegetación típica del espinal, en el Km. 74.9 existe un **humedal** situado hacia el sur de la ruta, a 500m aproximadamente de la misma. En el mismo se pudo observar una gran cantidad de aves. Entre las especies presentes se pueden mencionar a las garzas blancas (*Egretta alba*) y a las garcitas blancas (*Egretta thula*) como las más abundantes. Sin embargo, también se observan otras especies como el maca común (*Rallandia rolland*), el pato cabeza negra (*Coragyps atratus*) y el Tero Común (*Vanellus chilensis*). En cuanto a la vegetación de este sitio existe una gran variedad de especies asociadas a cuerpos de agua como son las Totoras (*Typha latifolia*, *T. domingensis*), los juncos (*Scirpus californicus*) y el cucharero (*Echinodorus grandiflorus*), entre otras. Sin embargo la especie más abundante fue la cortadera (*Cortaderia selloana*), la cual se encuentra tapizando las márgenes de este humedal. También se identificó un **pequeño humedal** en el km. 63,1 con presencia de especies asociadas a ambientes acuáticos.

A partir de los signos encontrados bajos los puentes y de los registros de fauna atropellada se pudo establecer la presencia de **especies animales típicas de la zona**. Dentro de los mamíferos se pueden mencionar al gato montes (*Geoffroya oncfelis*), la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), el zorro gris (*Pseudolopex griseus*), la liebre europea (*Lepus europaeus*) y un roedor, el cual no pudo ser identificado. Según los pobladores locales también son frecuentes el zorrino común (*Conepatus chinga*) y los peludos (*Cabassous chacoensis*).

Respecto a las especies **de aves**, además de la garza y la garcita blanca, el pato cabeza negra, el maca y el tero común, mencionados anteriormente, en el área se pueden observar ejemplares de las especies colorada (*Rhynchotus rufescens*), taguató común (*Buteo magnirostris*), águila negra (*Buteogallus urubitinga*), chimango (*Milvago chimango*), carancho (*Polyborus plancus*), Paloma doméstica (*Columba livia*), torcacita común (*Columbina picus*), torcaza (*Zenaidura macroura*), cotorra (*Myiopsitta monachus*), carpinterito común (*Picumnus cirratus*), pica buey (*Machetornis rixosus*), benteveo común (*Pitangus sulphuratus*), tijereta (*Tyrannus savana*), monjita blanca (*Xolmis irupero*), golondrina negra (*Progne subis*), zorzal colorado (*Turdus rufiventris*), gorrión (*Passer domesticus*), chingolo (*Zonotrichia capensis*), hornero (*Furnarius rufus*), tordo pico corto (*Molothrus rufoaxillaris*) y tordo renegrido (*Molothrus bonariensis*).

En cuanto a la **permeabilidad de los puentes**, a partir del análisis realizado se concluye que la misma es suficiente en todos los casos excepto uno, sin embargo, no es considerado necesario realizar una ampliación, por su proximidad a los otros puentes de la zona, los que presentan un elevado índice de permeabilidad.

En resumen, el **impacto sobre la fauna y la flora** como resultado de la destrucción del hábitat por la modificación de la traza actual de la ruta N° 19, debe considerarse bajo en la mayor parte del área dada la baja calidad florística y faunística del territorio, resultado de la gran extensión de la región ocupado por campos de cultivo. Sin embargo, si bien son pocos los sitios naturales de importancia, los escasos relictos de espinal y las zonas de humedales existentes en la región deberían ser conservados, mediante la elección de un diseño de traza que minimice su alteración. Del mismo modo, el nuevo diseño debe considerar las condiciones necesarias para minimizar el efecto de fragmentación de hábitat y el efecto barrera sobre la fauna local.

4. **BIBLIOGRAFÍA**

Alberta (Canada). Passages for Large Mammals. Dep of Transport. In: Federal Highway Administration. USA

Aranda, M. 2000. Huellas y Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. Xapala, México. 212 pp.

Narosky T. y Izurieta, D. 2003. Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. 15ª Ed. Buenos Aires: Vázquez Manzini. 349 pp.

Berduc, A. 2005. Alternativas de sustentabilidad del bosque nativo del Espinal. Área Fauna. Proyectos de Investigación Aplicada a los Recursos Forestales Nativos (PIARFON).

Cabrera, A. L. 1976. Fitogeografía de la Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica.

Cabrera, A. L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Tomo II, Fascículo 1. ACME, Buenos Aires. 85 pp.

California State Dep of Transporte. Tortoise Underpasses. In: Federal Highway Administration. USA

CEDEX.,1995. El Efecto Barrera en Vertebrados. Medidas Correctoras en las Vías de Comunicación. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. Madrid, España.

CEDEX. Effectiveness of Wildlife Crossing Structures and Adapted Culverts in a Highway in Northwest Spain. Dpto Interuniversitario de Ecología, Fac de Ciencias, Univ Autónoma de Madrid – CETA.

