



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE CÓRDOBA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**PROYECTO PARA EL PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE USO MÚLTIPLE
BAÑADOS DEL RÍO DULCE Y LAGUNA MAR CHIQUITA**

INFORME FINAL

**CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO, ZONIFICACIÓN Y PROPUESTA DE
MANEJO**

2023

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES-UNC



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FCEFN

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

**SECRETARÍA
DE EXTENSIÓN**

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
MISIÓN (Objetivos de Conservación).....	2
VISIÓN (meta a lograr al finalizar el Plan de Manejo).....	3
2. EQUIPO PLANIFICADOR.....	5
3. METODOLOGÍA.....	7
3.1. Visión Global de las problemáticas de la RUM “Scoping”	7
3.2. Caracterización del área de estudio.....	7
3.3. Caracterización biológica y funcional (ecológica) del área.....	8
3.4. Caracterización del patrimonio cultural y arqueológico.....	8
3.5. Caracterización de aspectos socio-productivos del área.....	8
3.7. Caracterización de aspectos jurídicos, políticos e institucionales	9
3.8. Cartografía.....	10
3.9. Diagnóstico del estado de los valores de conservación.....	11
3.9.1. Participación ciudadana.....	11
3.9.2. Organismos e instituciones consultados.....	13
4. VISIÓN GLOBAL DE LAS PROBLEMÁTICAS DE LA RUM.....	15
4.1. Necesidad de agua para el área protegida.....	15
4.2. Restauración y conservación de los Bañados del Río Dulce.....	15
4.3. Manejo fragmentado del humedal.....	17
5. CARACTERIZACIÓN.....	19
5.1. Área de estudio.....	19
5.1.1. Bañados del río Dulce.....	21
5.1.2. Laguna Mar Chiquita.....	21
5.2. Fitogeografía.....	22
5.3. Clima.....	23
5.3.1. Clima regional.....	23
5.3.2. Clima local.....	24
5.3.3. Cambios climáticos históricos.....	24
5.4. Marco geológico y tectónico.....	24
5.5. Red de drenaje y geomorfología.....	25
5.6. Caracterización hídrica del sistema laguna Mar Chiquita y Bañados del Río Dulce.....	27
5.6.1. Capacidad de conducción del caudal por tramos.....	28
5.6.2. Análisis del proceso de formación de Bañados.....	30
5.6.3. Estimación de caudales mínimos en el río Dulce.....	32
5.6.4. Riego y usos consuntivos de caudales del río Dulce.....	33
5.6.5. Revisión de Antecedentes de obras en Santiago del Estero.....	34
5.6.6. Detección y mapeo de canalizaciones en el área de los Bañados del Río Dulce.....	35

5.6.7. Inundaciones como factor estructurador de los Bañados.....	36
5.7. Caracterización de la dinámica hídrica del sistema laguna Mar Chiquita.....	38
5.7.1. Batimetría en la laguna Mar Chiquita.....	42
5.7.2. Elevación máxima del nivel de agua en la laguna Mar Chiquita.....	43
5.7.3. Dinámica trófica del sistema en función de la salinidad.....	44
5.7.4. Plumas salinas desde la laguna Mar Chiquita.....	46
5.8. Análisis de los datos de calidad del agua superficial en la laguna Mar Chiquita.....	47
5.9. Características fisicoquímicas de los sedimentos.....	49
5.9.1. El fango de la laguna Mar Chiquita.....	50
5.10. Caudales de los ríos Suquía y Xanaes.....	51
5.11. Monitoreos realizados en los ríos Suquía y Xanaes y laguna Mar Chiquita	53
5.11.1. Relevamiento de caudal líquido.....	53
5.11.2. Relevamiento de calidad del agua.....	55
5.11.3. Otros contaminantes registrados en la cuenca de la RUM.....	57
5.12. Aguas subterráneas.....	60
5.13. Modelo hidrogeológico de la región de Mar Chiquita.....	62
5.14. Fauna.....	62
5.15. Flora.....	68
5.16. Patrimonio cultural.....	72
5.17. Aspectos socio-productivos.....	76
5.18. Turismo.....	84
5.19. Aspectos jurídicos, políticos e institucionales.....	85
5.19.1. Categorías de conservación general.....	85
5.19.2. Aspectos legales y administrativos	87
5.19.3. Caracterización institucional.....	99
6. DIAGNÓSTICO.....	105
6.1. Escenarios de manejo hídrico actual y futuro para el área protegida.....	105
6.1.1. Descripción de los escenarios simulados con el modelo de balance..	111
6.1.2. Resultados.....	116
6.2. Valores de conservación.....	120
6.2.1. Análisis FODA de cada valor de conservación.....	122
6.3. Diagnóstico de aspectos socio-productivos.....	129
6.4. Diagnóstico sobre aspectos legales.....	133
6.4.1. La superposición de jurisdicciones y categorías de protección.....	134
6.4.2. Aspectos legales referidos al problema del Agua de la cuenca Salí-Dulce	136
6.4.3. A nivel nivel provincial.....	138
6.5. Diagnóstico institucional.....	141
7. MAPA DE ACTORES.....	147
7.1. La construcción de un MA.....	149

7.2. Mapeo gráfico dinámico.....	152
8. ZONIFICACIÓN.....	155
8.1. Los límites de la RUM.....	155
8.2. Zonificación de la RUM.....	163
8.3. Áreas temporalmente restringidas.....	166
8.3.1. Limitaciones en las ATR.....	166
8.3.2. Protección del patrimonio cultural tangible.....	168
9. PROPUESTAS DE MANEJO.....	180
9.1. Problemáticas de Conservación.....	180
9.1.1. El Agua como recurso clave del humedal.....	180
9.1.2. La Laguna de Mar Chiquita, asegurar agua en cantidad y calidad.....	181
9.1.3. Manejo del fuego en la RUM.....	182
9.1.4. Turismo.....	184
9.1.5. Manejo de la seguridad en el área protegida.....	186
9.2. Objetivos y Estrategias según los objetivos y su programación.....	187
9.3. Información complementaria para guardaparques.....	228
10. BIBLIOGRAFÍA.....	233
11. ANEXOS.....	245
Anexo I. Flora y Fauna.....	245
Anexo II. Informe Antropológico.....	279
Anexo III. Talleres participativos.....	304
Anexo IV. Campaña de aforo.....	330
Anexo V. Monitoreo de calidad del agua.....	339
Anexo VI. Propuesta Monitoreo de Caudales y Calidad de Agua.....	358

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio y límites actuales de la RUM.	19
Figura 2. Ciudades y localidades de la RUM y su ZI consideradas en este estudio.	20
Figura 3. Variación del área del agua en la laguna Mar Chiquita.	28
Figura 4. Digitalización de áreas de Bañados para abril de 2017.	30
Figura 5. Caudales mínimos estimados para el río Dulce.	32
Figura 6. Caudales en el río Dulce y sistema de riego. Periodo: oct 2018-feb 2023.	34
Figura 7. Canalizaciones identificadas en el área del río Dulce Medio y Bañados del Río Dulce.	36
Figura 8. Niveles mensuales en la laguna Mar Chiquita. Periodo: 1967-2023.	39

Figura 9. Mapa batimétrico (izq) y Modelo Digital de Elevaciones de la laguna Mar Chiquita (der). La escala de colores se asocia con el nivel de agua en (m s.n.m.).	43
Figura 10. Cota máxima de inundación en la laguna de Mar Chiquita por un período de retorno de 100 años.	44
Figura 11. Plumas de sal desde la laguna Mar Chiquita con imágenes MODIS, con detalle de la fecha en que fueron obtenidas.	47
Figura 12. Caudales mensuales río Suquía a la salida del Embalse San Roque ...	52
Figura 13. Caudales mensuales río Xanaes a la salida del Embalse Los Molinos.	53
Figura 14. Secciones de medición campaña 17/05/2023.	54
Figura 15. Sección de aforo sobre el río Suquía, aguas abajo del puente sobre la ruta 17.	54
Figura 16. Sección de aforo sobre el río Xanaes, en el balneario “El puente” de Marull.	55
Figura 17. Sitios donde se han encontrado restos arqueológicos.....	75
Figura 18. Evolución de BPA desde que comenzaron a implementarse en 2019.	78
Figura 19. Destacamento y camioneta de la SA en la localidad de Miramar (arriba). Casilla deteriorada en La Rinconada (abajo) incluyendo vista externa (izq) e interna (der).	102
Figura 20. Cartelería oficial distribuida por la RUM.	103
Figura 21. Cartelería informativa generada por las ONGs.	104
Figura 22. Niveles estimados en la Laguna Mar Chiquita con el modelo de balance de masa.	111
Figura 23. Simulación de nivel futuro de la Laguna Mar Chiquita con escenarios propuestos.	116
Figura 24. Simulación de nivel futuro de la Laguna Mar Chiquita con escenarios propuestos.	116
Figura 25. Niveles estimados considerando condiciones medias históricas en la Laguna Mar Chiquita.	118
Figura 26. Niveles estimados considerando casos en los que ocurren variaciones de los parámetros de entrada.	119
Figura 27. Mapa representativo de la asistencia de representantes de cada localidad a los talleres participativos. El tamaño del círculo y de la fuente es proporcional al número de participantes.	121
Figura 28. Motocicleta y bicicleta ocultas entre arbustos sobre las márgenes de la laguna (izquierda) a pocos metros del cartel que indica la prohibición de la circulación (derecha).	126
Figura 29. superficie afectada por incendios forestales y cantidad de eventos registrados en 2022 en función a las Zonas de Riesgo de Incendios Forestales.	132

Figura 30. Matriz poder/interés.	150
Figura 31. Mapeo General de Actores.	152
Figura 32. Mapa oficial de la RUM con límites departamentales.	156
Figura 33. Mapa oficial de la RUM con límites departamentales y red vial provincial.	157
Figura 34. Mapa oficial de RUM. En lila se muestra la curva de nivel de 72,5 msnm y en azul los límites del mapa oficial.	158
Figura 35. Mapa oficial de RUM. En verde se muestra el mapa corregido y en celeste la diferencia con el mapa oficial. En amarillo se indica la Reserva Nacional Ansenuza y en naranja el Parque Nacional Ansenuza.	159
Figura 36. Detalle de la discontinuidad en el territorio de la RUM generada por la RNA.	160
Figura 37. Mapa de la RUM corregido según red vial provincial y curva de nivel de 72,5 msnm. Se quitaron las áreas bajo jurisdicción nacional.	161
Figura 38. Propuesta de nuevos límites de la RUM.	162
Figura 39. Secuencia de generación de mapas: A) mapa oficial vigente (https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320); B) mapa ajustado según Decreto Provincial N° 3215/94; C) mapa ajustado según Decreto Provincial N° 3215/94 sin las áreas bajo jurisdicción nacional; D) propuesta de nuevos límites ajustados a la red vial provincial y sin las áreas nacionales.	163
Figura 40. Zonas de Protección Especial sobre límites propuestos en la RUM.	169
Figura 41. Zona de Protección Especial Río Dulce.	170
Figura 42. Zona de Protección Especial Costa Oeste.	171
Figura 43. Zona de Protección Especial Las Saladas.	172
Figura 44. Zona de Protección Especial Laguna del Plata.	173
Figura 45. Zona de Protección Especial Xanaes.	174
Figura 46. Zona de Protección Especial Xanaes.	175
Figura 47. Zona de Protección Especial Costa Este.	176
Figura 48. Áreas de Protección de Patrimonio Cultural sobre límites propuestos de la RUM.	177
Figura 49. Área de Protección de Patrimonio Cultural Costa Sur.	178
Figura 50. Área de Protección de Patrimonio Cultural Costa Oeste.	179
Figura 51. Cobertura de un repetidor de 100 W ubicado en el Destacamento Miramar.	223

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información sobre datos de caudales en el tramo de estudio del río Dulce.	29
Tabla 2. Parámetros estadísticos del río Dulce y sistemas de riego.	34

Tabla 3. Parámetros estadísticos de caudal (m ³ /s) de los ríos Suquía y Xanaes.	52
Tabla 4. Mediciones <i>in situ</i> en los ríos Suquía y Xanaes.	56
Tabla 5. Resultados del análisis de las muestras tomadas en ambos ríos en la fecha del 17/05/23.	56
Tabla 6. Variación de la temperatura media mensual (en °C) con respecto al período de base (1981-2010) según escenario SSP5-8.5 para los períodos futuros (2021-2040) y (2081-2100).	108
Tabla 7. Precipitación total mensual con respecto al período de base (1981-2010) según el escenario SSP5-8.5 para los períodos futuros (2021-2040) y (2081-2100).	109
Tabla 8. Extracciones desde el Río Dulce en el tramo Río Hondo - Mar Chiquita (valores estimados).	114
Tabla 9. Extracciones futuras desde el Río Dulce en el tramo Río Hondo - Mar Chiquita (valores estimados).	114
Tabla 10. Escenarios propuestos para la modelación.	115
Tabla 11. Niveles en la Laguna Mar Chiquita modelados.	117
Tabla 12. Niveles estimados y su variación con respecto los valores medios.	120
Tabla 13. Cantidad de agua que puede utilizar cada provincia de acuerdo convenio de 1967.	137
Tabla 14. Distribución de los actores en la matriz poder/interés.	151
Tabla 15. Referencias del Mapeo General de Actores (adaptado de Fundación Cambio Democrático 2016).	153

RESUMEN

En el marco de la consultoría para elaborar el plan de manejo de la Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita, el equipo de trabajo de la FCEfyN de la UNC presenta este informe final, que incluye las secciones de Introducción, Caracterización, Diagnóstico, Zonificación, y Propuestas de manejo.

La Caracterización fue realizada en base a los más de 30 años de estudios de parte de diferentes grupos (publicaciones científicas, tesis de Maestría y múltiples informes técnicos) pertenecientes principalmente a la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad de Córdoba y que fueron compilados en el libro editado por E. Bucher, publicado por la Academia Nacional de Ciencias en 2006. Los temas legales fueron desarrollados por la Dra Marta Juliá, reconocida especialista en Derecho ambiental. En lo referido al patrimonio cultural tangible e intangible, se contó con la participación de profesionales del Museo de Antropología de la UNC, con más de 20 años de experiencia de trabajo en la RUM.

Para la realización del Diagnóstico se realizaron 4 talleres participativos enfocados en analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de los valores de conservación percibidos por los habitantes de las diferentes regiones de la RUM. Dichos talleres se dictaron en las localidades de Morteros, Miramar, La Puerta y La Rinconada. Complementariamente, se realizaron entrevistas a actores clave y una encuesta virtual. Gracias a la información obtenida en estas instancias participativas fue posible generar el Mapa de Actores del área, así como un detallado diagnóstico sobre la percepción del estado de conservación de los diferentes valores de la RUM, el marco legal y algunos aspectos de la gestión de la Secretaría de Ambiente en el área. A partir de este diagnóstico pudieron determinarse la Misión, Visión y los Objetivos de conservación de la RUM.

Para realizar la zonificación se llevaron a cabo tres talleres participativos en las localidades de Morteros, Miramar y Las Saladas que, junto con toda la información georeferenciada con la que se contaba, se generaron zonas protección especial (ZPE) y se definieron recomendaciones que ponen de relieve no sólo la localización actual de ciertos valores de conservación, sino también la naturaleza cambiante de este sistema, incluyendo las áreas temporalmente restringidas (ATR).

Finalmente, en base a todo lo trabajado se desarrollaron programas y estrategias que contribuirán a cumplir la Misión y a alcanzar la Visión del área protegida.

1. INTRODUCCIÓN

El Mar de Ansenúza es uno de los lagos salinos más grandes del mundo, cuya superficie, medida entre 2.000 y 6.500 km² durante los últimos 20 años, depende principalmente de las importantes variaciones de nivel del agua, en principio como consecuencia de las variaciones climáticas (Piovano *et al.* 2002) y por el consumo humano de agua para uso urbano y agrícola. Junto con los Bañados del río Dulce, su principal tributario, constituyen un humedal que cumple procesos hidrológicos y ecológicos importantes para el equilibrio ambiental y la conservación de la biodiversidad en su vasta región de influencia. Estas características excepcionales determinaron su reconocimiento a nivel provincial, nacional e internacional. El área fue inicialmente nombrada en 1976 como Refugio de Vida Silvestre “Depresión Salina de los Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita”, luego Reserva Natural para ser finalmente declarada Reserva de Uso Múltiple (en adelante RUM) en 1994, en los términos de la Ley de Áreas Naturales de la Provincia de Córdoba (6964/83) bajo la denominación: “Área Natural Protegida Bañados del Río Petri (Dulce) y Laguna Mar Chiquita (Laguna o Mar de Ansenúza)” (Decreto 3215, 1994).

En 2002 este gran humedal fue declarado un sitio de Importancia Mundial por la Convención Internacional Ramsar de protección de humedales, considerando su excepcional biodiversidad (Gardner & Davidson 2011). Esta designación compromete al estado nacional, y por ende a las provincias, a maximizar sus esfuerzos para la conservación y el uso sustentable (Juliá, 2020). Mar Chiquita ha sido también declarada como Sitio de Importancia Hemisférica por la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP), organización internacional dedicada a la protección de aves migratorias, teniendo en cuenta la riqueza de estas aves que alberga, incluyendo los chorlos y playeros, especies que nidifican en el hemisferio Norte y migran hacia el hemisferio sur durante el invierno boreal (Bucher, 2006; Bucher, 2019).

De acuerdo con el Decreto 3215/94, el **objetivo de creación** de la RUM es el de contribuir a la búsqueda de formas de uso sustentable del ambiente y sus recursos, desde una perspectiva social, ecológica y económica, sin desmedro de las acciones de preservación, educación ambiental y recreación que pudieran desarrollarse. A partir de este objetivo se desprenden:

MISIÓN (Objetivos de Conservación)

- Resguardar la provisión de agua en términos de cantidad, ritmo anual (generación de inundaciones periódicas) y calidad necesarias para garantizar la integridad estructural y ecológica del humedal.
- Conservar la biodiversidad y restaurar aquellos sectores degradados.

- Ordenar y regular las actividades turísticas y recreativas, para preservar la belleza escénica y la calidad ambiental de las áreas de uso público.
- Proteger el patrimonio arqueológico y cultural tangible e intangible.
- Promover actividades de manejo integrado y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables que mejoren la calidad de vida de los habitantes.
- Fortalecer las capacidades de gestión de la Autoridad de Aplicación.

VISIÓN (meta a lograr al finalizar el Plan de Manejo)

La Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita se encuentra preservada y es un ecosistema reconocido a nivel mundial por su rica biodiversidad. Los sectores degradados han sido restaurados y los recursos naturales se utilizan de manera sustentable, desde una perspectiva social, ecológica y económica. Bajo la gestión integral del gobierno de la provincia de Córdoba se ejecutan acciones de preservación, investigación científica, educación ambiental y recreación dentro de los lineamientos establecidos para los humedales que integran la Convención de Ramsar.

Una vez realizado el diagnóstico y a partir de los valores de conservación detectados en las instancias participativas se detallarán los programas y las estrategias que contribuirán a cumplir la Misión y a alcanzar la Visión del área protegida.

El instrumento de creación de la RUM prevé la conformación de un *Consejo Asesor*, de carácter consultivo, que reúna a representantes de distintos estamentos, entre ellos a la Autoridad de Aplicación, organismos competentes en materia de medio ambiente, aguas y saneamiento y turismo, entes intercomunales vecinos a la RUM, representantes del sector agropecuario, entidades ambientalistas no gubernamentales locales y centros universitarios vinculados a la protección de la naturaleza y al uso sustentable de sus recursos. Entre las responsabilidades de este cuerpo consultivo se encuentran resumir, compatibilizar y elevar propuestas referidas a la planificación local, zonificación, uso público, permisiones y prohibiciones, financiación de proyectos, además de proponer los mecanismos más idóneos para su ejecución y supervisar los planes anuales de administración de la reserva. Si bien dicho Consejo funcionó durante un breve periodo luego de la creación de la RUM, al presente no se encuentra conformado, desconociéndose el motivo.

La Mesa de Ansenúza, creada durante el proceso que culminó con la creación del Parque Nacional Ansenúza (PNA) y la Reserva Nacional Ansenúza (RNA), podría considerarse una organización similar al Consejo Asesor, pero con una conformación mucho más acotada (SA, municipios, comunas, la Administración de Parques

Nacionales (APN), Organizaciones no gubernamentales (ONG) y otras instituciones) que no cuenta con una designación formal de nómina oficial de representantes legales.

Esta consultoría debe, por lo tanto, elaborar el Plan de Manejo (PM) de la RUM, tarea que se encuentra postergada desde hace 29 años. Este plan prevé una duración total de 6 años, con una evaluación a realizarse luego de los primeros 3 años desde su implementación. El alcance geográfico del plan dependerá de los diferentes objetivos de conservación. En cuanto al recurso hídrico, se abordarán las cuencas de los efluentes principales (Suquía, Xanaes y Salí-Dulce). Desde el punto de vista de la gestión y la conservación estricta de la biodiversidad y del patrimonio cultural, éste no excederá los límites de la RUM. Finalmente, en lo referente a educación ambiental se prevé que se alcance de mínima a las localidades situadas en el zona de influencia (ZI) que rodea a la RUM.

Para avanzar en el diagnóstico y caracterización del área protegida se consultó bibliografía específica, se llevaron adelante instancias de participación ciudadana y se solicitó información a la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba (SA).

2. EQUIPO PLANIFICADOR

El grupo de trabajo a cargo de la consultoría está coordinado y dirigido por el Dr. Enrique Bucher y fue seleccionado por la SA para elaborar el PM de la RUM. Se destaca su integración multidisciplinaria que suma a Biólogos, Doctores en Biología, Ingenieros, Doctores en Ingeniería, Magísteres en Manejo de Vida Silvestre, Abogados y antropólogos, entre otros. Todos estos profesionales cuentan con experiencia en investigación de base, planificación y gestión de AP, mecanismos de participación pública, facilitación de talleres, coordinación de equipos y redacción de documentos de trabajo.

A continuación, se listan los integrantes y su responsabilidad en la consultoría:

- *Dr. Enrique H. Bucher (Biólogo)*: coordinador general;
- *Mg. Erio Curto (Biólogo)*: coordinador asistente / instancias de participación comunitaria;
- *Dr. Andrés Rodríguez Allende (Ingeniero Civil)*: análisis hidrográficos;
- *Dra. María Laura Ballesteros (Bióloga)*: biodiversidad y contaminación ambiental;
- *Dra. Luciana Torre (Bióloga)*: área ecología funcional y cambio climático;
- *Dra. Cristina N. Gardenal (Bióloga)*: biología general;
- *Mg. Mariana Pagot (Ingeniera Civil)*: diagnóstico y propuestas de gestión referentes al manejo de la cuenca hídrica;
- *Dra. Ing. Leticia Tarrab (Ingeniero Civil)*: diagnóstico y propuestas de gestión referentes al manejo de la cuenca hídrica;
- *Mg. Ing. Gerardo Hillman (Ingeniero Civil)*: diagnóstico y propuestas de gestión referentes al manejo de la cuenca hídrica;

Colaboradores:

- *Dra. Mariana Fabra (Arqueóloga)*: diagnóstico y propuestas de gestión referentes a la conservación del patrimonio cultural tangible e intangible;
- *Dra. Marta S. Juliá (Abogada)*: diagnóstico y propuestas de gestión referentes los aspectos legales;
- *Dr. Ricardo M. Torres (Biólogo)*: especialista en caracterización y diagnóstico de la biodiversidad;
- *Agustín Bresso (Ingeniero Agrónomo)*: colaboración en el desarrollo de talleres, entrevistas y recopilación de información a campo.
- *Pablo Alejandro Acosta (Biólogo)*: colaboración en logística en el Territorio;
- *Melody Bayro Peñaloza (Bióloga)*: manejo de especies exóticas invasoras;
- *Anastasia Paupe (Pasante del Institut National D'enseignement Supérieur Pour L'agriculture, L'alimentation Et L'environnement. Institut*

Agro Rennes Angers): sistemas de información geográfica y producción cartográfica.

- *Ana Heredia (Magister en Ingeniería)*: monitoreo en campo y medición de caudales líquidos.
- *Erica Díaz (Doctora en Ingeniería)*: Análisis de series temporales ambientales y ciclos de sequía.
- *Dra. Ing. Cecilia Pozzi Piacienza (Doctora en Ingeniería)*: Modelos de Balance de masas.
- *Mg. Ing. Nancy Larrosa (Magister en Ingeniería)*: análisis de calidad de agua.
- *Mg. Ing. Raquel Bazán (Magister en Ingeniería)*: análisis de calidad del agua
- *Delfina Costamagna (Estudiante Ingeniería Ambiental FCEPyNat, UNC)*: ayudante en tareas de campo.
- *Candela Ávila (Estudiante Ingeniería Ambiental FCEPyNat, UNC)*: ayudante en tareas de campo.

3. METODOLOGÍA

El proceso de elaboración del PM de la RUM seguirá los lineamientos establecidos en la *Guía para la Planificación de Planes de gestión para Áreas Protegidas* de la Administración de Parques Nacionales (APN, 2010).

Como medida preliminar se confeccionó un cronograma de trabajo en el que el equipo diseñó actividades y las distribuyó en los casi nueve meses de plazo con que se cuenta.

El PM que se propone incluirá dos escalas bien definidas. La primera se refiere a la cuenca hidrológica de Mar Chiquita, que incluye a los ríos Dulce, Suquía (Primero) y Xanaes (Segundo). La segunda escala comprende la RUM, la que presenta regiones naturales bien definidas, cada una de las cuales requerirá un abordaje metodológico adaptado a sus características específicas. Dichas regiones comprenden, en principio, las siguientes: *i)* el espejo de agua del lago; *ii)* las áreas de costa (líneas de ribera y vegetación costera); *iii)* los Bañados del río Dulce al norte de la laguna; *iv)* áreas rurales periféricas; *v)* zonas urbanas dentro de la reserva.

3.1. Visión Global de las problemáticas de la RUM “Scoping”

Una metodología cada vez más utilizada en los PM es lo que se conoce como “visión global” (“scoping” por su denominación en inglés) (Matínez Montes *et al*, 2001); procura identificar los puntos más importantes y que van a requerir los mayores esfuerzos, dejando para una segunda instancia aquellos que no presenten tantas dificultades. Esta focalización permite ahorrar mucho trabajo, tiempo y esfuerzo para alcanzar el objetivo final del estudio.

3.2. Caracterización del área de estudio

Para desarrollar la caracterización del área se recurrió a bibliografía existente sobre la geografía, geología, clima, flora, fauna, e historia. Gran parte de la información consultada proviene de la publicación de Bucher (2006) editada por la Academia Nacional de Ciencias y su versión actualizada (Bucher, 2019). Se consultó información de científica de referencia actualizada e informes pertenecientes a organismos oficiales.

Para realizar la caracterización hidrológica, integrantes del laboratorio de Hidráulica de la FCEFyN de la UNC analizaron la estructura hídrica del sistema Bañados del Río Dulce y la laguna Mar Chiquita, haciendo especial hincapié en los siguientes aspectos:

- Capacidad de conducción del caudal en distintos tramos del río Dulce.
- Análisis del proceso de formación de Bañados.
- Estimación de caudales mínimos en el río Dulce.

- Plumas salinas en el entorno de la laguna Mar Chiquita
- Batimetría en la laguna Mar Chiquita.
- Elevación máxima del nivel de agua en la laguna Mar Chiquita.
- Análisis de los datos disponibles de calidad del agua superficial en la laguna Mar Chiquita.
- Caudales de los ríos Suquía y Xanaes.
- Monitoreos hidroambientales realizados en los ríos Suquía y Xanaes. Antecedentes disponibles y campañas realizadas durante el año 2023.
- Riego y usos consuntivos actuales y futuros en la cuenca del Río Dulce.
- Aguas subterráneas.

3.3. Caracterización biológica y funcional (ecológica) del área

En referencia a los listados de flora presente en la zona se actualizó la nomenclatura en función de los listados del Instituto de Botánica Darwinion (CONICET), (www.darwin.edu.ar) y el International Plant Names Index (ipni.org) (Anexo I).

Para actualizar los listados de fauna se consultó bibliografía específica de peces (Bistoni *et al.*, 2021), aves (Salvador *et al.*, 2016 y Bruno y Vivas, 2020) y mamíferos (Torres & Tamburini, 2018) de la región y se consultaron especialistas en Aves (Dr. Ricardo Torres (IDEA, UNC-CONICET)), Reptiles y Anfibios (Dr. Mario Cabrera (IDEA, UNC-CONICET)). Además, en dichos listados (Tablas 1 a 7, Anexo I) se incluyó la categorización de conservación nacional y/o provincial de acuerdo al grupo taxonómico propuesta en Bistoni *et al.*, (2021), Torres y Tamburini (2018), Abdala *et al.*, (2012), Giraudo *et al.*, (2012), Vaira *et al.*, (2012) y Prado *et al.*, (2012).

3.4. Caracterización del patrimonio cultural y arqueológico

Con respecto al valor arqueológico de la zona, se solicitó un informe actualizado (Anexo II) de los sitios de valor arqueológico ya detectados y georeferenciados en el área, a las antropólogas Mariana Fabra y Mariela Salazar. Dichos puntos fueron especialmente tenidos en cuenta a la hora de zonificar la reserva. Asimismo, las profesionales nos pusieron en contacto con un representante de las comunidades Sanavironas (Sr. Néstor Bárzola) que actualmente viven en la región oeste de la reserva, a quien entrevistamos.

3.5. Caracterización de aspectos socio-productivos del área

Como en otros aspectos analizados, la gran extensión sobre la que se emplaza la reserva y la heterogeneidad del área hacen casi imprescindible que se analicen por separado las diferentes subregiones. Si bien el aspecto histórico de la ocupación humana es relevante a la hora de analizar el factor social y demográfico, la estructura

social actual y su evolución se encuentra, en cada región, directamente ligada a las de las actividades productivas que las caracterizan. Por esto en esta sección analizaremos por región, las principales actividades productivas, su evolución y el impacto que tienen en la estructura demográfica, incluyendo aspectos de calidad de vida de sus pobladores.

Para ello se consultó bibliografía actualizada, los mapas de uso de suelo, estimaciones agrícolas y buenas prácticas agropecuarias disponibles en www.mapascordoba.gov.ar . Para los datos demográficos se analizaron los datos del último censo disponible del INDEC (2010) <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>

Además, se agregaron datos colectados durante la realización de talleres participativos y entrevistas a actores clave relevantes.

3.6. Caracterización de aspectos relacionados con el turismo

Se solicitaron los datos estadísticos recabados por la Agencia Córdoba Turismo de la Provincia de Córdoba, los que incluyen datos de afluencia turística desde la temporada 2006/2007 hasta la 2022/2023. Cada temporada cuenta con datos de: Capacidad de Alojamiento, Afluencia Turística según Período, Área Turística y Modalidad de Alojamiento. La Estimación de Afluencia Turística abarca el área turística total y no posee un detalle por localidad debido a que la información se encuentra resguardada bajo Secreto Estadístico, lo que no permite distribuir la información por unidad, en este caso por localidad. Ley Nacional 17.622; Art. 10: *Las informaciones que se suministren a los organismos que integran el Sistema Estadístico Nacional, en cumplimiento de la presente ley, serán estrictamente secretas y sólo se utilizarán con fines estadísticos. Los datos deberán ser suministrados y publicados, exclusivamente en compilaciones de conjunto, de modo que no pueda ser violado el secreto comercial o patrimonial, ni individualizarse las personas o entidades a quienes se refieran.*

Los datos discriminan además de las temporadas, los fines de semana largos, semana santa y las temporadas de verano e invierno. Se obtuvieron, a través de la municipalidad de Miramar, datos estadísticos similares referidos a la afluencia turística en esa localidad en los últimos 5 años. Para evaluar la oferta turística se recopiló folletería e información de las diferentes localidades de la región.

3.7. Caracterización de aspectos jurídicos, políticos e institucionales

Para el abordaje, caracterización, diagnóstico y estado de situación del área objeto de estudio se realizó un análisis con aproximaciones en distintas escalas y niveles que permita visualizar, desde los aspectos más generales en materia normativa a lo particular del área de estudio, a fin de describir la situación jurídica, política e institucional existente. Este análisis, ha sido elaborado con la colaboración de la Dra.

Marta Juliá, investigadora del Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales de la UNC y Directora del Instituto de Derecho Ambiental de la Universidad Católica de Córdoba.

Las distintas escalas que se abordarán son:

- **Nivel internacional:** principales compromisos internacionales asumidos por Argentina y a cumplir en el área objeto de estudio.
- **Cuenca hidrográfica del Salí-Dulce:** el área de estudio como parte de la Cuenca Salí-Dulce, compromisos provinciales y regulaciones vigentes. Marco normativo general aplicable al área de estudio en el ámbito de la cuenca. Debates y disputas existentes en la cuenca.
- **Área territorial de la provincia de Córdoba:** el territorio provincial en el marco de la cuenca del Salí -Dulce. Competencias y jurisdicciones. Sitio Ramsar. PNA, RNA, RUM. Marco normativo e institucional de las distintas tipologías de protección y conservación en el territorio de la provincia de Córdoba.
- **Área de estudio en el territorio provincial:** marco jurídico, político e institucional del área de estudio para una gestión ambiental e hídrica del territorio. La gestión del uso y administración del recurso hídrico, la gestión ambiental del territorio. La transversalidad de las situaciones ambientales, las normativas asociadas al ecosistema y sus elementos, recursos naturales y culturales, actividades que se desarrollan en el área de estudio. Las áreas de la administración provincial involucradas en los hechos, acciones o actividades del área, como en la gestión de los recursos naturales y culturales. Competencias, jurisdicciones.
- **Nivel local:** los municipios y comunas en el área de estudio. Regulaciones locales asociadas al área de estudio. Factibilidad de localización de actividades, ordenamientos territoriales locales, otras normativas relevantes.
- **Complejidad de las situaciones en el territorio:** Identificación de los principales y posibles conflictos políticos, normativos e institucionales del área objeto de trabajo que aporten al plan de manejo del área.

Para evaluar el aspecto institucional se aplicó la siguiente metodología: a) se recopiló información relacionada con legislación y programas institucionales consultando los sitios web oficiales del gobierno de la provincia de Córdoba; b) se realizaron entrevistas con funcionarios de la SA y agentes destinados a la RUM; c) se visitaron las instalaciones del Destacamento Miramar; y d) se solicitó información a la SA a través del CiDi.

3.8. Cartografía

Para la realización de la Cartografía se consultaron principalmente las bases de datos de la página oficial de la provincia de Córdoba (www.mapascordoba.gob.ar), y del

Instituto Geográfico Nacional (www.ign.gov.ar). Los límites de las áreas protegidas nacionales fueron provistos por la APN.

La cartografía final y su metadata se encuentran aún en construcción.

3.9. Diagnóstico del estado de los valores de conservación

En base a toda la información recopilada y en conjunto con las actividades de participación ciudadana, se determinaron los valores de conservación de la reserva y su condición actual.

3.9.1. Participación ciudadana

En la Declaración de Bariloche (Cuaderno de resultados del II Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas, Octubre 2007), se menciona que es *“... esencial fortalecer y ampliar los procesos de planificación participativa de las áreas protegidas y aplicar los principios de buena gobernanza (transparencia, equidad, rendición de cuentas y mecanismos del manejo de conflictos) como un mecanismo que involucra activamente a los actores, generando espacio de diálogo donde se analizan las preocupaciones y expectativas y se establecen compromisos y responsabilidades para la acción conjunta y coordinada de las instituciones, las comunidades locales y pueblos indígenas, los científicos y académicos así como el sector privado en apoyo al manejo efectivo y participativo de las áreas protegidas”* (APN, 2010). La participación comunitaria aparece entonces como una instancia necesaria e ineludible para llevar adelante un proceso de planificación armónico y exitoso.

En función de la importancia del aporte comunitario, se realizaron una serie de actividades con el objetivo de conocer la percepción que los habitantes de la región de Mar Chiquita tienen sobre el ambiente en el que viven, sobre las implicancias de vivir dentro o en las adyacencias de una reserva, los problemas que ello acarrea y las potencialidades que perciben.

Presentación del proyecto a nivel regional

La consultoría en general, y el cronograma de talleres participativos en particular, fueron formalmente presentados a los Intendentes Municipales y Presidentes Comunales de la región de Mar Chiquita en la reunión del Ente de Ansenuza el día 8 de mayo de 2023 en la localidad de La Para. El Ente es un consorcio de municipalidades y comunas que permite encarar proyectos coordinados a nivel regional. Se encuentra conformado por localidades ubicadas en el área de influencia de la RUM: Altos de Chipión, Balnearia, Brinkmann, Colonia Vignaud, Colonia San Pedro, Freyre, La Paqueta, La Para, La Posta, La Puerta, La Rinconada, Las Saladas, Marull, Miramar,

Morteros, Obispo Trejo, Porteña, Puesto de Castro, Sebastián Elcano, Seeber y Villa Fontana. A este evento asistieron, además, representantes de la localidad de Rosario del Saladillo, de la SA, de la Administración de Parques Nacionales (APN) y de las ONGs Natura y Aves Argentinas. La ocasión sirvió para dar difusión a los talleres participativos gracias a la asistencia de medios televisivos y radiales de la región.

Durante el evento se realizó una charla introductoria explicando los objetivos del proyecto, así como la temática, lugar y fecha de los talleres. Se distribuyeron entre las autoridades afiches de difusión que, además de la información de contacto, contaban con un código QR para acceder a una encuesta virtual (Anexo III).

Talleres participativos

Se diseñaron instancias participativas para que la comunidad de la región pudiera dar a conocer cuáles son, a su criterio, los valores de conservación (VC) de la RUM y aplicar a los mismos un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Desafíos y Amenazas (FODA).

Se realizaron 4 encuentros distribuidos en localidades relativamente equidistantes de modo tal de facilitar una mayor participación en un área tan extensa. Las localidades seleccionadas representan, al mismo tiempo, las diferentes idiosincrasias y modos de vida de la región.

Los talleres realizados fueron:

- 11 de mayo de 2023: **Morteros**
- 13 de mayo de 2023: **La Rinconada**
- 15 de mayo de 2023: **La Puerta**
- 17 de mayo de 2023: **Miramar**

Posteriormente se organizaron 3 talleres más con la finalidad de definir la zonificación del área:

- 22 de septiembre de 2023: **Morteros**
- 25 de septiembre de 2023: **Miramar**
- 26 de septiembre de 2023: **Las Saladas**

Una descripción de la metodología utilizada y del resultado de los talleres puede ser consultada en el Anexo III.

Encuesta virtual

Con el fin de ampliar la participación ciudadana se diseñó una encuesta virtual dirigida a determinar, al igual que en los talleres, los VC de la reserva y las problemáticas que enfrenta. Asimismo, se agregó una pregunta en referencia a los límites de la reserva, ya que desde el inicio del proceso detectamos confusión o

desconocimiento de los límites de la RUM y las áreas que hoy se encuentran bajo la jurisdicción de la APN.

Esta herramienta permitió que, incluso quienes no tuvieron posibilidad de asistir a los talleres, pudieran expresar su opinión.

La difusión y el acceso a la encuesta se hizo a través de un código QR colocado en los afiches de difusión de los talleres y a través de las redes sociales Instagram y WhatsApp. La encuesta completa se muestra en el Anexo III.

Entrevistas a actores clave

Con el objetivo de profundizar sobre las diferentes miradas en referencia a la situación actual de la RUM se realizaron entrevistas semiestructuradas y anónimas a diferentes actores claves de la región.

Los cuestionarios contenían preguntas comunes a todos los entrevistados y preguntas específicas según la pertenencia, experiencia o relevancia de cada actor.

Una descripción detallada de las preguntas puede ser consultada en el Anexo III.

3.9.2. Organismos e instituciones consultados

Se contó con información suministrada por diferentes organismos privados y públicos provinciales, nacionales y mixtos entre los que se destacan los siguientes:

- Universidad Nacional de Córdoba (UNC).
- Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).
- Dirección Provincial Agua y Saneamiento (DiPAS).
- Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA, UNC-CONICET).
- Museo de Antropología (FFyH - UNC).
- Comunidad Kasik Sacat (Rosario del Saladillo).
- Secretaría de Ambiente (SA).
- Agencia Córdoba Turismo SEM.
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), sede Provincia de Córdoba.
- Comisión de Apoyo al Desarrollo del Noroeste, de la Provincia de Córdoba.
- Consejo Federal de Inversiones (CFI)
- Comité de Cuenca del Río Salí-Dulce y el Programa para el Estudio Integral del Río Dulce (PERD)
- Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semiárida (CIHRSA),
- Agua y Energía Eléctrica (AyEE)
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN)
- Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich (UNC - CONAE)
- Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR)

- Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI). Ministerio de Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba.
- Plan Provincial de Manejo del Fuego
- Secretaría de Minería de la Provincia de Córdoba.
- Municipalidades de Miramar y de Morteros y comunas de La Rinconada y de Rosario del Saladillo.

4. VISIÓN GLOBAL DE LAS PROBLEMÁTICAS DE LA RUM

En esta sección se describen y comentan problemas de manejo detectados en nuestro análisis, que consideramos son de gran importancia y urgencia de tratamiento, ya que el horizonte de tiempo disponible para resolverlos es limitado.

Los temas elegidos son:

- 1) Requerimiento de agua para el humedal.
- 2) Restauración y conservación de los Bañados del Río Dulce.
- 3) Manejo fragmentado del humedal.

4.1. Necesidad de agua para el área protegida

La disponibilidad de agua en cantidad, calidad y ritmo anual que permita inundaciones en los Bañados del Río Dulce es esencial para la subsistencia del humedal como ecosistema

A diferencia de los parques que protegen ecosistemas terrestres, como los bosques por ejemplo, los humedales como Mar Chiquita dependen fundamentalmente del flujo de agua que los atraviesan, el cual no puede caer por debajo de un nivel crítico. Esto permite entender que el agua que llega al área protegida proviene de una red de drenaje regional que alimenta a otros usuarios, además de Mar Chiquita.

Teniendo en cuenta el permanente crecimiento de la demanda de agua para uso humano, agrícola-ganadero e industrial en los ríos tributarios de la laguna Mar Chiquita, particularmente el Río Dulce, se hace evidente que la disponibilidad de ese recurso será cada vez más restringida para el área protegida; esto sin considerar, además, el cambio climático que puede limitar aún más las lluvias en la región.

Desde el punto de vista del manejo, será necesario dedicar cuidadosa y permanente atención a asegurar la disponibilidad de agua para el área protegida. En particular, se requiere:

- a) Monitorear, y en la medida de lo posible pronosticar, la disponibilidad de agua a nivel de las cuencas hidrográficas en general y del área protegida en particular.
- b) Mantener un contacto permanente con los organismos provinciales y nacionales vinculados al manejo integrado del recurso hídrico en los afluentes de la laguna, defendiendo los derechos de Mar Chiquita como usuario de dichas cuencas.
- c) Promover un acuerdo interprovincial para el manejo integrado del caudal del Río Dulce y de los ríos internos de Córdoba (Suquía y Xanaes).

4.2. Restauración y conservación de los Bañados del Río Dulce

Los Bañados del Río Dulce constituyen uno de los últimos grandes humedales que originalmente se encontraban en el Chaco. En términos de biodiversidad, este

humedal tiene registradas aproximadamente la mitad del total de las especies de aves citadas para Mar Chiquita, y que sólo son vistas en los Bañados (Bucher, 2006).

Los estudios realizados muestran además que los Bañados del Río Dulce constituyen un ecosistema diverso, complejo, y muy dinámico (Bucher, 2006). Este humedal ha registrado grandes cambios desde mediados del siglo pasado, en gran medida debido a un largo ciclo de alta pluviosidad en la región durante el periodo 1960-2010 (Bucher, 2006).

Uno de los mayores efectos de este ciclo lluvioso fue el marcado incremento de la superficie de la laguna Mar Chiquita (**sección 5.6**) la cual, al volver a su tamaño original, dejó una gran área totalmente denudada de vegetación, con un suelo fino y muy salino. Estas condiciones permiten la generación de grandes tormentas de polvo salino que pueden alcanzar cientos de kilómetros y efectos negativos para el ambiente, la fauna y flora y los humanos (Bucher & Stein, 2016).

Un ecosistema complejo que depende de una combinación de factores

El manejo de los Bañados del Río Dulce requiere comprender el ciclo anual natural que regula el ecosistema, el cual consta de la sucesión consecutiva de los siguientes procesos:

- Comienza en otoño al final de la estación lluviosa, cuando el río Dulce desborda su cauce e inunda las llanuras aledañas, cubriendo grandes áreas que varían según los años y la intensidad de las lluvias. Esta inundación favorece el rápido desarrollo de la vegetación, particularmente herbácea, que sirve de alimento tanto a herbívoros silvestres como domésticos.
- Hacia el final del otoño y comienzo del invierno, se inicia la estación seca y la vegetación comienza a secarse.
- Finalmente, al comenzar la estación cálida y seca de primavera temprana, la inundación empieza a ceder y la vegetación, a secarse.
- En ese momento comienzan los incendios, tanto naturales como provocados, con el objeto de favorecer el crecimiento de la nueva vegetación (**sección 9.1.3**).

En cuanto al posible impacto ecológico negativo de estos incendios, hay que tener en cuenta que el crecimiento anual de una gran biomasa vegetal herbácea después del fuego, reincorpora el carbono eliminado a la atmósfera. Este proceso es característico de los humedales de climas semiáridos de todo el mundo, y se viene dando en Mar Chiquita desde antes de la llegada de los europeos a la región (Bucher, 2006)).

Amenazas actuales a la conservación

Además de las limitaciones impuestas por la actual escasez del recurso hídrico ya mencionado, las condiciones prístinas descritas en la sección previa son

compatibles con una carga de ganado limitada, que permita movilidad de los animales de acuerdo con la inundación anual, y que además permita un descanso de la vegetación todos los años (ganadería trashumante). Esta modalidad permite, además, la conservación de la biodiversidad del humedal, tanto en términos de la vegetación (sobre todo de pastizales) como de fauna (tanto aves como mamíferos, reptiles y batracios), incluyendo especies amenazadas como el ñandú, el ciervo de las Pampas, el aguara guazú y la nutria, entre otras (Bucher 2006).

En cambio, el reemplazo de la ganadería liviana a una cría intensiva con pasturas introducidas, no es compatible con el mantenimiento del ecosistema original inalterado de los Bañados, tal como existió hasta fines del siglo veinte.

Por otro lado, la expansión de la ganadería tecnificada, la dispersión de alambrados y la eliminación de la biodiversidad autóctona, vegetal y animal, todo ello en un área supuestamente protegida, agrega dificultades adicionales al manejo de esta ecorregión. Más aun, esta alteración masiva conspira contra el desarrollo de otras actividades productivas más amigables con el ambiente como el turismo, que en esta región cuenta con el atractivo adicional de la pesca (con valiosas especies de la cuenca rioplatense como el dorado, por ejemplo).

En resumen, el cambio de la ganadería liviana a una cría intensiva no es compatible con el mantenimiento del ecosistema de los Bañados del Río Dulce, como existió hasta fines del siglo veinte.

Además, la provincia de Santiago del Estero también posee territorios en el área limítrofe con Córdoba y dentro del humedal, donde no existen áreas protegidas con una categorización equivalente a las de Córdoba. Sería recomendable lograr integración en el manejo, cubriendo toda el área que posee características ecológicas similares.

4.3. Manejo fragmentado del humedal

El análisis realizado durante la elaboración de este Plan de manejo reveló que el área protegida de Mar Chiquita incluye un conjunto de áreas protegidas contiguas, aunque bajo distinta jurisdicción política: una es Reserva Provincial y las otras, Reserva y Parque Nacional, que son manejadas en forma independiente y sin ningún mecanismo formal de interacción/coordinación entre ellas **(ver sección 5.19)**.

Esta disociación en el manejo en un área de la extensión y complejidad de Mar Chiquita y Bañados del Río Dulce constituye -entre otros problemas- un obstáculo serio para lograr el manejo eficiente y coordinado de este gran humedal, que además es un sitio de importancia internacional (Sitio Ramsar).

Desde el punto de vista del manejo, la situación institucional que se describe podría tener las siguientes alternativas:

1) Continuar como hasta el presente, con los inconvenientes mencionados, que pueden agravarse a medida que pasa el tiempo.

2) Crear un organismo único de manejo compartido por las administraciones Provincial y de Parques Nacionales, con un Consejo de control y administración integrado por representantes de ambas jurisdicciones.

3) Transformar el área bajo jurisdicción de Córdoba en un área de amortiguación (área buffer) del Parque Nacional, con cierto grado de independencia, pero bajo la coordinación general de las autoridades del Parque Nacional. Se adjudicaría a la APN la administración de la integridad del área protegida, lo que implicaría ceder la jurisdicción, por parte de Córdoba, del territorio correspondiente a la Nación. Se debiera entonces crear un cuerpo de guardaparques mixto, con personal de Parques Nacionales y de la provincia de Córdoba, con un único director y un Consejo de administración con representantes de Córdoba y de APN.

4) La cesión de jurisdicción, por parte de Córdoba, del territorio protegido de la provincia a Parques Nacional, como ampliación del territorio ya cedido y que maneja APN.

Cada una de estas alternativas tiene ventajas tanto en el campo técnico como político, de manera que no se sugiere ninguna de ellas, pero se insiste en la necesidad de lograr una administración unificada y práctica para el área protegida como unidad.

5. CARACTERIZACIÓN

5.1. Área de estudio

El área ocupada por la RUM se encuentra comprendida íntegramente en la Provincia de Córdoba. Además, las áreas anegadas periódicamente por el Río Dulce están compartidas con Santiago del Estero (Figura 1).

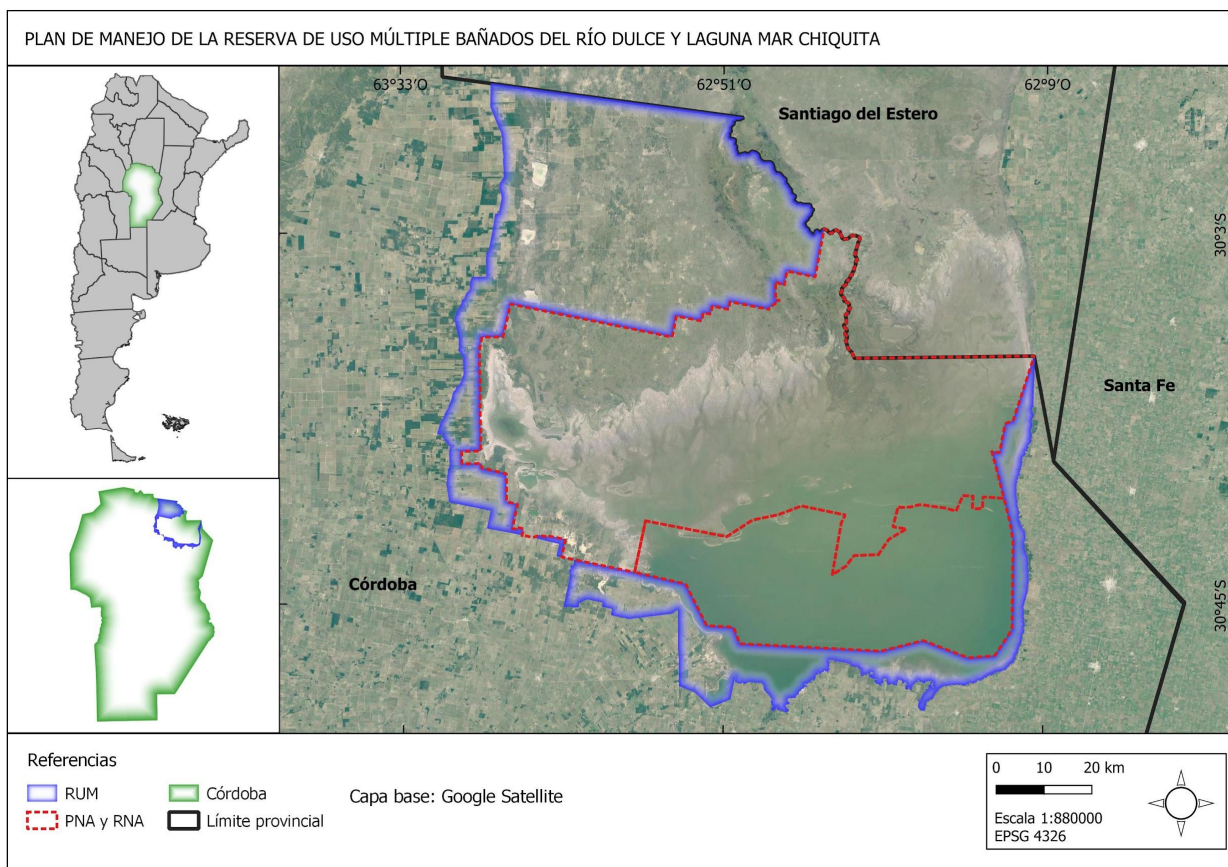


Figura 1. Área de estudio y límites actuales de la RUM. Fuente: Elaboración propia.

El área protegida provincial fue inicialmente muy extensa, alcanzando aproximadamente el millón de hectáreas; no obstante, esta enorme superficie se ha reducido de manera significativa luego de que parte de la RUM pasara a la órbita de la APN al constituirse el Parque Nacional Ansenuza (PNA) y la Reserva Nacional Ansenuza (RNA). Debido a que las áreas cedidas a la jurisdicción nacional se encuentran contenidas en el área original de la RUM, los límites exteriores descritos en el decreto 3215/83 se han mantenido inalterados, excepto parte del límite con Santiago del Estero que ahora corresponde a la RNA. La superficie bajo la órbita provincial ha quedado, por lo tanto, reducida a una franja costera y a un área más amplia, al norte de la RNA, en el sector de los bañados del río Dulce. Varias poblaciones se asientan en la región, aunque solo dos están incluidas dentro de los límites de la RUM: La Rinconada,

en la zona de Bañados y Miramar, única localidad ubicada sobre las costas de la laguna (Figura 2).

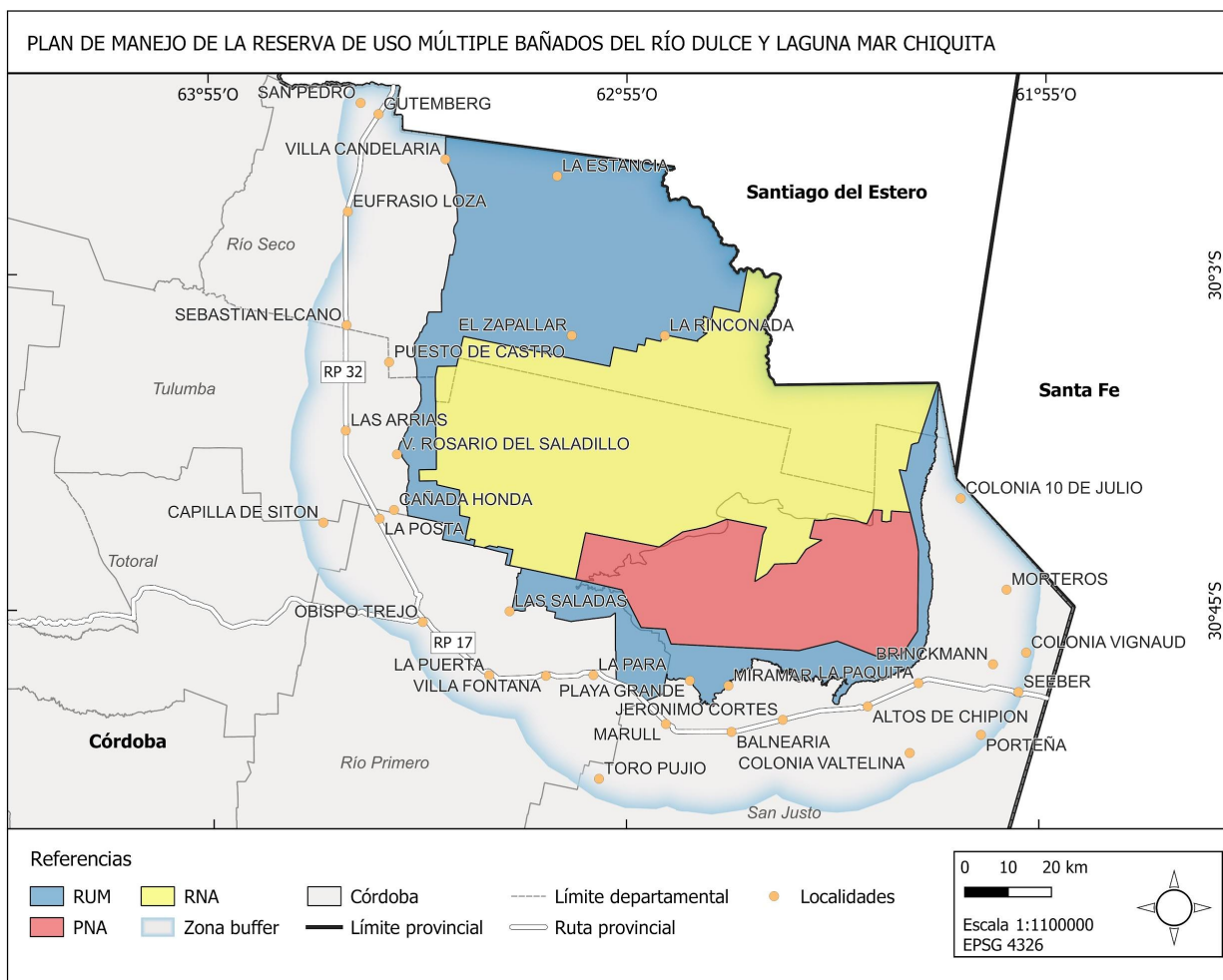


Figura 2. Ciudades y localidades de la RUM y su ZI consideradas en este estudio. Fuente: Elaboración propia.

A la enorme extensión del humedal se suma la complejidad de ambientes, la diversidad de usos del territorio, la variabilidad en la idiosincrasia de sus pobladores y las marcadas variaciones del régimen hídrico en su extensa cuenca de captación que determinan cambios dramáticos en el área inundada, en la superficie del espejo de agua, en su salinidad, en la biodiversidad y en las economías regionales.

Los dos principales subsistemas representados en la RUM son los Bañados del Río Dulce al norte, y la laguna Mar Chiquita, al sur. Los Bañados incluyen una vasta extensión de humedales, pastizales y salares que se dispersan en el valle de inundación del río Dulce cuando éste, al final de su recorrido, alcanza el norte de la laguna.

5.1.1. Bañados del río Dulce

El área ocupada por los Bañados fue modelada por el curso cambiante del río Dulce. El río Salado, que actualmente no forma parte del sistema, aportó sus aguas a la laguna Mar Chiquita en los siglos XVII y XVIII, algo que hoy se evidencia en la zona de humedales que se encuentran en la margen oriental. El paisaje predominante se caracteriza por extensas planicies con pastizales o matorrales de arbustos halófitos en las que se ubican, de manera dispersa, las humildes viviendas de los ganaderos locales conocidas como “puestos”. Los frecuentes incendios, utilizados como práctica ganadera que permite aprovechar el escaso recurso forrajero, agregan una nota característica en el paisaje.

El uso predominante de la tierra es la ganadería de cría extensiva en modalidad *trashumante*. Esto implica un libre movimiento del ganado siguiendo las fluctuaciones del río y la generación de áreas inundadas. Esta práctica ancestral es viable en la medida en que dos factores sucedan de manera simultánea, *i)* la ocurrencia de inundaciones periódicas; y *ii)* la inexistencia de alambrados que impidan el libre tránsito. Las inundaciones son cada vez más escasas debido a la creciente demanda de agua, combinada con períodos de sequía severos y nuevos proyectos de embalses e irrigación en la cuenca baja del río Dulce, en tanto que son cada vez más habituales los sectores alambrados que impiden que el ganado acceda libremente al agua.

5.1.2. Laguna Mar Chiquita

Se trata de un cuerpo de agua endorreico contenido hacia el oriente por la falla tectónica denominada Tostado-Selva-Melincué, también conocida como Borde de los Altos. Hacia el este de dicho accidente geográfico se encuentran suelos de buena calidad, donde se desarrolla una importante actividad agropecuaria que determinó la pérdida de gran parte de la vegetación original, predominantemente boscosa, con abras de pastizales y presencia en algunos sectores de la palma o palmera (*Thritrinax campestris*).

La continuidad de la falla hacia el sur determina una depresión inundada por donde el arroyo del Saladillo ingresa a la laguna. Se trata de la antigua desembocadura del río Xanaes antes de que éste fuera desviado hacia el canal Plujunta, en 1927. Es una zona inundable con suelos de inferior calidad que se destina a la ganadería de cría.

La costa sur de Mar Chiquita es deprimida e inundable, excepto en el área entre Miramar y La Para donde el terreno es más alto. Al norte de La Para se registran paleomédanos generados en periodos secos que aparecen como elevaciones arenosas, siendo los más característicos los ubicados en el paraje Campo Mare. Esta región presenta suelos de buena calidad agrícola, aunque con variaciones debido a la impronta de antiguos cursos fluviales y áreas inundables de los ríos Suquía y Xanaes.

La cobertura boscosa original se encuentra hoy muy reducida y fragmentada, producto de la actividad agropecuaria (Curto 2009).

La costa oeste tiene límites menos marcados que la costa este, dada la suave pendiente del terreno que desciende desde las Sierras de Córdoba. Las tierras occidentales de la laguna también fueron originalmente boscosas, pero en la década del 80 el incremento de las lluvias y las nuevas tecnologías generaron un rápido e intenso avance de la frontera agrícola y un severo proceso de deforestación y fragmentación. Al igual de lo que sucede en la costa este, se registran relictos de bosque con presencia de *T. campestris*.

La costa norte es muy baja y con escaso desnivel, lo que determina que pequeñas variaciones de volumen de la laguna generen extensas playas barrosas o salinas, excepto en la desembocadura del río Dulce, donde se forma un intrincado laberinto de cursos de agua que alimentan a numerosas lagunas de agua dulce que se hacen visibles en épocas de aguas bajas.

5.2. Fitogeografía

Según la clasificación de Cabrera (1971), la RUM y su zona de influencia se encuentran ubicadas en una región de transición entre dos provincias fitogeográficas, la Chaqueña y el Espinal.

La Provincia Fitogeográfica Chaqueña se extiende por Formosa, Chaco, este de Salta, de Jujuy, de Tucumán, de Catamarca y de La Rioja, todo Santiago del Estero, norte de San Luis, de Córdoba y de Santa Fe, y noroeste de Corrientes. Cubre llanuras y serranías de poca elevación, con clima continental, cálido, con precipitaciones principalmente estivales que oscilan entre 500 mm en el oeste y 1200 mm en el este. La temperatura media va de 20 a 23 °C. El tipo de vegetación predominante es el bosque xerófilo caducifolio, pero también hay palmares, sabanas, estepas halófilas, etc.

El Espinal, en tanto, es el ecotono (transición) entre el Chaco y la estepa pampeana y se extiende en forma de arco irregular alrededor de la Provincia Fitogeográfica Pampeana, desde el centro de Corrientes y norte de Entre Ríos, por el centro de Santa Fe y de Córdoba, gran parte de San Luis y centro de La Pampa. Está caracterizado por llanuras, serranías bajas y medanales, con un clima que va de cálido y húmedo en la porción norte a templado y seco en la parte oeste. La precipitación varía de 340 mm a 1170 mm y la temperatura media anual oscila entre 15 y 20 °C. El tipo de vegetación dominante es el bosque xerófilo, parecido al de la Provincia Chaqueña, pero más bajo. Hay además palmares, sabanas gramíneas, estepas, etc. Caracteriza esta provincia la dominancia de especies arbóreas del género *Neltuma* (*Prosopis*), acompañadas por otros árboles de la provincia Chaqueña. Podría decirse que el Espinal es un Chaco empobrecido, sin quebracho colorado (Cabrera 1971).

Este ambiente, descrito por Cabrera (1971), está hoy ampliamente modificado, fundamentalmente el Chaco por pérdida de cobertura boscosa debido a deforestación con fines productivos o incendios recurrentes.

5.3. Clima

El clima del humedal debe analizarse a dos escalas: *i) regional*, que comprende las cuencas hidrográficas de los ríos tributarios, y *ii) local*, que abarca toda la extensión geográfica de la RUM. La primera determina el aporte hídrico fundamental para el mantenimiento de las características y la funcionalidad ecológica del sistema Bañados del Río Dulce y Mar Chiquita, mientras que la segunda explica las condiciones climáticas locales.

5.3.1. Clima regional

El área ocupada por la cuenca de los tributarios de Mar Chiquita cubre aproximadamente 37.500 km². El clima de esta vasta región puede definirse como *subtropical semiárido monzónico*, es decir, con temperaturas templadas a cálidas y con lluvias relativamente escasas y concentradas en el verano (octubre-marzo). Una zona tan extensa experimenta variaciones importantes, de las cuales las más destacadas son los gradientes de temperatura (disminuyen de norte a sur) y de precipitaciones (disminuyen de este a oeste). La temperatura media anual varía aproximadamente entre 23 °C en el norte y 17 °C en el sur. La precipitación declina desde aproximadamente 1.000 mm anuales en el este, hasta menos de 700 mm en el oeste, con un gradiente de alrededor de 1 mm por cada kilómetro.

Este gradiente se ve alterado, sin embargo, cuando llegamos a los cordones montañosos en el oeste: la Sierra del Aconquija, en Tucumán y las Sierras de Córdoba, en Córdoba. El efecto topográfico de las montañas es particularmente marcado en el Aconquija, donde la lluvia llega a niveles de entre 1.500 y 3.000 mm anuales, dependiendo de la altura y la topografía. A este valor hay que agregar el agua aportada por la neblina, denominada “lluvia horizontal”, generada por las nubes que muy frecuentemente quedan estacionadas sobre la ladera este del macizo. Este aporte puede alcanzar niveles equivalentes al de la lluvia, particularmente en los meses secos del invierno. También hay que agregar la contribución de nevadas ocasionales en invierno, a veces muy intensas.

No hay dudas de que el aporte de las lluvias originadas en el Aconquija constituye el factor fundamental que regula la dinámica hidrológica del sistema de Mar Chiquita, complementado por el aporte de los ríos Suquía y Xanaes. En el resto de la cuenca, la evaporación es superior al aporte de la lluvia, por lo que el balance hídrico resulta negativo.

5.3.2. Clima local

Las características climáticas a escala de la RUM muestran un patrón similar al descrito para la cuenca en general. La lluvia es netamente estival, con una estación seca entre mayo y septiembre. La temperatura media del mes más cálido (enero) es de 32°C y la media del mes más frío (julio) es de 3,5°C, con un período de heladas entre mayo y septiembre (Bucher, 2019).

Los vientos en el área son significativos dada la ausencia de barreras geográficas. Durante la estación cálida predominan los vientos húmedos del este y este-noreste y los del este-sudeste, mientras que en invierno dominan los vientos secos del sur y sudoeste.

Si bien no existe información sobre la influencia climática local de la laguna Mar Chiquita, podría esperarse que un lago de semejante tamaño genere los siguientes efectos: *i)* disminución de la frecuencia e intensidad de heladas; *ii)* incremento de la humedad del aire y las lluvias locales; *iii)* efectos biogeográficos (Hammer 1986, O'Sullivan & Reynolds 2004). No obstante, a pesar de la falta de certeza sobre los efectos de la laguna en las áreas circundantes puede especularse, por comparación con otros casos similares, que si se secara se generarían amplios salares que determinarían un aumento de la temperatura, un marcado desecamiento del aire, disminución de la generación de lluvias locales y dispersión de partículas de sal en aerosol (nubes de sal).

5.3.3. Cambios climáticos históricos

La evaluación de posibles cambios climáticos recientes (siglo XX) está dificultada en la región por la escasez y la discontinuidad de los datos meteorológicos. No obstante, la información con que se cuenta indica que la lluvia en la cuenca de Mar Chiquita ha cambiado en forma significativa hacia la mitad del siglo XX (Hulme & Sheard 1999).

En un análisis realizado durante el período 1930-2000, se aprecia un incremento marcado a partir de la década de 1970, claramente coincidente con el aumento sustancial del nivel del agua registrado en la laguna Mar Chiquita.

Cabe señalar que también durante la década de 1980 hubo cambios importantes en muchos lagos del mundo, lo que indica que las variaciones en el régimen de precipitaciones se dieron a nivel global, fenómeno posiblemente vinculado con el proceso de cambio climático global.

5.4. Marco geológico y tectónico

La laguna Mar Chiquita se ubica en la provincia geológica denominada Llanura Chaco Pampeana, coincidiendo con una zona poco móvil de la corteza. La llanura es

una unidad morfológica mayor, que atraviesa todo el continente sudamericano, desde los llanos de Colombia y Venezuela hasta la Patagonia por el sur (Russo *et al.* 1980). Bajo la superficie existe un potente depósito sedimentario de aproximadamente 1.500 m de espesor, cuya edad corresponde al Paleozoico Superior, Mesozoico, Terciario y Cuaternario. Dicho sedimento se apoya discordantemente sobre el basamento cristalino (Piovano *et al.* 2006a).

En la porción sur de la laguna afloran una serie de formaciones eólicas y fluviales de edad Cuaternaria. Aunque la estratigrafía de la región carece de un marco geocronológico preciso, las dataciones indican sedimentos con edades a partir de los 52.310 ± 1.200 años antes del presente (Kröhling & Iriondo 1999).

El relieve del área presenta contrastes topográficos suaves. El rasgo más distintivo fue generado por una serie de fallas meridionales, que también afectan al basamento en profundidad, y que dieron lugar a la configuración de bloques con diferentes elevaciones denominados, desde las Sierras Pampeanas hacia el este, Pampa Elevada, Hundida y Levantada (Castellanos 1973; Pasotti 1975). La laguna Mar Chiquita se encuentra en la Pampa Hundida, dentro de una depresión tectónica con tendencia subsidente, cuyo origen está vinculado con la falla Tostado-Selva-Melincué, de supuesta edad Pleistocena Media (Iriondo 1989; Kröhling & Iriondo 1999). Esta falla causó un resalto topográfico de 25 a 30 m de altura, denominada Borde de Los Altos, que constituye el límite oriental de la laguna al actuar como barrera del escurrimiento de las aguas superficiales. Existen también una serie de estructuras tectónicas en los sectores norte y sur de la laguna, mientras que la porción noroeste de la depresión tectónica que ocupa la laguna está controlada por un lineamiento tectónico principal que es paralelo a la falla Tostado-Selva (Martínez 1991).

5.5. Red de drenaje y geomorfología

El sistema de la laguna Mar Chiquita está integrado por las cuencas de los ríos Suquía, Xanaes y Salí-Dulce, además de pequeños sistemas dispersos.

Durante los períodos de nivel bajo, es posible diferenciar una serie de lagunas conocidas como de Los Porongos, Yakumisqui, de Los Patos, Palma, de las Tortugas, Los Mistoles, entre otras, que pueden quedar unidas a la laguna principal durante fases de niveles altos. En su extremo sudoeste se presenta una laguna satelital llamada Laguna del Plata, la que también queda aislada del cuerpo de agua principal durante períodos de niveles bajos.

Las cuencas de los ríos Suquía y Xanaes abarcan los sectores sur y sudoeste del sistema. Sus cabeceras se ubican en las Sierras de Córdoba. Luego de atravesar las Sierras Chicas, ambos ríos discurren por la llanura con un diseño del tipo meandriforme. Al cruzar la cota 150 msnm los cauces principales se separan en distintos brazos que, en función a fluctuaciones temporales del balance hídrico, pueden infiltrarse, originar bañados o desembocar en la laguna.

En su porción distal, el río Suquía presenta dos brazos denominados Nuevo y Viejo. Este último llevaba el mayor caudal de agua hasta 1886, cuando crecientes excepcionales desviaron el curso hacia el brazo Nuevo (Bertoldi de Pomar, 1953). En la actualidad, desemboca en la Laguna del Plata a través del brazo Nuevo y se reconoce el desarrollo de un aparato deltaico sumergido en niveles altos de la laguna (Piovano *et al.* 2006a).

El río Xanaes presenta una serie de brazos desactivados como consecuencia del desvío artificial de sus aguas por un antiguo canal denominado cañada Plujunta. Antes de la canalización (1927), el río circulaba por una serie de canales menores y uno principal (arroyo Saladillo), que desembocaba próximo al Borde de los Altos.

Las nacientes de algunos afluentes del río Salí-Dulce se encuentran en las Sierras Calchaquies y Nevados del Aconquija a 5.500 msnm, mientras que otro sector de la cuenca se alimenta de una serie de cursos de agua generados en la llanura. El nombre Salí lo adquiere en la provincia de Tucumán, luego de recibir al río Candelaria por su margen izquierda. Al entrar en la provincia de Santiago del Estero, recibe el nombre de Dulce y luego se bifurca. El brazo más occidental discurre hacia la salina de Ambargasta de donde sale con el nombre de Saladillo para unirse, posteriormente, al cauce principal. Entre los rasgos más particulares de esta cuenca se puede mencionar el desarrollo de la salina de Ambargasta, ubicada a mayor cota que la laguna Mar Chiquita, la presencia de bañados y esteros en su porción distal y la alta movilidad del sistema fluvial (Piovano *et al.* 2006a).

Según Castellanos (1959) el actual río Dulce, junto con el río Salado y otros provenientes de la Sierras Pampeanas de Córdoba, se encauzaron hacia el sur por efecto de los levantamientos tectónicos, uniéndose con el río Tercero para desembocar en el Paraná por el actual cauce del río Carcarañá. Aunque todavía no está definido el momento en que se produjo este evento, Mon y Gutierrez (2005) postulan que el efecto combinado de fenómenos tectónicos y sedimentarios obstruyeron el río Dulce en su flujo hacia el sur mediante un endicamiento que dio lugar a la formación de la laguna Mar Chiquita.

El análisis de la cartografía jesuítica indica que el río Salado, hoy afluente del río Paraná, llegaba a la laguna Mar Chiquita entre 1760 y 1772, y que luego cambió a su configuración actual (Cioccale 1999).

Al oeste del Borde de los Altos, se desarrolla el bajo del borde oriental de la cuenca, de aproximadamente 20 a 60 km de ancho, que incluye numerosas lagunas debido a su falta de escurrimiento superficial. Durante fases húmedas, gran parte de esta zona queda anegada.

Hacia el oeste del bajo se encuentran los depósitos aluviales del abanico del río Dulce, donde se desarrolla el actual valle fluvial, con un lecho de inundación de hasta 100 m de ancho.

Hacia el oeste del abanico actual, se diferencia una antigua llanura aluvial con un gran número de paleocauces, lo que indica la progresiva migración del sistema fluvial hacia el este.

Al pie de la bajada de las Sierras de Sumampa y Ambargasta, en la porción más occidental de la subregión, se desarrolla una depresión elongada de dirección norte-sur, denominada Bajo de los Saladillos, la cual canaliza el desagüe del pie de monte hacia la laguna.

La laguna tiene un amplio sector costero, donde el oleaje es el agente morfodinámico principal. La alta sensibilidad frente a cambios en el balance hídrico origina marcadas fluctuaciones en su volumen y línea de costa, produciéndose la “canibalización” de su propio depósito y la formación de escarpas verticales a subverticales.

Costas bajas de inundación caracterizan al sector norte, con desarrollo de islotes y una larga barrera de dirección oeste-este de 30 km de longitud, actualmente está erosionada. El litoral del sector sur presenta costas con escarpas de 0,3 a 0,4 m de altura entre el Borde de los Altos y la localidad de Miramar, y desde allí hasta la Laguna del Plata la altura varía entre 1 y 2,3 m. En el sector sur y sudoeste de la Laguna del Plata se presentan acantilados de hasta 4 m de altura, mientras que el resto corresponde a costas bajas.

La costa sudoccidental se caracteriza por un relieve medanoso generado en el pasado. Durante períodos de déficit hídrico, estos médanos migraron hacia la laguna; hasta el año 1978 existió un cordón eólico emergido a 5 km de la costa, conocido como isla El Médano. La manifestación más destacada es el cordón de médanos, con ondas de hasta 15 m de altura, que entra en la laguna formando una península en el paraje conocido como “Campo Mare” (Martínez 1991).

5.6. Caracterización hídrica del sistema laguna Mar Chiquita y Bañados del Río Dulce

La laguna Mar Chiquita ha manifestado un comportamiento evolutivo cíclico mostrando variaciones de nivel y por ende en importantes cambios en la superficie lagunar como también en su concentración salina (entre 25 g/l y 360 g/l). Desde la década del 60 a la fecha, se ha logrado reconstruir su evolución destacándose una superficie máxima registrada en Mayo de 2003 (6550 km²), con un nivel de agua de 71,9 msnm, como también niveles mínimos de 67,5 y 67 m s.n.m. para los años 2013 y 2023, con superficies de laguna próxima a los 2500 km² (Figura 3).

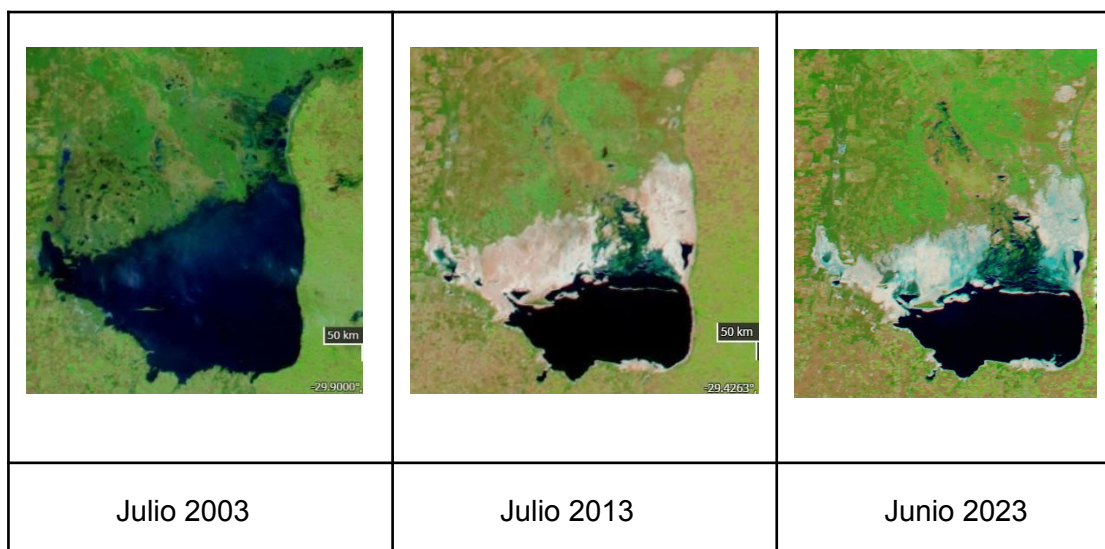


Figura 3. Variación del área del agua en la laguna Mar Chiquita. Fuente: Elaboración propia.

Los humedales del río Dulce se emplazan en la región central de la llanura chaqueña de Argentina, donde el clima es semiárido. Se caracterizan por presentar un ciclo anual, dominado por una estación húmeda, entre noviembre y abril, y una estación seca, entre mayo y octubre, resultante del régimen de precipitaciones en su cuenca alta principalmente, que aportan al Dique Río Hondo. A partir de esta obra hídrica, comienza su recorrido el río Dulce. Al superar su capacidad máxima de escurrimiento por cauce, se generan los desbordes de agua que producen el llenado de depresiones por inundaciones de tipo laminar, conformando el ambiente de Bañados del Río Dulce. Desde el año 2001, se han realizado mediciones de las áreas medias de Bañados del Río Dulce. El área máxima medida del bañado alcanzó los 4300 km² y la mínima, de 140 km² durante los años 2016 y 2009 respectivamente. El ciclo de Bañados comprende desde marzo a julio y presenta su valor pico entre mayo y junio generalmente.

5.6.1. Capacidad de conducción del caudal por tramos

En su recorrido, el río Dulce tiene sus nacientes aguas abajo del dique Río Hondo, luego toma una dirección hacia el este y posteriormente se desvía hacia el sudeste. Se produce una primera bifurcación en el azud nivelador y derivador Los Quiroga, aproximadamente a 40 km al sur. Unos 60 km aguas abajo se genera un pequeño curso denominado río Saladillo, que atraviesa las salinas de Ambargasta, incrementando la salinidad del agua, y luego retorna hacia el río Dulce con dirección oeste-este. Continúa su recorrido hacia el sudeste, produciéndose una nueva bifurcación que da nacimiento al río Útis. Posteriormente, unos 35 km antes del límite provincial entre Córdoba y Santiago del Estero confluyen el río Dulce y el río Útis, denominándose río Dulce hasta su descarga en la laguna Mar Chiquita. Debido a la

escasa pendiente (menos a 0.1 %) en su tramo medio, el cauce del río Dulce disminuye su capacidad de conducción. Esto genera desbordes y da origen a los Bañados del Río Dulce. En la zona de descarga a la laguna Mar Chiquita, el cauce se torna divagante y de escasa profundidad (de 0.20 a 0.70 m).

La capacidad máxima de escurrimiento por cauce del río Dulce, se determinó a través de análisis de las series de caudales correspondientes a mediciones realizadas en las estaciones hidrométricas presentadas en Tabla 1.

Tabla 1. Información sobre datos de caudales en el tramo de estudio del río Dulce.

Estación	Fuente de información	Período e Intervalo de tiempo del dato	Latitud Longitud
Dique Río Hondo	Ejecutora de Riego del Río Dulce a través de la Universidad de Santiago del Estero (UNSE) http://www.riegoriiodulce.gov.ar/	1968-2023 (Diario)	27°31'18.29" S 64° 53'08.69" W
El Sauce-Azud Los Quiroga	Ejecutora de Riego del Río Dulce a través de la Universidad de Santiago del Estero (UNSE) http://www.riegoriiodulce.gov.ar/	1926-1967 1968-2023 (Mensual)	27°39'03.37" S 64°21'43.49" W
Paso de Oscares	Laboratorio de Hidráulica – Universidad Nacional de Córdoba http://www.inv.lab_hidraulica.efn.unco.r.edu/	2006-2010 y 2014-2019 (Diario)	29°14'33.58" S 63°07'38.90" W
Paso de La Cina	Laboratorio de Hidráulica – Universidad Nacional de Córdoba http://www.inv.lab_hidraulica.efn.unco.r.edu/	2007-2010 y 2014-2019 (Diario)	29°47'42.02" S 62°48'21.95" W

A partir de un análisis estadístico de estas series de datos, se estimó la capacidad máxima del caudal en las distintas secciones:

- Desde su origen, el río Dulce presenta aguas abajo del Dique Río Hondo, una capacidad máxima de escurrimiento de unos 1850 m³/s, en función de los caudales medidos.
- A partir del Azud Los Quiroga, el escurrimiento por el río Dulce, se reduce a unos 1000 m³/s.
- Ingresando luego a una zona de menor pendiente, en la sección de Paso de Oscares se encuentra la estación de mediciones de la zona de Bañados. La capacidad máxima del cauce en esta sección resulta cercana a los 90 m³/s.
- En la sección de Paso de la Cina, hacia el norte de la laguna y en el límite interprovincial entre Santiago del Estero y Córdoba, el escurrimiento máximo medido por cauce resultó de unos 45 m³/s.

5.6.2. Análisis del proceso de formación de Bañados

La hidrodinámica del río Dulce depende en gran manera de las erogaciones a través del Dique Río Hondo. El desembalse de caudales de cierta envergadura favorece el desborde del río, inundando las inmediaciones del cauce, activando paleocauces y desarrollando toda una región de humedales, denominados Bañados del Río Dulce. Es necesario mantener este volumen desbordado durante un determinado intervalo.

El monitoreo satelital de la dinámica espacial del sistema Bañados del Río Dulce se realizó y presentó en Pagot, 2003, Hillman *et al.*, 2011, Pagot *et al.*; 2014 y en informes técnicos del Laboratorio de Hidráulica de la FCEFyN de la UNC. Este seguimiento satelital permite anticiparse a eventos críticos de inundaciones en terreno ubicados en áreas de bañados.

A partir de mediciones de caudal y procesamiento de imágenes satelitales, se generaron mapas de la dinámica de formación de los Bañados del Río Dulce, basados en productos cuyas combinaciones de bandas destacan la presencia de agua en superficie.

Durante el año 2017, en el marco de trabajos técnicos en el Laboratorio de Hidráulica de la UNC para la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba, se monitoreó la dinámica de los bañados. En la Figura 4 se presentan los contornos de las áreas de bañados digitalizados a partir del análisis de las imágenes adquiridas los días 01, 10, 13 y 26 de abril de 2017.

Desde febrero hasta junio de 2017, se cuantificaron áreas desde 435 km² a 2776 km², con un incremento de 6 veces respecto al área inicial medida, asociada a un volumen acumulado que alcanzó los 1800 hm³.



Figura 4. Digitalización de áreas de Bañados para abril de 2017. Fuente: Elaboración propia.

A partir de este análisis se estimó la velocidad de avance del frente de los Bañados, que se determinó en 1,5 km/día aproximadamente. Esta variable se deduce al medir la distancia parcial, entre imágenes secuenciales, de la posición del límite del Bañado.

Esta misma metodología se aplicó para el periodo 2001-2020, cuantificando las áreas de Bañados del Río Dulce. El análisis conjunto de estas mediciones satelitales con el caudal erogado por Río Hondo, permitieron distinguir la formación de 3 subsistemas en el Bañado del Río Dulce: Bañado Norte, Bañado Sur y Bañado Este. Esta clasificación fue propuesta en Julien (2010) y su dinámica general se describe a continuación:

1. El **Bañado Norte** reacciona directamente a los impulsos del Río Hondo, con 4 o 5 días de retardo a partir del comienzo del caudal de desborde del río Dulce.
2. La activación del **Bañado Este** depende de la cantidad de agua que desborda en la zona Norte, la cual debe ser mayor a 1350 hm³.
3. El área del **Bañado Sur** presenta un área máxima entre 1000 y 1500 km² y un tiempo de retardo para su formación, a partir de las erogaciones de Río Hondo, variable entre 15 a 20 días.

Estos valores pueden variar con el nivel de humedad antecedente en la cuenca o el nivel de saturación de la región debido también a lluvias en la cuenca directa de los humedales del río Dulce.

El análisis de las imágenes permitió aproximar entre 3 a 4 meses el tiempo de desplazamiento de la masa de agua entre el inicio y la descarga a la laguna a través de los Bañados.

Como conclusión de interés, se destacan las siguientes relaciones de interés entre áreas de bañado observadas y volúmenes erogados en el Dique Río Hondo:

- Volúmenes de agua asociados a 500 hm³ durante 1 mes inundan un área de bañados menor a 1000 km²,
- Volúmenes de agua entre 500-2000 hm³ durante 2 meses, el área inundada se extiende entre 2000 y 3500 km², y
- Volúmenes de agua superiores a 2000 hm³ durante 3 a 4 meses pueden provocar inundaciones mayores a 3500 km².

En función de estos datos, se actualizó la relación empírica presentada originalmente en Hillman *et al.* (2011), que permite estimar las áreas de Bañados del Río Dulce como función del volumen desbordado a partir del caudal erogado en Río Hondo. Esta relación, implica considerar un caudal de desborde a partir del cual se excede la capacidad de escurrimiento del cauce principal del río Dulce.

Como resultado del análisis de las áreas máximas de Bañados en función del volumen acumulado desbordado, se propuso una relación lineal según se presenta en la ecuación siguiente:

$$Amáx = 1.247 \times Vd + 140 \quad [\text{Ec. 1}]$$

Donde $Amáx$ = área máxima de Bañados (km^2) y Vd = volumen desbordado para el periodo previo al área estimada (hm^3). El término independiente equivalente a 140 km^2 , se corresponde con un área persistente del Bañado, el cual ha sido relevado en mediciones promedios en las imágenes satelitales procesadas.

5.6.3. Estimación de caudales mínimos en el río Dulce

En Ponce *et al.* (2023) se propusieron caudales mínimos para el río Dulce aplicando métodos hidrológicos con enfoque estadístico, definiendo índices individuales y un régimen de caudales.

Los métodos seleccionados fueron: método del percentil 95 % ($Q_{95\%}$) y método del caudal mínimo con variación mensual (QMM).

La elección del régimen de caudales entre estos dos métodos dependerá de la gestión y el manejo del recurso hídrico, donde los rangos establecidos para cada método se presentan en la Figura 5.

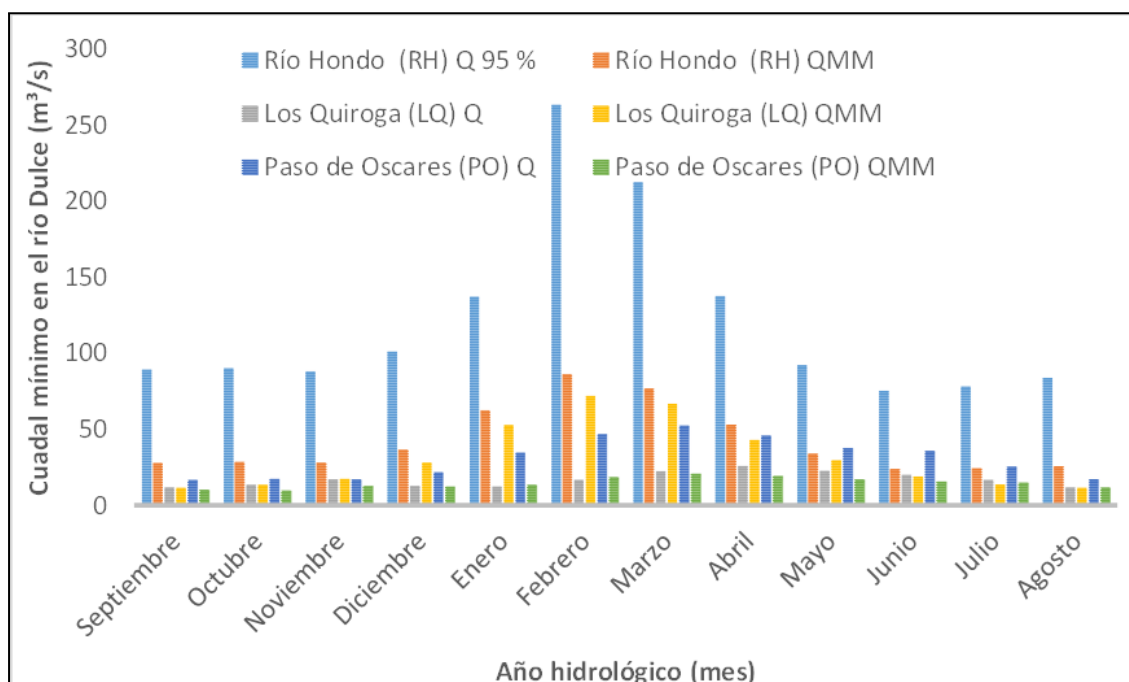


Figura 5. Caudales mínimos estimados para el río Dulce. Fuente: Ponce *et al.*, (2023).

Los rangos establecidos para cada método son los siguientes:

1. En estación RH: entre 75 y 254 m³/s para el método Q_{95%}, y entre 24 y 86 m³/s para el método QMM.
2. En estación LQ: entre 12 y 26 m³/s para el método Q_{95%}, y entre 11 y 72 m³/s para el método QMM.
3. En estación PO: entre 177 y 532 m³/s para el método Q_{95%} y entre 10 y 21 m³/s para el método QMM.

5.6.4. Riego y usos consuntivos de caudales del río Dulce

En Santiago del Estero, el sistema de riego del río Dulce comienza en la Presa de Río Hondo, ubicada sobre el límite provincial entre Tucumán y Santiago del Estero. Aproximadamente, 50 km aguas abajo se encuentra el Azud Nivelador Los Quiroga.

Este azud cuenta con un cierre frontal de hormigón y laterales de materiales sueltos. Dispone de una obra de toma sobre su margen izquierda, a partir de donde se emplaza el canal que abastece el área de riego con un sistema canales menores localizados entre la ciudad Capital de Santiago del Estero y la localidad de Villa Atamisqui. Los principales canales en este tramo son:

- Sobre margen derecha se tienen tres canales: Canal Pinto, Canal del Alto y Canal Plato Pakishka; y
- Sobre margen izquierda, dos: Canal Brea Pozo y Canal Anchanca.

Estas obras tienen como finalidad la provisión de agua para consumo humano y uso pecuario. El ente encargado de la operación y mantenimiento de estos canales es la Administración Provincial de Recursos Hídricos de Santiago del Estero.

Aproximadamente unos 80 km al sur de la Ciudad de Santiago del Estero, el río Dulce disminuye su capacidad de conducción, con la consecuente formación de bañados sobre ambas márgenes ante crecidas ordinarias.

Durante el periodo octubre 2018 a febrero 2023, los caudales erogados por Río Hondo, derivados al sistema de riego de canales menores, los de trasvase al río Salado por canal Jume Esquina y los erogados hacia el sistema de Mar Chiquita, a través del azud Los Quiroga se presentan en la Figura 6.