Center for Transportation and the Environment, USA. 2004. Wildlife crossing structures and other mitigation measures in Trans-Canada Highway in Banff National Park. Wildlife Friendly Fencing for Teton County. A Resource Notebook for the Jackson Hole Community. Jackson Hole Wildlife Foundation. 2002

Centre for Sustainable Regional Communities – Department of Outdoor Education and Nature. Monitoring the Use of the Slaty Creek Wildlife Underpass Calder Freeway, Black Forest, Macedon, Victoria, Australia. Tourism, Australia.

Clevenger, A. P., y Waltho, N. 2000. Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banoff National Park, Alberta, Canada. Conservation Biology 14(1) 47-56.

Clevenger, A. P., Chruszcz, B. y Gunson, K. E. 2001. Highway mitigation fencing reduces wildlife-vehicle collisions. Wildlife Society Bulletin 29(2):646-653.

Demaio, P., Karlin, U. O. y Medina, M. 2002. Árboles Nativos del Centro de Argentina. Ed. L.O.L.A. Buenos Aires, Argentina. 210 pp.

Department of Infrastructure. The Influence of Predator-Prey Relationships on Wildlife Passage Evaluation. Planning and Natural Resources, Sydney, Australia.

Educational brochure of the Jackson Hole Wildlife Foundation. How to create Wildlife Friendly Fencing.

Environmental Analysis Division Office of Environmental Policy Federal Highway Administration, 1989. Guidelines for The Consideration of Highway Project Impacts on Fish and Wildlife Resources. USA.

Federal Highway Administration, 2002. Wildlife Habitat Connectivity Across European Highways. U.S. Department of Transportation - The American Association of State Highway and Transportation Officials - The National Cooperative Highway Research Program of the Transportation Research Board. USA.

Fish and Wildlife Service – Jobs in the Woods Program. Additional Wildlife Compatible Fence Designs for Cattle and Sheep. U.S. (Oregon)

Florida State Dep of Transport. Amphibian-Reptile Wall and Culverts. In: Federal Highway Administration. USA

FUCEMA 2000. Libro Rojo: Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos.

Lahitte, H. B. Hurrell, J. A., Belgrano, M. J., Jankowski, K. M. y otros. 1997. Plantas de la Costa. Las Plantas Nativas y Naturalizadas más Comunes de las Costas del Delta del Río Paraná, Isla Martín García y Ribera Platense. Ed. L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina 200pp.

Lahitte, H. B. Hurrell, J. A., Ulibarri, E. A., Gómez Sosa, E. V., Cialdella, A. M., Fortunato, R. H. y Bazzano, D. 2002. Leguminosas Nativas y Exóticas. Ed. L.O.L.A. Buenos Aires, Argentina 320 pp.

Maureen Hartmann. Evaluation of Wildlife Crossing Structures: Their Use and Effectiveness.. Wildlands Center for Preventing Roads. USA.

Miliarium. Ingeniería Civil y Medio Ambiente. Pasos de Fauna, Actualidad y Futuro.

Ng, J.S., J.W. Dole, R.M. Sauvajot, S.P. Riley, and J.T. Valone. 2004. Use of highway undercrossings by wildlife in southern California. Biological Conservation 115:499-507.

Lewis, J.P. y M.B. Collantes. 1973. El Espinal Periestépico. Ciencia & Investigación 29: 360-377.

Marble & Company. Wildlife Use of Existing Culverts and Bridges in North Central Pennsylvania. A.D. USA.

8° Conferencia Internacional en Vías con Bajo Nivel de Tráfico, Nevada, USA. 2003 Conservación de Biodiversidad en Proyectos Viales: Lecciones y Experiencias del Banco Mundial en América Latina. En: VI Encuentro Latinoamericano de Unidades Ambientales del Sector Transporte. Panamá.

Parera, A. 2002. Los Mamíferos de la Argentina y la Región Austral de Sudamérica. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. 458 pp.

Ringuelet, R. A., 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. Physis 22 (63): 151-170.

School of Forestry and Conservation. A Sampling of Wildlife Use in Relation to Structure Variables for Bridges and Culverts Under I-90 Between Alberton and St. Regis, Montana. University of Montana USA.

Tala, C., Guzmán, P. y Gonzáles, S. 2004. Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) convidado de piedra en nuestras ciudades y un invasor potencial, aunque real, de sectores agrícolas.

Univ of Calgary, Alberta, Canada. Long Time, Year-Round Monitoring of Wildlife Crossing Structures and the Importance of Temporal and Spatial Variability in Performance Studies. Montana State University, USA – Faculty of Environmental Design.

University of Wyoming. Mule Deer Use of Underpasses in Western and Southeastern Wyoming. USA.

Wasenius, S., Forestello, S., Karlin, U., Zapata, R. y Coirini, R. 2004. Caracterización Social, Económica y Ambiental del Espinal de Santa Fe. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba.

Western Transportation Institute. An Overview of Methods and Approaches for Evaluating the Effectiveness of Wildlife Crossing Structures: Emphasizing the Science in Applied Science. Montana State University (USA) – Faculty of Environmental Design (Canadá)

Washington State Dep. of Transport and U.S. Forest Service. Four Tools to Assess Wildlife Linkage Areas. In: Federal Highway Administration. USA