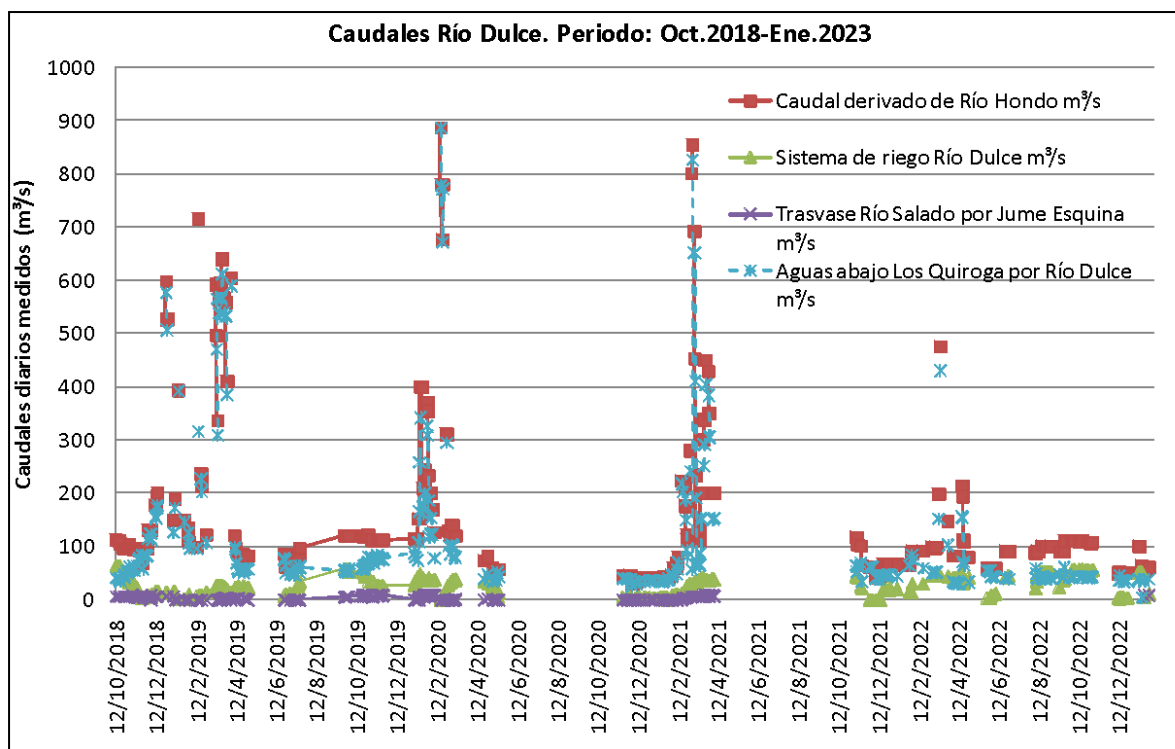


Figura 6. Caudales en el río Dulce y sistema de riego. Periodo: oct 2018-feb 2023.
Fuente: Elaboración propia.

Los principales parámetros estadísticos de estas series se presentan en la Tabla 2 para el periodo informado.

Tabla 2. Parámetros estadísticos del río Dulce y sistemas de riego

Variable	Caudal Erogado por Río Hondo (m³/s)	Caudal Sistema de riego canales menores (m³/s)	Caudal Trasvase al río Salado (m³/s)	Caudal Erogado por Los Quiroga (m³/s)
Promedio	153	26	3.5	120
Máximo	885	64	8.6	885
Mínimo	29	0	0	5

5.6.5. Revisión de Antecedentes de obras en Santiago del Estero

En Zambroni (2016) se muestra una revisión de antecedentes de las principales obras previstas para construir en la zona de influencia del río Dulce y sus Bañados. A continuación, se presenta un resumen de dichas obras:

- Gallego (2012)

En el libro “Santiago del Estero y El Agua, Crónica de una relación controvertida” (2012) del Ing. Antonio Gallego desarrolló un enfoque para el planeamiento hídrico de la

provincia de Santiago del Estero, haciendo énfasis en el Plan Estratégico Territorial (PET) y la infraestructura hídrica para el desarrollo Socio Productivo Provincial. Se obtuvo información sobre la concepción general del PET, el cual constituye en realidad un proceso de planeamiento evolutivo de obras que permitan el desarrollo provincial, cuya versión original fue realizada en 2006 y revisada en 2009.

- Oppedisano *et al.*, (2008)

En el informe “Estudio de Sistematización del Río Dulce en Los Tolosa – Santiago Del Estero, Segunda Etapa” (2008) realizado por los ingenieros Eduardo Oppedisano, Alfredo Cano y Jorge Díaz. La obra permitiría distribuir agua de buena calidad a ciudades y futuros establecimientos ganaderos.

- Barbeito (2010)

Se analiza la propuesta de un canal de trasvase con capacidad máxima de 400 m³/s. En este informe se utilizó la fotointerpretación geológica y geomorfológica para caracterizar las unidades y elementos hidrogeomorfológicos que componen el ámbito fluvial y los procesos hidrodinámicos, a fin de poder evaluar las condiciones del terreno para esta futura obra de derivación del río Dulce.

- Plan Estratégico Territorial (2006 y 2009)

Plantea un proceso de planeamiento evolutivo de la infraestructura de la provincia de Santiago del Estero, la adecuación y ajustes de los proyectos que lo integran y un plan de ejecución para que resulte coherente con los contextos sociales, políticos e institucionales.

La versión original fue desarrollada en 2006, y revisada en 2009.

En Gallego (2012), se realiza un listado de las extracciones previstas por el PET. Entre ellas se encuentra el proyecto del azud de Tasigasta, con una extracción prevista de 60 Hm³, al cual se suman otras que resumen a continuación como futuras extracciones, alcanzando unos 190 hm³ al año:

▪ Acueducto del Oeste	10 Hm ³
▪ Dique de Tuama	100 Hm ³
▪ Presa Tasigasta	60 Hm ³
▪ Acueducto los Telares	20 Hm ³
TOTAL	190 Hm ³ /año

5.6.6. Detección y mapeo de canalizaciones en el área de los Bañados del Río Dulce

Mediante procesamiento de imágenes ópticas de media y alta resolución Landsat 8 y Sentinel 2, se identificaron y se confeccionaron mapas de canales de riego, acequias y canalizaciones, con el fin de evaluar el control (activo y pasivo) que estas obras tienen sobre el drenaje natural, especialmente en momentos de altas descargas (Figura 7).

La detección y mapeo de las canalizaciones de riego en el tramo del río Dulce entre el Azud Los Quiroga y Paso de la Cina permitirá identificar los sitios de campañas futuras para monitorear la capacidad de dichos canales con relevamientos topográficos y de aforos.

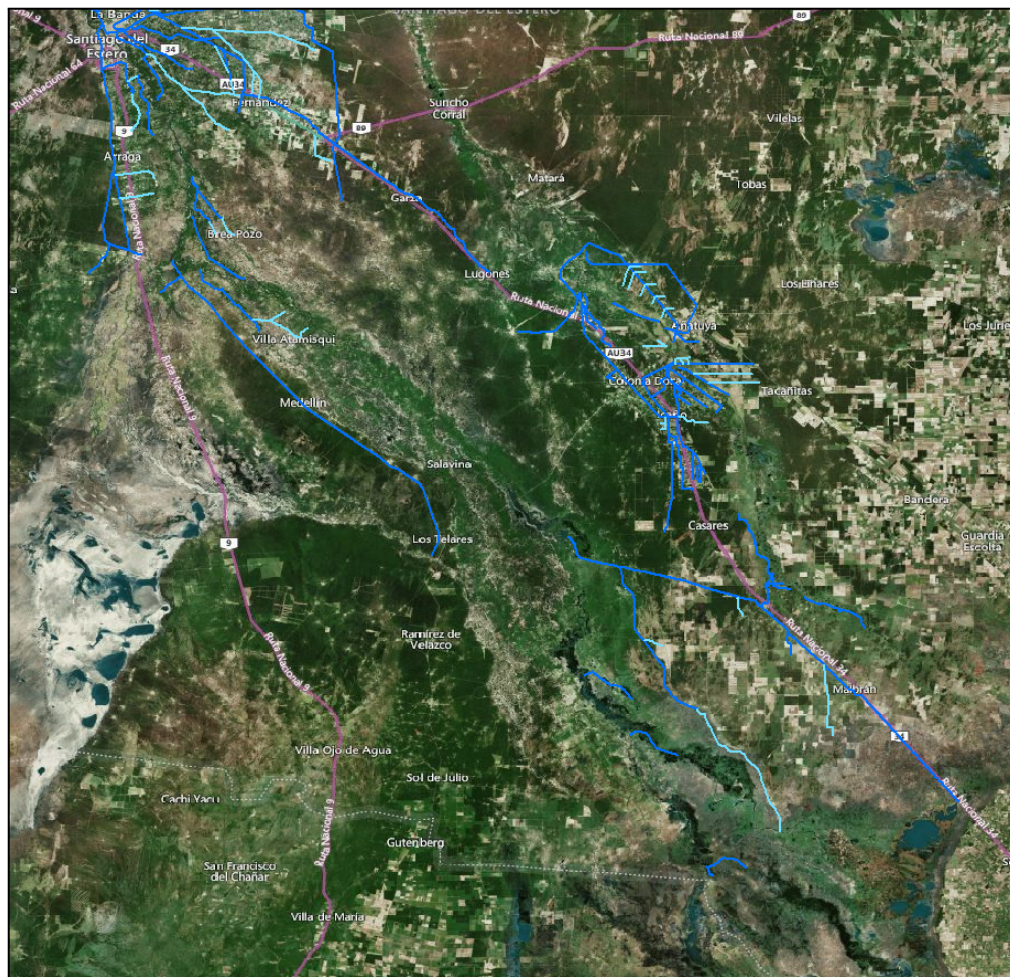


Figura 7. Canalizaciones identificadas en el área del río Dulce Medio y Bañados del Río Dulce. Fuente: Elaboración propia.

5.6.7. Inundaciones como factor estructurador de los Bañados

La preservación de los pulsos de inundación es cada vez más reconocida como un requisito fundamental para mantener la integridad de los humedales y las sabanas inundables en todo el mundo (Davis *et al.* 1994).

En el caso de los Bañados del Río Dulce, las inundaciones periódicas generadas por el río desempeñan un papel fundamental en diversos aspectos. Estas inundaciones modelan la red hidrológica al depositar y remover sedimentos, lavar sales del suelo, aportar sedimentos y nutrientes, influir en el tipo de vegetación y su fauna asociada y proveer agua a lagunas dispersas no directamente irrigadas por el río Dulce, aumentando así la disponibilidad de hábitats acuáticos y fuentes de agua dulce para la fauna local.

La vegetación de los Bañados del Río Dulce varía en franjas paralelas al río según la frecuencia y duración de las inundaciones, desde los pastizales cercanos al río, que se inundan casi todos los años, hasta los matorrales de arbustos halófilos que raramente son alcanzados por las crecientes. Si las inundaciones no ocurrieran, gran parte de los pastizales desaparecerían y serían reemplazados por matorrales de halófitas, generando un paisaje similar al de las Salinas Grandes de Córdoba.

En los Bañados, las inundaciones se presentan como una lámina de agua poco profunda originada por los desbordes del río Dulce hacia el final de la estación lluviosa, aproximadamente entre marzo y julio. Esta lámina de agua se expande desde la parte norte de los Bañados hacia la laguna Mar Chiquita, cubriendo un área cuya extensión depende del caudal desbordado. El caudal del río Dulce y, por lo tanto, la probabilidad y magnitud de las inundaciones, se ven influenciados por varios factores, como la lluvia en la cuenca alta, la existencia de diques (El Cadillal en Tucumán y el de Río Hondo en Santiago del Estero) que regulan el pulso de inundación y la cantidad de agua retenida para consumo humano y agrícola (riego). Si bien los modelos hidrológicos son capaces de predecir que el caudal mínimo requerido para que se formen los Bañados es de 110 m³/s (20% por encima del caudal de desborde) es difícil estimar el área que cubrirá. Estudios recientes demuestran que un seguimiento a través de imágenes satelitales de esta capa de inundación es posible y podría facilitar en adelante modelos capaces de predecir la magnitud de estas (Ferral *et al.* 2019).

Las precipitaciones en la cuenca de Mar Chiquita experimentan grandes e impredecibles variaciones anuales y durante periodos más prolongados, características de los climas semiáridos que prevalecen en la zona. Se espera que la intervención humana aumente en el futuro, lo que podría llevar a la eliminación completa de las inundaciones, como ya ha sucedido en muchos lugares del mundo (Abramovitz, 1996).

Las inundaciones anuales del río Dulce generan un pulso de inundación que atraviesa los bañados en forma laminar o "lago móvil" que es crucial para la presencia de incendios recurrentes en los pastizales que afectan la estructura y composición de la vegetación, así como la liberación de nutrientes. La intervención humana puede afectar y aumentar la variabilidad del sistema, especialmente a través del control del flujo de agua en los afluentes. La experiencia mundial muestra que es más razonable adaptarse a los sistemas variables y pulsantes que intentar controlarlos. La construcción de diques y la desconexión de los ríos de sus valles de inundación, como ha sucedido con el Danubio en Europa y el Mississippi en Estados Unidos, han resultado en inundaciones catastróficas y pérdida de pesca, entre otros problemas. La tendencia actual es revertir esta visión y restaurar la capacidad de los ecosistemas acuáticos para seguir su ciclo natural, garantizando un caudal mínimo para mantener su biodiversidad y funcionalidad ecológica (caudal ecológico). La supresión de las inundaciones periódicas, los incendios recurrentes y las variaciones cíclicas en el nivel de la laguna tendrían cambios significativos en la estabilidad a largo plazo del sistema.

Sin las inundaciones anuales, la vegetación de los bañados se desarrollaría hacia una estepa de arbustos salinos similar a la de las Salinas Grandes de Córdoba. Además, la laguna perdería el aporte de materia orgánica y su capacidad de humidificación asociada, lo cual es importante para la formación de los fangos característicos (Bucher & Bucher 2006b).

5.7. Caracterización de la dinámica hídrica del sistema laguna Mar Chiquita

Como se mencionó, el área en estudio corresponde al receptor final del sistema endorreico más grande de Argentina con reconocimientos a nivel provincial, nacional e internacional. La cuenca de aporte abarca las provincias de Catamarca, Salta, Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba. El principal tributario a la laguna es el río Petri o Dulce; supera en un 80% el aporte de sus otros tributarios, principalmente los ríos Suquía y Xanaes. Para caracterizar la dinámica hídrica espacial del sistema, se analizaron los niveles de agua medidos en la laguna y las áreas de la superficie de agua.

Durante los últimos 50 años se registró un valor mínimo del nivel de agua de 67,3 m s.n.m. durante los años 2013 y 2023, y un máximo de 72 m s.n.m. sólo una vez durante el año 2003, lo cual indica un “ciclo” de un mínimo de 10 años. En los últimos 50 años presentó un nivel medio de 68,7 m s.n.m.

Debido a la ubicación de la laguna y a sus características batimétricas (profundidad promedio de 10 m, régimen de vientos, circulación interna del agua, sedimentación, aportes hídricos y evaporación), los procesos hidrológicos locales incrementan los efectos de los mecanismos a macro-escala, responsables de los ciclos observados.

Durante los últimos años, la región de Mar Chiquita ha recibido menos de la mitad de la precipitación media desde el segundo semestre del año 2022, siendo el registro más bajo en 35 años (ONU, 2023). Esto, combinado con el efecto de La Niña por un tercer año consecutivo, ha generado un gran impacto sobre la laguna, disminuyendo su superficie a unos 2500 km² durante el 2023, 60% menor que el área máxima medida durante el año 2003 (6.553 km²).

Los cambios de nivel en la laguna Mar Chiquita traen asociados cambios relacionados con la concentración salina en este cuerpo lagunar, influyendo notablemente sobre la biota del sistema. Como consecuencia de esta disminución del área del cuerpo de agua, las playas salinas que han quedado al descubierto (principalmente hacia el Norte de la laguna) favorecen la generación de tormentas de sal y polvo, depositando este material en zonas de cultivos cercanas.

Desde julio de 2017 a febrero de 2023 se observa una tendencia negativa, con un descenso en los niveles de agua de 3 m. Los niveles descienden 40 cm durante 2017 y durante 2018. Desde marzo a junio de 2018, el valor promedio de la laguna se

mantuvo en 69,15 m s.n.m. con un valor máximo de 69,3 m s.n.m. y un mínimo de 68,9 m s.n.m. A febrero de 2023, la laguna se encuentra con un valor medio de 66,4 m s.n.m.

En la Figura 8 se presentan los datos de niveles con intervalo mensual, cubriendo el periodo 1967-2023. Se destaca que la rama descendente de la serie entre los años 2017-2023 alcanzó el mismo valor que la rama descendente para el periodo de 10 años de registros 2003-2013.

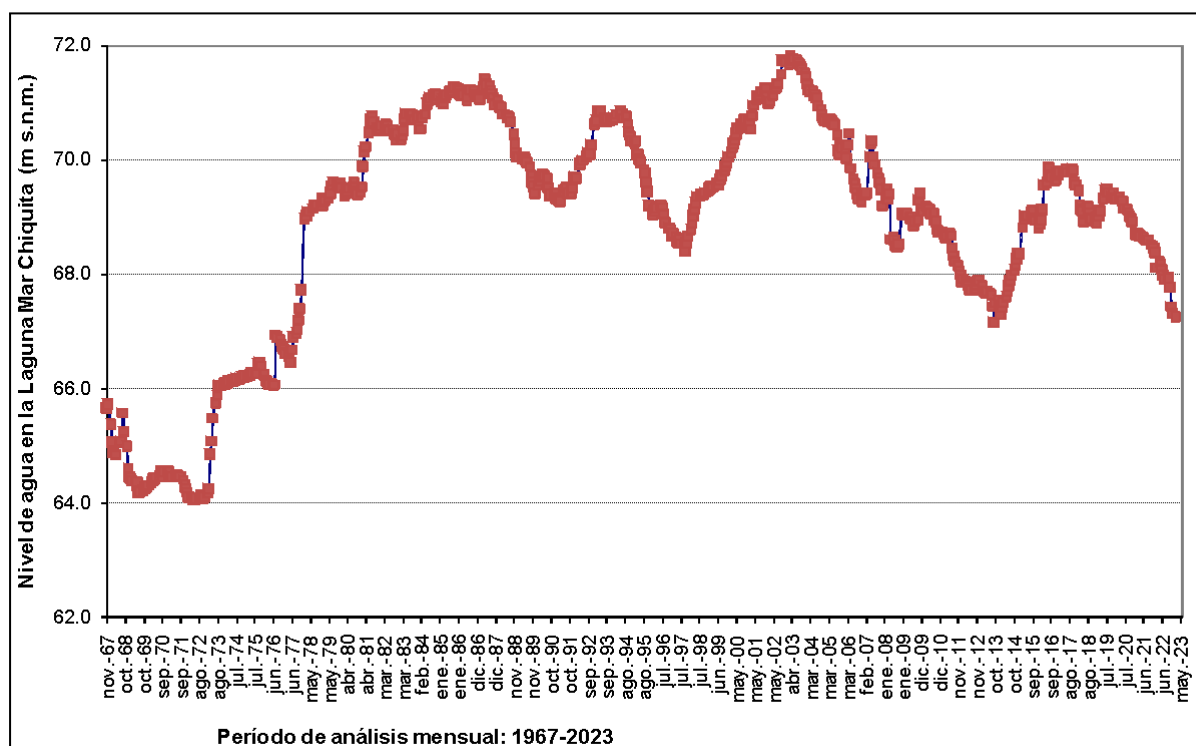


Figura 8. Niveles mensuales en la laguna Mar Chiquita. Periodo: 1967-2023. Fuente: Elaboración propia.

En base a la información mensual analizada, se observa un comportamiento cíclico en los niveles de la laguna. En los últimos años se registró una sequía severa para los tres sistemas de aporte a la laguna, y la precipitación del año hidrológico 2021-2022 ha sido considerablemente menor a la media histórica.

El análisis se realizó sobre valores mensuales de niveles medidos en la costa sur de la laguna Mar Chiquita, en Miramar. Se analizó el periodo 1967-2023, cuyos datos disponibles se presentan en la Figura 5, con intervalo mensual.

Desde los últimos 50 años, la laguna Mar Chiquita incrementó notablemente su nivel de agua hasta el año 1983, cuando alcanzó 71,4 m.s.n.m. generando un incremento de cota de 8 m. El área de la laguna se duplicó, quedando anegadas 37 ha, inundando así el 90% de la infraestructura turística y el 60% de la localidad de Miramar.

Luego se midieron sucesivos picos de crecida hasta el año 2003, cuando presenta el máximo valor registrado de nivel. La cota durante este año resultó de 71,60 m s.n.m medida en el mes de junio.

Dividiendo la serie en periodos menores, se definen ciclos que se analizan a continuación. Cada ciclo se define con una rama descendente y otra ascendente de los niveles de agua.

Los datos inician con una tendencia positiva de los niveles en los primeros 20 años de análisis (1967-1986). Cabe mencionar que durante el periodo 1968-1973, los niveles de agua se mantienen prácticamente constantes. Para compatibilizar con el análisis de caudales se presentan los ciclos identificados a partir de 1973. La laguna durante este periodo aumentó su valor de cota unos 7,5 m aproximadamente, lo que se denominó Ciclo 0. Se identificaron a partir de este periodo, 3 ciclos característicos completos y un cuarto ciclo aún sin completarse.

El primero de estos ciclos (Ciclo 1) comprendió desde 1987 hasta 1993, el segundo (Ciclo 2) desde 1994 hasta 2003, y el tercer ciclo desde 2004 hasta 2015 (Ciclo 3). El periodo 2016 hasta la actualidad (2023), se especifica como Ciclo 4, sólo con su rama descendente.

- Ciclo 0 (1973-1986): 13 años, el valle se presentó en 1973
- Ciclo 1 (1987-1993): 7 años, el valle se presentó en 1989
- Ciclo 2 (1994-2003): 10 años, el valle se presentó en 1998
- Ciclo 3 (2004-2015): 12 años, el valle se presentó en 2013
- Ciclo 2 (2016-2023): 7 años, el valle se presentó en 2023

La dinámica hídrica y espacial del sistema está caracterizada por la variabilidad temporal en los aportes hídricos que se describen en Rodríguez *et al.*, 2002.

- Durante los **años húmedos** la laguna Mar Chiquita se encuentra bajo condiciones mesosalinas, es decir, con una salinidad que oscila desde los 48 g/L hasta 24 g/L. Esto ocurrió a finales de la década del 70, con un crecimiento de niveles marcado, favoreciendo la expansión del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), facilitada por la natural adaptación de este pez a los niveles de salinidad mencionados. Al alcanzar estos niveles desaparecen casi totalmente las amplias playas salinas de la laguna, las que en algunos casos conforman un hábitat importante para muchas especies de aves playeras. La cota de la laguna supera los 69 m s.n.m. Los Bañados del Río Dulce alcanzan una gran extensión, y una gran parte de ellos interactúa con la laguna Mar Chiquita, dependiendo de su nivel de base. La variabilidad de ambientes y la biodiversidad son altas si el área está parcialmente inundada y disminuye para inundaciones extremas.
- Durante los **años medios** la cota de la laguna oscila entre 66,40 m y 69 m s.n.m. y el agua tiene una salinidad que varía entre 48 g/L y 100 g/L respectivamente, nivel denominado megasalino. Al sobrepasar los 48 g/L se producen cambios ecológicos importantes. Uno de estos es la desaparición de peces como el pejerrey, el cual declina rápidamente con salinidad por encima de

los 48 g/l. Es posible que su rol de especie planctófaga sea reemplazado, a salinidades altas, por el flamenco. Al bajar el nivel del agua quedan expuestas amplias playas barrosas. El valle del río Dulce se inunda en forma variable al final de la época estival, determinando los distintos tipos de vegetación presentes en la región. Es posible que en esta situación intermedia se produzca la máxima diversidad de ambientes asociados a distintos niveles de inundación, con su fauna asociada, particularmente en lo que se refiere a colonias de aves acuáticas.

- Durante los **años secos a muy secos** la cota de la laguna se encuentra por debajo de los 64,40 m s.n.m., la salinidad supera los 100 g/l y se alcanza una situación denominada hipersalina. Con estos niveles comienza a ocurrir la cristalización de sales, dependiendo de la concentración y temperatura. Como resultado de estas nuevas condiciones se produce una importante acumulación de materia orgánica en el fondo y la liberación de gases de azufre, que dan un olor muy característico a la laguna. A partir de este fango se generan cadenas tróficas importantes originadas en las especies capaces de alimentarse de él, particularmente en las costas barrosas. De continuar el descenso de nivel, puede llegarse finalmente a condiciones de desecamiento total o casi total, con condiciones ambientales equivalentes a las de una salina, situación muy parecida a la que se puede apreciar en las Salinas Grandes y Salinas de Ambargasta, situadas a relativamente corta distancia de la Mar Chiquita (Universidad Nacional de Córdoba, 1998). Durante estos ciclos muy secos el río Dulce puede llegar con caudales muy bajos o hasta secarse antes de alcanzar la laguna, con nula capacidad de producir inundaciones en los Bañados. En años de muy baja disponibilidad de agua disminuye radicalmente el área cubierta por los humedales del valle del río Dulce, ya que el escurrimiento queda confinado al cauce o canales principales. De mantenerse varios años esta situación, puede llegar a producirse un cambio drástico en la vegetación, la que puede ser reemplazada por vegetación arbustiva y herbácea de ambientes chaqueños y/o ambientes salinos, dependiendo de la topografía y los suelos. Este cambio puede generar, además, una marcada disminución de la abundancia y riqueza de la fauna silvestre, asociada a una menor heterogeneidad ambiental y a una caída de la productividad primaria. Esto ocasionaría una reducción de la biodiversidad, con desaparición de las grandes concentraciones de aves que caracterizan la región.

En una primera aproximación a la definición de volúmenes ecológicos para la laguna Mar Chiquita en el trabajo realizado durante el año 2007 por la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), desde el Laboratorio de Hidráulica (LH) y el Instituto Superior de Recursos Hídricos (ISRH), se consideraron los escenarios de salinidad de la laguna como "mesosalino" (hasta 48 g/L), "megasalino" (entre 48 g/L y 60 g/L) e "hipersalino" (por encima de los 60 g/L).

En base al planteo matemático del modelo adoptado “LAMBDA 3” en conjunto con los procesos ecológicos asociados a la variación histórica de nivel en la laguna Mar Chiquita, se definieron tres zonas características que permitieron establecer los volúmenes de referencia asociados a años secos, medios y húmedos asumiendo como indicador ecológico la presencia del pejerrey. Estos fueron:

- I. Zona Óptima (el pejerrey se expande): se estableció considerando el límite de salinidad de 48 g/L, que corresponde a un volumen en la laguna de 12,88 hm³ asociado a un nivel de 68,88 m s.n.m.
- II. Zona de riesgo (sobrevive el pejerrey): se ubica entre los dos umbrales de salinidad definidos (por encima de los 48 g/L y por debajo de los 60 g/L).
- III. Zona Desfavorable (el pejerrey desaparece): para valores de salinidad mayores a 60 g/L. Se considera como zona desfavorable para el desarrollo biótico de la especie indicadora en este subsistema. El umbral se indica para el volumen de 8 hm³.

Debe tenerse en cuenta que esta clasificación (óptima vs desfavorable) se basa en la dinámica poblacional del pejerrey, una especie introducida, y no en la ecología global del sistema. Como ya se ha explicado, las diferentes condiciones de Mar Chiquita son parte de los ciclos naturales antes descritos con dinámicas ecológicas diferentes.

5.7.1. Batimetría en la laguna Mar Chiquita

La batimetría de este cuerpo de agua se reconstruyó a partir del procesamiento digital de imágenes satelitales, modelos digitales de elevación (MDE) de la misión SRTM y relevamientos batimétricos disponibles. Se generó así un nuevo MDE, cubriendo desde la elevación de 62 a 72,5 m s.n.m. Esta metodología brindó información en detalle de playas en las costas norte, oeste y sureste. Es así que hacia el norte, la línea de costa se expande y se retrae por largas distancias con cambios relativamente pequeños del nivel de agua. Particularmente, entre cotas de 71.8 y 68.7 m s.n.m., la línea de costa puede desplazarse unos 30 km. Para la cota de 68.7 m s.n.m. la isla del Mistolar, principal isla dentro de la laguna, queda accesible desde la planicie norte.

En la Figura 9, se presenta el Mapa Batimétrico generado para la laguna Mar Chiquita cuyas referencias, en una escala gráfica de colores, corresponden a los niveles de agua asociados a las fechas de las imágenes satelitales procesadas. A partir de esta batimetría y los datos de niveles de agua se plantearon relaciones entre esta variable, el área y el volumen derivados del procesamiento satelital.

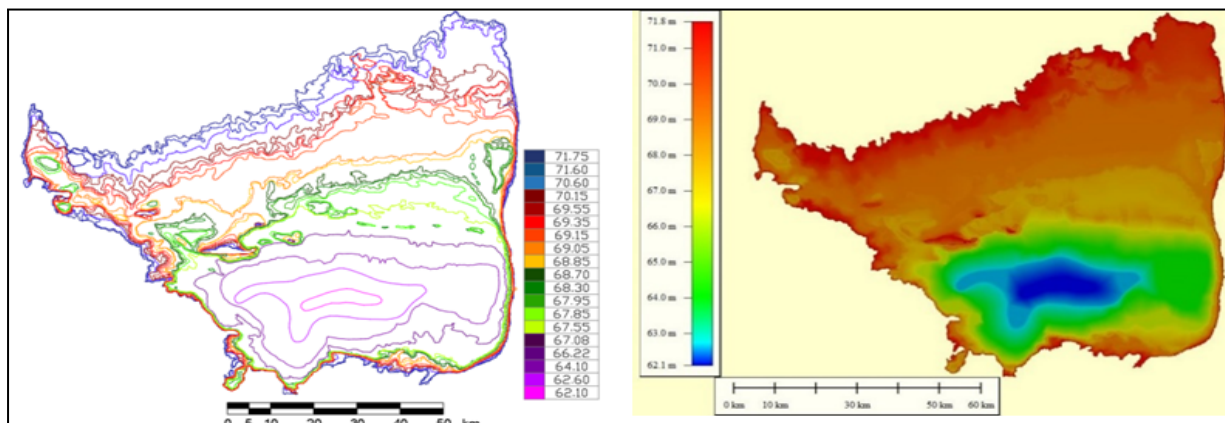


Figura 9. Mapa batimétrico (izq) y Modelo Digital de Elevaciones de la laguna Mar Chiquita (der). La escala de **Elevación máxima del nivel de agua en la laguna Mar Chiquita** en colores se asocia con el nivel de agua en m s.n.m. Fuente: Elaboración propia.

5.7.2. Elevación máxima del nivel de agua en la laguna Mar Chiquita

La Cota Máxima de Inundación de la laguna Mar Chiquita se definió en Pagot *et al.* (2014). Se calculó considerando el efecto combinado del máximo nivel histórico registrado (MNHR) y del máximo nivel de tormenta (MNT) estimado para una recurrencia de 100 años. Para definir el valor del MNHR, se trabajó con un registro actualizado de las importantes variaciones de nivel de este cuerpo de agua, consecuencia directa de los ciclos hidrológicos naturales, amplificadas por el manejo y gestión del recurso en la cuenca alta del Río Dulce (principal tributario a la laguna). El análisis de estos datos permitió identificar fluctuaciones de más de 2.5 m desde el máximo valor histórico registrado en el año 2003 sobre la costa norte de la laguna.

El máximo nivel de tormenta se determinó como la suma del levantamiento por arrastre del viento sobre la superficie de la laguna (WSU, “Wind Set-Up”) y del levantamiento por todos los efectos del oleaje irregular, que rompe propagándose hacia la costa (RU, “Run-Up”). En particular, estos últimos efectos fueron evaluados por diferentes períodos de retorno ($Tr=25, 50$ y 100 años). El MNHR se obtuvo a partir de los datos disponibles de registros históricos y del análisis de imágenes satelitales. Este estudio determinó que este nivel es de $71,9$ m s.n.m. Asumiendo que en la laguna se establezca el nivel MNHR, se calcularon el WSU y el RU. Para ello, se consideraron los vientos actuantes sobre la superficie de la laguna y generando el levantamiento por arrastre de la masa de agua y oleaje, para un período de retorno (Tr) de 100 años.

El régimen medio de los vientos en la laguna muestra que los vientos dominantes proceden de los sectores Norte (N), Noreste (NE) y Sur (S), con un valor promedio comprendido entre $10-20$ km/h. De las mismas direcciones proceden también los vientos de mayor intensidad, con valores mayores a 40 km/h. En promedio, el

porcentaje de calmas es de aproximadamente el 4% en el registro de la estación de Córdoba y del 21% en el registro de la estación de Santa Fe. Se efectuó el análisis del régimen extremal para determinar las magnitudes de los vientos asociados al período de retorno asumido, obteniendo un valor máximo de 116 km/h.

Se graficó la secuencia de cotas de inundación determinadas para una recurrencia de 100 años, sobre la imagen satelital en la Figura 10.

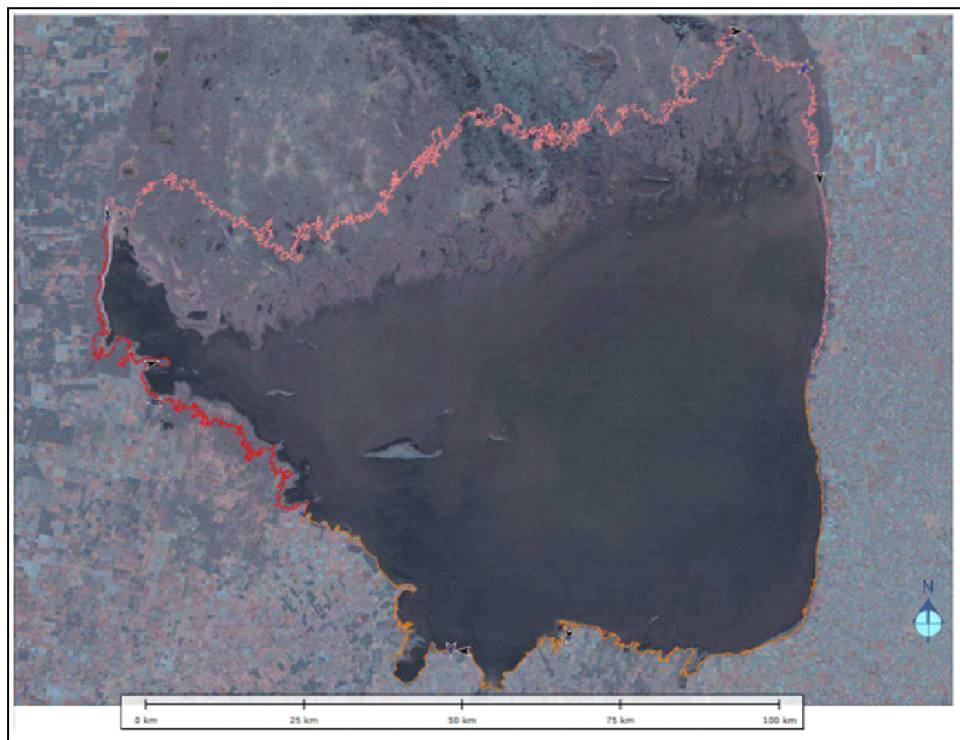


Figura 10. Cota máxima de inundación en la laguna de Mar Chiquita por un período de retorno de 100 años. Fuente: Elaboración propia.

5.7.3. Dinámica trófica del sistema en función de la salinidad

La dinámica de la laguna Mar Chiquita puede ser analizada desde la perspectiva del flujo de energía y la entrada, ciclado y salida de nutrientes químicos a lo largo de la trama trófica. Dado que las variaciones en salinidad determinan grandes cambios en la trama trófica de Mar Chiquita, es conveniente analizarla en las condiciones extremas que ha alcanzado la laguna: a) hipersalina (> 50 g/L) y b) mesosalina (20-50 g/L).

a) Mar Chiquita se vuelve **hipersalina** cuando la concentración de sal supera los 100 g/L. En estas condiciones extremas el control bacteriano de la cadena trófica se hace muy marcado debido a la desaparición de muchas especies de algas y a una simplificación general de la biodiversidad. Dada la ausencia de vegetación emergente en el área litoral, sumada al hecho de que la alta salinidad no es

favorable para las algas verdes (clorófitas), la fotosíntesis en Mar Chiquita es llevada a cabo fundamentalmente por microalgas cianofíceas, y por microorganismos asociados al tapete en la interfase agua-sedimento. A la producción primaria generada en la laguna hay que agregar el aporte de materia orgánica proveniente de los ríos tributarios, que incluye desde material vegetal y peces muertos por la hipersalinidad hasta la materia orgánica disuelta y particulada. Dependiendo del caudal de los tributarios, este aporte puede ser muy significativo.

El nivel de los consumidores primarios se restringe en gran medida al zooplancton y, en particular, a *Artemia franciscana*, el camarón de la sal (Bucher & Bucher 2006b). Si bien en Mar Chiquita la abundancia de este crustáceo es muy alta en de alta salinidad (por encima de 60 g/L), no se ha desarrollado su explotación comercial probablemente por falta de infraestructura y competitividad (Curto, 2006).

La abundancia de *A. franciscana* y la disminución de las algas verdes causada por la hipersalinidad puede llevar a un aumento de la transparencia del agua, lo que a su vez permite una mayor penetración de la luz y un incremento de la fotosíntesis bacteriana en los sedimentos de aguas poco profundas (tapete), que ocupan grandes extensiones de la laguna en períodos de aguas bajas.

A nivel de consumidores de segundo orden los flamencos son muy importantes, ya que pueden alcanzar altos niveles poblacionales en Mar Chiquita, sobre todo el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*). Estas aves ingieren grandes cantidades de zooplancton, particularmente artemia, además de fitoplancton y materia orgánica de los sedimentos. En condiciones de alta salinidad se desarrollan las larvas de la mosca de la sal (*Ephydra* sp.) sobre las acumulaciones de algas y otros detritos orgánicos sobre las costas y las aguas someras. Los adultos de esta mosca emergen durante la estación cálida y llegan a ser muy abundantes. Constituyen el alimento preferido del falaropo común (*Phalaropus tricolor*), el que en condiciones de hipersalinidad puede llegar a ser extremadamente abundante.

Los principales detritívoros del sistema pasan a ser las gaviotas, que junto con otras aves carroñeras se alimentan en gran medida de restos animales sobre las playas.

Finalmente, la descomposición de la materia orgánica en Mar Chiquita está afectada por la extrema salinidad de sus aguas y la falta de oxígeno asociada, factores que pueden demorar o aún inhibir dicha descomposición. Bajo condiciones anóxicas, las bacterias desarrollan procesos de descomposición anaeróbicos basados en el azufre como receptor de electrones. Consecuentemente, hay acumulación de materia orgánica y de sulfuro de hierro, lo que otorga el típico color negro al fango (Jellison *et al.* 1996).

Cuando la salinidad es menor a 50 gr/L Mar Chiquita se vuelve **mesosalina** y adquiere características ecológicas más parecidas a las lagunas pampeanas de agua dulce, volviéndola más diversa y compleja desde el punto de vista funcional. El mayor aporte de agua de los tributarios aporta, además, cantidades excepcionales de nutrientes y de materia orgánica. Los principales cambios en la trama trófica

resultantes incluyen la aparición de algas filamentosas que se acumulan en la playa, hecho que sugiere un aumento de la abundancia y la diversidad de algas verdes en relación con las cianofíceas (Pilati *et al.* 2016). También aparece *Ruppia maritima*, planta superior sumergida que se vuelve abundante en algunos lugares de la costa donde hay entrada de agua dulce, como en el área del arroyo Saladillo. El desarrollo de praderas sumergidas de *Ruppia* atrae aves herbívoras, particularmente gallaretas y cisnes. Entre los consumidores primarios, aumenta la diversidad del zooplancton, en especial rotíferos, copépodos y ostrácodos, mientras que *A. franciscana* desaparece casi totalmente. Entre los consumidores secundarios, aumentan los insectos predadores, sobre todo de la familia Corixidae (Hemiptera). Sin embargo, el cambio más drástico en este nivel trófico es la dispersión del pejerrey (*O. bonariensis*) por toda la laguna. El desarrollo de una biomasa muy considerable de pejerrey, predador ubicado en la parte más alta de la cadena trófica, sin dudas produce cambios sustanciales, tanto en la trama trófica como en el ciclado de nutrientes. Lamentablemente, sólo se dispone de información fragmentaria al respecto. Es posible, por ejemplo, que el pejerrey pueda acelerar la desaparición de artemia (aunque sin dudas el factor salinidad también influye) y que también haya favorecido una multiplicación del fitoplancton al alimentarse de su consumidor principal, el zooplancton. Asimismo, la abundancia del pejerrey determina un aumento marcado de las aves piscívoras, sobre todo el biguá y varias especies de garzas (Bucher & Bucher 2006b).

5.7.4. Plumas salinas desde la laguna Mar Chiquita

Otra de las consecuencias observables en la actualidad, durante los años secos, es la generación de “nubes de sal”. Entre los años 2004 y 2021, se generaron plumas de sal (también conocidas como nubes o tormentas de sal) (Figura 11), producto de la disponibilidad de partículas salinas depositadas en la costa de la laguna Mar Chiquita. Estos fenómenos atípicos (analizados en Pagot *et al.*, 2022), se producen debido a los depósitos salinos que han quedado al descubierto en las playas norte, oeste y sur, por el descenso de nivel de agua y la erosión eólica. El efecto del viento sobre las playas de la laguna genera la suspensión de las partículas de sal que son transportadas en las direcciones del viento predominante, afectando a las localidades cercanas y su área de influencia, así como vías de comunicación y zonas agropecuarias. La frecuencia de ocurrencia de las nubes de sal se incrementa durante los meses de invierno, mientras que su intensidad y extensión depende directamente del área de playa descubierta (Bucher & Stein, 2016). Se necesitan más investigaciones para comprender el alcance del impacto de estas nubes sobre el ambiente, las actividades productivas y la salud (Bucher 2019).

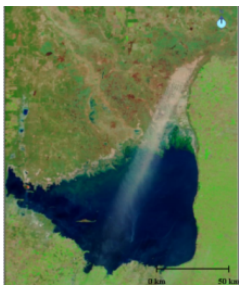




		
14-08-2004	27-07-2006	
		
29-08-2009	04-09-2011	29-07-2012

Figura 11. Plumas de sal desde la laguna Mar Chiquita con imágenes MODIS, con detalle de la fecha en que fueron obtenidas.

Con imágenes MODIS se registraron cuarenta eventos, coincidentes con vientos superiores a 40 km/h registrados en estaciones meteorológicas de la zona de la laguna Mar Chiquita. Durante el año 2021, una de las plumas salinas registradas alcanzó una extensión de 504 km de longitud (N-S) y 111 km de ancho (O-E). Para este evento, las ráfagas de viento alcanzaron velocidades de hasta 70 km/h en Miramar.

5.8. Análisis de los datos de calidad del agua superficial en la laguna Mar Chiquita

La calidad del agua en la laguna presentó importantes variaciones espaciales y temporales, por lo que ha sido motivo de diversos estudios. La hidroquímica de la laguna fue analizada por Durigneux (1978), Martínez (1991 y 1994), y recopilada por Marti Insa (2000), el contenido de metales pesados e hidrogeoquímica del Río Suquía

fue estudiado por Gaiero (1995 y Gaiero et al., (1997), la geomorfología y sedimentología, por Kröling e Iriando (1999), la limnogeología y el cambio climático, por Piovano et al. (2002, 2004) y Piovano y Ariztegui (2002) y la geoquímica de sedimentos, por Larizatti et al. (2001). La información limnológica disponible se organizó y actualizó en Oroná, C. (2012).

En UNC-UNSE (2007) y en Marti Insa (2000), la composición del agua de la laguna se analizó en base a su zonificación, con el objetivo de evaluar la evolución y distribución espacial de los diferentes parámetros disponibles entre 1970 y 2006. Las zonas definidas se basaron en las características morfológicas de la laguna, las cuales se identificaron de la siguiente manera:

- Zona A: **Laguna del Plata**.
- Zona B: **Zona Sur**. Abarca las áreas de influencia de los ríos Suquía. (Primero), Xanaes (Segundo), localidad de Miramar y Arroyo Saladillo.
- Zona C: Zona de aguas profundas en el **centro de la laguna**.
- Zona D: **Zona Noreste**, influenciada por los aportes del río Dulce.
- Zona E: **Zona Oeste**.

Los principales resultados indican:

- La **salinidad** cuya importancia ya fue discutida se estima que ha variado desde 1890 hasta nuestros días entre 360 g/L en 1911 y 10 mg/L en 1986.
- Las mayores concentraciones de **carbonatos** se registraron en 1977. También se destacan los elevados valores de carbonatos informados en la laguna del Plata (Zona A) en las fechas en las que se tomaron muestras.
- Los sulfatos tuvieron menores concentraciones en la laguna del Plata, manteniéndose uniformes en cada muestreo dentro de la laguna Mar Chiquita.
- El **calcio** alcanzó la mayor concentración en la laguna del Plata en 1970, observándose una relación con la gran concentración de magnesio encontrada en la misma para ese año. Por lo general, en la Zona A (excepto en 1970) se encontraron los menores valores de calcio o de dureza, incrementándose hacia las zonas B, C, D y E progresivamente.
- Los datos de **sólidos disueltos totales (SDT)** indican mayores concentraciones en el sector sudeste (en las proximidades de la desembocadura del brazo antiguo del río Segundo) y en el sector noroeste. Las más bajas concentraciones se registraron en la laguna del Plata.
- El **magnesio** varió entre 910 mg/L en 1970 y 74,5 mg/L durante el 2001. El magnesio se destaca por la elevada concentración existente en la laguna del Plata en 1970 respecto del resto de los datos. Entre 1977 y 2002 en las zonas D y E se encontraron los valores más altos.
- El contenido en **sodio** durante 1970 fue el mayor registrado en la serie de datos. Espacialmente, los valores mayores de sodio se han dado en la Zona D (desembocadura del río Dulce), lo que concuerda con la hipótesis planteada por

Frank (1912) sobre la probabilidad de que parte del sodio provenga de las Salinas Grandes, aportado al río Dulce a través del río Saladillo. Los valores menores se encontraron en la laguna de Plata, resaltando la influencia del río Suquía.

- El **potasio** presentó sus menores concentraciones en la laguna del Plata (Zona A) mientras que la Zona B mostró valores menores a los de la Zona C debido posiblemente a los aportes del río Suquía.
- Los **cloruros** tuvieron sus menores concentraciones en la Zona A, influenciada por la desembocadura del Suquía. El resto de las zonas mostraron un comportamiento uniforme.

En el mundo, los lagos salados son fuentes importantes de sales y de elementos químicos que pueden explotarse comercialmente; sin embargo, en referencia a los depósitos de Litio, Bromo y Boro registrados en Mar Chiquita los resultados sugieren que no son lo suficientemente abundantes como para justificar su explotación (Bucher & Bucher 2006a).

En Oroná (2012) se muestran estudios de las características limnológicas de la laguna del Plata. Su importancia radica en que es la receptora primaria de la contaminación que ingresa a través del río Primero (Suquía). Esta laguna tiene una superficie aproximada de 27 km², con una profundidad máxima de 4 m y se encuentra unida a la laguna Mar Chiquita formando una especie de bahía. Los resultados analizados indicaron que la cantidad de nitrógeno y fósforo que ingresa a la laguna del Plata mediante el río Suquía es muy elevada y que su descenso a través de dicha masa de agua en dirección a la Mar Chiquita es considerable; como consecuencia, el incremento de fósforo en los sedimentos del fondo resulta elevado. La comunidad de fitoplancton está representada por seis grupos con 27 géneros, dominando el grupo de las cianobacterias. Los datos de clorofila *a* y de fitoplancton pusieron de manifiesto que la laguna del Plata es un sistema de mayor productividad que la de Mar Chiquita. En base a los datos de clorofila *a* y de fósforo, la laguna del Plata se clasificó como hipereutrófica.

5.9. Características fisicoquímicas de los sedimentos

Aunque la información disponible es limitada, está claro que los sedimentos en el fondo de la laguna Mar Chiquita no son uniformes, ya que varían ampliamente en cuanto a textura (arenosa, limosa, arcillosa) y consistencia (desde arcilla compacta tipo "tosca" hasta fango negro muy blando). Los componentes minerales inorgánicos han sido estudiados en detalle por Martínez (1991) y Martínez *et al.* (1994).

Es interesante destacar que, en lagos salados como Mar Chiquita, la interacción entre la fracción de sales disueltas en el agua y las que se encuentran precipitadas en los sedimentos es un proceso dinámico muy importante. Debido a las diferentes solubilidades de las sales, cada una alcanza su punto de saturación a concentraciones distintas. Esto da lugar a relaciones de equilibrio complejas que se desarrollan en el

sistema. En Mar Chiquita, se puede observar que la relación entre el cloruro y el sulfato en el agua varía en función de la salinidad total. A medida que la salinidad aumenta, la proporción de sulfatos en comparación con los cloruros disminuye. Cuando el volumen de agua aumenta, se produce la redisolución de grandes cantidades de sulfatos precipitados en los sedimentos durante los períodos de aguas bajas, lo que lleva a un aumento de éstos en el agua. La solubilidad de los sulfatos también disminuye a medida que la temperatura del agua baja, mientras que la solubilidad de los cloruros se mantiene casi constante. Esto explica por qué durante períodos de alta salinidad (aguas bajas) y en días fríos de invierno, era posible observar acumulaciones significativas de sulfato de sodio (conocido como sal de Grauber) en la playa, a la que los habitantes locales llaman "sal de invierno" (Bucher & Bucher 2006a).

Desde el punto de vista de su origen y composición mineral, los sedimentos de la laguna se pueden clasificar en tres tipos principales: a) sedimentos lacunares típicos (endogénicos), b) Los sedimentos detríticos (proveniente de los ríos tributarios) y c) sedimentos alogénicos (provenientes de suelos que se inundan durante las fases de alto nivel) (Martínez *et al.* 1994).

a) Los **sedimentos lacunares** se encuentran en áreas que han estado permanentemente bajo agua desde su formación. Se caracterizan por la presencia predominante de arcillas con bajos contenidos de óxido de sílice y óxido de aluminio, y niveles relativamente altos de óxido de calcio y carbonatos. Una fuerte indicación de que el material ha estado frecuentemente en condiciones anóxicas es la abundancia de minerales generados por procesos biogeoquímicos desarrollados in situ, como los cristales de yeso (sulfato de calcio) en la fracción de arena, y la calcita (carbonato de calcio) en la fracción de arcilla.

b) Los **sedimentos detríticos** provienen del aporte de los ríos que desembocan en la laguna. Se observan claramente en la costa norte, donde predominan los depósitos limosos y limo-arenosos correspondientes al abanico aluvial del río Dulce, que se extiende ampliamente. También son significativos en el delta de los ríos Primero y Segundo, así como en otros sectores de la costa sur de la laguna, donde se encuentran los sedimentos asociados a antiguas desembocaduras de los ríos Suquía y Xanaes (Kröhling e Iriondo, 1999).

c) Finalmente, los **sedimentos alogénicos**, también conocidos como sedimentos pedogénicos (Martínez *et al.* 1994), provienen de suelos de áreas que fueron inundadas por la gran creciente de la laguna que comenzó en la década de 1970. Incluyen suelos generados en salares, bosques, pastizales, etc. (Martínez *et al.* 1994).

5.9.1. El fango de la laguna Mar Chiquita

El fango de la laguna es una característica distintiva de este cuerpo de agua. Tiene una apariencia similar al alquitrán, con una consistencia suave y jabonosa que se

vuelve dura al secarse. Cambia de color gradualmente, pasando de negro a gris oscuro, gris azulado y finalmente gris claro. Presenta un fuerte olor a ácido sulfhídrico debido a la presencia de bacterias que metabolizan el azufre. Está compuesto principalmente por arcilla plástica negra azulada, con un carácter coloidal marcado y un fuerte olor a sulfuro de hidrógeno. Contiene una proporción elevada de hierro y materia orgánica. Este fango, conocido como "sapropel", es común en lagos y se caracteriza por ser rico en materia orgánica. Se forma en sedimentos sometidos a períodos prolongados de falta de oxígeno, donde la descomposición de la materia orgánica es lenta y predominan las bacterias que producen sulfuro de hidrógeno. El azufre se combina con el hierro, dando lugar al color negro intenso del fango húmedo, que se vuelve gris al secarse.

La producción de fango es común en lagos salinos y se le atribuyen propiedades curativas. Se cree que este material ha participado en la formación del petróleo a lo largo del tiempo geológico, como se ha observado en el Mar Muerto. La formación del fango requiere altos niveles de materia orgánica, condiciones de falta de oxígeno favorecidas por la alta salinidad y la presencia de azufre y hierro. Estas condiciones se cumplen en Mar Chiquita, especialmente cerca de las desembocaduras de los ríos tributarios, donde hay un gran aporte de materia orgánica. Una característica importante del fango es su consistencia gelatinosa, que se debe a las adaptaciones de las bacterias que resisten altas concentraciones de sal. Estas bacterias forman cápsulas gelatinosas que le dan al fango su consistencia particular (Bucher & Bucher 2006a).

En la actualidad existen algunos pequeños emprendimientos cosméticos locales que ofrecen diferentes productos a base del fango de la laguna; cuentan con permiso de extracción de áridos expedido por el APRHI.

5.10. Caudales de los ríos Suquía y Xanaes

Las cuencas de estos ríos se ubican casi totalmente en el centro-norte de la provincia de Córdoba, entre los $-30^{\circ} 45'$ y -32° de Latitud y los $-61^{\circ} 50'$ y -65° Longitud, aproximadamente, ocupando parte del centro-oeste de la provincia de Santa Fe (SSRH, 2004). Su superficie, según el Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la República Argentina (2002) es de 30349 km² (Lupano y Abeucchi, 2007).

El río Suquía posee una cuenca de aproximadamente 6.000 km² e inicia su recorrido a la salida del embalse San Roque. Su caudal medio es de aproximadamente 11 m³/s (periodo 1926-2022) (Fuente: APRHI).

El río Xanaes nace en la falda oriental de las Sierras Grandes, al sur de la cuenca del río Suquía. Inicia su recorrido a partir de la unión de los ríos Los Molinos y Anisacate y recibe tributarios menores, como el arroyo San Agustín. Su caudal medio es de aproximadamente 10 m³/s (periodo 1937-2022). (Fuente: APRHI)

Durante su recorrido ambos ríos pasan por diferentes poblaciones, desde Cosquín, Va. Carlos Paz, Alta Gracia, Anisacate, la ciudad de Córdoba y el Gran Córdoba, San Agustín, Va. del Rosario, Río Segundo, Santa Rosa de Río Primero, La Para, Arroyito y Miramar.

Los caudales disponibles fueron aportados por la Administración Provincial de Recursos Hídricos de Córdoba (APRHI). Son el resultado de balances a la salida de los Embalses San Roque y Los Molinos para los ríos Suquía (Figura 12) y Xanaes, (Figura 13) respectivamente. Los datos estadísticos básicos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Parámetros estadísticos de caudal (m3/s) de los ríos Suquía y Xanaes

	Río Suquía	Río Xanaes
Periodo	1937-2022	1926-2022
Promedio	11	10
Máximo	98	90
Mínimo	0.4	0.2

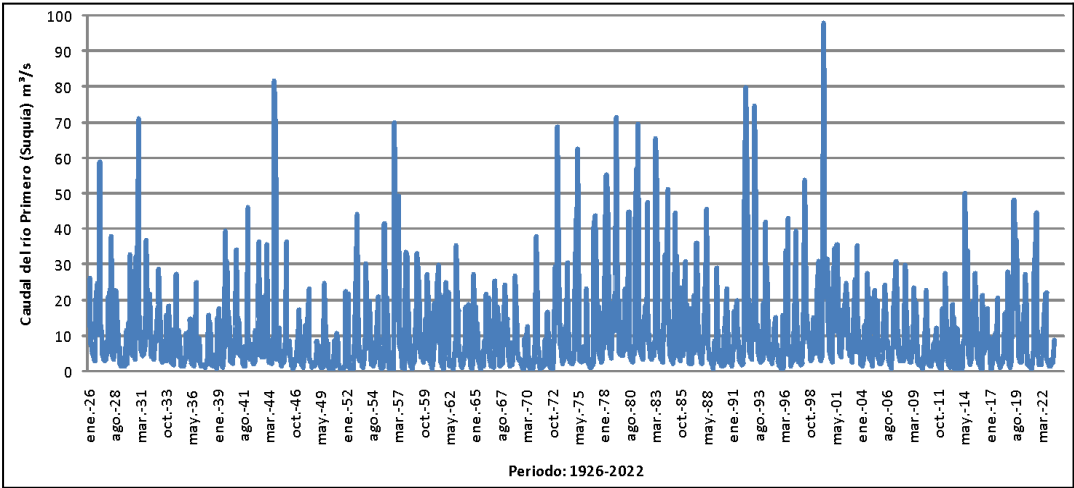


Figura 12. Caudales mensuales río Suquía a la salida del Embalse San Roque.
Fuente: Elaboración propia.

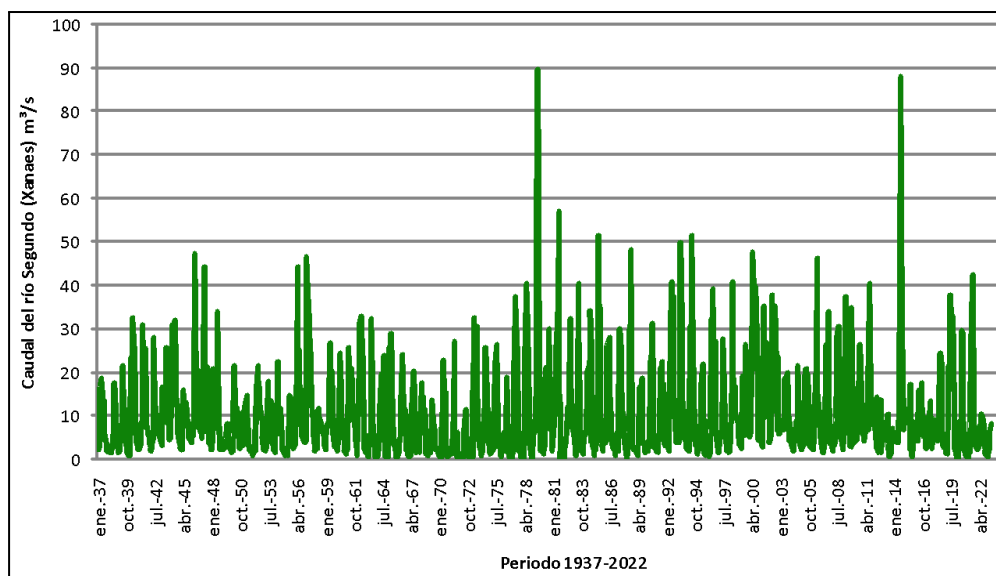


Figura 13. Caudales mensuales río Xanaes a la salida del Embalse Los Molinos.
Fuente: Elaboración propia.

5.11. Monitoreos realizados en los ríos Suquía y Xanaes y laguna Mar Chiquita

5.11.1. Relevamiento de caudal líquido

Se realizó una campaña para monitorear los caudales líquidos y extraer muestras de agua para analizar parámetros de calidad de los ríos Suquía y Xanaes. Estas mediciones fueron realizadas el día 17 de mayo de 2023, en el marco del presente proyecto.

Las secciones relevadas se ubican próximas a la desembocadura a la laguna Mar Chiquita, y se indican en la Figura 14. Específicamente, en el Río Suquía la medición se realizó sobre la RN17 Lat. 30° 55' 0.61" S Long. 62° 55' 6.41" O (Figura 15); y en el Xanaes, en el Balneario "El Puente de Marull" Lat. 31° 0' 32.61" S Long. 62° 47' 17.13" O (Figura 16).



Figura 14. Secciones de medición campaña 17/05/2023.



Figura 15. Sección de aforo sobre el río Suquia, aguas abajo del puente sobre la ruta 17.



Figura 16. Sección de aforo sobre el río Xanaes, en el balneario “El puente” de Marull.

En Anexo IV se presentan detalles del instrumental utilizado y de las mediciones realizadas.

Las mediciones en el Suquía se realizaron desde el puente ubicado sobre la RN17, con el ADCP SonTek S5, obteniendo un caudal promedio de $6,7 \text{ m}^3/\text{s}$ con un desvío de $\pm 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

La medición en el Xanaes se realizó por vadeo, utilizando también el ADCP SonTek S5. Se obtuvo como resultado un caudal promedio de $3,6 \text{ m}^3/\text{s}$ con un desvío de $\pm 0,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

5.11.2. Relevamiento de calidad del agua

Este apartado corresponde a la Campaña de Monitoreo realizada en 17 mayo de 2023 en los ríos Suquía a la altura de La Para y en el río Xanaes a la altura de Marull.

En el Anexo V se presentan los resultados de las muestras extraídas durante la campaña realizada en mayo de 2023. Estas muestras fueron analizadas en el Centro de Tecnología Química Industrial de la FCEFYN-UNC. Se incluye un análisis de datos medidos *in situ* y en laboratorio y una comparación con antecedentes respecto a los valores guías de calidad de agua. Al final del Anexo V se encuentran conclusiones y recomendaciones.

Se realizaron mediciones *in situ* de parámetros físico-químicos (temperatura, pH y conductividad) mediante sonda Horiba U-10 en ambos ríos. En la Tabla 4 se presentan los sitios de muestreo, el código de identificación del sitio, las coordenadas geográficas, la hora de medición y los parámetros medidos.

Tabla 4. Mediciones *in situ* en los ríos Suquía y Xanaes.

Sitio de muestreo	Coordenadas	Hora	T° Ambiente (°C)	T° Agua (°C)	pH (upH)	Conductividad (μS/cm)
Río Suquía	-30,92; -62,92	11:20	21	18,6	8,06	990
Río Xanaes	-31,52; -64,79	13:11	21	19,2	8,29	1.370

Además de las mediciones *in situ*, se realizó una toma de muestras para análisis de parámetros físico-químicos (cloruros, fluoruros, sulfatos, alcalinidad, sodio, potasio, magnesio, calcio, dureza, conductividad, pH y turbidez), nutrientes (amonio, nitritos, nitratos fósforo total, fósforo reactivo soluble, material en suspensión y sólidos disueltos totales) y análisis bacteriológico (coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*).

En ambos ríos se observó agua de color marrón, con una turbidez visible a simple vista y vegetación en la costa. En la Tabla 5 a modo de resumen, se presentan los resultados del análisis de las muestras que fueron tomadas en ambos sitios de muestreo (RP y RS).

Tabla 5. Resultados del análisis de las muestras tomadas en ambos ríos en la fecha del 17/05/23.

Parámetro	Río Suquía	Río Xanaes
Cloruros (mg/L)	83,50	132,00
Fluoruros (mg/L)	0,65	0,72
Sulfato (mg/L)	199,00	252,00
Alcalinidad (mg/L)	137,00	180,00
Sodio (mg/L)	120,00	242,00
Potasio (mg/L)	7,70	5,10
Magnesio (mg/L)	11,00	6,90
Calcio (mg/L)	68,50	29,50
Dureza (mg/L)	216,00	102,00
Turbiedad (UNT)	95,00	71,00
Sólidos en suspensión (mg/L)	102,20	53,40
N-NH ₄ (mg/L)	<0,08	<0,08
N-NO ₃ (mg/L)	5,98	<5,00
N-NO ₂ (mg/L)	<0,006	<0,006
Fósforo reactivo soluble (mg/L)	0,73	0,25
Fósforo total (mg/L)	1,16	0,40
Coliformes totales (NMP/100 mL)	1,7x10 ⁴	4,9x10 ³
Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	6,3x10 ³	9,4x10 ²
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100 mL)	1,1x10 ³	4,6x10 ²

Nota: N-NH₄: nitrógeno de amonio, N-NO₃: nitrógeno de nitrato, N-NO₂: Nitrógeno de nitrito.

Las conclusiones del informe de calidad que se presenta en el Anexo VII e indican que, según los resultados obtenidos en el monitoreo puntual de mayo 2023, el río Xanaes presenta mejor calidad de agua que el río Suquía en los sitios de monitoreo que desembocan en las lagunas Mar Chiquita y del Plata. Este resultado coincide con Carranza *et al.* (2010) que había categorizado al río Xanaes con una calidad de agua excelente a levemente contaminada. Particularmente, en este río se observó que los datos de aniones y cationes se han mantenido a lo largo del tiempo, pero la concentración de nutrientes de fósforo se ha duplicado.

Por otro lado, el río Suquía presenta mayor concentración de nutrientes de fósforo y nitrógeno y la concentración de coliformes totales, coliformes termotolerantes y *E. coli* es de un orden de magnitud mayor que los registrados en el río Xanaes.

Debido a que el tipo y uso de suelo y el caudal tienen influencia sobre algunos parámetros de calidad como conductividad, fósforo total, fósforo reactivo soluble, bacterias coliformes y *E. coli*, se recomienda incluir estas variables en estudios futuros.

Además, se recomienda hacer un monitoreo de los parámetros bacteriológicos durante cinco semanas previas al mayor uso recreativo, según lo establecido por las resoluciones 20 (1986) y 274 (2000) del Consejo Nacional del Medio Ambiente (CoNa.M.A.) de Brasil. Co.Na.MA (2006)

Por último, a los fines de evaluar adecuadamente la evolución de la calidad de agua de los ríos Suquía y Xanaes y de la laguna Mar Chiquita, es de suma importancia realizar un programa de monitoreo en forma periódica, lo cual permite contrastar los resultados de las medidas de gestión tomadas hacia un desarrollo sostenible.

5.11.3. Otros contaminantes registrados en la cuenca de la RUM

La contaminación es un problema conocido sobre todo en los afluentes de la zona sur de la laguna, principalmente de origen urbano, agrícola o industrial, en donde la mayoría de los estudios están centrados en la cuenca del Suquía. En dicho afluente, desde hace más de dos décadas se ha estudiado la calidad de los ambientes acuáticos, focalizándose en el impacto de las actividades antrópicas. Los resultados obtenidos muestran claramente un gradiente ambiental muy significativo entre su cuenca alta, media y el comienzo de su cuenca baja (antes y después de la Ciudad de Córdoba) (Pesce y Wunderlin, 2000; Wunderlin *et al.*, 2001; Hued y Bistoni, 2005). Dicho gradiente se manifiesta por la aparición de tóxicos, tanto orgánicos (microcistinas, hidrocarburos, fenoles, productos farmacéuticos, glifosato, otros plaguicidas) como inorgánicos (amonio, metales pesados) (Amé *et al.*, 2003; Cazenave *et al.*, 2005a y b; Hued y Bistoni, 2005; Hued *et al.*, 2006; Monferrán *et al.*, 2005; Nimptsch *et al.*, 2005; Pesca y Wunderlin, 2000; Wunderlin *et al.*, 2001; Pesca y Wunderlin 2004; Maggioni *et al.*, 2012; Bonansea, *et al.*, 2013; Valdes *et al.*, 2014; Rautenberg *et al.*, 2014; Bonansea *et al.*, 2016; Zambrano *et al.*, 2018; Reyna *et al.*, 2019). Con respecto al Río Xanaes, se han evaluado la presencia de contaminantes

orgánicos y efectos en peces de la cuenca del río Xanaes (Schreiber *et al.*, 2013; Vreys *et al.*, 2019).

En el río Dulce como afluente Norte de la laguna, se han documentado numerosas mortandades de peces que podrían asociarse a fuentes de contaminación puntuales o difusas a lo largo del río. Las actividades antrópicas que se desarrollan en la cuenca son diversas y muchas de ellas impactan arrojando desechos a los ríos: residuos de la industria azucarera, destiladoras de alcohol, actividades citrícolas y frigoríficas, residuos sólidos urbanos, cloacales, patogénicos, actividad de papeleras, textiles, efluentes mineros, agricultura, ganadería, actividades de servicios, entre otras. Debido a esto, el agua del río Salí ingresa al embalse de Río Hondo con alto contenido de materia orgánica. Un informe del año 2007 llevado a cabo por el laboratorio de Hidráulica y la Cátedra de Diversidad Animal II (FCEFYN-UNC) señala la presencia de algas cianófitas de los géneros *Microcystis* y *Anabaena*, además de mercurio en sedimentos, que superan los niveles guía holandeses para este metal. La presencia de estas algas es un indicador del alto contenido de materia orgánica, mientras que el mercurio puede provenir de efluentes industriales a través de los ríos tributarios a la presa.

Finalmente, Ballesteros *et al.*, (2014) y (2017) evaluaron los niveles de COPs en agua, sedimento y peces (*O. bonariensis*) en la laguna Mar Chiquita. Se observó que los mayores niveles de contaminantes se encuentran durante las épocas de aplicación y post aplicación de plaguicidas en la zona, que son coincidentes con la época húmeda o de mayores precipitaciones, detectandose incluso niveles de bifenilos policlorados que superan la ingesta diaria admisible.

Otra fuente de contaminación a tener en cuenta está relacionada con los residuos sólidos urbanos que hoy se acumulan en basurales a cielo abierto, ubicados dentro de la RUM o en su periferia, sobre todo en los municipios y comunas de la costa sur (Miramar, Marul, La Para, entre otros) situados principalmente en cercanía de la Laguna del Plata y la laguna Mar Chiquita. En los últimos años se ha conformado el Ente Interjurisdiccional de Residuos Sólidos Urbanos y Asimilables del Corredor Ansenusa, que permitirá unificar el destino final de los residuos domiciliarios de nueve localidades: Balnearia, Miramar, Marull, La Francia, La Tordilla, Toro Pujio, El Tío, Villa Concepción del Tío (todas del departamento San Justo) y La Para (departamento Río Primero), las cuales contarán con este vertedero ubicado en un predio de 4 hectáreas, cercano a la localidad de El Tío. Si bien estos planes están encaminados, no está claro cuál es el destino de la basura ya acumulada y si existen o no planes de recuperación de estas áreas.

Los efluentes urbanos y su falta de tratamiento son otro problema que afecta la calidad de agua del área. En la actualidad no existen tratamientos para las aguas residuales. En la mayoría de las localidades de la RUM y su ZI cada vivienda particular descarga en pozos, con el consiguiente peligro de contaminar el agua de las napas que muchas veces, como en el caso de Miramar, se utiliza para consumo humano; esto incrementa las probabilidades de contraer enfermedades típicas de origen hídrico,

sumado a que cuando las napas freáticas ascienden de nivel, los pozos se colmatan. En la actualidad la única localidad que cuenta con sistema cloacal es la ciudad de Morteros, cuyas aguas descargan a través del canal mayor directamente sobre la Laguna de Mar Chiquita (-30.718245; -62.114691). Los valores de bacterias coliformes encontrados en las aguas del canal superan lo recomendable para aguas de uso público. Si bien la concentración de bacterias disminuye al llegar a la laguna, esto ocurre con el costo de ser absorbidos por la diversidad de flora y fauna que habita el delta formado por el mismo canal, antes de llegar a la laguna. Es probable que a través de este canal se descarguen también desechos de la producción láctea. En 2018 se presentó un proyecto denominado: “Saneamiento de la localidad de Miramar, obra: Construcción de estación de bombeo, cañería de impulsión, cloaca máxima, planta depuradora de líquidos cloacales y obras de descarga”. Si bien es importante que una localidad tan cercana a la laguna incorpore tratamiento de sus aguas residuales con el objeto de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y la calidad ambiental de la Laguna Mar Chiquita, en su momento el Instituto de Diversidad y Ecología Animal (UNC-CONICET) a través de la Estación biológica Mar Chiquita presentó un informe objetando aspectos críticos del mismo. El proyecto proponía el tratamiento terciario de los líquidos cloacales, particularmente la retención del fósforo y el nitrógeno, lo que significaba un avance pionero para la provincia de Córdoba.

Sin embargo, un sitio como Mar Chiquita plantea requerimientos de seguridad ambiental muy significativos: en primer lugar, por tratarse de un área de valor ambiental reconocido en el país y en el mundo entero, y en segundo término porque se trata de un lago terminal sin salida, por lo cual muchos de los contaminantes que entran en la laguna quedan permanentemente “entrampados” en el sistema en forma permanente. Desde el punto de vista formal, el proyecto no tenía en cuenta los criterios y recomendaciones de la Convención Ramsar. Esta consulta es totalmente pertinente por cuanto tanto Argentina como Córdoba, presentaron la correspondiente solicitud de nominación de Mar Chiquita como sitio Ramsar, lo cual implica el compromiso de tener en cuenta los criterios y recomendaciones de la Convención para sus sitios. Lo que resulta crítico en dicho proyecto y que no se consideró es que se planeaba descargar los líquidos directamente sobre el arroyo Cristalli; además, subestimaba el riesgo ambiental que el proyecto, tal como estaba planteado, podía tener sobre la localidad de Miramar.

El arroyo Cristalli no es un lugar adecuado para la descarga de líquidos cloacales tratados, ya que en conjunto con todos los otros arroyos menores que desembocan en la laguna en el área cercana a Miramar, constituye un hábitat muy importante para aves, peces y otras especies de fauna y flora, por lo que es parte muy importante del acervo biológico de Mar Chiquita (ver Bucher 2006). Por otro lado, la descarga de los líquidos cloacales en ese arroyo (aún si son tratados) puede modificar la composición de la fauna y flora acuática, incluyendo bentos, zooplancton, y fitoplancton, a partir de las cuales se generan importantes cadenas tróficas en la biota acuática, incluyendo las aves acuáticas. Entre otros efectos, es muy probable que se

produzca la invasión de algas filamentosas (Bucher 2006). Precisamente por tratarse de un humedal protegido, correspondería maximizar los recaudos a tomar en términos de seguridad ambiental.

En lo que respecta al área costera de la ciudad de Miramar, existen los siguientes riesgos de contaminación y alteración que pueden afectar a la ciudad, y por ende a su valor turístico. En primer lugar, la descarga de líquidos tratados puede generar olores desagradables en épocas de calor y con viento norte. Asimismo, los contaminantes presentes en el agua liberada por la planta (aún tratada) siempre tienen cierta cantidad de contaminantes, los cuales se acumularán en el área costera de Miramar, sobre todo en los sedimentos (incluyendo metales pesados, herbicidas, productos farmacológicos, etc.) dado que Mar Chiquita es un lago cerrado sin salida al mar. Más aún, la presencia de estos contaminantes puede afectar la calidad terapéutica de los barros medicinales y plantea la posibilidad que en el futuro pudieran ser declarados no aptos para uso médico. El plan de contingencia presentado era genérico y aplicable solo a casos estándar, pero es incompleto en lo que se refiere a Mar Chiquita. Un riesgo no menor asociado a la ubicación de los emisores de descarga en las cercanías de Miramar es la posibilidad de interrupciones accidentales e imprevistas de la operación de la planta de tratamiento debido a diversas razones (fallas técnicas, huelgas, tormentas, etc.), durante las cuales se descargarían cantidades importantes de residuos cloacales no tratados a la laguna. Este riesgo no es despreciable, considerando el antecedente concreto y muy ilustrativo que se da en la Ciudad de Córdoba con las frecuentes paralizaciones de la Planta de Bajo Grande y la liberación de líquido cloacal no tratado al Río Suquía, los que alcanzan a llegar a Mar Chiquita y pueden afectar (entre otras cosas) a las poblaciones pejerrey de la laguna (Ballesteros *et al.*, 2014). En este sentido, el informe presentado por el IDEA recomendaba, en primer lugar, que **la descarga de los líquidos cloacales tratados no se realice en el arroyo Cristalli ni en ninguno de los arroyos-canales cercanos a Miramar**. En segundo lugar, que debería contemplarse **realizar la descarga de los líquidos tratados a cierta distancia de la costa, utilizando conductos (emisarios) adecuados**, con el fin de evitar deposición de contaminantes cerca de las playas, un hábitat de alimentación importante para muchas especies de aves. Además, un proyecto de esta magnitud debiera incluir **una laguna artificial próxima a la costa (trampa de nutrientes) en la cual se vuelquen los líquidos tratados, previo a su descarga final en Mar Chiquita**, la cual actuaría como una trampa de contaminantes y nutrientes. Esta laguna artificial puede servir también como área de descarga en contingencias cuando se interrumpa la planta de tratamiento.

5.12. Aguas subterráneas

En UNC-UNSE (2007) se realizó el estudio de la influencia de las aguas subterráneas en la zona de la laguna Mar Chiquita, que se encuentran en la denominada Llanura Chaco Pampeana Árida. En líneas generales se puede decir que,

por debajo de la cubierta edafizada, domina un sedimento limo arenoso, castaño de origen eólico, denominado Loess Pampeano. Además, existen otros tipos de sedimentos como los aluviales que se encuentran cerca de los cauces actuales, los lacustres en general pelíticos (Ej. laguna Mar Chiquita, laguna La Felipa) e incluso las acumulaciones salinas que se incrementan hacia el Oeste, en coincidencia con la disminución de precipitaciones. En casi todo el subsuelo del ámbito considerado y, algunas veces por debajo del Pampeano y en otros sectores de unidades más antiguas, aparece una formación de origen marino correspondiente al Terciario Superior que se denomina Formación Paraná, la que normalmente constituye un techo para el agua con bajo contenido salino.

La cuenca hidrogeológica de Mar Chiquita se encuentra conformada por los acuíferos que responden a las cuencas hidrológicas superficiales de los arroyos y ríos que corren hacia el Este de la Provincia de Córdoba, en forma perenne, por el piedemonte de la Sierra Norte y a las correspondientes a los ríos Dulce, Suquía y Xanaes.

En la Llanura Pampeana se pueden diferenciar dos cuerpos de agua identificados como:

- Cuerpo Superior de Aguas Subterráneas, en el cual se pueden individualizar:
 - Niveles de agua que constituyen acuíferos de poca importancia que se hallan en la Formación Pampeana, cuya litología es limo loésico y con rendimientos específicos, entre 1 y 2 m³/h/m.
 - Intercalaciones de capas de arenas con espesores superiores a 20 m y que constituyen acuíferos con rendimientos que oscilan entre los 2 y 5 m³/h/m.
 - Acuíferos de arena y grava con espesores superiores a 20 m, cuyos rendimientos son mayores a 5 m³/h/m.
- Cuerpo Inferior de Aguas Subterráneas, constituido por arenas de la Formación Puelche con caudales específicos superiores a los 5 m³/h/m, cuyo espesor decrece en sentido E a W, lo que implica que en cierto sectores del subsuelo no está presente. Su techo y piso se encuentra limitado por capas de arcilla, confinando al acuífero Puelche; el espesor de esas capas disminuye lateralmente, acompañándolo.

Dado que existe un área donde el nivel piezométrico coincide con la cota de superficie, se produce su afloramiento o área de surgencia que se puede identificar por su forma de arco sobre el sector sudeste de la laguna Mar Chiquita. En el sector occidental, existe otra zona de surgentes que pareciera coincidir con los Bañados del Río Dulce.

5.13. Modelo hidrogeológico de la región de Mar Chiquita

En 1975 se propuso un modelo de funcionamiento hidrogeológico tipo. Este modelo comprende una sección que aproximadamente abarca, de oeste a este, desde el borde de las Sierras Chicas en la provincia de Córdoba, hasta el Río Paraná y de sur a norte, desde las proximidades de la localidad de Oliva, hasta la altura de la localidad de Cañada de Luque.

Mediante la ejecución de un corte longitudinal sobre la Llanura Pampeana, en sentido E-W, dicha área de llanura fue dividida en tres sectores: Sector Oeste, Sector Central y Sector Este, sobre lo que se arribó a las siguientes conclusiones:

- Existe una divisoria de aguas subterráneas. La estructura geológica del subsuelo es un factor que afecta la dirección del flujo.
- En el Cuerpo de Agua Superior, el agua fluye en la mitad occidental de la región hacia la laguna Mar Chiquita y en la parte oriental, hacia el río Salado y luego al Paraná. En la parte occidental, los recursos de agua dulce están ligados a ríos que corren en la llanura y que aportan agua al subsuelo.
- En el Cuerpo de Agua Inferior, el agua que fluye de occidente hacia la laguna Mar Chiquita se infiltra cerca de la sierra y ofrece posibilidades de aprovechamiento gracias a su buena calidad, en regiones donde el agua del cuerpo superior no es aprovechable.
- La recarga del agua subterránea proviene de dos fuentes principales:
 - Las precipitaciones caídas directamente en las sierras y los depósitos aluviales de pie de monte, que son de cierta consideración y deben ser considerados como la fuente más importante.
 - Las corrientes superficiales de los eventuales arroyos que descienden de las zonas topográficamente más elevadas hacia los bajos, que se pierden en los estratos permeables del lecho o en las estructuras abiertas (fallas y diaclasas) de las rocas consolidadas del basamento.
- La descarga del agua subterránea se manifiesta en la zona de surgencia ubicada en el oeste y el sureste de la laguna Mar Chiquita.

5.14. Fauna

Dada la gran heterogeneidad ambiental de Mar Chiquita, la distribución de los vertebrados no es homogénea. Se pueden separar al menos dos grandes tipos de ambientes para estos grupos, en términos de la adecuación del hábitat: el bosque chaqueño del área periférica y los Bañados del Río Dulce que incluyen sabanas de pastizales inundables, lagunas y cursos de agua (permanentes y temporarios).

Peces

La fauna de peces de la RUM y de la porción final de los ríos tributarios totaliza 37 especies (Haro, 2006), de las cuales tres son introducidas (*Cyprinus carpio*, *Odontesthes bonariensis* y *Gambusia affinis*). En el área de la reserva, existe una sola especie endémica a nivel regional, la mojarra *Astyanax cordovae*, la de mayor tamaño en el género, que está restringida a los ríos Suquía y Xanaes (Haro 2006; Bistoni *et al.*, 2022). La subregión del río Dulce alberga la mayor riqueza de peces de la reserva, con 31 especies, incluyendo tipos no presentes en otros tributarios. Los ríos Xanaes y Suquía albergan 22 especies entre ambos, y finalmente la laguna Mar Chiquita (4 especies) (Tabla 1, Anexo I).

El río Dulce es el que posee la mayor diversidad funcional y un mayor número de peces de mediano porte (entre ellos el dorado). La interacción entre el curso principal y las numerosas lagunas asociadas al valle de inundación y al delta que forma al entrar en Mar Chiquita es clave para la dinámica ecológica de las poblaciones de peces en el río Dulce inferior, pudiendo funcionar como un área efectiva de cría para muchas especies.

El pejerrey (*O. bonariensis*) fue introducido desde el Río de la Plata con fines deportivos. El inusitado crecimiento de las aguas de Mar Chiquita que se inició a fines de la década de 1970, con la consecuente disminución de salinidad, permitió al pejerrey ocupar la laguna y multiplicarse rápidamente hasta alcanzar niveles poblacionales muy altos que permitieron por varias décadas su pesca deportiva y comercial por los habitantes de la costa. Cuando la salinidad de la laguna aumenta por encima de los 50 g/L, esta especie desaparece. Se trata, sin dudas, de un fenómeno muy significativo y de gran interés por sus implicancias ecológicas y económicas (Bucher & Etchegoin, 2006).

De las especies mencionadas, tres son introducidas (*Cyprinus carpio*, *O. bonariensis* y *Gambusia affinis*) (Tabla 6, Anexo I).

Anfibios

En la RUM y su área de influencia se registran 16 especies de anfibios distribuidas en cinco familias (Leptodactylidae con 11 especies, Bufonidae con tres especies, Ceratophrynidae e Hylidae con dos especies y Odontophrynidae con una especie) (Leynaud *et al.*, 2006). El sistema Mar Chiquita-Bañados del río Dulce no posee especies endémicas de anfibios; no obstante, seis de las especies presentes pueden ser consideradas endemismos chaqueños (Gallardo 1979). En la Tabla 2 del Anexo I se detallan las especies listadas en las dos principales subregiones de la reserva. Las especies que frecuentan el bosque chaqueño y que están más asociadas a este ambiente son el escuerzo (*Ceratophrys cranwelli*), la rana mono (*Pyllomedusa sauvagei*), la rana de las vizcacheras (*Leptodactylus bufonius*) y la ranita rayada (*L. gracilis*).

En la periferia de los Bañados y en regiones inundables con vegetación chaqueña de ambientes salinos se registran la rana mono (*P. sauvagai*), el escuercito manchado (*Pleurodema tucumanum*) y el sapo buey (*Rhinella diptycha*). En los Bañados predominan la rana chaqueña (*L. macrosternum*) y el sapito jardinero (*R. dorbignyi*). En los pastizales inundables también es común la rana de bigotes (*L. mystacinus*). En la región sur y este de la reserva, en ambientes de Espinal, están presentes la mayor parte de las especies mencionadas arriba, además de la ranita trepadora (*Scinax nasicus*).

Reptiles

Existen unas 35 especies de reptiles están citadas para la RUM y su área de influencia, distribuidas en 13 especies de lagartos, 18 de serpientes, dos especies de tortugas y tres de anfisbénidos (Leynaud *et al.*, 2006; Tabla 3 Anexo I). Al igual que sucede con los anfibios, no se registran endemismos en el área de estudio, aunque cuatro especies son endémicas de la región chaqueña (Gallardo 1979; Leynaud & Bucher 1999; 2005).

Serpientes: 18 especies de serpientes presentes en la región se distribuyen en cinco familias: Leptotyphlopidae (una especie), Boidae (2 especies), Colubridae (11 especies), Elapidae (1 especie) y Viperidae (3 especies). De la totalidad de las especies presentes, *Philodryas patagoniensis*, *Philodryas psammophidea* y *Bothrops alternatus* son las más comunes en toda el área, inclusive en ambientes correspondientes a la zona de Bañados y de vegetación halófila (Tabla 3, Anexo I).

Lagartos: la fauna de lagartos registrados en el área consta de 13 especies distribuidas en 8 familias: Diploglossidae (1 especie), Phyllodactylidae (1 especie), Leiosauridae (2 especies), Liolaemidae (1 especie), Tropiduridae (3 especies), Sincidae (1 especie), Amphisbaenidae (3 especies) y Teiidae (40 especies). De la totalidad de las especies presentes, *Teius teyou*, *Salvator merianae* y *Aspronema dorsivittata* son comunes en toda el área; las dos últimas son unas de las pocas especies presentes en ambientes de la zona de Bañados y de vegetación halófila (Leynaud *et al.* 2006; Tabla 3, Anexo I).

Tortugas y Anfisbenas: dos especies de tortugas presentes en la reserva se distribuyen en dos familias: Testudinidae y Chelidae (Leynaud *et al.* 2006; Tabla 3, Anexo I). La tortuga terrestre *Chelonoidis chilensis* se distribuye en áreas boscosas chaqueñas periféricas a la laguna. La tortuga acuática *Phrynops hilarii* se encuentra principalmente al sur de la laguna Mar Chiquita, en la desembocadura del río Xanaes (Cabrera 1998). Las anfisbenas son un grupo de reptiles ápodos (sin patas), de hábitos subterráneos y muy difíciles de ver. Debido a lo fortuito de su encuentro en la superficie, se presume la existencia de tres especies en el área: *Amphisbaena bolivica*,

A. darwini y *Anops kingii*, todas ellas conocidas bajo el nombre común de “víboras ciegas”, aunque no se trate de verdaderas serpientes.

Aves

La RUM representa la región más importante de Córdoba en cuanto a diversidad de aves (Bruno & Vivas, 2020) con más de 320 especies que habitan la región (Salvador, 2017). Las aves acuáticas son un componente muy importante y evidente de la biodiversidad de Mar Chiquita y los Bañados del Río Dulce (Torres & Michelutti, 2006), donde pueden apreciarse grandes concentraciones de varias especies. El total de las especies de aves directamente vinculadas a los ambientes acuáticos del sistema Mar Chiquita y Bañados del Río Dulce ronda las 140 (Tabla 4, Anexo I). De estas, unas 73 especies habitan permanentemente el territorio. Del resto, poco más del 60% son especies migratorias.

La avifauna acuática de Mar Chiquita incluye una combinación de especies de humedales de agua dulce y salada, cuya composición y abundancia cambia notablemente de acuerdo con las oscilaciones del nivel de agua y de salinidad registradas. Los ciclos de años con aguas bajas se caracterizan por el predominio de grandes concentraciones de chorlos, particularmente *Phalaropus tricolor* y *Tringa flavipes*, del tero real (*Himantopus mexicanus*), del flamenco (*Phoenicopterus chilensis*) y de gaviotas (en especial *Chroicocephalus maculipennis*).

En los períodos de aguas altas se observa una marcada disminución de chorlos, probablemente de flamencos y un aumento generalizado de especies piscívoras y de cisnes.

Las aves migratorias: Según el destino de sus vuelos, las especies migrantes provienen de tres lugares:

1) Norteamérica: este grupo de migratorias nidifica en América del Norte y en sus movimientos migratorios durante el invierno boreal alcanzan América Central y del Sur. Pueden ser observadas en la zona desde fines de la primavera hasta principios del otoño. El grupo más importante es el de los chorlos (Familias Charadriidae y Scolopacidae).

Chorlos: se caracterizan por realizar grandes migraciones; están asociadas a ambientes acuáticos, ya sea de costas marinas o de humedales interiores, donde obtienen su alimento del fango (Osinaga Acosta *et al.*, 2006). Muchas especies nidifican cerca del Ártico y pasan el invierno del hemisferio norte en el mucho más agradable verano del hemisferio sur, tan al sur como la Patagonia, a más de 15.000 km del lugar donde nacieron. La laguna Mar Chiquita es uno de los sitios de invernada más importantes de Sudamérica para las aves playeras (Nores & Yzurieta 1980; Scott 1986; Yzurieta 1995). Más aún, la presencia de muchas especies de costas marinas sugiere que la laguna se comportaría en ciertos aspectos como un mar interior (Nores & Yzurieta 1979). Estas características llevaron a que en 1993 el área fuera declarada “Sitio Hemisférico” de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP).

De las 44 especies de chorlos y playeros citadas para Argentina, 29 (66%) han sido registradas en Mar Chiquita. Además de esta diversidad, es importante tener en cuenta la abundancia que alcanzan algunas especies en esta región. Como ejemplo podemos nombrar al chorlo nadador (*Steganopus tricolor*), con concentraciones registradas de hasta 250.000 individuos, el pitotoy chico (*Tringa flavipes*), con 15.000, el playerito rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), con 15.000, y el chorlo pampa (*Pluvialis dominica*) con 20.000 (Blanco & Carbonell 2001).

Además de los chorlos, también procedentes del hemisferio norte arriban la garza azul (*Egretta caerulea*), el pato medialuna (*Anas discors*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), la gaviota chica (*Leucophaeus pipixcan*), el gaviotín negro (*Chilidonias niger*) y el gaviotín golondrina (*Sterna hirundo*) el gaviotín de Forster (*Sterna forsteri*) y las golondrinas (*Riparia riparia*, *Hirundo rustica* y *Petrochelidon pyrrhonota*).

2) Sudamérica: el rayador *Rynchops niger cinerascens* aparece regularmente en verano como migratoria del norte de Sudamérica. En este grupo también se incluyen especies que nidifican en el sur del continente y/o en las costas patagónicas y bonaerenses y pasan la época invernal (marzo a octubre) en Mar Chiquita. Se han registrado ocho especies: tres gaviotas (*Larus dominicanus*, *L. atlanticus* y *L. scoresbii*), una bandurria (*Theristicus melanopis*), dos chorlos (*Charadrius modestus* y *Oreopholus ruficollis*) y dos paseriformes: la remolinera común (*Cinclodes fuscus*) y el sobrepuesto (*Lessonia rufa*). Las especies de este grupo son más bien escasas o raras en el sistema, con excepción de las dos últimas;

3) Puna andina y Bolivia: aquí se incluyen dos especies de flamencos: El flamenco andino (*Phoenicoparrus andinus*) es un visitante invernal regular, que puede concentrarse en números que superan los varios millares. La parina chica (*P. jamesi*) aparece en Mar Chiquita en números menores y, en forma más irregular, también durante el invierno. Algunos ejemplares de ambas especies pueden, no obstante, observarse durante todo el año.

A los flamencos andinos se suma el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) que representa la especie más abundante y que registra individuos residentes durante todo el año en Mar Chiquita. Nidifica periódicamente en la laguna, aunque de manera irregular, habiéndose registrado colonias de más de 100.000 individuos (Bucher *et al.* 2000).

Los flamencos constituyen las especies de aves más espectaculares y carismáticas de Mar Chiquita, particularmente si se tiene en cuenta que es uno de los pocos lugares fuera de la Puna andina donde se pueden ver regularmente las tres especies que habitan la porción sur de América del Sur (Bucher 2006).

Dentro de la fauna introducida se encuentran tres especies: El gorrión (*Passer domesticus*), la paloma doméstica (*Columba livia*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) (Tabla 6, Anexo I).

Aves emblemáticas de Mar Chiquita



Tanto los chorlos como los flamencos poseen una importancia destacada en la RUM, no solo por el tamaño que alcanzan sus poblaciones sino también por su relevancia como atractivo turístico. Gracias a su presencia, Mar Chiquita integra redes internacionales de conservación. Dada su importancia, su conservación tendrá un lugar destacado dentro del PM en elaboración de modo tal que la RUM siga siendo un eslabón importante dentro de la cadena de sitios que integran las rutas migratorias de estas especies. Imágenes de una colonia de flamencos australes (*Phoenicopterus chilensis*) que junto con los falaropos constituyen las aves más emblemáticas de la RUM (Fotos: M.L Ballesteros).

Mamíferos

Los mamíferos de la RUM han sido en general poco estudiados (Haro *et al.* 2006). Recientemente Torres & Tamburini (2018) reconocen 40 especies de mamíferos que pertenecientes a los Órdenes Didelphimorfia (4 especies), Cingulata (3 especies), Rodentia (15 especies), Lagomorpha (1 especie), Chiroptera (6 especies), Carnivora (9 especies) y Cetartiodactyla (2 especies) (Tabla 5, Anexo I).

El coipo o nutria (*Myocastor coypu*) es un roedor originario de los humedales de Sudamérica y de amplia distribución en esa región. En Mar Chiquita, la nutria es todavía abundante en estado silvestre, a pesar de que continúa su intensa caza (Curto & Castellino 2006). Asimismo, la especie constituye un recurso económico para la región, particularmente para la localidad de Miramar, donde se realiza su cría en

cautiverio. En la actualidad, la producción oscila entre 8.000 y 11.000 ejemplares por año, repartida entre diez criaderos, de los cuales dos son independientes y el resto se encuentran agrupados en la Cooperativa de Criadores de Nutrias de Miramar. La producción se destina a la industria peletera y, fundamentalmente, a la de carne, ya que es el rubro que, en la actualidad, sostiene económicamente la actividad.

Dentro de la fauna introducida de mamíferos se destaca el jabalí europeo (*Sus scrofa*), debido a los daños que produce en el ambiente (Tabla 6, Anexo I).

5.15. Flora

Características generales

La vegetación que ocupa la cuenca sin desagüe de Mar Chiquita es compleja y variada. Su diversidad y distribución espacial están determinadas, fundamentalmente, por la interacción entre el relieve y la hidrología. El relieve desciende desde los bordes de la depresión hacia las costas del río Dulce y de la laguna Mar Chiquita y ejerce influencia sobre dos factores clave: el tenor de sal de los suelos y la periodicidad e intensidad de las inundaciones del río Dulce, lo que determina un gradiente hidro-topográfico complejo en forma de fajas de amplitud variable paralelas al río Dulce y a la laguna Mar Chiquita que pueden sufrir modificaciones en función de las alteraciones locales en la topografía y de la influencia hídrica. El gradiente de vegetación que se establece es el siguiente: bosque chaqueño → arbustal de transición → matorral de halófitos → sabana inundable (pajonal → juncal → totoral → pradera) (Menghi 2006).

Bosque y arbustal chaqueño de transición

La transición desde la vegetación chaqueña periférica hacia la depresión de Mar Chiquita parte del bosque chaqueño típico, dominado por quebracho blanco, mistol y algarrobo, que ocupa áreas sin suelos salinos. A medida que aumenta la influencia freática y la salinidad del suelo, el bosque chaqueño va siendo reemplazado gradualmente por un bosque-arbustal de transición más bajo y con incremento de especies halófitas.

La explanada oeste es conocida como “barranca del Saladillo”. Está cubierta por plantas adaptadas a niveles medios de salinidad, denominadas localmente “churcal de saladillo” (Sayago 1969). Se trata de un matorral bajo de especies halófitas, con arbolitos xerófilos de 4 a 6 m de altura y un estrato herbáceo. Son comunes los jumes (*Allenrolfea spp.*), la tusca (*Acacia aroma*), el chañar (*Geoffroea decorticans*), pata (*Lycium boerhaviifolium*), carne gorda (*Maytenus vitis-idaea*) y mastuerzo (*Strombocarpa strombulifera*).

La explanada este, o “Borde de los Altos” presenta una transición vegetal más brusca, resultante de la pendiente más marcada. Esta transición fue denominada

“Monte ribereño con palma” por Sayago (1969). Se trata de un matorral chaqueño menos xerófilo, menos halófilo y más arbolado que el “churcal del Saladillo”, debido a la mayor pluviosidad y al terreno alto menos salino y libre de influencia de la freática. Se caracteriza por la presencia de la palmera de campo (*Trithrinax campestris*), el ñandubay (*Neltuma affinis*), el cactus arbóreo (*Stetsonia coryne*) y varias especies de arbustos del género *Acacia* (churquis).

El sector costanero sur de Mar Chiquita estaba originalmente cubierto por bosques dominados por quebracho blanco y Algarrobos, en las costas altas, y por vegetación halófila, en las áreas bajas (Saladillo, antigua desembocadura del río Segundo). Aquí también la vegetación arbórea original ha sido eliminada casi en su totalidad, sólo sobreviven unos pocos fragmentos aislados. Próximos a la desembocadura de los ríos Suquía y Xanaes, hay bosquecillos ribereños de tala (*Celtis spinosa*), sauce (*Salix humboldtiana*), algarrobo blanco (*Neltuma alba*) y lecherón (*Sapium haematospermum*). En áreas con suelos salinos y playas aluviales crecen tamarisco (*Tamarix gallica*), una especie introducida de características invasoras.

Matorral de halófitas

A continuación de las explanadas laterales existe una vasta planicie con leve pendiente regional hacia el río Dulce, la cual no es alcanzada por sus inundaciones periódicas. La vegetación dominante en estas áreas es un matorral denominado “estepas de halófitas” por Sayago (1969). Aunque la vegetación muestra una monotonía aparente por el predominio de arbustos suculentos (jumes) de crecimiento lento, estudios florísticos cuantitativos detallados pusieron de manifiesto la heterogeneidad de este ambiente (sector medio, Tabla 7, Anexo I) a partir de la presencia de formaciones herbáceas asociadas con antiguos cauces del río Dulce, así como de variaciones locales entre matorrales, debido a cambios en la densidad y la altura de los arbustos, en la especie dominante, y a la presencia de cactáceas y/o de especies xerófilas. Esas variaciones están asociadas con desniveles topográficos y diferencias en la profundidad de la napa freática (Del Sueldo 1995; Menghi & Herrera 1995). Entre las comunidades vegetales más extendidas se encuentran el “jumeal de saladillo” y el “jumeal con cardón”.

Jumeal de saladillo

En los lugares donde la salinidad y la influencia de la napa freática aumentan (como en las zonas bajas de las explanadas laterales y en el fondo de las depresiones de escasa profundidad), predomina una estepa de plantas halófitas suculentas, de baja estatura, conocida localmente como “jumeal de saladillo” que alterna con lagunas temporarias o permanentes de agua salada que, al secarse, dejan playas salinas cubiertas por verdolaga (*Salicornia ambigua*). En sitios que pueden permanecer saturados o con algunos centímetros de agua aflorante, abundan el cachiyuyo (*Atriplex*

spp.), jumeillo (*Heterostachys ritteriana*), jume colorado (*Allenrolfea patagónica*) y jume (*Allenrolfea vaginata*), acompañados por palo azul (*Cyclolepis genistoides*), y carne gorda (*Maytenus viscifolia*). En los sitios donde disminuyen la salinidad y la influencia freática, aumentan la riqueza florística, la estatura de la vegetación y la presencia de especies xerófilas.

Jumeal con cardón

En el interior de la depresión hay zonas localmente elevadas, como, por ejemplo, en La Rinconada, Yakumiski y Los Porongos, donde disminuye la influencia de la freática y el suelo permanece seco y con eflorescencia salina por lapsos prolongados, lo que da lugar a una formación muy característica, denominada “jumeal con cardón”. En esos sitios aumenta la frecuencia de cactáceas arbóreas, particularmente quimilo (*Opuntia quimilo*) y cardón ucle (*Cereus forbesii*), así como de arbustos xerófilos.

Sabana inundable

Las inundaciones del río Dulce inferior se expanden sobre amplias áreas de su valle y determinan la formación de ambientes con diferente grado de salinidad en los que se desarrolla una serie de comunidades herbáceas perennes, que se distinguen por su composición florística (sector bajo, Tabla 7, Anexo I), cantidad (Menghi & Herrera 1998; Menghi *et al.* 2003) y calidad (Menghi & Herrera 1998) de biomasa, así como en la complejidad vertical. El conjunto compone un mosaico que da diversidad al paisaje y que se mantiene tanto por los factores físicos antes mencionados, como por su interacción con factores de origen antrópico (pastoreo, quema). Siguiendo un gradiente de menor a mayor frecuencia de inundación, transversal al río Dulce, se pueden distinguir espartillares, vegetación costera del río Dulce (praderas y arbustales) y vegetación perilacunar. En zonas del valle aluvial con relieve elevado, menos expuesto a la influencia hídrica fluvial y freática, se desarrollan “islas” con especies leñosas.

Espartillares

Los espartillares cubren grandes superficies de la planicie aluvial en el segundo nivel de desborde del río Dulce, donde la inundación fluvial es menos frecuente que en la costa, somera, breve y con flujo laminar. Tanto el menor efecto del lavado fluvial, como la freática fluctuante cerca de la superficie y el arrastre de sales por evaporación, influyen para que el suelo sea muy salino. Estos campos son abiertos, con pastoreo itinerante y con uso recurrente del fuego para mejorar la palatabilidad del pasto y controlar el avance de arbustos.

Las comunidades más extendidas son conocidas localmente como “espartales”, con dominancia de esparto (*Sporobolus spartinus*), y “espartillares”, con espartillo (*Sporobolus densiflorus*). Alternan con esa vegetación dominante manchones de otras gramíneas halófitas, incluidas pasto salado (*Distichlis spp.*), (*Cenchrus pilcomayensis*) y pasto amargo (*Elionurus muticus*).

La presencia de albardones, de antiguos lechos del río o de microrrelieve elevado por hormigueros y por arbustos determinan mejores condiciones edáficas en las cuales pueden crecer especies menos tolerantes a la salinidad y a la inundación.

La combinación de especies leñosas y herbáceas también adquiere la fisonomía de sabana, en particular en la explanada norte de la depresión, donde el terreno se eleva en esa dirección hasta alcanzar el nivel de la llanura periférica.

Con la disminución de la influencia hídrica y salina del suelo, sobre la matriz de pajonales, se incrementa la presencia y la riqueza de especies leñosas, típicas de la vegetación chaqueña.

Vegetación costera

Praderas

Ocupan zonas planas del primer nivel de desborde del río Dulce que las inunda periódicamente. Estas comunidades, dominadas por gramíneas perennes, presentan alta proporción de halófitas facultativas tolerantes a la salinidad, algunas con calidad forrajera, por lo que sufren alta presión de pastoreo cuando están accesibles. Las praderas no son proclives a incendios.

Arbustales

Tanto en costas altas del río Dulce (hacia el norte de la depresión), donde el desborde y el lavado fluviales son menores, como en costas bajas del delta que el río forma próximo a la desembocadura, donde hay refluo de agua salada de la laguna Mar Chiquita, las praderas son reemplazadas por una franja costera de ancho variable, con predominio de ejemplares aislados de cachiyuyo (*Atriplex spp.*) o de chilca (*Baccharis salicilia*), en los albardones.

Vegetación perilacunar

La vegetación perilacunar comprende comunidades dominadas por juncáceas y tifáceas, asociadas con lagunas permanentes de superficie variable. La variabilidad en los niveles de agua y de salinidad, así como las condiciones de anoxia, limitan la riqueza florística de estos ambientes, pero no la productividad de las especies que los toleran, por lo que la cobertura vegetal puede alcanzar el 100% en lapsos cortos. La mayoría de las especies dominantes (*Typha latifolia*, *Schoenoplectus americanus*,

Salicornia ambigua, *Baccharis juncea*) tiene valores de alta digestibilidad para vacunos (Menghi & Herrera 1998).

La diversidad y densidad de la vegetación perilacunar es función decreciente de la salinidad del agua y también depende de la presencia y frecuencia de las inundaciones. Los totorales de *Typha latifolia* y los juncuales de *Schoenoplectus americanus* constituyen la vegetación perilacunar más común de los ambientes salobres.

La zona afectada por la fluctuación del espejo de agua puede presentar, en años muy secos, playas salinas cubiertas por praderas casi puras de verdolaga (*Salicornia ambigua*) o, en el caso contrario, en años lluviosos, suelo saturado cubierto por comunidades mixtas de juncos, hierbas suculentas y pasto salado (*Distichlis spicata*).

Islas de vegetación leñosa

Dentro del actual valle aluvial, dominado por pajonales y praderas, hay áreas menores con vegetación leñosa, cuya estructura y composición son semejantes a las de los bosques y/o arbustales de transición, descriptos al considerar las explanadas laterales y los bordes de la depresión de Mar Chiquita. Esta vegetación generalmente está asociada a antiguos albardones y a zonas elevadas, conocidas localmente como “islas” (por ejemplo, Isla Negra, Isla de Los Zorros, etc.), donde la napa freática es más profunda (4 a 6 m) y la salinidad del suelo es menor que en la planicie circundante con pajonales. Son frecuentes los algarrobos, mistol (*Sarcophagus mistol*), lecherón (*Sapium haematospermum*), vinal (*Neltuma ruscifolia*), chañar (*Geoffroea decorticans*) y distintos espinillos (*Acacia spp.*). Los arbustos halófitos pueden ser componentes secundarios de esas comunidades (Tabla 7, Anexo I).

5.16. Patrimonio cultural

Según el manual de Política de Manejo de Recursos Culturales de la Administración de Parques Nacionales (APN, 2001), “se considera recurso cultural a todo vestigio del trabajo humano que constituya evidencia de la diversidad y variabilidad de las actividades y relaciones de individuos o sociedades y sus interrelaciones con el ambiente natural, en una perspectiva espacial y temporal. Los recursos culturales arqueológicos, históricos o antropológicos pueden comprender paisajes, yacimientos, sitios, estructuras y materiales. Pueden presentarse en forma aislada o en conjuntos; constituir bienes muebles y/o inmuebles; sobre la superficie, el subsuelo o subacuáticos y estar conformados indisolublemente por elementos manufacturados y naturales”.

Hasta años recientes, la información disponible sobre las poblaciones que habitaron las llanuras del este de la provincia de Córdoba asociadas a cursos de ríos o ambientes lagunares, como el caso de Mar Chiquita, era fragmentada y muy escasa. Las primeras estimaciones indicaron que los grupos iniciales de “paleoamericanos”

cazadores-recolectores habrían arribado a la región durante el Holoceno temprano-medio, aunque esta información no ha sido confirmada. En 1957 se encontró, en un sitio cercano a la localidad de Miramar, un esqueleto que se dio en llamar “hombre de Miramar” (Montes, 1960), al cual se atribuyó una antigüedad de 8.000-9.000 años antes del presente (AP) en base a datos estratigráficos (Zandrino, 1959). Sin embargo, 36 dataciones realizadas con carbono 14 (^{14}C) a partir de la primera década del siglo XXI permiten estimar la cronología de ocupación del área entre 4525 y 370 años AP (Anexo II). Existe amplia evidencia de la presencia en la región, entre 2000 y 1000 años AP (Holoceno tardío), de una entidad cultural semi-nómade que ocupó las llanuras centrales de Argentina desde las márgenes del río Paraná hasta la cuenca del río Salí-Dulce, con ciclos anuales de migraciones determinadas por la disponibilidad de recursos (Bucher *et al.*, 2006).

En el momento de la llegada de los españoles a Córdoba (comienzos del siglo XVI) la región habría estado ocupada por el grupo étnico de los Sanavirones, quienes habrían arribado a partir del año 800 AP. Este grupo habría tenido contacto con el grupo étnico de los Comechingones, presentes en las sierras de Córdoba, al oeste y sur de Mar Chiquita. Existen también evidencias de la ocupación por grupos de diferentes filiaciones y procedencias, como por ejemplo el correspondiente al periodo cultural “Sunchituyo” al norte de Mar Chiquita y otros que habrían ingresado desde el litoral fluvial paranaense (Serrano, 1945; Berberían, 1999).

En la década de 1990, investigaciones arqueológicas sobre la tecnología cerámica en distintos sitios costeros (Bonofiglio, 2004, 2009, 2011, 2016) permitieron proponer manufactura local y vínculos con poblaciones de la región pampeana, en virtud de similitudes de estilo. La mayor parte del material arqueológico encontrado está depositado en instituciones locales como el Museo de la Región de Ansenusa Aníbal Montes (Miramar), el Museo Histórico Municipal de La Para y el Museo Regional de Morteros (Bucher *et al.* 2006c).

A partir de 2003, el hallazgo fortuito de restos humanos originó investigaciones bioantropológicas a fin de conocer la historia biológica de estas poblaciones, en un contexto amplio vinculado al poblamiento del centro de Argentina (Fabra *et al.* 2007; Fabra & Demarchi, 2009, 2013). Posteriormente, interesó estudiar los modos de vida, particularmente la alimentación, los usos del cuerpo y las prácticas mortuorias de las comunidades de la costa sur de la laguna, desde perspectivas poblacionales (Fabra *et al.* 2012; 2014; Canova *et al.* 2020). Estudios comparativos con otras poblaciones, particularmente del noreste de la Patagonia y de la región chaco santiagueña, confirmaron relaciones biológicas y culturales de larga data.

La Tabla 1 del Anexo II (pág.8) y la Figura 17 resume información geo-referenciada de los 30 sitios arqueológicos trabajados por el equipo dirigido por las Coordinadoras del Programa de Arqueología Pública (Res. HCD 135/2020, Facultad de Filosofía y Humanidades, UNC) en el área de Mar Chiquita entre los años 2005-2023. En la Tabla 2 del mismo Anexo (pág.9) se ofrece información cronológica para cada

sitio y, en caso de disponerla, datos sobre los restos humanos recuperados y otros materiales asociados (cerámica, materiales líticos, estructuras de tierra cocida, restos óseos de fauna, restos malacológicos). Debe agregarse que el Paraje “Las Palmitas” ha sido relevado recientemente por el equipo técnico del Área Arqueología, Dirección de Patrimonio de la Agencia Córdoba Cultura y declarado como sitio arqueológico y asentado con el ID: 35_05_00002; esa información está siendo comunicada a la Dirección de Catastro de la Provincia y el Registro de la Propiedad para la inscripción del sitio en el Título de Propiedad. (Ref. Expediente: 0530757111822).

Recientes estudios sobre de la variación morfológica cráneo-facial, los rasgos no métricos o discretos del cráneo (Fabra & Demarchi 2009; Fabra 2013) y el ADN antiguo de gran parte de los individuos recuperados mediante rescates arqueológicos, permitieron proponer una compleja historia para las poblaciones de las llanuras del este de la provincia, así como vínculos principalmente con la región chaco santiagueña y las llanuras pampeanas (Nores *et al.* 2011; 2017; 2022). Sin embargo, persisten ciertas incongruencias y hasta una aparente contradicción entre algunas conclusiones sobre la historia del poblamiento de la región basadas en estudios realizados con diferentes aproximaciones metodológicas (Pérez *et al.* 2009), lo cual realza la necesidad de continuar con las investigaciones bioarqueológicas en la zona.

En los últimos años se abordaron también cuestiones vinculadas con la alimentación de los grupos originarios, que podrían revelar cambios y continuidades en las estrategias de subsistencia y el efecto que habría tenido en estas comunidades cazadoras-recolectoras-pescadoras la incorporación del cultivo a pequeña escala, cuyo resultado se detalla en el Anexo II antes mencionado.

La radicación masiva de colonias europeas se inició en 1888, favorecida por la construcción de vías ferroviarias y la ejecución de programas de colonización. La expansión de los colonos en Mar Chiquita se dio con ritmo diferente: las regiones sur y este fueron las primeras en ser ocupadas ya que se trata de tierras altas, aptas para la actividad agrícola-ganadera. Las áreas norte y oeste, que presentan condiciones mucho más adversas, se poblaron muy lentamente (Bucher *et al.* 2006).

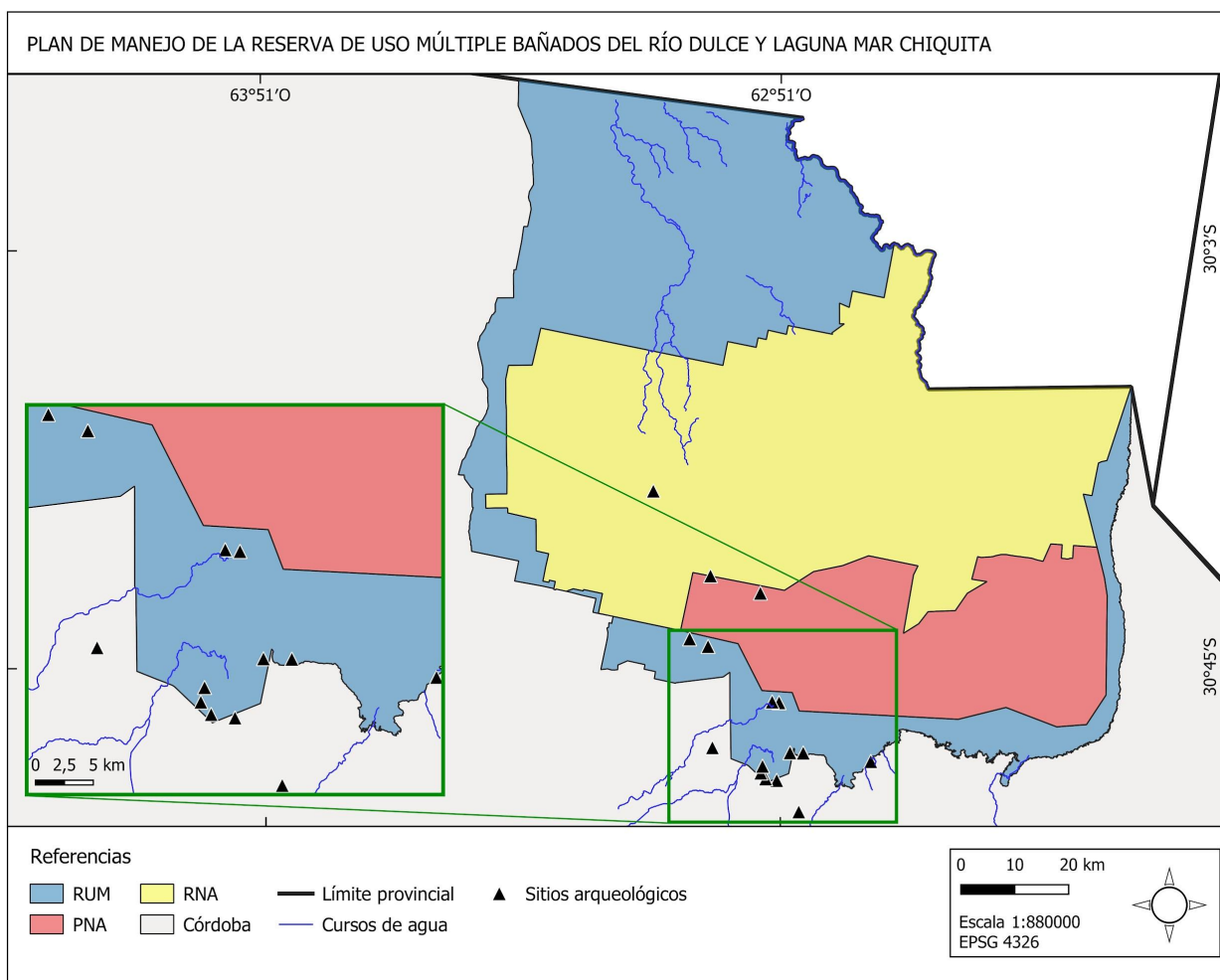


Figura 17. Sitios donde se han encontrado restos arqueológicos. Fuente: Elaboración propia.

El hallazgo de restos humanos en contextos arqueológicos, sensibles para las comunidades indígenas de la región (incluyendo el área de la RUM), ha motivado históricamente situaciones que pueden aparecer como contrapuestas al derecho cultural que posee la ciudadanía, en particular, a la demanda de instituciones públicas y de referentes locales. En este contexto, es muy importante tener en cuenta la necesidad de originar espacios de diálogo para acordar protocolos de trabajo, así como promover medios adecuados de comunicación para llegar a acuerdos. Estos aspectos no deben ser ignorados y serán considerados en la elaboración de la propuesta final del PM. En ese sentido, y gracias a la gestión de antropólogas Fabra y Zabala, fue posible realizar una entrevista con el líder (“Charaba”) de una comunidad sanavirona que se encuentra asentada en la localidad de Rosario del Saladillo, al oeste de la laguna Mar Chiquita. La experiencia fue muy positiva y aportó información relevante que será considerada a la hora de avanzar en la elaboración del documento final.

5.17. Aspectos socio-productivos

Ante la gran extensión de la RUM y su heterogeneidad es imprescindible analizar por separado las diferentes subregiones. Si bien el aspecto histórico de la ocupación humana es relevante a la hora de analizar el factor sociodemográfico, la estructura social actual y su evolución se encuentran, en cada región, directamente ligadas a las de la producción dominante, por lo que analizaremos en cada una de ellas las principales actividades productivas, su evolución y el impacto que tienen en la estructura demográfica, incluyendo aspectos relacionados con la calidad de vida de sus pobladores.

Subregiones sur y este

La actividad agropecuaria caracteriza estas subregiones ubicadas en el departamento San Justo. La producción lechera que predominaba hasta la década del 90 fue dando paso a un reemplazo parcial por agricultura intensiva asentada en un paquete tecnológico de avanzada y precios favorables a los “commodities”. Hoy, campos completamente dedicados a la agricultura conviven con producciones mixtas en las que la lechería ocupa un lugar preponderante. Los principales cultivos son soja y maíz; este último, junto con las pasturas implantadas, son la base nutricional de la producción lechera.

Según el Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (<https://www.ocla.org.ar/>) esta zona constituye la cuenca lechera más importante de la provincia de Córdoba ya que concentra el mayor número de tambos y se produce la mayor cantidad de leche. Esta producción genera efectos socioeconómicos adicionales. A diferencia de la agricultura, la lechería requiere mucha mano de obra residiendo en el campo por lo que existen numerosas escuelas rurales, además de una extensa red de caminos en buen estado de conservación para asegurar la movilidad de las personas y el acceso de los camiones que diariamente transportan la producción. Los altos estándares de calidad exigidos por las empresas lácteas requieren que la leche se enfríe ni bien es ordeñada lo que demanda una densa red de electrificación rural. La importancia de este servicio hace que las Cooperativas proveedoras, que en muchos casos también proveen telefonía e internet, se transformen en actores muy importantes de la región. El acceso a los servicios que tradicionalmente estaban restringidos a áreas urbanas ha generado una mejora significativa de la calidad de vida de los trabajadores rurales que, en muchos casos, involucran a familias completas.

Mientras algunos productores abandonaron la producción lechera de manera definitiva atraídos por la mayor rentabilidad de la agricultura, principalmente de la producción de soja, otros optaron por diversificar su producción incorporando a la agricultura como parte de un modelo mixto. Así, la agricultura permite a los tamberos sobrevivir a las recurrentes crisis del sector lechero.

Los tambos que sobrevivieron al embate de la agricultura también experimentaron una mejora notoria en todos los aspectos productivos, fundamentalmente en lo que hace a genética, bienestar animal y nutrición que se tradujo en un incremento significativo en los volúmenes de producción y mejor calidad del producto siguiendo los estándares establecidos por la industria.

Los movimientos cooperativistas, forman parte de la idiosincrasia regional, fueron impulsados en la región por los primeros inmigrantes que, para trabajar asociativamente, creaban cooperativas. Las cooperativas son instituciones que tienen un rol fundamental en la comunidad brindando servicios, generando recursos e impulsando proyectos mancomunados que contribuyeron al desarrollo de la región (<https://www.eltiempomorteros.com.ar/view.php?i=4076>). Al este de Mar Chiquita emerge un nuevo perfil de cooperativismo lechero, en el cual el tradicional modelo solidario de gestión deja paso a uno empresarial que prioriza la eficiencia productiva (Torres 2021). Este movimiento cooperativista tiene su máxima expresión en la ciudad de Morteros, el centro poblado más importante en la región de Mar Chiquita. Allí, la lechería es el sector que más cooperativas reúne, pero el asociativismo se extiende a otros sectores como los de provisión de servicios públicos o la construcción de viviendas.

Al sur de la laguna, el incremento de producción lechera se produjo de la mano de una marcada reducción en la cantidad de tambos y su reemplazo por pocos tambos de grandes dimensiones que fueron ocupando el espacio dejado por pequeñas unidades productivas. Estos “megatambos” son empresas fuertemente capitalizadas y altamente especializadas que buscan maximizar la rentabilidad y la eficiencia productiva mediante la aplicación de la máxima tecnología disponible.

Es importante remarcar que en los últimos años se observa una creciente adhesión al programa de “buenas prácticas agropecuarias” (BPA) (Figura 18). Las BPA se definen como el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas, tendientes a reducir los riesgos físicos, químicos y biológicos en la producción, procesamiento, almacenamiento y transporte de productos de origen agropecuario, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección del ambiente y del personal involucrado, con el fin de propender al desarrollo sostenible (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba 2023). En la medida que los productores acrediten la implementación de una o más de estas prácticas, reciben una bonificación. Sin embargo, en las entrevistas a productores de la zona queda en evidencia que dicha bonificación es insuficiente, sobre todo considerando la gran inversión en tecnología que requiere una producción moderna y eficiente. En definitiva, los productores no adoptan las BPA por el incentivo económico provisto por el Estado sino porque al evaluar los resultados de su aplicación, encuentran mejores resultados (productividad, calidad de suelo, etc.). Es probable que un mayor incentivo económico pudiera acelerar su implementación, sobre todo en los pequeños productores, que son a los que más les cuesta modernizar sus establecimientos.

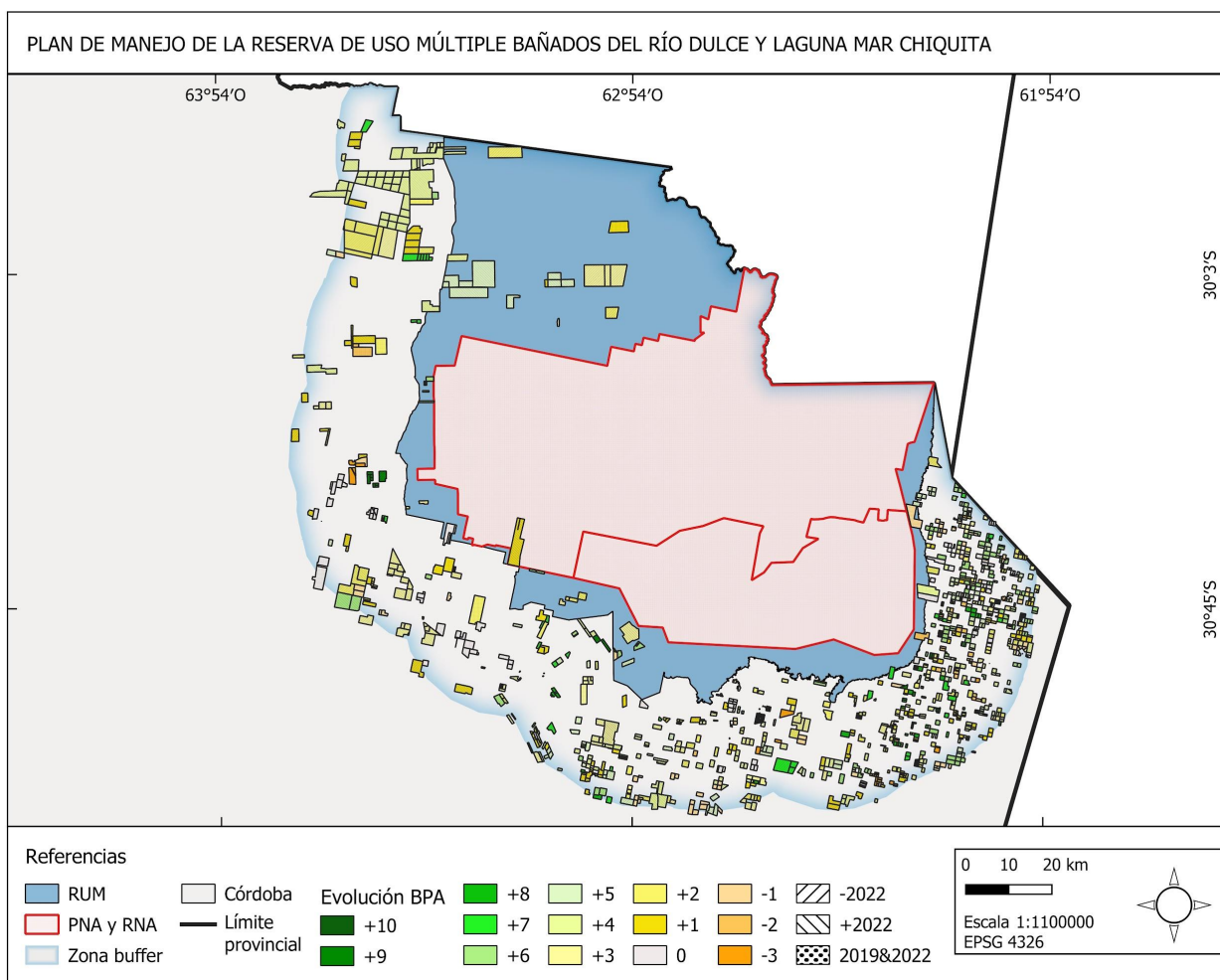


Figura 18. Evolución de BPA desde que comenzaron a implementarse en 2019.
Fuente: Elaboración propia.

La alta productividad de la región se refleja en la calidad de vida de sus habitantes. Según datos extraídos del último censo nacional disponible (INDEC 2010), las necesidades básicas insatisfechas son de menos del 5% a excepción de las localidades de La Paqueta y Seeber, que se encuentran en alrededor del 10%. Existe red eléctrica y de agua corriente en toda la región, con excepción de Miramar y Balnearia, que no cuentan con distribución domiciliaria de agua pero tienen obras en desarrollo para extender la red en esas localidades. Sólo Brinkmann y Morteros cuentan con red cloacal para aproximadamente el 50% de su población.

Los niveles de desocupación son muy bajos (<2%). Prácticamente toda la población sabe leer y escribir, la gran mayoría completó el nivel primario, aunque solo poco más del 70% de los adolescentes se encuentran cursando nivel secundario, y alrededor de un 4% de la población mayor a 25 años ha finalizado estudios universitarios. De cualquier manera, al no disponer de los datos del último censo esta información está desactualizada. La población cuenta mayoritariamente con cobertura de salud, que va aumentando con el rango etario, de aproximadamente un 70% en infantes a más del 95% en adultos mayores. Si bien en los pueblos más pequeños no

cuentan en ocasiones con asistencia de salud (ni siquiera la presencia de un médico) la ciudad de Morteros posee centros de salud de alta complejidad, hacia donde se realizan derivaciones zonales.

Subregión oeste

El noroeste de la provincia de Córdoba, específicamente en los departamentos Río Seco y Tulumba, fue históricamente una región con una abundante cobertura boscosa que alternaba con pastizales, destinada a la ganadería y a la actividad forestal. A partir de la década de los noventa se produjo un cambio significativo en la matriz productiva debido a la expansión de la agricultura, con predominio del cultivo de soja que tuvo como principal consecuencia una dramática disminución de la superficie cubierta por monte nativo (Curto, 2009; Cabido y Zak, 2010). Este cambio estuvo motorizado por una serie de factores, entre los que podemos mencionar un incremento en las precipitaciones, un paquete tecnológico que permitió el acceso a mejor genética de semillas, la adopción de la siembra directa que economiza agua para los cultivos y los altos precios internacionales de los “commodities”. Esta mayor rentabilidad del sistema llevó a un proceso de intensificación de la producción (Preda, 2015). En este sentido, y analizando la estructura social agraria, se puede observar la concentración en el uso del suelo, generando estructuras muy polarizadas, en las que coexisten grandes latifundios y muy pequeños minifundios campesinos. El proceso de expansión de la frontera agraria está liderado por productores que, procedentes de otras regiones de la provincia y con una historia vinculada a la producción agrícola, han ingresado al territorio y han modificado su organización (Preda, 2015).

Producto de esta nueva realidad, el sector campesino fue expulsado debido a la creciente y muy intensa presión sobre la tierra generada por grandes empresarios, ocasionando el desplazamiento de medianos productores locales hacia tierras de menor aptitud. La capricultura es la actividad ganadera más importante para los campesinos y dependen del monte y de campos abiertos para subsistir. Como consecuencia de la implantación de cultivos, se fueron alambrando los campos destinados a la agricultura. El uso de alambrados perjudica las prácticas campesinas, al reducir el territorio de pastoreo de los animales, a la vez que genera numerosos conflictos entre los nuevos agentes productivos, quienes aducen deterioros en los cultivos por el pisoteo de las cabras, y los campesinos, a quienes les matan las cabras cuando estas traspasan los alambrados (Preda, 2015; Barchuk, *et al.* 2020). La transformación en el hábitat de la producción campesina y el envejecimiento que se observa de la población de este sector incrementan sus condiciones de vulnerabilidad. Como enfatiza Preda (2015) *“el transcurrir en sus tierras pobres los torna casi invisibles en el nuevo escenario productivo, y parece ser que poco a poco el análisis de la cuestión campesina se desplaza a la de pobreza rural, antes eran campesinos y ... hoy se habla de los pobres que viven en el campo”*.

En una entrevista que realizamos a Néstor Barzola, Charaba de la comunidad sanavirona “Kasic Sacat” ubicada en la localidad de Rosario del Saladillo, éste nos comentaba, con pesar, que el monte del que vivían comienza a perderse. La gente de la comunidad va migrando a las ciudades en busca de oportunidades, venden sus tierras a productores agrícolas que desmontan para poder producir, y así el gran parche de monte nativo comunitario que utilizan se va fragmentando y perdiendo. En sus propias palabras, “si la gente que vive y respeta el monte se va, con ella se irá el monte”.

La población de la región posee entre un 8 y un 15% de NBI relacionadas mayoritariamente a condiciones sanitarias y de hacinamiento. Si bien la gran mayoría de la población sabe leer y escribir, no más del 20% logra completar el nivel secundario y menos del 1% logra alcanzar el nivel universitario (INDEC 2010).

Subregión norte: los Bañados del Río Dulce

En contraposición, los Bañados del Río Dulce se caracterizan por la presencia de amplias extensiones de pastizales naturales y salares, dependientes de los ciclos de sequía, inundación y fuego (Bucher 2006). Las características del sistema, junto a suelos salinos anegados y la carencia de agua freática de calidad hace limitado el desarrollo agrícola en la región (Severina *et al.* 2004). Debido a ello, la tierra está destinada exclusivamente a la ganadería basada en el uso de los pastizales inundables nativos (Bucher & Chani 1998), actividad favorecida por la buena disponibilidad de forrajeras como *Sporobolus spartinus* y *Elionurus muticus* y la falta de vegetación leñosa densa. La inundación anual determina la necesidad de desplazar el ganado en forma estacional, dando lugar a una forma particular de ganadería denominada trashumante o estacional. Esta práctica consiste en el movimiento del ganado fuera de las áreas inundadas en la época de las crecientes (marzo – agosto) y su retorno durante el período de estiaje.

Los fuegos periódicos, tanto naturales como provocados, son la respuesta a una gran producción de biomasa durante la época húmeda que se seca durante el período de estiaje, suministrando una gran cantidad de material fácilmente combustible (Bucher *et al.* 2006). La disponibilidad de agua potable, tanto para uso humano como ganadero, es un factor crítico en la región. El agua subterránea es de mala calidad, escasa, o muy profunda (Bucher 2006). La calidad del agua mejora en aquellas perforaciones ubicadas cerca del río Dulce, donde se obtiene agua apta para consumo humano y animal en perforaciones de alrededor de cuatro metros de profundidad aproximadamente. Recientemente ha llegado una red de agua potable a la localidad de La Rinconada, que también se utiliza para el ganado.

En los Bañados del Río Dulce hay alrededor de 300 familias dedicadas a la ganadería extensiva (Agencia Córdoba Ambiente 2002). A fines del siglo XX la explotación se realizaba predominantemente en campos abiertos sin alambrados, donde el ganado se movía libremente. En la actualidad esta situación está cambiando a

medida que las propiedades van siendo cercadas, situación que genera conflictos entre los pobladores por la delimitación y tenencia de la tierra, uno de los mayores problemas que enfrentan en este momento pese a que muchas familias aseguran habitar y “poseer” la tierra hace más de 50 o en algunos casos, hasta 100 años. La situación dominial se caracteriza por la inseguridad en la tenencia, ya que la gran mayoría tienen una simple posesión o cesión de derechos posesorios, en tanto que algunos pocos cuentan con boleto de compraventa o alegan tener derechos sucesorios. Sin embargo, debido a los altos costos que implica, la gran mayoría no posee mensura ni se han realizado los trámites sucesorios correspondientes para poder así obtener los títulos de las tierras. Esta delicada situación que involucra a quienes perciben un territorio como “propio”, se hace todavía más compleja cuando se trata de grandes extensiones de terreno de uso comunitario. A partir de 2007, con el incremento del valor de la tierra y la creciente colocación de alambrados, algunos de los que usufructuaban campos comunitarios comenzaron a reclamarlos como propios y a cercar parte de estos, complicando aún más la situación (Barchuk, *et al.* 2020).

La idiosincrasia de la población de los Bañados agrega un componente adicional de dificultad. La gente de la zona que fue entrevistada comentó que hubo reticencia ante proyectos de regularización dominial. Esto es comprensible ya que, luego de décadas de ausencia del Estado, no es clara la ventaja que significaría regularizar su situación, algo que los obligaría, por ejemplo, a pagar impuestos por una tierra que perciben como propia. Tampoco pueden visualizar cómo esos impuestos podrían retornar a la región traducidos en mejoras para su calidad de vida (obras públicas, educación, salud, etc.).

El rodeo está compuesto principalmente por ganado vacuno y, en menor proporción ganado caprino, seguido por el caballar y el porcino. Hasta hace poco tiempo, el ganado predominante era el criollo, pero desde la década de 1990 se nota una creciente incorporación de otras razas. La producción se vende en forma de ganado en pie para carne, aunque en menor medida se comercializa ganado equino vivo como animal de trabajo.

En la región los ganaderos realizan movimientos de hacienda durante el año, influenciados por las inundaciones anuales del río Dulce. Según la distancia que los separa del río Dulce u otras fuentes alternativas de agua permanente, se pueden identificar cuatro tipos de manejo: *a)* establecimientos cercanos a la costa del río Dulce (a menos de 3 km), *b)* establecimientos ubicados entre 3 km y 20 km del río, *c)* establecimientos ubicados entre 20 km y 40 km del río, y *d)* establecimientos ubicados a más de 40 km del río. Cada tipo de establecimiento adopta diferentes estrategias de manejo del ganado en respuesta a la disponibilidad de agua y las inundaciones del río Dulce (De Carli, 2014). A pesar de que la mayoría de la tierra está destinada al uso ganadero, recientemente algunos productores han comenzado a dedicar una fracción del área manejada a la implantación de pasturas introducidas.

En los **establecimientos cercanos a la costa del río Dulce**, durante la época de estiaje, los productores cuyos campos limitan con el río no realizan trashumancia,

en tanto que quienes tienen puestos que no limitan con el río deben llevar su hacienda al río diariamente. Actualmente, la mayoría de los campos colindantes con el río están alambrados, por lo que los ganaderos de campos no ribereños deben pagar para que sus animales atraviesen la propiedad de otro productor para llegar al río. En época de lluvias e inundación los productores ribereños se ven forzados a mover el ganado a zonas más altas.

En el caso de los **ganaderos residentes entre 3 km y hasta unos 20 km del río Dulce**, cuando la estación seca avanza y se agota el agua de las represas artificiales, trasladan sus animales hacia la costa, previa vacunación, desparasitación y suplementación con cobre para cubrir la falta de calcio de las pasturas que afecta su nutrición. Esta carencia mineral se produce por la inmovilización del calcio en los suelos salinos. (Bucher *et al.* 2006). Una vez instalados sobre la costa del río, el personal a cargo del hato construye pequeños ranchos donde se protegen. Anteriormente, los productores compartían el cuidado de los animales, pero esta práctica fue abandonada por los frecuentes robos de hacienda que se registraban. El lapso de permanencia en la costa varía en función del comienzo de las lluvias y sobre todo de las inundaciones, momento en el que los animales regresan a los campos (De Carli, 2014).

Los campos ubicados **entre 20 km y 40 km del río Dulce** representan la transición del sistema de trashumancia. En La Rinconada parte de los productores trasladan sus animales a tierras cercanas a la costa del río Dulce, mientras que otros llevan a los animales en sentido inverso a campos cercanos a la localidad de Encrucijadas. En ambos casos deben pagar mensualmente por cada animal.

Los ganaderos ubicados a **más de 40 km del río Dulce** no trasladan el ganado a la costa del río durante el período de estiaje. En cambio, lo mueven hacia lagunas permanentes u obtienen agua provista fuera de la región.

Todos los productores de la zona queman el pastizal, principalmente *Sporobolus spartinus*, con el objeto de eliminar los pastos duros y favorecer el rebrote que es más palatable y nutritivo para el ganado. La quema es anual y la época varía según la decisión de los productores. El 70 % de los productores queman cerca de la estación de lluvias y el 30 % restante la realiza durante todo el año. La actividad no es coordinada entre ellos y lleva en muchos casos a pérdidas económicas cuando se afectan los alambrados o las líneas eléctricas (De Carli, 2014). Durante los talleres, la Presidenta Comunal de La Rinconada y algunos productores comentaron que en un campo se está implementando un nuevo sistema de rolado que favorece el rebrote de las pasturas sin necesidad de recurrir al fuego. Otra experiencia de aprovechamiento alternativo de las pasturas es la de un productor no residente que corta y realiza rollos de esparto, que luego humedece y pica para integrar la dieta de un feed lot de su propiedad.

Otros factores limitantes de la producción son los mosquitos (en particular, de la especie *Aedes albifasciatus* que, por la densidad de sus poblaciones y las molestias que ocasionan en las vacas tienen alto impacto negativo en la producción lechera), las

garrapatas, algunas enfermedades y problemas nutricionales, particularmente deficiencia de calcio (Bucher & Bucher 2006).

Desde el punto de vista de la cantidad de cabezas que poseen, se identifican tres tipos de productores: **a) pequeños productores, b) grandes productores en propiedades privadas y c) grandes productores en campos abiertos**. En el caso de los *productores pequeños* la unidad productiva es la familia, y la superficie trabajada se estima en menos de 2.000 ha. Casi todos poseen ganado mixto (bovino y caprino), no aplican estacionamiento de servicios ni destinan superficie de tierra para cultivos. Para los **grandes productores en propiedades privadas** la unidad productiva es la empresa, y la superficie trabajada es en promedio de 5.000 ha. El grupo está constituido por productores nativos que trabajan de manera familiar y productores provenientes de otras regiones donde el trabajo es asalariado. Solo los productores de otras regiones destinan superficie para el cultivo de pasturas y utilizan ganado bovino exclusivamente (razas Aberdeen-Angus, Brahman y Hereford) mientras que los productores nativos poseen ganado mixto. Un gran porcentaje de los productores practica estacionamiento de servicios. Los **grandes productores en campos abiertos** poseen también más de 2.000 cabezas, pero a diferencia de los anteriores, su hacienda pastorea en campos abiertos ajenos a su propiedad. No poseen tierras o tienen menos de 1.000 ha y trabajan solamente ganado bovino.

En el Relevamiento Socio-territorial de Unidades Productivas Campesino-indígenas en los Bañados del Río Dulce y Mar de Ansenúza realizado entre 2017 y 2020 por la Facultad de Ciencias Sociales de la UNC, se detalla que en la región existen unas 47 Explotaciones Agropecuarias (EAPs) de hasta 50 animales, 30 EAPs de entre 50 y 100 cabezas, 17 EAPs entre 100 y 200 cabezas y 8 entre 200 y 1000 cabezas, de cuya sumatoria se desprende que la zona posee en total unas 8986 cabezas, las cuales constituyen el 6% del ganado relevado por SENASA para todo el departamento de Río Primero y Tulumba en 2017 (Barchuk et al. 2020). La carga ganadera es difícil de establecer con estos datos, ya que la cría del ganado no suele realizarse en una superficie fija de terreno.

La condición social general es pobre, presentando NBI, privación de recursos patrimoniales y corrientes. El nivel educativo de la comunidad es básico, existiendo solamente establecimientos de nivel primario. Parte de la población emigra por educación o en búsqueda de mejores condiciones de vida (De Carli 2014). Si bien una gran proporción de los niños cursa y finaliza sus estudios primarios, sólo el 24% logra continuar con el nivel secundario (Barchuk, et al. 2020).

Las unidades productivas campesinas se dedican a la autoproducción, promoviendo el autoempleo. A ello se suman las contrataciones, en su mayoría temporales, como trabajadores rurales informales, sin derechos sociales o laborales, lo que profundiza la estratificación social. En lo referente a salud, La Rinconada cuenta con dispensario y dos enfermeras, pero en caso de necesitar atención médica los pobladores deben trasladarse hasta Sebastián Elcano.

El fenómeno de despoblamiento rural se evidencia en los análisis intercensales, teniendo como dato que la tasa anual media de crecimiento en el período intercensal 2001-2010 fue de -1,2 para la población rural, tendencia que se mantiene según el informe realizado por la facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Córdoba (Barchuk, *et al.* 2020). Al respecto, se remarca el impacto de fenómenos climáticos extremos, como las grandes inundaciones de 1978 y 2002, que obligaron a la población a migrar pero no todos lograron o eligieron volver.

5.18. Turismo

El turismo en Mar Chiquita es importante durante casi todo el año y ha venido creciendo en forma sostenida desde la segunda mitad del siglo 20. Sus atractivos principales son la navegación en el extenso lago, sus playas sobre las costas sur y este, y su diversa y abundante vida silvestre, particularmente sus grandes colonias de nidificación de flamencos y las colonias de invernada de los playeros o chorlos (Bucher E.H., Ed., 2006). También tiene importancia el turismo de salud basado en el fango salino que se forma en los periodos en los que el nivel de la laguna cae y la salinidad del agua alcanza altos valores.

Históricamente es una actividad que se ha centrado en la zona sur de Mar Chiquita, con Miramar como centro turístico más importante, seguido por las localidades de Marull, Balnearia y La Para. Los datos suministrados por la Agencia Córdoba Turismo S.E.M. muestran que la región recibe anualmente menos del 2% del turismo de la provincia, que en general se concentra en otras áreas mucho más desarrolladas como Punilla, Calamuchita o Traslasierra. Aun cuando la cifra parece insignificante, estamos hablando de entre 100.000 y 150.000 visitantes, concentrados mayoritariamente en Miramar y distribuidos en temporadas de vacaciones y fines de semanas largos.

La actividad turística en la región sur y particularmente en Miramar, presenta una oferta de alojamiento muy desarrollada, que va desde campings hasta un hotel de 5 estrellas. Sin embargo, la oferta de actividades es limitada y no se encuentra debidamente regulada. La falta de opciones es lo que determina, según el área de turismo de la localidad, que los visitantes no permanezcan más de 3-4 noches en el pueblo, independientemente del tipo de alojamiento o la temporada del año.

La principal actividad ofrecida a los turistas son los típicos paseos en embarcaciones, las que se mueven hasta donde quieren/pueden, ya que no existe reglamentación sobre cuánto pueden acercarse a la fauna o un boyado que limite los recorridos. Si bien fuera de temporada se realizan un par de salidas por semana, en temporada alta pueden llegar hasta las 8 salidas diarias por embarcación. Regular esta actividad considerando el dinamismo del sistema (cambios en el nivel de la laguna) resulta imprescindible.

Otras actividades ofrecidas son las caminatas y recorridos por las costas y por pequeños parches de bosque, con el objetivo de observar aves o simplemente caminar.

En este momento los guardaparques se encuentran relevando los senderos utilizados, pero hasta la fecha no se cuenta ni con un mapa detallado de ellos ni con un análisis de su capacidad de carga. Faltan desarrollar algunas actividades que tienen potencial, como por ejemplo, el turismo rural (a los establecimientos productivos de la zona) y mejorar la interacción entre las localidades aledañas para un mayor aprovechamiento del recurso turístico.

Actualmente, con la creación del PNA y la RNA se ha incrementado el interés del resto de las localidades de la región para desarrollar una oferta turística adecuada. Al respecto, el Ente de Ansenusa ha encargado la realización de un proyecto de desarrollo regional del turismo que se encuentra en proceso de elaboración.

Aves Argentinas, la principal ONG involucrada en la creación de las áreas bajo jurisdicción de la APN, señala que sus líneas de trabajo *“se enfocan en la educación ambiental y la promoción de la diversificación productiva regional con énfasis en el ecoturismo”*. Esta visión, que da especial relevancia al turismo puede verse incluso reflejada en la cartilla editada por la APN que inicia explicando que *“Ansenusa es la laguna salada más grande de Sudamérica y la quinta a nivel mundial. Es un área de gran riqueza en biodiversidad y uno de los atractivos turísticos más importantes del centro de Argentina”*. Esta referencia al área como un “atractivo turístico” es, en primer lugar, llamativa ya que ni en la cartilla del Parque Nacional Iguazú (por lejos el más visitado del país) se hace siquiera una referencia al turismo, y en segundo lugar es inexacta, ya que la región recibe menos del 2% del turismo de la provincia.

Muchas actividades organizadas en la región incluyen eventos deportivos, como carreras de bicicletas o festivales folklóricos y gastronómicos, que generan un alto flujo de visitantes en fechas puntuales.

La ciudad de Morteros ha realizado un gran avance en cuanto a la oferta turística contando con alojamientos, senderos para trekking y oferta de otras actividades en la laguna, como clases abiertas de yoga al atardecer, observación de cielos nocturnos, etc. Además, la ciudad recibe “turismo médico”, ya que muchos pobladores de la región (incluyendo de provincias vecinas) asisten a los centros médicos de alta complejidad que la misma posee. La localidad de La Rinconada, en tanto, ha generado folletería para promocionar el turismo, pero no cuenta aún con alojamientos o actividades turísticas organizadas.

5.19. Aspectos jurídicos, políticos e institucionales

5.19.1. Categorías de conservación general

A lo largo del tiempo, se han implementado diferentes modalidades de protección para el área de Mar Chiquita y los Bañados del río Dulce, tanto a nivel internacional, nacional como provincial. Estas modalidades han utilizado diversas categorías de acuerdo con los instrumentos disponibles en cada momento histórico.

Asimismo, los instrumentos de protección jurídica en el orden internacional, nacional y provincial han estado orientados a recursos en forma aislados (flora, fauna, suelo, agua, etc.) o a territorios específicos que representan ecosistemas, regiones, áreas, etc.

En 1967 se ratificó el **Convenio interprovincial para el manejo de las aguas del río interprovincial Salí-Dulce**, mediante el Decreto Nacional 8231.

El primer antecedente de protección provincial data de 1976, cuando el área fue declarada **Refugio de Vida Silvestre “Depresión Salina de los Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita”** (Decreto 4906/76).

En 1989 se convirtió en un **Sitio de Importancia Hemisférica de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras** (RHRAP / WHSRN).

En el año 1994, se declaró **Reserva de Uso Múltiple Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita**, en el marco de la ley de Áreas Naturales de la provincia de Córdoba (Ley 6964/83). La categoría de “Reserva Provincial de Uso Múltiple”, permite a las comunidades locales realizar actividades productivas dentro de ella, siempre que éstas armonicen con la conservación de la vida silvestre.

En el 2002 se aprobó la nominación de Mar Chiquita como **sitio Ramsar**, bajo el nombre oficial “Sitio Ramsar Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita”. La convención Ramsar es un acuerdo de países en el marco de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, aprobada el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar. Su objetivo central fue la necesidad de usar estos ecosistemas de manera sostenible debido a los importantes servicios ambientales que brindan a la humanidad. En 1991, Argentina ratificó este convenio por medio de la Ley Nacional 23919.

En el 2022 se creó el **Parque y la Reserva Nacional Ansenuza** a través de la Ley Nacional 27673, promulgada por el Decreto 388/2022, en el marco de la ley 22351 de Parques Nacionales. Teniendo en cuenta la información de la Administración de Parques Nacionales, actualmente el área de estudio está sometida a las siguientes categorías:

Por un lado, 185.939 hectáreas se asignan a la categoría de Parque Nacional. Es un área a conservar en su estado natural por su atractivo escénico e interés científico y educativo, por lo cual deberá ser mantenida sin otras alteraciones que las necesarias para asegurar su control y la atención al visitante. Además, otras 475.477 hectáreas adquieren la categoría de Reserva Nacional. Esta extensión de territorio se deberá destinar a la conservación de ecosistemas como zonas protectoras del Parque Nacional contiguo. Las obras, servicios y desarrollo de los asentamientos humanos se consensuarán, aprobarán y ejecutarán en la medida que sean compatibles con modelos de desarrollo sustentable. El territorio localizado por fuera de estas figuras de conservación federal, no tendrán restricciones desde la Administración de Parques Nacionales, en cuanto al dominio y al uso de los bienes naturales y culturales. Es decir,

la superficie restante, que suma 398.584 hectáreas, continuará bajo la legislación y categoría de Reserva de Uso Múltiple Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita.

5.19.2. Aspectos legales y administrativos

El análisis del marco jurídico, político e institucional del área de estudio debe considerarse como una expresión sumamente compleja donde convergen políticas diferentes, instituciones y marcos jurídicos diversos. Todo ello condiciona las modalidades de gestión, ambiental e hídrica, que se vinculan con las competencias y atribuciones de las autoridades del ámbito territorial.

La diferencia entre la gestión del uso, administración de los recursos hídricos y la gestión ambiental del territorio, exige un análisis integral en el que convergen diferentes escalas, niveles, temáticas y objeto de estudio, para lo cual se incluye una serie de aproximaciones al área donde se precisan visiones y aspectos para tener en cuenta.

La transversalidad de la temática ambiental tiene expresiones políticas, institucionales y jurídicas que es necesario ubicar, deslindar y considerar en cada tema bajo análisis, tanto en los recursos naturales y culturales como en las actividades que se desarrollan.

El entramado de la gestión del territorio compuesto por las áreas de la administración del Estado en sus distintos niveles y la delimitación de competencias y jurisdicciones condicionan en diferentes aspectos las definiciones para la RUM.

Se realiza una aproximación observando diferentes dimensiones de análisis para describir la complejidad como marco de la gestión del área.

A nivel provincial

Particularmente en la provincia de Córdoba la creación, funcionamiento y gestión de las Áreas Naturales Protegidas están regulados por la Ley 6964 de Áreas Naturales de 1983, promulgada por el Decreto 3442. Actualmente la autoridad de aplicación de dicha ley es la Dirección de Jurisdicción de Gestión de Recursos Naturales, dependiente de la Secretaría de Ambiente, Ministerio de Coordinación del Gobierno de la Provincia de Córdoba.

La Secretaría de Ambiente tiene, entre sus competencias, “Desarrollar el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas, conservando muestras representativas y significativas de los ecosistemas del territorio provincial y de los principales núcleos poblacionales de flora y fauna autóctona” (<https://ambiente.cba.gov.ar/secretaria-de-ambiente/>). Es decir, compete a la Secretaría de Ambiente llevar a cabo políticas públicas tendientes a prevenir el daño ambiental, proteger el ambiente y contribuir al desarrollo sostenible.

Las Reservas de Uso Múltiple están reguladas en el capítulo V de la Ley provincial 6964 de Áreas Naturales de la provincia de Córdoba, que en la sección I establece la caracterización y objetivos de este tipo de áreas en los art. 42 y 43 y en la

Sección II, establece la Administración y Uso en los art. 44, 45 y 46. Las prohibiciones específicas en estos artículos hacen referencia al uso sustentable del área y a que las actividades que se realicen no afecten las características del ecosistema que fundamentaron su protección.

La reglamentación que se establezca debe cumplir estas pautas, algunas de las cuales están mencionadas en los incisos del art. 46, donde, las acciones y actividades que demandan se traducen en diversos instrumentos de gestión. Algunos requieren de la fiscalización y control en el área, otros de generar reglamentaciones específicas, diseñar y formular políticas públicas orientadas al área, tareas de coordinación y armonización, elaboración de acuerdos con propietarios, etc.

Por otro lado, el uso y administración del recurso hídrico es gestionado por la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) creado por Ley provincial 9867, que depende del actual Ministerio de Servicios Públicos, antes “Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos” (Ley provincial 10593).

Como ya se describió La RUM fue creada en 1994 mediante el Decreto Provincial N° 3215/94, en el marco de la ley provincial de Áreas Naturales. En 2021 la provincia de Córdoba cedió a favor del estado nacional, competencias previstas en el régimen de la Ley Nacional N° 22351 -Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales, el dominio de los terrenos donde se emplaza el "Parque Nacional Ansenuza" así como la jurisdicción ambiental de área destinada a la creación y emplazamiento de la "Reserva Nacional Ansenuza", a través de la Ley provincial 10775.

Marco normativo de la Provincia de Córdoba

Llamamos **legislación propiamente ambiental** a aquellas leyes cuyo objeto es el ambiente. Se listan a continuación los principales antecedentes de legislación ambiental en la Provincia de Córdoba:

- **Ley Provincial 7343:** es la primera ley ambiental. Fue dictada en 1985 e inicia en Córdoba la legislación ambiental. Enuncia “principios rectores para preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente”. Regula como temáticas: aguas, suelos y atmósfera, flora, fauna, paisaje, contaminación ambiental (contaminación de suelo, aguas y atmósfera) impacto ambiental, administración ambiental y el capítulo de contravenciones.

- **Ley Provincial 8300:** modifica el título V de la Ley 7343 sobre contravenciones. El Decreto Provincial N° 2.131/00 reglamenta el capítulo IX de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de la ley 7343 (deroga el decreto 3290/90). Actualmente las EIA están reguladas por el capítulo IV de la Ley Provincial 10.208 que fija la política ambiental provincial.

- **Ley Provincial 8167:** sobre fuentes móviles de contaminación atmosférica, (no se publicaron las tablas con valores) queda vigente parcialmente.

- **Decreto Provincial 179/87:** contaminación proveniente del transporte de pasajeros.
- **Ley Provincial 8821:** nivel sonoro en locales de acceso público.
 - **Resoluciones** que complementan las leyes y decretos en el tema como, por ejemplo, el registro de consultores ambientales y los términos de referencias para distintos temas, tales como antenas, disposición de residuos y cotos de caza, entre otros.

Todos estos instrumentos constituyen los principales antecedentes, muchos de los cuales están vigentes.

Temáticas sobre el ambiente y sus recursos naturales donde la SA es autoridad de aplicación:

La provincia cuenta con un marco normativo amplio que proviene de diversas épocas, en el que se han regulado distintas temáticas sobre los recursos naturales actuando el área ambiental del momento como la autoridad de aplicación. A partir de 1999 hay un conjunto de materias que pasan a integrar la competencia ambiental que antes se encontraban en otras áreas de gobierno. Ejemplo de ello son las temáticas de caza, pesca, bosques, áreas naturales, fauna, fuego, entre otras:

- **Fauna silvestre:** su regulación legal se encuentra en Ley 7343; el Capítulo VI - Sección I (artículo 36 reglamentado mediante Decreto 1.751/11) se hace referencia a la fauna en sentido amplio, en tanto que la Sección II se refiere a la fauna en peligro de receso o extinción;

- **Caza** (Decreto Provincial 4046, Leyes Provinciales 7343 y 8060, modificaciones de las Leyes Provinciales 8276 y 8395, Decreto Provincial 220/96 de caza comercial de liebre): la SA es la autoridad de aplicación de las leyes relativas a caza, tanto deportiva como comercial. Es quien que anualmente establece la resolución donde se abre la temporada y se establecen zonas, cupos, vedas, para la caza deportiva y comercial que se desarrolla en la provincia;

- **Pesca** (Ley Provincial 4412, modificada por Ley Provincial 8579): la SA regula tanto la pesca deportiva como comercial, estableciendo zonas, vedas y modalidades de pesca. Además de fijar anualmente requisitos, modalidades y prohibiciones en el territorio;

- **Aguas** (Ley Provincial 7343): regulaciones sobre calidad y contaminación del recurso;

- **Bosque** (Leyes Provinciales 8.066 que modifica a las leyes 8311 y 8626 que mantienen su vigencia en algunos aspectos): regula cuestiones vinculadas tanto a bosque nativo como cultivado. El área de agricultura provincial es la encargada de

aplicar la Ley Provincial 8.855 de adhesión a la Ley Nacional 25.080 de régimen de promoción forestal;

- **Residuos Sólidos Urbanos - RSU** (Ley Provincial N° 9088);
- **Residuos Peligrosos** (Ley Provincial N° 8973 de adhesión a la Ley Nacional N° 24051 y su Decreto Reglamentario N° 2149/04);
- **Conservación de Suelos:** estudios, consorcios, actividades conjuntas con otras instituciones como INTA, INTI, etc.;
- **Áreas Naturales Provinciales** (Ley Provincial N° 6.964): regula el manejo, control y fiscalización de las áreas naturales creadas bajo este sistema, así como el accionar de los guardaparques, las tareas a desarrollar en cada área, áreas públicas y privadas, conflictos, etc.).

Temáticas vinculadas a otras áreas de la administración provincial relacionadas con la RUM y su ZI:

- **Agua:** la administración y uso del recurso hídrico se regula a través del Código de Aguas, que fue reglamentado en la temática de efluentes en el Decreto Provincial 415/99, (modificado por el decreto 847/17, que establece los estándares de vertidos). Existe también una resolución, actualizada en 2017, que determina la calidad de agua para bebida;
- **Náutica:** la Ley Provincial 5040 de náutica de la provincia de Córdoba tenía anteriormente como AA a la autoridad hídrica provincial pasando luego al área de seguridad donde se encuentra actualmente. La Ley Provincial 8264 establece el régimen legal para embarcaciones e infraestructura;
- **Agroquímicos:** Ley Provincial 6629 modificada por las leyes 7961, 8062 y 8840. La AA de aplicación actual es el Ministerio de Agricultura;
- **Suelo:** su uso y fraccionamiento está regulado mediante la Leyes Provinciales 4146 y 5485;
- **Minería:** evaluación de impacto ambiental de la actividad (autoridad de aplicación Minería) en los casos de evaluación;
- **Tránsito:** Ley Provincial 8560 que establece el código de tránsito provincial;
- **Industria:** el Ministerio de Industria es la AA encargada de regular la actividad y los parques industriales;
- **Código de Faltas de la provincia:** Ley Provincial 8431, modificada por las Leyes Provinciales 8615 y 8796;
- **Manejo del Fuego:** el Ministerio de Gobierno y Seguridad en su rol de AA de la Ley Provincial 8971 es quien coordina todo lo atinente en materia de incendios forestales.

Normativas nacionales y su conexión a través de adhesión con normas provinciales:

- **Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico:** establecido mediante Ley Nacional 25743. Las Reservas Arqueológicas provinciales se crean por Ley Provincial 10.308/2015, sujetas a la Ley Provincial 5.543/73 de Patrimonio Cultural y las mismas son administradas por la Agencia Córdoba Cultura (Ministerio de Coordinación, 2021);

- **Fauna silvestre:** la fauna silvestre se encuentra protegida en la Ley Nacional 22421 y su Decreto Reglamentario 666/97;

- **Recursos biológicos:** La República Argentina aprobó, a través de la Ley Nacional 24375, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), un tratado internacional jurídicamente vinculante cuyos tres objetivos principales son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. De la misma manera, nuestro país aprobó, mediante la Ley Nacional 27246, el Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa de los Beneficios que se Deriven de su Utilización, documento derivado del CDB que impulsa su tercer objetivo (Ministerio de Coordinación, 2021);

- **Ley Nacional Yolanda:** desde noviembre de 2020 rige en la República Argentina la Ley Nacional N° 27592 (BO 15/12/2020) cuyo objeto es garantizar la formación integral en ambiente, con perspectiva de desarrollo sostenible y con especial énfasis en CC para las personas que se desempeñan en la función pública (artículo 1), estableciendo la capacitación obligatoria en las materias indicadas, para empleados públicos de los tres poderes del Estado en todos sus niveles y jerarquías (artículo 2). En la evolución del debate legislativo, nace la intención de homenajear a la Dra. Yolanda Ortiz, primera Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la Nación y destacada pionera y referente ambientalista, motivo por el cual la ley mencionada es conocida como “Ley Yolanda”. El objetivo principal de la Ley Yolanda es que todo funcionario público, cualquiera sea el rango de su función, comprenda la transversalidad de los temas ambientales en el diseño, la planificación y la implementación de políticas públicas para contribuir, desde la gestión estatal, a la construcción de una Argentina ambientalmente sostenible.

- **Ley Provincial 10758** (adhesión a la Ley Nacional Yolanda): establece en su artículo 1, el alcance “para todas las personas que se desempeñan en la función pública provincial en todos sus niveles y jerarquías, tanto del sector público centralizado como descentralizado, en los tres Poderes del Estado”. De acuerdo con el artículo 5, es esencial para la consolidación de los objetivos de la Ley Yolanda, promover la vinculación con universidades, instituciones científicas, organizaciones no gubernamentales y otras entidades de los sectores público y privado. La toma de decisiones ambientales deberá integrar a las organizaciones representativas del

sector privado y de la sociedad civil de manera real en la toma de decisiones ambientales (Ministerio de Coordinación, 2021).

Incorporación de nuevas normativas ambientales o de otras áreas relacionadas (últimos 15 años):

Durante los últimos quince años se incorporaron a la provincia un conjunto de normas vinculadas a temas ambientales relacionados de alguna u otra manera con la RUM:

- **Bosques nativos:** En 2007, ante el aumento de la tasa de pérdida de bosques nativos, sumado a la presión de la sociedad civil, se sancionó la Ley Nacional 26331 de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos. El Decreto N° 91, de febrero de 2009, aprueba la Reglamentación de la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos 26331. El 5 de agosto de 2010 se sanciona la Ley provincial 9814 de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba y el 2 de febrero de 2011 el Poder Ejecutivo Provincial dicta el Decreto 170/11 Reglamentario de la Ley de OTBN 9814. En el anexo 2 del decreto se establecen los “Términos de Referencia (TR) para las Intervenciones sobre el Bosque Nativo (IBN)”, es decir, el conjunto de lineamientos de carácter técnico administrativo necesarios para satisfacer los requerimientos técnicos frente a los distintos emprendimientos que se pueden llevar a cabo sobre los bosques nativos.

- **Dirección de Policía Ambiental (DPA):** creada en 2012, a través de la Ley Provincial 10.115. Es el organismo responsable del control y fiscalización de los recursos naturales en todo el ámbito de la provincia de Córdoba. (Diagnóstico Ambiental Provincial 2021).

- **Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI):** creada por Ley Provincial 9867/2010. Es el organismo específico para la administración y el uso de los recursos hídricos.

- **La nueva política ambiental provincial:** la Ley Provincial N° 10208 (2014) establece los objetivos, principios y premisas que guían la política ambiental de la provincia, regula el uso de los diferentes instrumentos de política y gestión incorporados en la ley, regula los pasivos ambientales, crea un fondo y refiere al personal. En los anexos contiene los proyectos que obligatoria o condicionalmente se encuentran sujetos a evaluación de impacto ambiental (anexo 1 y 2), así como el formato de un aviso de proyecto (anexo 3). Se ha reglamentado en los siguientes aspectos: crea la Unidad Ejecutora de Diagnóstico Ambiental Provincial (**Resolución 106/14**), reglamenta la Evaluación Ambiental Estratégica (**Resolución 13/15**), reglamenta los Planes de Gestión Ambiental (**Decreto 247/15**), reglamenta los Sistemas de Gestión Ambiental (**Decreto 248/15**), reglamenta el Seguro Ambiental (**Decreto 288/15**), establece el Plan Quinquenal de Salud Ambiental (Ministerio de

Salud) (**Resolución 544/16**), establece Normas Provinciales de Calidad y Control de Aguas para Bebida (Secretaría Recursos Hídricos del MAAySP (**Resolución N° 174/16**), reglamenta Estándares y Normas sobre Vertidos para la Preservación del Recurso Hídrico Provincial (**Decreto 847/16**); determina estándares Ambientales de Emisión o de Efluentes y Estándares Tecnológicos para la Gestión y Aplicación Agronómica de Residuos Pecuarios de la provincia de Córdoba (**Resolución 029/17**), establece estándares de aire (**Resolución 105/17**), reglamenta en el anexo único la Evaluación de Impacto en Salud (EIS) y el Estudio de Impacto Ambiental en Salud (EsIS) (**Resolución 282/17**).

Factibilidad de localización de actividades, ordenamientos territoriales locales, otras normativas relevantes:

Para comprender la división territorial en la provincia observamos las atribuciones y funciones de los municipios y comunas, pero es importante considerar las **comunidades regionales** que han sido creadas por ley y límites coinciden con los departamentos.

La provincia de Córdoba se encuentra dividida en 26 departamentos. Esta organización territorial tuvo sus orígenes en requerimientos catastrales, censales y electorales que, no obstante, sobrepasaron esa función y de alguna manera delimitaron sectores y concentraron actividades.

La Ley Provincial 9206 se basa en la idea de una regionalización intraprovincial formal, descendente, jerárquica, tal cual lo indica la Constitución de Córdoba, al facultar al Poder Legislativo para que, por dos tercios de sus miembros, cree regiones intraprovinciales bajo la denominación de **Comunidades Regionales (CR)**. El inciso 7 del Artículo 104 de la ley menciona que la misma puede establecer los límites de las regiones de la Provincia que modifiquen el actual sistema de Departamentos, con dos tercios de los votos de sus miembros, y el inciso 9 del mismo artículo dispone que puede dictar planes generales sobre cualquier objeto de interés regional, y dejar a las respectivas Municipalidades o a entes regionales su aplicación. Por último el inciso 11 autoriza a la Legislatura a dictar leyes especiales que deleguen competencias de la Provincia a los Municipios. (Martí 2005).

La Ley Provincial 9.206 fue modificada por la 9354 que reemplaza el artículo 7: *“La Comunidad Regional tiene jurisdicción y competencia en todo el territorio de la Región, con exclusión de las zonas que correspondan a los radios de los Municipios y Comunas fijados según lo dispuesto por los artículos 7, 188 y 232 de la Ley 8102, salvo convenio especial de algún Municipio o Comuna con la Comunidad Regional.”*

En cuanto al poder de policía de las CR, el artículo 8 se establece que *“El Gobierno de la Provincia, por esta Ley, delega en las Comunidades Regionales el ejercicio del Poder de Policía en las materias de su competencia, dentro de todo el territorio en el que estas Comunidades Regionales tienen jurisdicción y competencia territorial. Las facultades y obligaciones derivadas de la delegación serán asumidas por*

la Comunidad Regional a partir de la fecha en que tal delegación sea expresamente aceptada por ella, previo acuerdo con el Poder Ejecutivo de la Provincia respecto de los recursos para el ejercicio de la delegación”.

El artículo 10 indica que las siguientes son funciones, atribuciones y competencias de las CR:

- a) En el ámbito de su jurisdicción, fuera de los radios municipales y comunales, la competencia material que la legislación vigente atribuya a los Municipios y Comunas, en tanto esa competencia sea compatible con los objetivos de la Comunidad Regional;*
- b) En jurisdicción territorial de los Municipios y Comunas de la Región, las funciones de competencia municipal o comunal que estos le transfieran voluntariamente mediante convenios;*
- c) En el ámbito de su jurisdicción o de los radios municipales o comunales, las funciones de competencia de la Provincia que le transfiera y/o delegue el Gobierno Provincial;*
- d) El ejercicio del Poder de Policía de la Provincia, en materias propias de la competencia de los Gobiernos Municipales o Comunales, en todo el territorio de la Región que no pertenezca al radio de Municipios y Comunas, a cuyo efecto por el artículo 8 de esta Ley, se efectúa la delegación prevista en el artículo 185 in fine, de la Constitución Provincial;*
- e) La planificación y generación del desarrollo de la Región, la ejecución de planes y proyectos a ese efecto, el control del territorio, el control del mantenimiento de las vías de comunicación, el control del manejo de las aguas, el control de la protección del medio ambiente, la ejecución de obras y la prestación de servicios que trasciendan los radios municipales o comunales y afecten o interesen a la Región o a una zona de ella;*
- f) Presentar anualmente, para consideración del Gobierno Provincial, la planificación regional con indicación de las prioridades de la Región;*
- g) Recibir donaciones, legados y otros aportes de la Nación, la Provincia, los Municipios y cualquier otra persona pública o privada;*
- h) Ejercer toda otra función o atribución de interés regional que no esté prohibida y no sea incompatible con los poderes y atribuciones del Gobierno de la Nación, de la Provincia o de los Municipios y Comunas de la Región.*

Las CR vienen funcionando con diversas características. **Su competencia siempre está por fuera de los ejidos o radios de municipios y comunas.**

La RUM se extiende territorialmente a lo largo de 4 CR: Río Primero, Tulumba, San Justo y Río Seco, cada una de las cuales está representada por un legislador en la legislatura unicameral provincial.

A nivel interprovincial, la cuenca hídrica como objeto de conservación

Los humedales son ecosistemas complejos que plantean grandes desafíos en términos de su manejo. A diferencia de los ecosistemas terrestres, los cuales en principio pueden ser manejados partiendo de la barrera física de sus límites (cercos, por ejemplo), en los humedales la protección perimetral no es suficiente, por cuanto tienen requerimientos adicionales como el manejo de su régimen hídrico, es decir la entrada y salida del agua del sistema. En el caso de la laguna Mar Chiquita, resulta esencial asegurar los aportes de los ríos Dulce, Suquía y Xanaes, ya que la dinámica del sistema y su biodiversidad dependen de las variaciones de caudal en términos de volumen total y de sus variaciones estacionales e interanuales. Sin lugar a dudas el río Dulce es el afluente más importante; la cuenca del Río Dulce atraviesa diferentes provincias antes de llegar a la de Córdoba. El uso del recurso hídrico y el manejo general de cada provincia sobre la cuenca debe realizarse de manera coordinada para asegurar el caudal ecológico mínimo necesario para sostener tanto la laguna como sus pulsos naturales de inundación. Cabe destacar que la Ley 25688 de presupuestos mínimos de gestión ambiental de aguas establece, en los artículos 3 y 4, que las cuencas hídricas como unidad ambiental de gestión del recurso se consideran indivisibles, que deben crearse las cuencas interjurisdiccionales, los comités de cuencas hídricas, con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en su gestión ambientalmente sustentable. La competencia geográfica de cada comité de cuenca hídrica podrá emplear categorías menores o mayores de la cuenca, agrupando o subdividiendo las mismas en unidades ambientalmente coherentes, a efectos de una mejor distribución geográfica de los organismos y de sus responsabilidades respectivas.

En este sentido se listan a continuación, en orden cronológico, los acuerdos interprovinciales celebrados y ratificados hasta la fecha.

El 3 de julio de 1967, las provincias de Córdoba, Santiago del Estero y Tucumán firmaron un convenio referido a la distribución de los caudales regulados por el embalse de Río Hondo, el cual fue ratificado por el Decreto Nacional 8231 de 1967. El 25 de febrero de 1971, la Secretaría de Recursos Hídricos (SRH) dictó la Resolución 83/71, creando el COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SALÍ-DULCE, sobre la base de un acuerdo entre la Nación y las provincias de Córdoba, Santiago del Estero y Tucumán.

En julio de 1967 se promulgó la Ley 3486 (ley general vigente) que aprueba el convenio celebrado por las provincias de Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba por el que se fijan las bases para la distribución de las aguas del río interprovincial Salí-Dulce.

En una etapa posterior y después de varios intentos de rehabilitación, se constituyó la Comisión Técnica Interjurisdiccional De La Cuenca Del Río Salí-Dulce —que ha actuado desde 1998 como mecanismo de consulta entre las provincias— la cual ha promovido la realización de estudios hidrológicos y ambientales y ha elevado la propuesta de crear un comité de cuenca interjurisdiccional de nivel político, integrado

por los gobiernos de todas las provincias ribereñas (Catamarca, Córdoba, Salta, Santiago del Estero y Tucumán) y el Ministerio del Interior de la Nación.

En 1998, se sumaron al Comité de Cuenca las provincias de Catamarca y Salta y se incorporó explícitamente como un objetivo prioritario del Comité la solución de problemas ambientales. Participan en el Comité técnico de Cuenca -cuya función es negociar acuerdos y elevarlos para su aprobación al Comité de Cuenca Interjurisdiccional- las Direcciones de agua y de ambiente de las cinco provincias y por la provincia de Tucumán también intervienen las Direcciones de Saneamiento ambiental, de Suelos y de Recursos hídricos y el ente regulador de Agua y Saneamiento.

El en marzo de 2007 se firmó el acta-acuerdo para la creación del Comité Interjurisdiccional de la Cuenca del río Salí-Dulce, suscripta entre el ministerio de Planificación Federal, Inversión pública y Servicios de la Nación, el ministerio del Interior de la Nación, la Jefatura de Gabinete de ministros de la Nación y los señores gobernadores de las provincias de Catamarca, Córdoba, Salta, Santiago del estero y Tucumán. El acta-acuerdo fue aprobada en 2007 por Salta con el Decreto provincial 2157/2007 y ratificada en 2010 por la Nación a través del Decreto Nacional 435/2010, por la provincia de Tucumán a través de la Ley provincial 8314 y por la provincia de Córdoba, a través de la Ley provincial 9816.

Actualmente integran el Comité de Cuenca las provincias de Salta, Tucumán, Catamarca, Córdoba, Santiago del Estero y el Gobierno Nacional, representado por la Jefatura de Gabinete de Ministros, el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios y el Ministerio del Interior y Transporte. Su estatus jurídico es de Comité Interjurisdiccional con personería jurídica. Sus Órganos de Gobierno son el Consejo de Gobierno, la Comisión Técnica y la Unidad del Plan de Gestión Ambiental.

Las competencias del Comité incluyen cooperar, colaborar y coordinar la gestión sustentable de la Cuenca del Río Salí Dulce, con el objeto de reducir la contaminación de origen industrial y urbano; controlar la erosión y los procesos de sedimentación en la cuenca; recuperar las condiciones ambientales del embalse de Río Hondo y preservar los Bañados del Río Dulce en la laguna Mar Chiquita y de otros cuerpos de agua; minimizar, en toda la cuenca, los riesgos asociados con excesos o faltantes de agua.

En el análisis jurídico institucional del Comité de Cuenca se afirma lo siguiente: "Por su parte, la organización jurídico institucional que cada una de las jurisdicciones tiene para gestionar el recurso hídrico, resulta un eje particularmente conflictivo: tanto las problemáticas identificadas, como las posibles medidas, dependen de que pueda generarse un marco legislativo y de gestión ordenado que sea traccionado articuladamente por las distintas autoridades/dependencias involucradas en la planificación de los recursos hídricos en cada provincia y a nivel cuenca. La cuestión se encuentra vinculada a diversificación de las estructuras provinciales para el manejo del recurso hídrico, a la multiplicidad de organismos, y al solapamiento de funciones y responsabilidades de los mismos, restando eficiencia y complejizando la gestión del recurso. Sólo Santiago del Estero centralizó la gestión del recurso hídrico a partir de la

creación del Ministerio del Agua y Medio Ambiente. En ese marco, la promoción de la gestión integral del recurso hídrico en las distintas jurisdicciones y el fortalecimiento del Comité como aspecto fundamental de ésta, se vuelve primordial”.

A nivel nacional

La autoridad nacional que ejecuta la política ambiental es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. La Administración de Parques Nacionales es la autoridad en el Parque Nacional y en la Reserva Nacional.

El total de las áreas protegidas del país se integran en el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP), constituido en el año 2003 mediante un acuerdo entre la Administración de Parques Nacionales (APN), la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MAyDS) y el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).

La Ley 27673 de creación del Parque Nacional Ansenúza fue aprobada por unanimidad en el Senado el pasado 30 de junio de 2022 y promulgada por el Decreto 388/2022 del 12 de julio de ese año, en el marco de la Ley N ° 22351 de Parques Nacionales.

La reforma constitucional de 1994 incorporó en el artículo 41, en la denominada cláusula ambiental, las leyes de presupuestos mínimos ambientales. La sanción de estas leyes se inició en 2002, en un proceso que se desarrolla hasta el presente. En la ley de presupuestos mínimos general de ambiente (Ley 25675) en el art.1 se establece como objeto de la norma: “el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable”. El proceso de formulación y ejecución de las leyes de presupuestos mínimos conforma el marco normativo ambiental aplicable a todo el territorio nacional. En su implementación, generan en las jurisdicciones nacional, provincial y municipal, la obligación de la adaptación del sistema jurídico a los nuevos mínimos en todo el territorio.

El Decreto Nacional 50/2021 y Decisión Administrativa 262/2020 determinan que la Dirección Nacional de Gestión Ambiental del Agua y Ecosistemas Acuáticos dependiente de la Secretaría de Política Ambiental en Recursos Naturales tiene como responsabilidad primaria “asistir a la Secretaría en las acciones de implementación de la política ambiental para el conocimiento, conservación y uso sostenible del agua y los ecosistemas acuáticos. Las acciones para dar cumplimiento a su responsabilidad primaria son, entre otras, fomentar en el ámbito de su competencia, la identificación, conservación y uso sostenible de los humedales, y el monitoreo del manejo de los sitios que integran la lista de Ramsar, en coordinación con las jurisdicciones correspondientes. Según lo establecido por las Leyes Nacionales ° 23.919 y 25.335 debe colaborar en la articulación, asistencia técnica, coordinación y establecimiento de acuerdos institucionales con el COFEMA, organismos locales, nacionales, regionales, multilaterales, bilaterales u otras organizaciones públicas y/o privadas vinculadas al

cumplimiento de los objetivos del área de su incumbencia, en colaboración con la Subsecretaría Interjurisdiccional e Interinstitucional.

El MAyDS en marzo de 2021 dicta la Resolución 80/21, en la que establece que “con el objetivo de dar cumplimiento a los compromisos asumidos en el marco del derecho internacional y con el objetivo de profundizar y sistematizar la experiencia desarrollada en el MAyDS en torno a los humedales, resulta necesaria la creación de un Programa que organice y sistematice las acciones, objetivos y prioridades en la gestión de la temática de los humedales”, de acuerdo con el considerando de la Resolución N° 807/21.

En el Artículo 1 de la Resolución MAyDS 80/21 se crea el Programa de Humedales y se establece que estará a cargo de la Dirección Nacional de Gestión Ambiental del Agua y Ecosistemas Acuáticos.

A nivel internacional

Este enorme humedal, de alrededor de 1 millón de hectáreas, es considerado un sitio clave para la conservación de la biodiversidad a nivel global. Prueba de su importancia es que está incluido en la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (año 1991), está considerado como Área Importante para la Conservación de las Aves (año 1995) y ha sido declarado Humedal de Importancia Internacional por la Convención Ramsar (año 2002); Sin embargo, una importante extensión de la región inundable del norte, bajo jurisdicción de la provincia de Santiago del Estero no es alcanzada por esta designación internacional.

Las normativas que se describen a continuación configuran el contexto de los sitios RAMSAR. Las leyes nacionales que aprueban la Convención y la que aprueba el Convenio de Diversidad Biológica (CDB, propuesto por las Naciones Unidas) son los pilares sobre los que se asientan los compromisos internacionales, en tanto que los complementos normativos nacionales que definen los espacios institucionales y los actores responsables de la política establecen las precisiones administrativas para implementarlas.

La Ley Nacional 23.919 aprueba la Convención Ramsar de 1971 relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, y la Ley Nacional 25.335 aprueba las enmiendas y el texto ordenado de la Convención de Ramsar. Ambas constituyen la primera línea de trabajo sobre los humedales, base y punto de partida para la gestión orientada a estos ecosistemas.

La lista de sitios de importancia internacional designados por la Convención constituye una red de humedales propuestos por los países miembros como reconocimiento a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos que brindan. Argentina cuenta a la fecha con 23 humedales incluidos en la lista (sitios Ramsar), que abarcan una superficie total de 5.687.651 ha. La designación de humedales designados es gestionada en base a la solicitud de las

autoridades que tienen competencia (autoridades provinciales o Administración de Parques Nacionales, según corresponda), en el marco de la Resolución SAyDS 776/2014.

La Ley Nacional 24.374 aprueba el Convenio de Diversidad Biológica (, incorporando importantes conceptos como el de “diversidad biológica”, entendiéndola como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. Así como el concepto de “ecosistema”, entendiéndolo como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional, así como la comprensión de la complejidad ambiental mediante el enfoque ecosistémico. Además, la Estrategia Nacional de Biodiversidad establece como META 4: aumentar un 20 % la superficie protegida actual de los humedales y avanzar en la integración de estos al sistema de planificación pública a nivel local, regional y nacional.

Argentina, al suscribir la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas mediante el documento A/RES/69-315, se comprometió con su implementación y con el establecimiento de un proceso sistemático de seguimiento y análisis de los progresos hacia el alcance de los 17 Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) y las 169 Metas e Indicadores. Los humedales son esenciales para lograr los ODS, así como para alcanzar el bienestar humano, el crecimiento económico inclusivo y la mitigación y adaptación al CC.

Finalmente, este humedal está incluido en la red de Lagos Vivos, y ha sido reconocido como uno de los 14 sitios prioritarios de la Red de Humedales de Argentina, Bolivia, Chile y Perú para la Conservación de Flamencos Altoandinos.

5.19.3. Caracterización institucional

Estructura de gestión

El personal de guardaparques que trabaja en la RUM depende de la Jefatura de División de ANP, dentro de la Jefatura de Área de ANP dependiente de la Dirección de Jurisdicción de Gestión de Recursos Naturales de la SA dentro del Ministerio de Coordinación de la Provincia de Córdoba.

La dotación de la reserva está actualmente compuesta por 2 guardaparques graduados como Técnicos Universitarios en Guardaparque, incorporados en abril de 2023 en el marco del Plan de Puesta en Valor de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de la Provincia de Córdoba. Se cuenta además con 2 guardaparques auxiliares y 5 empleados auxiliares con distintas funciones asignados con anterioridad.

La SA es responsable de supervisar el cumplimiento de las asignadas para el Cuerpo de Guardaparques según lo establecido por Ley N° 6964/83 y Resolución N° 623/17, como así también está encargada de gestionar las capacitaciones específicas mediante la articulación interinstitucional correspondiente.

Régimen laboral del personal de la RUM

Los técnicos guardaparques incorporados este año están bajo la modalidad de contrato tipo F, con requerimientos de 40 horas semanales y en el caso de realizar horas extras se recuperan con francos compensatorios. Si bien la Ley Provincial 6964/83 en el Capítulo VI, Del Cuerpo Provincial de Guardaparques, en la Sección II atribuye funciones a los guardaparques, cabe mencionar que aún no está reglamentado. Sin embargo, la Res. 623/2017 establece la “Creación y puesta en función del Cuerpo Provincial de Guardaparques de la Provincia de Córdoba” donde se describen funciones generales y específicas, deberes y derechos de los agentes, vigentes en la actualidad.

Dinámica de trabajo

Si bien la reserva tiene casi 30 años de antigüedad aún no cuenta con un plan de manejo que sirva de guía al personal. A pesar de esta carencia se sigue un Plan Operativo Anual (POA) en coordinación directa con la SA, particularmente con el jefe de guardaparques provinciales, a partir de los problemas que van detectando a diario. La coordinación administrativa está a cargo de los dos guardaparques y de una de las guardaparques de apoyo que es, además, graduada en medicina. Este grupo, siguiendo los lineamientos del POA, coordina programas de trabajo que incluyen diferentes tareas tales como, por ejemplo: actividades de capacitación para el personal, interacción con municipios, escuelas y ONG, recorridos por el área, recepción de visitantes, además de las tareas administrativas generales. Actualmente están organizando un proyecto de extensión con escuelas de las localidades de la región, enfocado en difundir conceptos que ayuden a docentes y alumnos a entender ¿qué es una reserva? ¿por qué es importante preservar el área? y ¿cuáles son los valores de conservación de la RUM?

El grupo intenta reunirse al menos una vez por semana para coordinar las actividades. Los encuentros se programan al mediodía, durante el cambio de turno, para favorecer la participación de todo el personal.

En los recorridos se busca visitar a los pobladores, articular con las instituciones (policía, intendencias, etc.), llevar adelante relevamientos de flora y fauna y recolectar semillas de plantas nativas.

Roles asignados e interacción con otras instituciones

Las funciones de los Guardaparques están descritas en el capítulo VI de la Ley 6964 donde el art. 95 lista las siguientes funciones:

- a) Atender lo concerniente a la seguridad, vigilancia y control de los elementos naturales, bienes y personas en el ámbito de las áreas naturales, desempeñándose como fuerza pública;*
- b) Atender los aspectos relativos a la conservación de los ambientes naturales y sus recursos silvestres;*
- c) Realizar la administración y manejo operativo de las áreas naturales, sobre la base de normas técnicas establecidas: d) Ocupar la jefatura o superintendencia de las áreas naturales, cuando la autoridad competente lo considere necesario;*
- d) Entender en las actuaciones sumariales y procedimientos administrativos correspondientes a sus funciones específicas;*
- e) Actuar como integrantes técnicos en actividades y programas de investigación, conservación y manejo de la naturaleza;*
- f) Capacitarse permanentemente en el conocimiento de la fisiografía, fauna, flora y gea de las áreas naturales;*
- g) Desempeñarse en el asesoramiento, guía e información técnica a visitantes de las áreas naturales;*
- h) Denunciar ante la autoridad competente toda acción identificada como un detrimento de los ambientes naturales, que supere sus atribuciones y competencias específicas.*

Si bien el cuerpo de guardaparques no cuenta aún con un estatuto, la resolución 623/17 de la SA determina las obligaciones, funciones, deberes y derechos de los guardaparques provinciales.

Infraestructura

En Miramar la SA dispone de un destacamento, centro de interpretación y Galpón de Herramientas. El destacamento es un edificio amplio y bien equipado, con espacio para la recepción de visitantes, incluso grandes grupos (escolares), baños, cocina, oficina y dormitorios. Se encuentra ubicado sobre la costa de la laguna y permite un monitoreo visual de actividades náuticas que se desarrollan con base en Miramar y de la fauna presente en la zona de playas aledañas. En La Rinconada, la comuna le cedió un terreno a la SA en el que se colocó una casilla que actualmente está abandonada y en muy malas condiciones (Figura 19).



Figura 19. Destacamento y camioneta de la SA en la localidad de Miramar (arriba). Casilla deteriorada en La Rinconada (abajo) incluyendo vista externa (izq) e interna (der). Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la movilidad del personal, se cuenta con dos móviles (una camioneta doble tracción y una moto) nuevos entregados en 2022 a través del Plan de Puesta en Valor de las ANP. Cuentan con combustible disponible para recorrer toda el área, aunque sería deseable contar también con embarcaciones adecuadas para la magnitud y dificultad de navegación que presenta Mar Chiquita. Para el resto de las actividades se dispone de fondos provinciales, en el marco del Convenio de Adhesión al Programa de Federalización de ANP que se derivan directamente a los municipios y comunas involucrados para el mantenimiento y el funcionamiento de la RUM, tales como la adquisición y logística de distribución de los materiales e insumos necesarios para los destacamentos o puestos de vigilancia de guardaparques, el mantenimiento de vehículos, obras de mejoras en los destacamentos, desmalezamiento y recolección de residuos conforme a las pautas fijadas en el decreto.

El personal utiliza para comunicarse telefonía celular y ha recibido recientemente dos handies VHF marca Yaesu para radiocomunicación. Sin embargo la región de los Bañados es limitada para las comunicaciones debido a la falta de antenas en la zona tanto de telefonía celular como para comunicación por radio.

Cartelería

En distintos sectores de la RUM pudo observarse cartelería nueva, informativa y en excelentes condiciones. Hay cartelería señalando la RUM a lo largo de las Rutas provinciales que rodean la reserva (17, 32 y 1) sobre todo en los diferentes accesos a la laguna. En zonas de acceso peatonal a la laguna, a la entrada de los senderos usualmente utilizados, existe cartelería más específica que detalla las actividades prohibidas (Figura 20). Se puede encontrar en la reserva una serie de carteles informativos generados por las ONGs que trabajan en la región (Figura 21) .



Figura 20. Cartelería oficial distribuida por la RUM Fuente: Elaboración propia.

Un hecho destacable es que los mapas no muestran las áreas bajo jurisdicción nacional, hecho que se corresponde con la confusión o ignorancia respecto a los límites de la RUM que pudimos registrar en las distintas instancias participativas. Otro dato que llamó la atención es que, en parte de la cartelería, se indican cuatro destacamentos de guardaparques: Miramar, La Para, Morteros y La Rinconada, aparentemente planificados en algún momento. En la actualidad sólo está en funcionamiento el destacamento de Miramar.



104

6. DIAGNÓSTICO

6.1. Escenarios de manejo hídrico actual y futuro para el área protegida

Como se ha planteado en la visión global de las problemáticas de la RUM, el agua es el recurso esencial para mantener el funcionamiento y la conservación de cualquier humedal. La disponibilidad de agua tiene varias características que incluyen no sólo la provisión de agua en cantidad suficiente para asegurar la dinámica del sistema, sino también la ocurrencia de un patrón de distribución temporal, con una estación seca y otra de lluvias que asegure el desarrollo de la biodiversidad adaptada a este tipo de fluctuaciones. Este es un problema que enfrentan los lagos salados de todo el mundo, como por ejemplo el Mar Muerto y el Mar de Aral en Asia o el Mono Lake en Estados Unidos. Como se explicó en la sección anterior, el volumen de agua de Mar Chiquita no está regulado únicamente por las variaciones naturales interanuales en las precipitaciones de su cuenca de captación, sino que también está influido por la cantidad de agua que se extrae para actividades humanas desde el río Dulce que, de otro modo, terminarían en Mar Chiquita. Este uso, lejos de disminuir o estabilizarse, se incrementa debido a las extracciones para tomas de agua hacia las poblaciones de los núcleos urbanos y para el desarrollo de canales de irrigación. Al problema de la extracción se suma la regulación del río resultante de la construcción de diques lo cual va afectando la dinámica natural del mismo (Bucher et al., 2006a).

En esta sección analizaremos mediante modelos numéricos las variaciones de nivel de la laguna y la influencia de variables naturales y antrópicas actuales y futuras sobre el mismo. Además, se realizará una reseña sobre los aspectos interjurisdiccionales de la cuenca.

Planteo de escenarios para estimación de niveles

Teniendo en cuenta las estimaciones de caudales mínimos y de las obras propuestas sobre el ecosistema se define los siguientes escenarios que incluyen el impacto de las diferentes obras hidráulicas y la variación climática estimada:

- i. Escenarios de manejo actual y futuro del área protegida.
 - a. Situaciones futuras derivadas del Cambio Climático global (CC).
 - b. Oscilaciones de la precipitación anual y
 - c. Retención de agua para irrigación y uso humano.
- ii. Estimaciones sobre el efecto actual y futuro que CC puede tener sobre el área en estudio.

Para la evaluación de las estimaciones del comportamiento hidrológico de la laguna ante distintos escenarios de uso y manejo del recurso, se utilizó como herramienta de base el modelo de balance hídrico actualizado para la Laguna Mar Chiquita que se

desarrolla y actualiza desde 1999 en el Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. (Hillman, 1999; Pagot, 2003; Pagot, et al., 2017).

Escenarios de manejo actual y futuro para el área protegida

Para la evaluación de las estimaciones del comportamiento hidrológico de la laguna ante distintos escenarios de uso y manejo del recurso, se utilizó como herramienta de base el modelo de balance hídrico actualizado para la Laguna Mar Chiquita. Se consideraron variaciones de caudales de entrada a la laguna, precipitaciones, evaporación y la existencia de obras que disminuyen el caudal de ingreso a la misma.

Índices de parámetros de cambio climático a considerar en los escenarios

Es importante tener en cuenta los cambios en el clima para la utilización sostenible y preservación de los recursos hídricos. En este apartado se presentan las variaciones hidrometeorológicas para la región en estudio, determinada por Modelos Climáticos Globales (GCM, por sus siglas en inglés). Estas estimaciones se emplearon para determinar las alteraciones que producirá el cambio climático en la Laguna Mar Chiquita.

En términos generales, los Modelos Climáticos Globales (MCGs) permiten estimar escenarios climáticos a partir de la simulación de los procesos físicos que ocurren en la atmósfera, superficie terrestre y océanos. (Barros et al., 2020)

Los escenarios climáticos que se plantean con los MCGs son consecuencias de distintas concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), aerosoles de origen antrópico, cambio del uso del suelo y de los forzantes naturales del clima. Para formular escenarios climáticos futuros se deben plantear hipótesis acerca de cómo variarán las condiciones socioeconómicas y ambientales a lo largo del tiempo. Esto produce incertezas en la cantidad de futuras emisiones, por lo tanto, se generan un número de escenarios que permiten abarcar toda la gama de situaciones posibles. Los escenarios de muy altas emisiones conducen a situaciones de mayor cambio climático, asociados a su vez con impactos más severos. En cambio, los escenarios de bajas y moderadas emisiones conducen a un cambio climático moderado y, por lo tanto, impactos moderados (Barros, V. et al., 2020).

La comunidad científica que lleva a cabo investigaciones con Modelos Climáticos Globales (MCGs) con el fin de elaborar escenarios climáticos ha coordinado sus esfuerzos mediante la adopción de concentraciones uniformes de Gases de Efecto Invernadero (GEI), asegurando así comparabilidad de sus resultados. En 2012, se puso a disposición un conjunto de 42 MCGs denominado CMIP5 (Taylor et al., 2012), y actualmente se ha avanzado a la fase CMIP6 (Meehl *et al.*, 2014).

El CMIP 6, y el escenario aquí utilizado SSP5-8.5, se presentan en el Proyecto de Intercomparación de Modelos de Acoplados, que ofrece proyecciones climáticas

basadas en múltiples modelos (de 1° de escala espacial), centradas en escenarios alternativos que son directamente relevantes para las preocupaciones de la sociedad relacionadas con la mitigación, adaptación o impactos del cambio climático (O'Neill et al., 2016).

El escenario SSP5-8.5 se caracteriza por emisiones elevadas de GEI debido a una intensa explotación de combustibles fósiles y un fuerte enfoque en el progreso tecnológico y estilos de vida intensivos en recursos y energía. Asimismo, este escenario prevé una reducción de las emisiones de GEI a mediados del siglo XXI, debido a una reducción en la población o al agotamiento de los combustibles fósiles.

La base de datos aquí utilizada se obtuvo a partir de la página del Atlas interactivo del Grupo de Trabajo I del IPCC (<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>); seleccionando las variables temperatura media y precipitación total, para el escenario SSP5-8.5 y los períodos: cercano (2021-2040) y lejano (2081-2100) en la región “Sureste de América del Sur”, los cuales se designarán como modelo 1 y modelo 2 respectivamente.

Se utilizó como período de referencia el intervalo 1981-2010, ya que se corresponde con los registros meteorológicos en la región. A partir de la investigación realizada por Álvarez, J. (2018), en su trabajo para la provincia de Córdoba, se seleccionó el modelo CNRM-CM6-1, ya que, presenta un menor error medio de observación y, por lo tanto, es el que mejor desempeño tiene en la provincia de Córdoba en temperatura (Tabla 6) y precipitaciones (Tabla 7).

Tabla 6. Variación de la temperatura media mensual (en °C) con respecto al período de base (1981-2010) según escenario SSP5-8.5 para los períodos futuros (2021-2040) y (2081-2100).

Región		SE América del Sur	
Variable	Temperatura Media Mensual (TMM)(°C)		
Período de base	1981-2010		
Designación	Modelo 1	Modelo 2	
Proyección	2021-2040	2081-2100	
Escenario	SSP5-8,5		
Mes	Incremento TMM respecto al período base (°C)	Incremento TMM respecto al período base (°C)	
Enero	1	4,7	
Febrero	0,8	4,9	
Marzo	1,1	5,3	
Abril	1	4,7	
Mayo	0,9	3,9	
Junio	0,7	3,4	
Julio	1	3,8	
Agosto	0,8	3,9	
Septiembre	1,3	4,1	
Octubre	0,8	4,8	
Noviembre	0,9	4,5	
Diciembre	0,9	4,7	

Como se observa en la Tabla 6, la temperatura media mensual se incrementa con respecto a la del período base para el escenario y ambos períodos considerados. Para el período cercano (2021-2040) el escenario considerado predice un incremento de temperatura entre 0,7 y 1,3 °C. Para el período lejano (2081-2100) se observan incrementos significativos de la temperatura entre 3,4 y 5,3 °C.

Como puede observarse, en la Tabla 7, para el período cercano (2021-2040) el escenario modelado muestra variaciones en la precipitación entre 0,42 mm/día promedio para el período de escasas precipitaciones, es decir, de junio a septiembre, la variación proyectada es de poca magnitud, pero en los meses con precipitaciones más altas la variación es mayor, estimándose un aumento de 2,98 mm/día en el período de octubre a abril.

Por lo tanto, los escenarios muestran una mayor estacionalidad e intensidad de los períodos secos y húmedos anuales en la región considerada.

Tabla 7. Precipitación total mensual con respecto al período de base (1981-2010) según el escenario SSP5-8.5 para los períodos futuros (2021-2040) y (2081-2100).

Región	SE América del Sur	
Variable	Precipitación Total Mensual (PTM) (%)	
Período de base	1981-2010	
Designación	Modelo 1	Modelo 2
Proyección	2021-2040	2081-2100
Escenario	SSP5-8,5	
Mes	Variación PTM respecto al período base (%)	Variación PTM respecto al período base (%)
Enero	3,2	15,8
Febrero	-10,4	-1,1
Marzo	15,7	33,3
Abril	10,1	32,3
Mayo	-3,4	27,2
Junio	6,2	10,4
Julio	1,5	11,6
Agosto	-10,3	-14,2
Septiembre	-5,9	-18,3
Octubre	6,9	14,2
Noviembre	13,5	26,3
Diciembre	2,8	17

Modelo de balance para la Laguna Mar Chiquita

El sistema Laguna Mar Chiquita se modeló numéricamente a través de un balance de masa para el periodo 2014-2023. Los componentes del sistema modelado fueron: los ríos tributarios (ríos Dulce, Primero y Segundo). En el caso de la Laguna Mar Chiquita no hay ríos efluentes (es un sistema endorreico), por lo que toda la salida del agua del sistema es a través de la evaporación (Rodríguez et al., 2006). Por lo tanto, los siguientes procesos se definen como: a) entrada de agua al lago por los ríos tributarios, b) entrada de agua por lluvia y c) salida de agua por evaporación.

Estas interacciones fueron representadas matemáticamente mediante fórmulas que expresan, dentro de un periodo de tiempo determinado, la cantidad de agua que entra y sale de la Laguna y el volumen de agua que hay en la misma. Estas relaciones quedan, por lo tanto, formalizadas en ecuaciones. Las ecuaciones representan la dinámica del sistema y tienen gran importancia tanto para su conocimiento como para la definición de su manejo. El modelo que se presenta es un modelo simplificado del tipo “balance de caja”. La ecuación dinámica de balance hídrico anual que se aplicó a la Laguna Mar Chiquita presenta la siguiente forma:

$$\Delta V = (Q_{LQ} + Q_{RI} + Q_{RII})\Delta t + A \cdot (P - E) \quad [Ec. 2]$$

Donde, ΔV = variación de volumen de la laguna; Q_{LQ} = caudal medio a la salida del azud Los Quiroga; Q_{RI} = caudal medio del río Primero; Q_{RII} = caudal medio del río Segundo; P = precipitación total sobre la laguna; A = área de la laguna; E = evaporación total de la laguna; Δt = Intervalo de tiempo analizado

Se trabajó con series de datos de precipitaciones, temperatura y evaporación medidas a paso diario y mensual, en estaciones ubicadas en las proximidades de la laguna. En base a los datos hidrometeorológicos disponibles se realizó el ajuste de este modelo. En la Figura 22 se presenta el resultado de la simulación de los niveles medios mensuales estimados con este modelo actualizado a Septiembre de 2023.

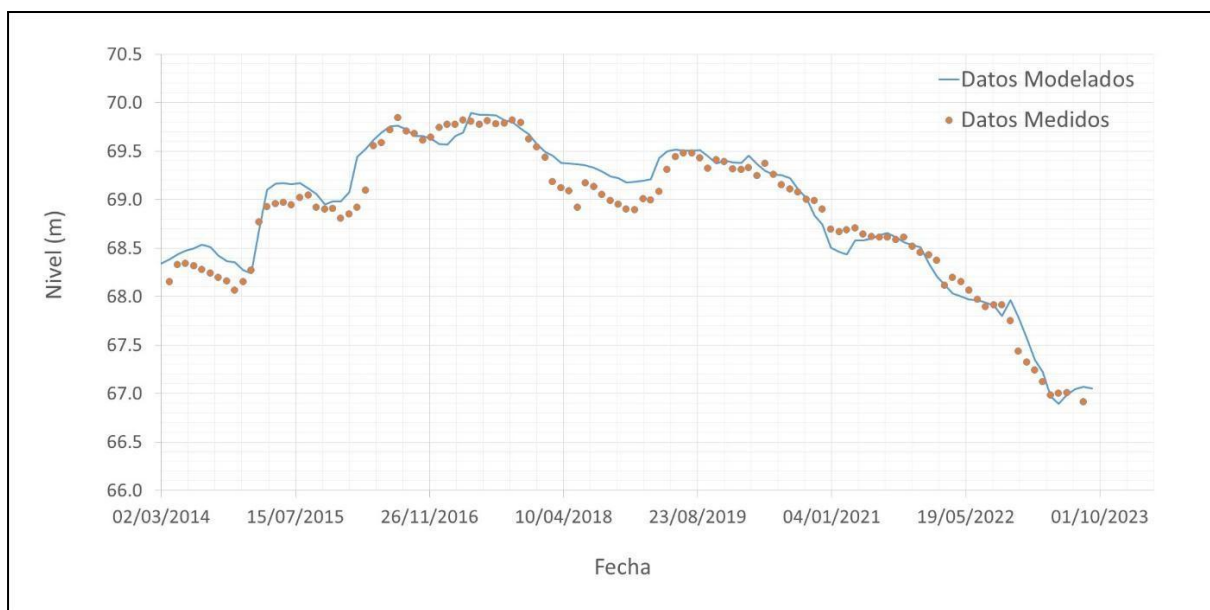


Figura 22. Niveles estimados en la Laguna Mar Chiquita con el modelo de balance de masa. Fuente: Elaboración propia.

6.1.1. Descripción de los escenarios simulados con el modelo de balance

Escenarios considerando variaciones de caudal

Con respecto a los caudales se consideró como escenario de base, que ingresa a la laguna el volumen mensual medio histórico erogado por el Azud Los Quiroga en cada mes. También se analizaron dos escenarios alternativos, uno que considera un caudal de mínima de ingreso a la laguna y es el estimado según la Metodología Percentil 95 %, detallado en el Primer Informe presentado, y otro que considera un caudal de máxima que resultará en el caso hipotético que no existan extracciones para riego ni trasvases del Río Dulce desde que eroga el mismo del embalse de Río Hondo. Esto implica que tampoco habría extracciones en el Azud Los Quiroga. Con lo cual, se presentan tres escenarios de caudal (Tabla 5) , siendo uno medio (EQ1), uno mínimo (EQ2) y otro de máxima (EQ3). En resumen, las alternativas de variación de caudal (EQ) son las siguientes:

1. EQ1. Caudales medios mensuales erogados por el Azud Los Quiroga.
2. EQ2. Caudales mínimos estimados Metodología Percentil 95%.
3. EQ3. Caudales erogados desde Río Hondo.

Escenarios considerando variaciones de precipitaciones

Se evalúan 4 condiciones de precipitación. El primer escenario es considerando la precipitación total mensual media del período (2011-2022) en Marull en cada mes

(EP1). Por otra parte, se consideró un escenario de precipitación mínima (EP2) y en ese caso se utilizó para realizar el pronóstico la precipitación total mensual del año 2018 el cual fue el año con menor precipitación, y como escenario de precipitación máxima (EP3) se utilizó el año 2015. Se consideraron también 2 escenarios de variación de la precipitación por cambio climático: el escenario EP4a considera el modelo 1 y el escenario EP4b que considera el modelo 2 (Tabla 1). En resumen, las alternativas de variación de precipitación (EP) son las siguientes:

1. EP1. Precipitaciones medias mensuales medidas.
2. EP2. Precipitaciones mínimas mensuales medidas.
3. EP3. Precipitaciones máximas mensuales medidas.
4. EP4. Variación de precipitaciones por CC.
 - a. EP4a. Modelo 1.
 - b. EP4b. Modelo 2.

Escenarios considerando variaciones de evaporación

Se consideró un escenario de evaporación total media mensual (EE1), utilizando las evaporaciones medias mensuales del período [2005-2022]. Se consideraron también dos escenarios de variación de la evaporación por cambio climático: el escenario EE2a considera el modelo 1 y el escenario EE2b que considera el modelo 2 (Tabla 2). Para estos casos se estimó la variación de temperatura que ocurrirá según estos modelos de cambio climático y con esa variación y mediante una formulación para estimar la evaporación en la laguna se estimaron las evaporaciones que ocurrirán según los modelos de Cambio Climático. En resumen, las alternativas de variación de evaporación (EE) son las siguientes:

1. EE1. Evaporación media medida.
2. EE2. Variación de la evaporación por CC.
 - a. EE2a. Modelo 1.
 - b. EE2b. Modelo 2.

Escenarios considerando obras de irrigación y uso humano

En este caso se consideraron alternativas en cuanto a las obras que afectan el caudal desde el Azud Los Quiroga hasta la Laguna Mar Chiquita.

El Río Salí-Dulce desempeña un papel fundamental dentro del sistema hidrográfico de la Laguna de Mar Chiquita (Mar de Ansenzuza), al ser su principal afluente y proporcionar aproximadamente el 80% del caudal de agua que recibe. La cuenca hidrográfica posee una extensión de 812 km y atraviesa las provincias de Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba.

Sobre el límite entre las provincias de Tucumán y Santiago del Estero, en el año 1966, se inauguró la presa de Río Hondo, creando un embalse con capacidad para 1600 hm³ que regula el flujo del río. Tras el cierre de la presa, el río adopta el nombre

de río Dulce y prosigue su recorrido en dirección Sureste, pasando por la sierra de Guasayán. Aguas abajo de la presa de Río Hondo, en un tramo que marca la región inferior de la cuenca, el terreno es principalmente llano, con una ligera pendiente hacia el Sureste y con una escasez prácticamente total de aportes al río.

A unos 50 km aguas abajo de Río Hondo se encuentra el Azud de derivación Los Quiroga, la cabecera del Sistema de Riego Río Dulce. El Canal Matriz proveniente de esta presa irriga una superficie de casi 100.000 hectáreas y se extiende como Canal Jume Esquina hasta el río Salado, permitiendo un trasvase de 225 hm³ por año.

En su trayecto por el territorio santiagueño, el río discurre en meandros entre barrancas, creando un valle con un ancho que oscila entre 1000 y 1500 m. Luego, el cauce se divide en dos brazos: uno se expande en amplias áreas inundables, mientras que el otro, el brazo oriental, continúa con dirección Sudeste. Cerca de Villa Atamisqui, en el paraje Tasigasta, este brazo es capturado por el Río Saladillo del Rosario, un antiguo afluente, y sigue su curso hacia el Sudeste, uniéndose al Río Mailín para finalmente llamarse Río Utis. Finalmente, el Río Utis desemboca en la Laguna Mar Chiquita desde su flanco norte.

La primera zona, hasta las ciudades de Santiago del Estero y La Banda, las actividades productivas son predominantemente forestales y ganaderas menores. En la segunda zona, desde Los Quiroga hasta cerca de Los Telares, se realizan desvíos de agua para riego y ganadería, extrayendo alrededor de 1000 hm³ anuales del río en promedio (Gallego, 2012). Finalmente, en la parte sur de la cuenca, en el área de Bañados del Río Dulce, cuando el río supera los 90 m³/seg aproximadamente (apartado 4 del Informe de avance), inunda estacionalmente zonas bajas y depresiones naturales, activando de manera temporal antiguos cauces de su evolución fluvial, creando una red compleja de escurrimiento que desemboca en Mar Chiquita. En esta última zona, la actividad productiva se centra en la ganadería bovina y caprina, aprovechando los pastos que crecen tras la retirada de la inundación, y también se practica agricultura en áreas específicas aprovechando la humedad estacional del suelo, en sintonía con las prácticas de los pueblos originarios.

Asignación del recurso hídrico en la cuenca: En el ámbito de la cuenca del Río Dulce, existe un acuerdo firmado en 1967 entre las provincias de Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba para la distribución de cuotas de agua.

En las tablas 8 y 9 se detallan las extracciones actuales y futuras en el Río Dulce (extraídas de Gallego, 2012).

Tabla 8. Extracciones desde el Río Dulce en el tramo Río Hondo - Mar Chiquita (valores estimados) (Gallego, 2012).

Infraestructuras hídricas	Extracciones actuales
Acueducto del Oeste aguas abajo Río Hondo	10 hm ³ /año
Canal matriz de riego	1000 hm ³ /año
Trasvase Canal Jume Esquina desde Azud Los Quiroga	225 hm ³ /año
Sistema de Canales Menores aguas abajo Los Quiroga	60 hm ³ /año
Canal Mikilo-Pinto aguas abajo Los Quiroga	20 hm ³ /año
Total	1315 hm ³ /año

Tabla 9. Extracciones futuras desde el Río Dulce en el tramo Río Hondo - Mar Chiquita (valores estimados) (Gallego, 2012).

Infraestructuras hídricas	Extracciones futuras
Dique de Tuhama	100 hm ³ /año
Presa Tasigasta	60 hm ³ /año
Presa Sauzal (río Hondo)	Igual a Río Hondo actual
Acueducto los Telares - Norte de Córdoba	20 hm ³ /año
Total	190 hm ³ /año

Por ello, se estima que en condiciones actuales al caudal erogado desde el Dique Los Quiroga se debe disminuir considerando las extracciones que ocurren aguas abajo del mismo y que son las que influyen en el volumen de entrada a la laguna; estas son: la extracción de riego del sistema de canales menores (60 hm³) y el canal Mikilo para abastecimiento de agua (20 hm³), siendo en total un valor de 80m³/año (Tabla 3). Esto se considera como extracción en el escenario de obras actuales E01 (Tabla 6). Con respecto a las extracciones futuras, se considerarán las obras detalladas en la Tabla 4, modelando un total de 190 hm³/año como extracción futura en el escenario E02.

En resumen, las alternativas que consideran obras de irrigación y uso humano (EO) son las siguientes:

1. E01- Volúmenes extraídos de obras actuales para consumo de riego y trasvase aguas abajo de Los Quiroga (80 Hm³/año) (Tabla 3).

2. E02. Volúmenes extraídos de obras futuras (190 Hm³/año) (Tabla 4).

Resumen de escenarios modelados

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en el presente proyecto y considerando el efecto de las estimaciones de caudales mínimos, de las obras propuestas sobre el ecosistema y los efectos del cambio climático, se definieron diez escenarios de simulación para estimar el nivel de la Laguna Mar Chiquita en Diciembre 2024 (Tabla 10).

Tabla 10. Escenarios propuestos para la modelación.

Escenario	Descripción	Evaporación	Precipitación	Caudal del Río Dulce	Obras
1	Escenario Base	EE1	EP1	EQ1	E01
2	Caudales Mínimos	EE1	EP1	EQ2	E01
3	Caudales Máximos	EE1	EP1	EQ3	E01
4	Precipitación Mínima	EE1	EP2	EQ1	E01
5	Precipitación Máxima	EE1	EP3	EQ1	E01
6	CC Modelo 1	EE2a	Ep4a	EQ1	E01
7	CC Modelo 2	EE2b	Ep4b	EQ1	E01
8	Obras Futuras	EE1	EP1	EQ1	E02
9	Escenario de Mínima	EE1	EP2	EQ2	E02
10	Escenario de Máxima	EE1	EP3	EQ3	E01

En los escenarios 1, 2 y 3 se consideran condiciones medias en precipitación y evaporación y solo se varían los caudales. En los escenarios 4, 5, 6 y 7 se consideran condiciones medias en evaporación y caudales y solo varía la precipitación. En el escenario 8 se considera la condición base junto con las extracciones adicionales por obras futuras. Adicionalmente, se modelaron 2 escenarios extremos hipotéticos: un escenario de mínima, que considera entradas mínimas y salidas máximas (caudales mínimos, precipitaciones mínimas y evaporación máxima) y otro escenario de máxima que considera entradas máximas a la laguna y salidas mínimas. Estos escenarios se consideraron con el objetivo de generar una herramienta de gestión, trabajando con un modelo numérico operativo que permite modificar variables para la evaluación de posibles alternativas.

6.1.2. Resultados

En la Figura 23 se muestran los escenarios propuestos en la Tabla 9, y en la Figura 24 se muestra un detalle desde Mayo 2023 a Diciembre 2024.

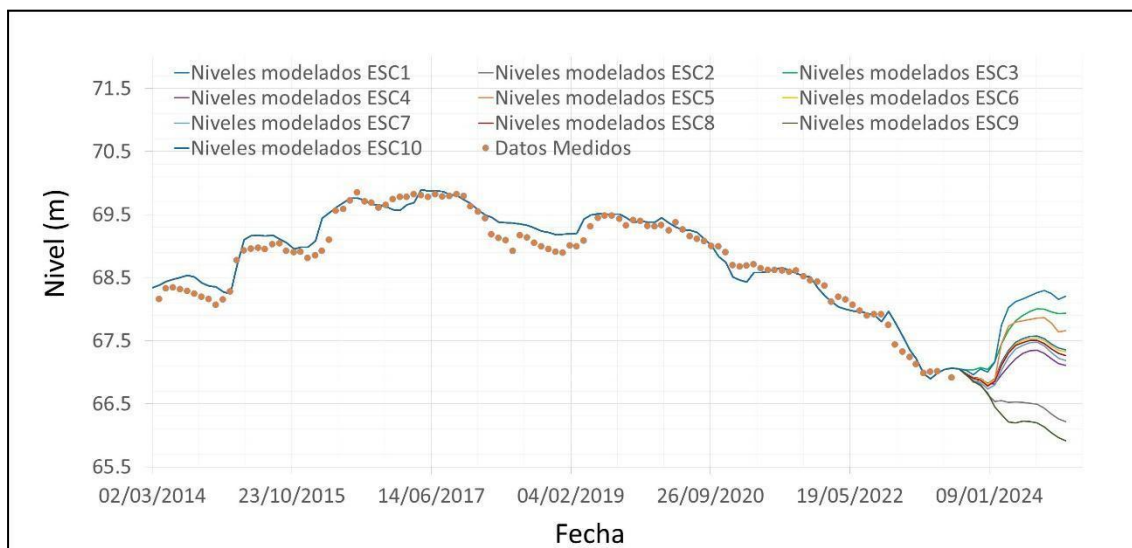


Figura 23. Simulación de nivel futuro de la Laguna Mar Chiquita con escenarios propuestos. Fuente: Elaboración propia.

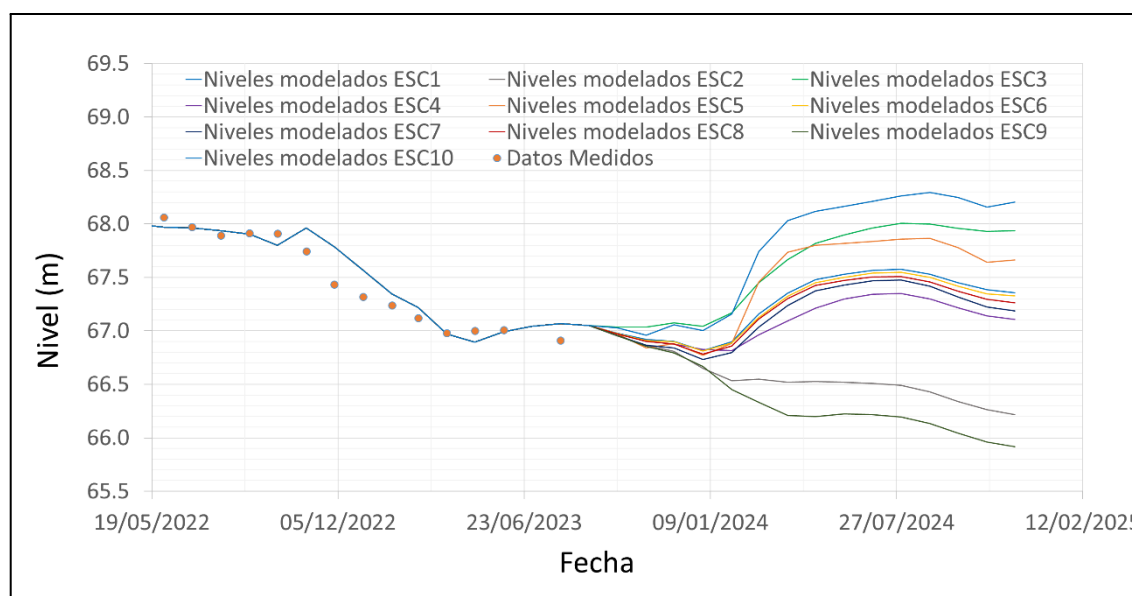


Figura 24. Simulación de nivel futuro de la Laguna Mar Chiquita con escenarios propuestos. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 11 se detallan los niveles de la Laguna Mar Chiquita esperados en Diciembre 2024 con los diferentes escenarios y la diferencia con respecto al escenario medio considerado como escenario base (escenario 1). Los escenarios que esperan un

mayor descenso de la Laguna son aquellos en los cuales los caudales de ingreso son mínimos (escenarios 9 y 2). El escenario de máxima, que corresponde a un ingreso de caudales sin extracciones desde Río Hondo y a precipitaciones máximas, es el que pronostica un mayor nivel en la Laguna. Con respecto a incrementar las precipitaciones y los caudales respecto del escenario de base, influye más el aumento de los caudales (escenario 3) que el aumento de precipitaciones (escenario 5). En base a este planteo se realizó, adicionalmente, un análisis de la influencia de las variables sobre los niveles de agua de la Laguna.

Las variaciones de precipitación y evaporación por modelos de cambio climático no muestran variaciones importantes en el nivel esperado (escenarios 6 y 7), esto se debe a que la variación media de los parámetros (precipitación y evaporación) en estos escenarios no supera el 13 %.

La influencia de obras futuras proyectadas (escenario 8) tampoco muestra un impacto significativo en el descenso de los niveles, esto se debe a que el volumen previsto a extraer como obras futuras representa un 6% del volumen total anual que ingresa a la Laguna desde el Azud Los Quiroga.

La simulación del escenario 4 que considera valores medios en todas las variables excepto de la precipitación que la considera mínima muestra una tendencia similar al modelo 1 de cambio climático.

Tabla 11. Niveles en la Laguna Mar Chiquita modelados.

Escenario	Descripción	Nivel estimado en Diciembre 2024 [m s.n.m.]	Diferencia con respecto al escenario base [m]
1	Escenario Base	67.4	-
2	Caudales Mínimos	66.2	-1.1
3	Caudales Máximos	67.9	0.6
4	Precipitación Mínima	67.1	-0.2
5	Precipitación Máxima	67.7	0.3
6	Cambio Climático Modelo 1	67.3	-0.03
7	Cambio Climático Modelo 2	67.2	-0.2
8	Obras Futuras	67.3	-0.1
9	Escenario de Mínima	65.9	-1.4
10	Escenario de Máxima	68.2	0.8

Análisis de la influencia de variables en base al modelo de balance presentado

A los fines de analizar la influencia en los niveles estimados de las diferentes variables que intervienen en el balance de masa presentado, se simularon diferentes casos estimando el nivel que se alcanzaría en octubre 2024 considerando alternativas de incrementos y disminuciones de los parámetros y asumiendo en cada escenario que las demás variables se comportan como las medias históricas. A continuación se detallan los escenarios analizados:

- a) Variación del caudal
 - a.1) Incremento del 10% del caudal
 - a.2) Disminución del 10% del caudal
- b) Variación de las precipitaciones
 - b.1) Incremento del 10% de la precipitación
 - b.2) Disminución del 10% de la precipitación
- c) Variación de la evaporación
 - c.1) Incremento del 10% de la evaporación
 - c.2) Disminución del 10% de la evaporación

En la Figura 25 se muestra la simulación de base que es la que se obtiene considerando todos los parámetros de entrada al modelo como los medios históricos. En este caso el nivel estimado en octubre del 2024 sería de 67,45 m s.n.m.

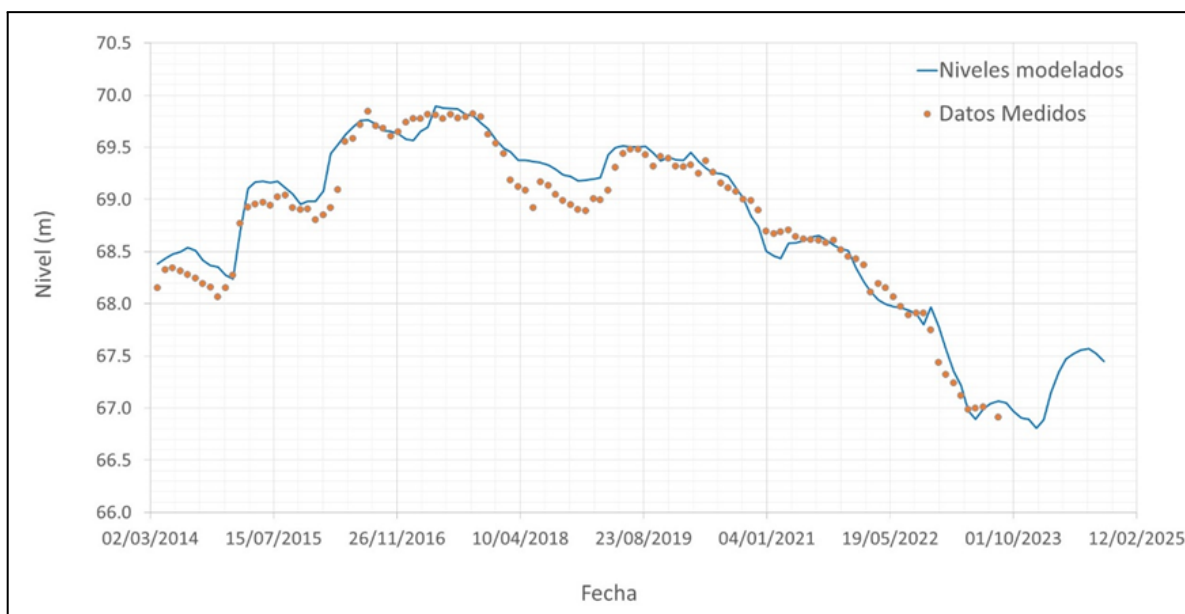


Figura 25. Niveles estimados considerando condiciones medias históricas en la Laguna Mar Chiquita. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 26 se muestra un detalle de los niveles simulados para octubre de 2024 con las variaciones propuestas en los diferentes escenarios. En la Tabla 12 se detallan los resultados de los niveles mostrados y su variación con respecto al nivel medido en agosto 2023 que fue de 66,9 m s.n.m., observándose que si se consideran

las condiciones medias históricas el nivel esperado en octubre 2024 se incrementará 0,54 m. Al considerar una variación del 10% del caudal (caso a.1 y caso a.2), los niveles se modificarían 20%, aumentando para el caso a.1 y disminuyendo para el caso a.2 con respecto al nivel medio esperado. En el caso de modificar la precipitación, el incremento del 10% de la misma (caso b.1) significa un aumento del 10% de los niveles con respecto al valor esperado medio, mientras que una disminución del 10% de la precipitación (caso b.2) implica un descenso del 10% de los niveles. Una variación del 10% de la evaporación (caso c.1 y c.2), influye en los niveles esperados en 30%. De esta manera, al incrementarse la evaporación 10%, los niveles en la Laguna resultan 30% menores a los esperados si ocurriesen los valores medios de evaporación y de manera inversa si los valores disminuyen un 10%.

En resumen, variar un 10% las variables de caudal, precipitación y evaporación en forma separada, implica una variación del nivel de agua en la Laguna de 20%, 10% y 30% respectivamente. Estas conclusiones corresponden a niveles de la laguna que oscilan alrededor de los 67 m.s.n.m. (Laguna pequeña). Para niveles superiores, posiblemente su evolución se modifique respecto de los valores presentados dadas las características batimétricas de la laguna.

Este análisis muestra el potencial uso de este modelo numérico como herramienta de gestión para el sistema.

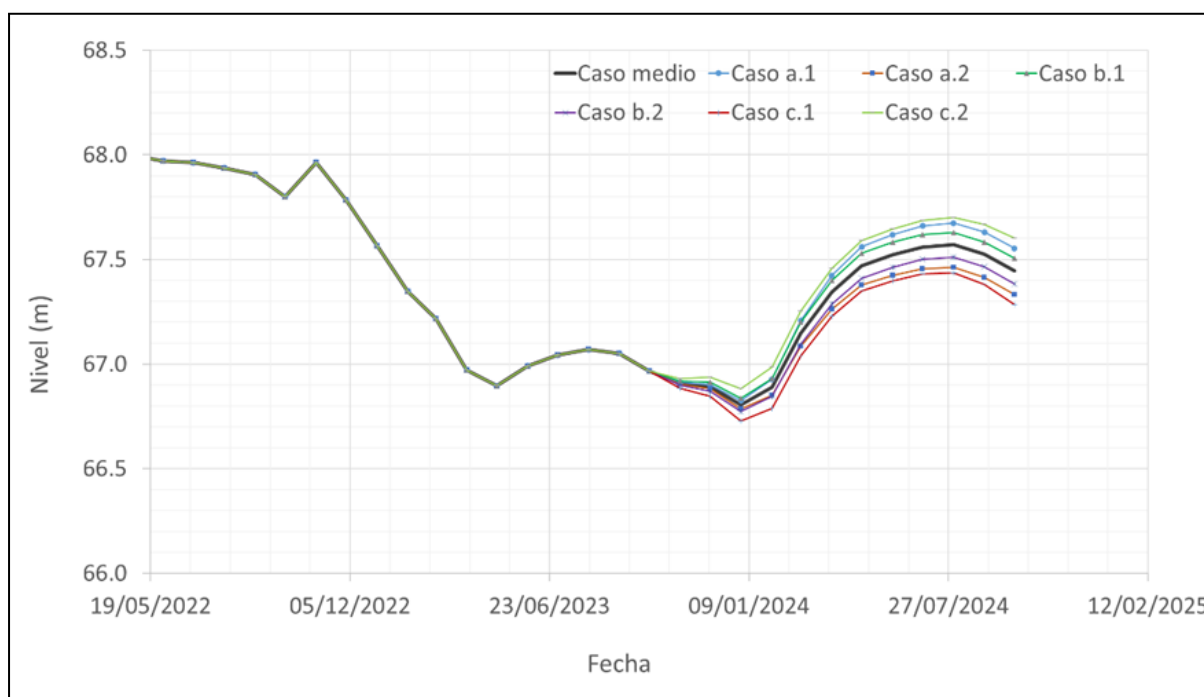


Figura 26. Niveles estimados considerando casos en los que ocurren variaciones de los parámetros de entrada. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Niveles estimados y su variación con respecto a los valores medios.

Caso	Descripción	Variación del nivel entre octubre 2024 y agosto 2023 [m]	Variación con respecto a las condiciones medias [%]
a.0	Condiciones medias	0.54	
a.1	Incremento 10% caudal	0.64	20
a.2	Disminución 10% caudal	0.42	-21
b.1	Incremento 10% precipitación	0.60	11
b.2	Disminución 10% precipitación	0.47	-12
c.1	Incremento 10% evaporación	0.37	-30
c.2	Disminución 10% evaporación	0.69	29

6.2. Valores de conservación

En cada una de las subregiones, los asistentes a los talleres participativos seleccionaron VC en base a su experiencia y percepción personal.

Considerando el conjunto de las cuatro instancias participativas, Morteros, La Rinconada, La Puerta y Miramar, se puede considerar que hubo representación de casi la totalidad de las localidades del área de influencia de la RUM Anexo (III). Entre los asistentes, además de vecinos, se contó con representantes de diferentes municipios y comunas, productores, comerciantes del rubro hotelero y gastronómico, de instituciones académicas, personal de salud, ONG y SA, entre otros. La distribución de participantes por localidad se representa gráficamente en la Figura 27.

Los VC identificados se agruparon de la siguiente manera:

Valores referidos a los diferentes hábitats: diversidad de hábitat de especies nativas que incluyen las aves playeras, el bosque nativo, los paleocauces, el espejo de agua, los Bañados y el caudal ecológico de los cuerpos de agua. En el caso particular de los Bañados: cuerpos de agua permanentes y temporales y humedales.

Valores relacionados con la singularidad del área: aquí se identificaron características únicas del área como la salinidad y sus propiedades y los árboles secos que aparecen durante los ciclos de aguas bajas (nombrados por los locales como “árboles petrificados”).

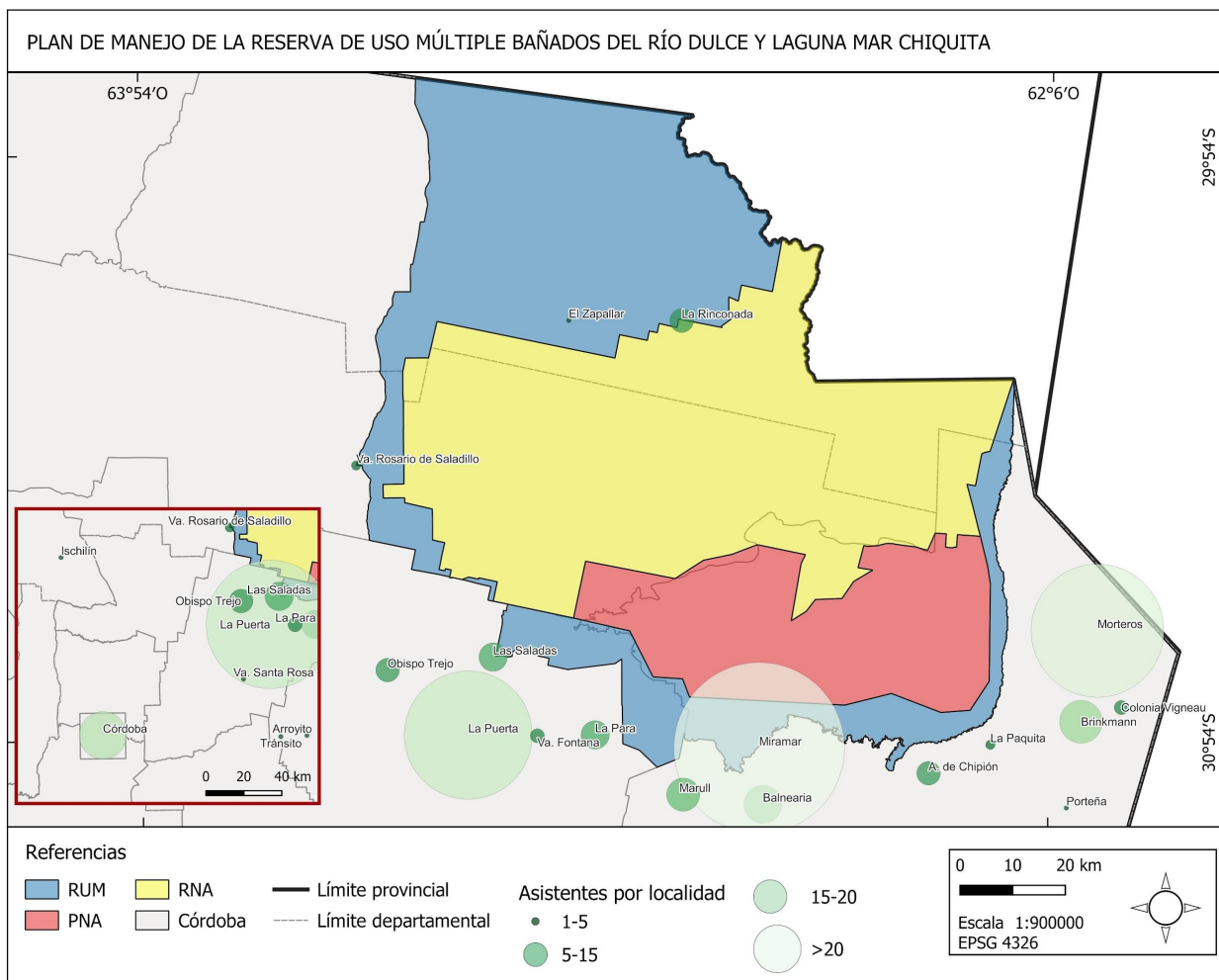


Figura 27. Mapa representativo de la asistencia de representantes de cada localidad a los talleres participativos. El tamaño del círculo y de la fuente es proporcional al número de participantes. Fuente: Elaboración propia.

Valores referidos a la biodiversidad: se identificaron tanto la biodiversidad en sí misma como también la biodiversidad de grupos específicos, como la flora y la fauna nativas y algunos grupos de particular importancia, como las aves. Asimismo se consideraron especies particularmente relevantes por estar amenazadas o por ser emblemáticas, como el aguará guazú, los flamencos, las aves playeras y migratorias, el quebracho blanco, el algarrobo, el palo azul y el mistol.

Valores relacionados con el paisaje / valor contemplativo: los atardeceres y amaneceres, los cielos nocturnos y la observación de aves.

Valores referidos a lo afectivo: la responsabilidad ambiental, el amor por el ambiente y la mirada de la comunidad hacia la laguna.

Valores referidos al patrimonio cultural: la historia e idiosincrasia del pueblo y los diferentes modos de vida, la presencia de restos arqueológicos, los pueblos originarios, la ganadería trashumante, las ruinas, los usos de plantas nativas

medicinales y comestibles y otros saberes ancestrales (ej: métodos de construcción de ranchos, hilado de lana, etc.)

Valores relacionados con la recreación: el turismo y la gastronomía.

La agrupación de los valores se realizó para simplificar su análisis pero cabe destacar que no siempre es tan sencillo separar unos de otros ya que, por ejemplo, las actividades recreativas están fuertemente ligadas a los aspectos culturales, a la biodiversidad y a los diferentes hábitats, entre otras asociaciones. Como se verá en el diagnóstico de cada grupo de VC, dependiendo de consideraciones particulares algunos valores pueden ser percibidos como una amenaza para otro valor, como por ejemplo el turismo, si no se desarrolla de manera regulada y sustentable.

6.2.1. Análisis FODA de cada valor de conservación

En líneas generales se detectó que la existencia de la RUM representa una oportunidad para el desarrollo de actividades relacionadas con la educación ambiental y concientización, y con estudios científicos y proyectos de desarrollo amigables con el ambiente. Sin embargo, es claro que las principales amenazas de todos los valores reconocidos radican justamente en la falta de conocimiento, conciencia y compromiso, tanto de pobladores como de autoridades de todos los niveles administrativos. A continuación se detalla la evaluación del análisis FODA desarrollado en los diferentes talleres sobre cada grupo de VC.

Valores referidos a los diferentes hábitats

En casi todos los talleres realizados se consideró una fortaleza o ventaja para la conservación de los diferentes hábitats la designación de una parte del humedal como PNA y RNA, así como también las designaciones internacionales previas. Estos distintos niveles de protección o reconocimiento otorgan mayor visibilidad a la UC en su conjunto, más allá de los límites jurisdiccionales locales. Se destacó, además, la gran variedad de hábitats que incluye la reserva debido a su extensión territorial, lo que le permite albergar gran diversidad de especies.

La inaccesibilidad de ciertos sectores también fue ponderada como un VC como una manera de asegurar su preservación. No obstante, esto puede convertirse en un impedimento a la hora de implementar controles efectivos ante ciertas amenazas.

Entre las principales debilidades y amenazas se pueden considerar, en primer lugar, la falta de una regulación actualizada del recurso hídrico y en segundo lugar, la falta de control sobre la RUM. Si no se fortalecen los acuerdos por el uso del agua entre las provincias que integran la cuenca del Salí-Dulce, se podría perder no sólo el caudal mínimo ecológico, sino también los pulsos de inundaciones indispensables para la supervivencia y funcionalidad del sistema, principalmente de los Bañados del río Dulce.

Otra de las grandes amenazas detectadas es el avance de la frontera agrícola sobre los escasos parches de bosque nativo dentro de la RUM y sus adyacencias. En el área de los Bañados, la falta de control y regulación del uso del fuego es una amenaza que ya está generando, según sus pobladores, problemas para el mantenimiento de la biodiversidad, en tanto que la incidencia de esta práctica en la salud de las personas no tiene seguimiento ni registro adecuado por parte del área de salud provincial.

Valores relacionados con la singularidad de área

Sin dudas, y como se ha descrito a lo largo de la caracterización (**apartado 4**), el área comprendida dentro de la RUM es una de las más singulares del mundo. Esta característica le ha conferido diferentes reconocimientos provinciales, nacionales e internacionales que le dan visibilidad, no sólo por la cantidad de hábitats y de especies que alberga, sino también por ser uno de los pocos lagos salados a nivel global ubicado en un ambiente de clima semi-árido.

Valores referidos a la biodiversidad

Flora

Desde hace tiempo se conoce que el bosque nativo se encuentra extremadamente reducido (Curto 2009). Al momento de presentar este informe no se cuenta con información actualizada sobre la cobertura boscosa. De cualquier manera, es evidente que el desmonte es una de las principales amenazas para la biodiversidad. A la reducción de superficie se suma la fragmentación del hábitat, lo que implica una disminución de la cantidad de especies que puede sostener; entre ellas se encuentran algunas que actúan como dispersoras de especies vegetales, dificultando la recuperación del monte nativo.

Como ya se ha referido en este informe, la presencia de pasturas exóticas implantadas en la zona de los Bañados del Río Dulce podría significar un problema futuro para las especies autóctonas y una disminución de la rentabilidad para los ganaderos, ya que el costo de mantenimiento de especies no adaptadas a las condiciones ambientales extremas de la región puede ser más alto de lo esperado. No obstante, la presencia de estas pasturas exóticas queda en principio limitada por la salinidad de los suelos de los bañados. De cualquier manera, la presencia de especies que soportan esas condiciones, tales como el tamarisco (*Tamarix gallica*) frecuente en la costa sur de Mar Chiquita, puede convertirse en un problema si no se encara su erradicación temprana. El problema de las EEI se ve agravado por la errónea percepción de los pobladores de que ciertas especies que ven desde niños, que quizás plantaron sus abuelos o incluso generaciones anteriores, son realmente autóctonas. Tal

es el caso de las moras (*Morus alba* y *Morus nigra*) y del paraíso (*Melia azedarach*), entre otros.

La SA otorga subsidios a los productores que conservan bosque nativo dentro de su propiedad, en tanto que los proyectos de reforestación se encuentran a cargo del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Esto podría suponer un problema, porque los criterios de un ministerio enfocado en la producción agropecuaria no necesariamente son acordes con los de un área protegida, y merecen ser revisados.

Fauna

La laguna Mar Chiquita y los Bañados del Río Dulce están caracterizados por una alta diversidad de vertebrados, siendo el grupo con mayor riqueza el de las aves (328 especies). Se destacan algunas especies cuyo estado de conservación es preocupante. En el caso de los peces, de 37 especies presentes en la RUM, 1 se encuentra en peligro de extinción (el mojarrón *Astyanax cordovae*), 2 amenazadas y 4 son vulnerables. En anfibios, de las 16 especies presentes en la RUM, 2 están categorizadas como vulnerables; en reptiles (36 especies en total), 3 especies se refieren como amenazadas (el chelco blanco *Urostrophus gallardoi*, la boa constrictora *Boa constrictor occidentalis*, y la boa arcoiris *Epicrates alvarezi*) y 4, como vulnerables. En el caso de aves, en general las categorizadas con mayor grado de peligro de extinción son acuáticas y mayormente migratorias: 7 especies se encuentran amenazadas y 14 vulnerables, dentro de las que se destaca el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*). Finalmente, para el caso de los mamíferos, 7 especies se encuentran en peligro, entre ellas el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*) mientras que 5 están categorizadas como vulnerables.

De las instancias participativas surge que la comunidad es consciente del valor de la biodiversidad en la RUM y de su importancia en los diferentes reconocimientos internacionales que posee (Ramsar, Living Lakes, RHRAP, AICA). Se menciona la presencia de especies que son emblemáticas tales como los flamencos y el aguará guazú; este último es considerado una especie “paraguas” ya que al proteger su hábitat (que es muy amplio) se protege a las especies con quienes lo comparte. Sin dudas la preservación de la biodiversidad en general es imprescindible para el desarrollo del Eco-turismo en la región, y de actividades específicas como la observación y fotografía de aves.

Entre las debilidades que se identifican se destaca que muchas especies amenazadas que son especialistas (en hábitat o alimentación) tienen desventaja frente a especies invasoras generalistas.

Adicionalmente, los habitantes de la región de los Bañados indican al fuego como el posible causante de la disminución de tortugas y caracoles.

Entre las amenazas para la fauna se reconocen: a) la pérdida de hábitat (que hemos detallado en inciso anteriores); b) la contaminación ambiental, producto de los contaminantes que llegan desde los afluentes y producciones agropecuarias

colindantes, descargas clandestina de efluentes y basurales a cielo abierto en las costas de la laguna (como el que se encuentra en la ciudad de Miramar); c) la contaminación sonora y lumínica (incluyendo luces nocturnas y el reflejo de techos de chapa), que afecta particularmente a las aves y su comportamiento migratorio, desorientándolas; y d) la pesca y cacería ilegal, que en algunos casos forma parte las costumbres de la región, como la cacería del ñandú que se realiza en los Bañados durante las festividades patrias.

Sin lugar a dudas, una de las mayores amenazas y que requiere un apartado especial, es el caso de la introducción de especies exóticas e invasoras. Entre las especies que registran mayores conflictos se encuentra el jabalí (*Sus scrofa*), el perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*). El jabalí es considerado plaga en Córdoba, ya que existe sobrepoblación debido a su elevada tasa reproductiva. Ocasiona un serio impacto en la diversidad biológica y en actividades humanas como la agricultura. En este sentido, origina daños ecológicos en los cultivos y en los suelos a causa de las remociones que hace con su hocico, causa accidentes en las rutas, puede atacar a animales domésticos, modifica la vegetación existente, genera perjuicios productivos (en silos bolsa, por ejemplo) y puede transmitir enfermedades al ganado y al ser humano (Fissore 2021). La SA conoce esta problemática, incluso estableció “la Mesa del jabalí” para evaluar las medidas a tomar, pero ya hace tiempo que esa Mesa dejó de funcionar. Aún cuando la SA recibe denuncias sobre la presencia de grandes pjaras en la RUM, la respuesta es que nada puede hacerse porque cazar es una actividad ilegal en las Áreas Naturales Protegidas Provinciales. Esta situación ha generado que, al menos en Córdoba, las áreas protegidas se transformen en el refugio de esta y otras especies invasoras al impedirse su caza y no realizar ninguna acción coordinada para su erradicación.

La proliferación de perros sueltos en el área puede percibirse fácilmente. Los pobladores reportan que los perros ya han matado ganado hacia el norte de la región. También se ha reportado que en la costa sur se observan regularmente perros sueltos (no necesariamente sin dueños) espantando y cazando aves o rompiendo y desparramando basura. Por ser doméstico, normalmente el perro no es percibido como una especie exótica. Sin embargo, su población debe controlarse estrictamente o terminará generando problemas como ya lo ha hecho en otras áreas (Lenth *et al.* 2008).

El estornino pinto es un ave nativa de Europa, sudoeste de Asia y norte de África. Su alimentación es omnívora y nidifica en cavidades en árboles generadas por la degradación de la madera o construidas por otras aves, o huecos en construcciones artificiales (Ibáñez *et al.* 2016). Es por este comportamiento que se lo ha observado expulsando de sus nidos al pájaro carpintero (*Colaptes spp*) y a las golondrinas (*Progne chalybea*) que anidan, por ejemplo, en las ruinas del Hotel Viena.

Otra amenaza que requiere un apartado especial es el tema de la circulación con diferentes tipos de vehículos, con o sin autorización en la RUM.

Por un lado están las embarcaciones autorizadas con fines turísticos, que en ocasiones se aproximan demasiado a las aves acuáticas intentando fomentar que levanten vuelo para hacer el paseo más atractivo a los turistas. Las embarcaciones de uso “personal” ni siquiera requieren autorización para circular en la laguna (al no realizar actividades con fines de lucro) y lo único que en la actualidad limita su circulación es la dificultad de introducirlas en el terreno pantanoso que rodea la laguna. A los vehículos acuáticos se suman los sobrevuelos en avionetas o *trike*. Actualmente, si los vuelos van a realizarse sobre el área del PN se debe solicitar autorización a APN; sin embargo, desconocemos si los vuelos sobre la RUM requieren algún tipo de autorización o si están regulados con algún criterio.

Por otro lado, está la costumbre de circular por las costas de la RUM con motos, cuadriciclos o bicicletas, actividad que está totalmente prohibida pero tan arraigada en la comunidad, que requiere de un gran trabajo de educación ambiental y algún sistema de vallado para poder impedirla efectivamente. En la Figura 24 se pueden observar imágenes de vehículos encontrados en las costas de la laguna donde su prohibición está perfectamente señalizada. Un caso aparte son las actividades turísticas como recorridos guiados en bicicleta o carreras de ciclismo, cuya organización requiere autorización de la SA. Dado que el área protegida no cuenta con una zonificación, los criterios de regulación con respecto a las actividades permitidas y/o prohibidas dentro de la RUM aún no están definidos y deberán ser analizados como parte del Plan de Manejo.



Figura 28. Motocicleta y bicicleta ocultas entre arbustos sobre las márgenes de la laguna (izquierda) a pocos metros del cartel que indica la prohibición de la circulación (derecha).

Valores relacionados con el paisaje, contemplativos y afectivos

Sin duda los atardeceres, amaneceres y las noches estrelladas son de las características más valoradas por los pobladores. La belleza escénica de estos paisajes va acompañada por una serie de actividades recreativas y contemplativas que son muy apreciadas. La posibilidad de disfrutar de la naturaleza en escenarios únicos ayuda a generar un cambio de visión de los pobladores sobre la laguna. A excepción de los pobladores de Miramar, el resto de las localidades describieron que por años *“le dieron la espalda a la laguna”*. Actualmente, fomentar actividades como tomar mate mirando el atardecer sobre la laguna genera un sentido de pertenencia con el área de la Reserva, muy importante para la generación de conciencia y para su cuidado. En palabras de los mismos pobladores *“deben re-aprender sobre qué pueden hacer en la laguna en lugar de enfocarse en las prohibiciones (motos, fuego, etc.)”*

Comparten estos valores las fortalezas y oportunidades de los valores relacionados al hábitat y a la singularidad de área. Entre las desventajas o amenazas particulares, se destaca la implementación de nuevas actividades sin regulación.

La contaminación lumínica afecta la apreciación de los cielos nocturnos. La presencia de basura, que muchas veces procede de basurales abiertos cercanos a la laguna donde la basura es arrastrada por acción del viento, sin lugar a dudas afecta el paisaje en general, además de su efecto directo sobre el ambiente.

Valores referidos al patrimonio cultural

Entre los valores destacados por los participantes de los Talleres, además de los restos arqueológicos de gran valor que se han encontrado y que se siguen encontrando en diferentes regiones de la reserva, se destacaron una serie de valores intangibles que hacen a la idiosincrasia y al acervo cultural de los pobladores de la RUM y sus alrededores. Se destacó la importancia de la historia del poblamiento de la región, desde los pueblos originarios hasta las raíces europeas producto de las migraciones. Algunos hicieron hincapié en valorizar la historia de las inundaciones que se sufrieron, como un “recordatorio” de las fluctuaciones ambientales propias del sistema y de cómo tuvieron que readaptarse como sociedad a un ambiente dinámico. Entre las fortalezas figura el hecho de que gran parte del acervo cultural se encuentra protegido en una serie de museos locales, aunque se mencionó como desventaja la falta de registros escritos sobre ciertos usos o costumbres ancestrales que se han ido perdiendo (usos de plantas medicinales, artesanías realizadas con materiales nativos, métodos de construcción, etc.). Se destacaron también los diferentes modos de vida, como la vida campesina al norte de la laguna o la vida rural de las colonias de Morteros sobre la costa este. En todos los Talleres se remarcó la necesidad de una revaloración de estos aspectos para la conformación de una identidad propia de quienes viven en los alrededores de la laguna y los Bañados.

Entre las amenazas que existen sobre los restos arqueológicos, se destacaron los saqueos, no siempre malintencionados. A veces, por falta de información se desentierran restos de manera inadecuada para su correcta evaluación arqueológica. Otro de los problemas que enfrenta el mantenimiento de este tipo de restos es la mala percepción que algunos pobladores tienen sobre los académicos. La creencia de que quienes proceden del sector académico o científico les van a “quitar” lo encontrado lleva a que muchos pobladores colecten restos y los guarden en colecciones privadas, donde no sólo se pierde parte de su valor arqueológico por ser manejados de manera incorrecta, sino que además quedan fuera del alcance del resto de la comunidad.

Asimismo, la vida en las áreas campesinas o en las colonias rurales se va perdiendo por la migración de sus habitantes hacia las ciudades, en busca de mejores condiciones de vida y nuevas oportunidades. En este sentido, se mencionaron tanto una revalorización de la vida campesina como la necesidad de desarrollar “emprendimientos” sustentables que permitan mejorar las perspectivas, sobre todo de los jóvenes.

Valores relacionados con la recreación

El turismo y la gastronomía fueron las principales actividades de recreación que se consideraron en los talleres participativos. Para algunos el turismo es un valor en sí mismo como actividad recreativa, mientras que para otros es una oportunidad para desarrollar a partir del cuidado del ambiente (hábitat y paisaje) y de la biodiversidad, que son los principales valores de conservación. Sin regulaciones y sin una correcta planificación, la actividad turística puede incluso convertirse en una amenaza para la conservación de los valores antes mencionados. Debido a que se trata de una actividad en constante desarrollo que está tomando impulso en toda la región desde la designación del PN, es importante evaluar su situación actual y modos de proyección.

Surge de los talleres y de las entrevistas realizadas que el control de la actividad turística en el área es parcial, ya que la dificultad para obtener los permisos genera que algunos prestadores no los tramiten. En este sentido, los Guardaparques han llevado a cabo una serie de actividades para agilizar los trámites de autorizaciones, dando charlas a los actores claves sobre “cómo” deben hacerse correctamente. Los guías turísticos autorizados y registrados cumplen con requisitos mínimos de formación básica, pero en la formación requerida no se hace referencia a la preservación de la naturaleza, o a lo que está o no permitido dentro de un área protegida. Se dejan estas decisiones a criterio de los propios prestadores quienes determinan, por ejemplo, cuánto acercarse a los animales o a sitios de nidificación, en qué horarios y días realizar sus actividades, qué zonas recorrer, etc. Cabe destacar que el control de este tipo de actividades corresponde a la órbita de la Agencia Córdoba Turismo.

A esta falta de control parcial sobre los prestadores de servicios hay que sumar que, para la actividad turística independiente (no comercial), es decir el turista que decide recorrer por su cuenta la RUM, no existe ningún tipo de control, no se tramita

ningún permiso y por lo tanto se desconoce el alcance de dicha actividad. No son menores los accidentes reportados de vehículos que quedan atrapados en el fango costero; además se corre el riesgo de que el incremento de visitantes sin guía genere un aumento de los accidentes por ofidismo típicos de la región.

Por otro lado, la gastronomía puede tanto valorarse dentro de lo recreacional, lo productivo o, incluso, dentro del patrimonio cultural. Gran parte de la gastronomía local destaca el uso de la nutria (proveniente de criaderos de la zona) y del pejerrey (que actualmente es traído desde el Paraná). Hay también cierto desarrollo de una gastronomía italiana proveniente de las raíces inmigrantes de muchas poblaciones de la región. Los pobladores resaltaron la necesidad de difundir y promocionar la utilización de productos autóctonos y formas de cocción ancestrales, como una manera de poner en valor no sólo a las pequeñas producciones locales (hierbas nativas, miel, arrope, etc.) sino también de fortalecer la identidad de quienes habitan la región de Mar Chiquita.

6.3. Diagnóstico de aspectos socio-productivos

Se requiere de una zonificación y un PM que delimite con claridad las actividades productivas que pueden o no realizarse a lo largo de todo el territorio de la reserva.

En la región de los Bañados, la radicación de explotaciones de perfil empresarial, en muchos casos manejadas por productores provenientes de regiones pampeanas, ha impuesto en la región una serie de prácticas tecnológicas que hasta el año 2010 no estaban muy difundidas. Si bien no se han registrado hasta el momento problemas con especies de pastos introducidos, la experiencia internacional negativa indicaría que esta práctica debería ser controlada estrictamente en un sitio Ramsar (Bucher 2016).

El mayor **uso de los alambrados** tal vez constituya una acción definida que impacte fuertemente en las estrategias productivas campesinas ya que históricamente, los animales se mueven bajo un sistema de trashumancia hacia la costa del río Dulce. Este manejo se da en campos de uso comunitario en cercanías del río, donde el ganado puede pastar y acceder al agua (Barchuk, *et al.* 2020). El creciente uso de alambrados puede generar pérdida de pastizales y el avance de la vegetación halófila no palatable para el ganado debido al sobrepastoreo, producto de una carga excesiva de animales. Este efecto podría potenciarse si el manejo irracional se combina con el uso inadecuado del fuego (Bucher 2016).

Los **incendios de campos** (forestales o de pastizales) son eventos no planificados ni controlados que acontecen en entornos silvestres (CSIC 2023). En algunos ecosistemas, la posibilidad de ocurrencia de fuegos espontáneos es prácticamente nula debido a las condiciones climáticas y ambientales imperantes. En estos casos, la única posibilidad de que un incendio acontezca debe atribuirse con alta certeza a una acción humana.

El paisaje de la provincia fitogeográfica del Chaco, donde se encuentra incluida gran parte de la RUM, ha sido modelado por el fuego. La vegetación clímax de esta provincia estaba representada por bosques que ocupaban los suelos más altos y mejor drenados, que alternaban con sabanas de pastizales mantenidas por el fuego. Los suelos más bajos, con anegamientos periódicos, estaban ocupados por sabanas de pastizales edáficos en las que las limitantes del suelo impiden el crecimiento de árboles. Los pastizales mantenidos por el fuego tienden a ocupar los espacios más deprimidos, entre el bosque, en los que la productividad del sustrato herbáceo es mayor y provee mayor cantidad de combustible fino. El fuego es, por lo tanto, el factor que mantiene las sabanas de pastizales, incluso las edáficas. A diferencia de los pastizales, que responden positivamente al fuego a través de una mayor germinación, crecimiento vegetativo y reproducción, pocas especies de árboles están adaptadas a soportar incendios repetidos y muchas menos están favorecidas por ellos. Los incendios periódicos del pasado, provocados por rayos o encendidos por comunidades aborígenes permitían mantener los pastizales, previniendo la colonización de las sabanas por árboles y arbustos. Luego de la colonización europea, la intensidad y frecuencia de los incendios comenzó a declinar debido al desplazamiento de los nativos y al sobrepastoreo del ganado doméstico introducido, que eliminó el combustible necesario. En consecuencia, los parches de pastizales comenzaron a ser invadidos por vegetación leñosa hasta su casi completa eliminación (Bucher 1982). La consecuencia de este cambio en el paisaje determinó que los fuegos periódicos de pastizales, rápidos y de menor temperatura fueran reemplazados por incendios no regulares que disponen así de combustible mucho más abundante y de mayor poder calórico. Durante miles de años los seres humanos gestionaron el paisaje mediante la utilización del fuego, por ejemplo, para transformar zonas boscosas y de matorrales en zonas agrícolas, para mantener pastos aptos para el ganado y para eliminar residuos agrícolas y fertilizar el suelo. Junto con estas prácticas tradicionales, en las últimas décadas ha surgido el concepto de quema prescrita, que consiste en el uso del fuego de manera controlada pero también planificada, de modo que se ejecute dentro de una ventana de prescripción, esto es, bajo unas condiciones meteorológicas específicas que permitan predecir el comportamiento del fuego y sus efectos en el ecosistema en un área delimitada. Su objetivo más extendido es la disminución de la probabilidad o intensidad de incendios futuros mediante reducción de combustible, pero también se usa para regeneración de pastos o, incluso, para restaurar hábitats naturales para fauna o flora que necesitan espacios abiertos. (CSIC 2023).

La Ley Provincial 8751, conocida como “de manejo del fuego”, solo establece acciones, normas y procedimientos para prevenir incendios, para luchar contra ellos y para trabajar sobre sus consecuencias, es decir, evitar que se produzcan, tratar de extinguirlos una vez declarados y remediar su efecto. Los países más avanzados en esta materia incluyen dentro del manejo no sólo la evaluación de riesgos, sino también la aplicación de acciones tendientes a reducir la posibilidad de propagación, entre las que se encuentra la aplicación de quemas prescriptas.

La experiencia en el mundo, y la provincia de Córdoba no escapa a esa realidad, muestra que **la supresión total del fuego es imposible e insostenible**. El

desafío pasa entonces por aprender a convivir con este fenómeno de una manera sostenible. En ese sentido, es importante trabajar para generar comunidades socioecológicas resilientes capaces de adaptarse a los regímenes de incendios y de reducir o mitigar sus impactos negativos. En el ámbito científico-técnico, hay consenso en que la solución más viable es aprender a convivir con esta perturbación ecológica esencial e ineludible y pasar a ver al uso del fuego como una herramienta cultural muy valiosa en los ámbitos agrícola, ganadero y forestal (CSIC 2023).

El último informe de áreas quemadas en la provincia de Córdoba corresponde a 2022 y fue publicado en febrero del corriente año por la Secretaría de Gestión de Riesgos Climáticos, Catástrofes y Protección Civil (<https://www.idecor.gob.ar/wp-content/uploads/2023/03/Informe-Mapeo-areas-afectadas-por-incendios-2022.pdf>). Nuevamente, y como ya se ha manifestado, el objetivo de este trabajo es la prevención y el diseño de políticas públicas con foco en la remediación y asistencia a propietarios y productores afectados, pero nunca se hace referencia al manejo.

El citado informe excluye de la evaluación de superficie quemada a un sector del noreste provincial que corresponde a los Bañados del Río Dulce, dentro de la RUM (Figura 29). La exclusión de este sector se justifica por su baja densidad poblacional (vulnerabilidad) y escasas obras de infraestructura. Se explica que allí la actividad económica preponderante es la **ganadería bovina extensiva**, para la cual se aplican prácticas de **manejo de pasturas naturales por medio de la quema que favorece el rebrote de la vegetación**, para la limpieza de potreros o también para la quema de desechos luego de una *tala y roza* de las tierras, situación que explicaría la gran cantidad de incendios rurales y las extensas superficies afectadas. Esta decisión merece algunas consideraciones: a) la importancia que se asigna a un incendio está dada por la vulnerabilidad de las personas (en baja densidad en la zona) o por la infraestructura que podría afectarse por los incendios (también escasa). No se menciona la afectación de la biodiversidad, el aporte de los productos de la quema a la atmósfera y las afecciones de la salud de la gente que habita la región; y b) la Ley 8751, Artículo 3°, inc. d, autoriza la utilización del fuego en **quemadas controladas y prescritas a modo de excepción**. Aclara que dicha autorización, **en ningún caso podrá recaer en áreas naturales**, reservas y bosques naturales o implantados, tal el caso que nos ocupa.

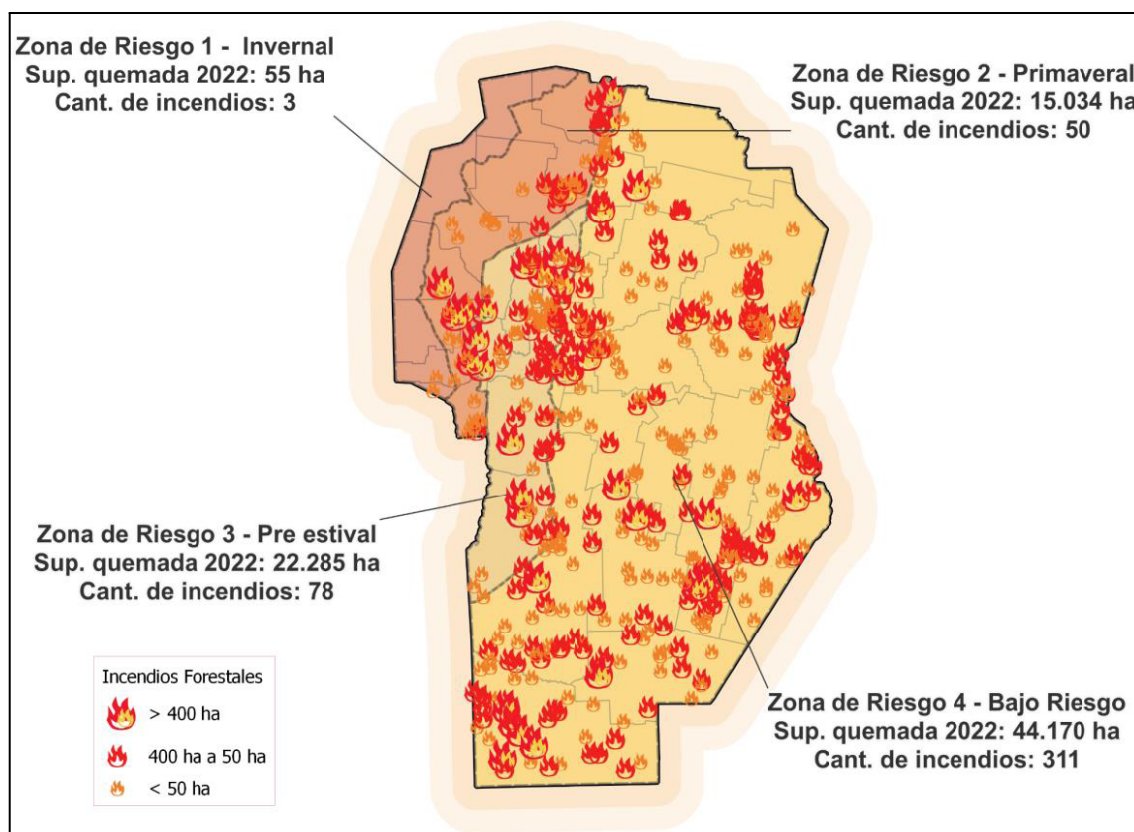


Figura 29: superficie afectada por incendios forestales y cantidad de eventos registrados en 2022 en función a las Zonas de Riesgo de Incendios Forestales. Fuente: SGRCCyPC e IDECOR, 2023.

Como se ha mencionado, el fuego en ese sector es una práctica estrechamente ligada con la producción ganadera trashumante. Su eliminación volvería improductivos para la ganadería amplios pastizales, lo que generaría impactos sociales y económicos negativos en la escasa población que se distribuye en los Bañados. Es necesario por lo tanto que la AA tome alguna determinación en la materia. Si considera importante mantener poblada esta región debería reconsiderar la legislación vigente en materia de fuego (Ley 8751 1999) y establecer una excepción debidamente fundamentada.

Amenazas actuales a la conservación en los Bañados del Río Dulce

Además de las limitaciones impuestas por la actual escasez del recurso hídrico ya mencionado, las condiciones prístinas descritas en la sección previa son compatibles con una carga de ganado limitada, que permita movilidad de los animales de acuerdo con la inundación anual, así como un descanso de la vegetación todos los años (ganadería trashumante). Esta modalidad permite, además, la conservación de la biodiversidad del humedal, tanto en términos de la vegetación (sobre todo de pastizales) como de fauna (tanto aves como mamíferos, reptiles y batracios), incluyendo especies amenazadas como el ñandú, el ciervo de las Pampas, el aguara guazú y la nutria, entre otras (Bucher, 2006).

En cambio, el reemplazo de la ganadería liviana a una cría intensiva con pasturas introducidas, no es compatible con el mantenimiento del ecosistema original inalterado de los Bañados, tal como existió hasta fines del siglo veinte. Por otro lado, la expansión de la ganadería tecnificada, la dispersión de alambrados, y la eliminación de la biodiversidad autóctona, vegetal y animal, todo ello en un área supuestamente protegida, agrega dificultades adicionales al manejo de esta eco-región. Más aún, esta alteración masiva conspira contra el desarrollo de otras actividades productivas más amigables con el ambiente, como el turismo, que cuenta con el atractivo adicional de la pesca (con valiosas especies de la cuenca rioplatense como el dorado, por ejemplo).

En resumen, el cambio de la ganadería liviana a una cría intensiva no es compatible con el mantenimiento del ecosistema de los Bañados del Río Dulce, como existió hasta fines del siglo veinte.

6.4. Diagnóstico sobre aspectos legales

Los principales conflictos políticos, normativos e institucionales que se registran o pueden acontecer obedecen a múltiples problemas. Nuestro sistema jurídico, político e institucional muestra algunos problemas en la distribución de las competencias y en la definición de las jurisdicciones que se relacionan con aspectos vinculados a nuestro sistema federal de gobierno que establece las competencias territoriales de los distintos niveles de gobierno: nación, provincia y municipios.

Pueden considerarse dos tipos de relaciones: *a) vertical*: en la que se define qué le corresponde a cada nivel de gobierno (nacional, provincial y municipal), y *b) horizontal*: que atiende a las relaciones interjurisdiccionales entre las provincias. En particular en el caso de las cuencas compartidas como la del Salí-Dulce, en las que se generan algunas problemáticas entre las funciones y atribuciones del comité de cuenca y la relación entre provincias.

En el marco normativo se definen las autoridades de aplicación de las normas que pertenecen a diversos sectores de la administración nacional, provincial y municipal de acuerdo con las temáticas bajo análisis. En cada nivel también se establece la definición de atribuciones y funciones de las instituciones vinculadas al área, que están definidas en las normas de los diferentes niveles, donde pueden observarse superposiciones y competencias concurrentes sobre una misma temática o área territorial.

Para la identificación de los principales y posibles conflictos políticos, normativos e institucionales en primer lugar consideramos las relaciones intergubernamentales que se pueden observar teniendo en cuenta las jerarquías, los niveles, las atribuciones y funciones con relación al ambiente, los recursos hídricos y el territorio.

Las relaciones políticas e institucionales en el área objeto de estudio se desarrollan entre diferentes niveles políticos, tanto en forma vertical como horizontal entre distintas áreas temáticas y de acuerdo con la problemática entre diferentes actores institucionales pertenecientes a los distintos niveles de gobierno.

La complejidad en el entramado de relaciones que se originan de acuerdo con la problemática (ambiental, hídrica, actividades que se desarrollan en el territorio, etc.) va a depender de diferentes actores, de distintos niveles y autoridades de aplicación de leyes que deben interactuar, generando diferentes vías para acciones por parte de la población ante situaciones donde se afecten derechos individuales y colectivos de la región.

La primera relación sucede entre diferentes niveles (nacional, provincial y municipal) en la que participan la APN, SA, APRHI y CR, además de municipios o comunas en la medida que corresponda a su jurisdicción territorial.

Las relaciones territoriales que se originan en una zona o área pueden afectar un ejido municipal, territorio provincial y territorio nacional generando una relación de abajo hacia arriba. Al mismo tiempo, las políticas ambientales nacionales influyen o condicionan las provinciales y municipales orientadas a los territorios.

Una relación horizontal se establece entre las provincias que integran la cuenca interjurisdiccional del Salí-Dulce e interactúan en el Comité de Cuenca o entre los organismos provinciales con atribuciones ambientales e hídricas.

Las relaciones entre provincia y municipios están vinculadas con el territorio donde los municipios y comunas tienen atribuciones y funciones sobre el ambiente, así como sobre las actividades que se desarrollan. Son, por lo tanto, actores relevantes. Las CR aparecen insertas entre los organismos provinciales y los municipios/comunas con atribuciones acotadas para ciertos sectores del territorio.

El Poder Judicial es un actor clave ante los conflictos que pueden producirse en el área, tanto a nivel provincial como nacional o internacional. El área, en su condición de humedal, otorga la posibilidad de accionar ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos en casos en que se vea afectado el ecosistema como tal.

La afectación de los usos, en cantidad y calidad, del agua de la cuenca del Salí-Dulce, así como la afectación de la flora y fauna silvestres, puede dar intervención a la justicia federal. La justicia provincial es competente en los conflictos que sucedan dentro de la RUM y ZI. A los fiscales y jueces provinciales podemos agregar a los Jueces de Paz que son actores relevantes a nivel local.

Las acciones a través de las cuales se puede acceder a la justicia pueden ser un amparo ambiental presentado ante la justicia provincial o federal, acciones frente al daño ambiental, tales como incendios, afectación de la flora, fauna o agua, etc.

6.4.1. La superposición de jurisdicciones y categorías de protección

Desde el punto de vista ecológico, toda el área comprendida entre la laguna de Mar Chiquita, los Bañados del Río Dulce y toda su zona de influencia (cuencas hídricas) conforman una única unidad de conservación. Sin embargo, desde el punto de vista del dominio y la jurisdicción el área se subdivide en un Parque Nacional, una Reserva Nacional y una Reserva de Uso Múltiple provincial, superpuestas con un sitio

RAMSAR y en el marco de una cuenca hidrográfica interjurisdiccional de la que participan cinco provincias. Cada una de estas jurisdicciones tiene diferente categoría de conservación. La variedad de categorías utilizadas en el área implica un conjunto de compromisos, objetivos y desarrollos que dependen de las características que los instrumentos de creación han establecido como obligación para cada categoría. Todo ello implica un nivel de complejidad política, jurídica e institucional, con responsabilidades compartidas y diferenciadas, superposición de competencias territoriales, entre otras problemáticas.

Es de destacar que en trabajos sobre sitios Ramsar en Argentina se afirma que: *“En nuestro país la mayor parte de los Sitios Ramsar, actualmente declarados, presentan algún tipo de conflicto relacionado con el uso o tenencia de los bienes de la naturaleza (tierra, nacientes de agua, ríos, minerales e hidrocarburos del subsuelo, biodiversidad, material genético, etc.) o del ecosistema en su conjunto. La existencia de una conflictividad extendida en los humedales de Argentina, reconocidos internacionalmente, plantea un desafío socioeconómico y político, si se piensa en la preservación de estos ecosistemas, incluidos los modos de vida que —no sin tensiones— co-evolucionan con ellos en una sustentabilidad entrelazada: pescadores artesanales, cazadores/recolectores, campesinos de autoabasto y mercados locales, pequeños ganaderos, habitantes ancestrales, entre otros”* (Astellarra et al 2017).

Las diferentes modalidades de regulación en las normativas, las figuras utilizadas, no tienen mayor trascendencia si no se pueden mantener los ecosistemas protegidos en las condiciones adecuadas. Las políticas de protección formuladas en leyes son adecuadas, variadas y contienen los mecanismos necesarios; el desafío hoy está en su correcta implementación a través de las políticas de manejo en un territorio de la importancia de Mar Chiquita.

Es importante destacar que en los casi 30 años de creación que tiene la RUM, no ha contado hasta ahora con un Plan de Manejo que determine, según lo que establece la Ley provincial de ANP, la regulación de actividades, la zonificación del espacio y las estrategias de conservación de los valores que en ella se encuentran.

Como puede apreciarse, el marco normativo más general corresponde a la convención de Ramsar y los compromisos que ello demanda en el mantenimiento y conservación del área. A nivel nacional, el MAyDS actúa como Punto Focal Técnico de la Convención. Dado el carácter federal de nuestro país, las acciones son coordinadas con las autoridades provinciales, especialmente a través de una Red de Sitios Ramsar creada con el fin de incrementar la interacción entre los responsables de su administración y fortalecer capacidades en temas tales como la planificación del manejo de los humedales, la participación de la comunidad en su gestión, el monitoreo de las características ecológicas y la evaluación de su efectividad, entre otros.

En resumen, las normativas descritas hacen referencia a las políticas establecidas para el desarrollo sostenible de los humedales en el territorio nacional. La institución que ejecuta la política ambiental es el MAyDS, a través de la Dirección Nacional de Gestión del Agua y Ecosistemas Acuáticos. En el ámbito interjurisdiccional

la participación del COFEMA también ha tenido un rol relevante para la protección de los humedales. La conservación de los humedales crece en importancia y visibilidad. A lo largo de los últimos tres lustros, han crecido en forma exponencial los conflictos entre diferentes actividades humanas y sus impactos sobre el agua en general, y los humedales en particular. En algunos casos, las polémicas han surgido por el uso agropecuario, en otros, por las tensiones entre el desarrollo hidráulico para la energía y sus impactos sobre los sistemas fluviales y humedales. Los casos más polémicos y también más recientes se han centrado en un fenómeno más bien urbano, vinculado a la expansión de las ciudades hacia las llanuras de inundación en zonas próximas a las grandes urbes o el desarrollo inmobiliario en zonas costeras marítimas. Se cita entre las principales grandes causas el saneamiento de la cuenca Matanza-Riachuelo o el litigio similar, aunque en menor escala y quizás también complejidad, en la cuenca del Salí-Dulce. Ambos litigios han planteado la necesidad de contar con marcos para el ordenamiento del territorio para proteger el recurso hídrico o sanear pasivos ambientales y en ambas causas ha surgido la necesidad de proteger humedales en las cuencas bajo litigio” (Walsh 2020).

6.4.2. Aspectos legales referidos al problema del Agua de la cuenca Salí-Dulce

El mayor desafío que enfrenta la Provincia de Córdoba en este aspecto es que la laguna al ser el destino final de la cuenca interprovincial, el agua que llega depende entonces no sólo del uso que puede regular la provincia de Córdoba, sino del uso que pueden darle las provincias ubicadas aguas arriba. El “Convenio de participación de las aguas del Río Salí-Dulce entre Córdoba, Santiago del Estero y Tucumán” de 1967 es el instrumento legal vigente que determina el caudal al que tiene derecho Córdoba. Lamentablemente este acuerdo tiene limitaciones importantes. En primer lugar y probablemente debido al escaso conocimiento que se tenía al momento de ser firmado en cuanto a la hidrología, la climatología y la ecología de la zona, el convenio no contempla la necesidad de mantener los pulsos de inundaciones en los Bañados ni los requerimientos en cuanto a volúmenes para la laguna. En segundo lugar, la redacción del convenio no es clara y puede prestarse a confusiones en su interpretación.

La tabla 13 muestra los porcentajes de utilización del derrame total anual de la Cuenca Salí-Dulce determinados en el convenio para cada provincia, interpretados del artículo segundo de dicho convenio:

“Art 2: La Provincia de Tucuman utilizará hasta el treinta y dos por ciento del derrame total anual de la cuenca del río Dulce-Salí y dejará escurrir el resto aguas abajo; a partir del Dique “Los Quiroga”, el veintidós por ciento del derrame total anual recibido aforado en “El Sauce” con la sola deducción de las pérdidas naturales de evaporación o infiltración producidas hasta la estación de aforo referida.”

Tabla 13. Cantidad de agua que puede utilizar cada provincia de acuerdo al convenio de 1967 art.2

Provincia	Puede utilizar	Deja escurrir
Tucumán	hasta el 32%	el resto (¿68%?)
Santiago del Estero	(¿el 46%?)	A partir del dique “Los Quiroga” el 22% de lo recibido en “El Sauce” (menos pérdidas naturales)
Córdoba	recibe el resto (¿el 22%?)	

Como se analiza en la “Valoración del impacto ambiental en la Laguna Mar Chiquita y Bañados del río Dulce, como consecuencia de la obra “Canal Federal” (UNC-FCEfyN, 1998), la sola firma del convenio deja constancia del interés de todas las provincias por el recurso. Sin embargo, el caudal que le correspondería a Córdoba sería insuficiente si Tucumán y Santiago del Estero retuvieran toda el agua que les permite el convenio (Tabla 13), como ocurrió en 1972, con motivo del llenado del dique de Río Hondo. En esa oportunidad, el caudal que llegó fue casi nulo, lo que provocó un drástico descenso en el nivel de la laguna. Córdoba firmó el convenio con el objetivo de distribuir “para un mejor aprovechamiento” las aguas del Salí-Dulce.

El principio del aprovechamiento equitativo está consagrado en el derecho internacional. Así, un Estado no puede ejercer el derecho sobre las aguas que discurren sobre sus territorios en detrimento de los intereses de los Estados del curso inferior, lo que se traduce en una participación razonable y equitativa en los usos y beneficios de las aguas que discurren por más de un territorio.

La jurisprudencia nacional en referencia a cuencas internacionales (“Acta de Santiago”, Chile 1971) e interprovinciales (caso Atuel) se asienta en el principio de aprovechamiento equitativo proveniente del derecho internacional.

Considerando que los “Tratados interjurisdiccionales alcanzan relevancia cuando solucionan eficazmente el problema por el que fue convocado”, el Convenio Interprovincial Salí-Dulce lejos está de resolver aquello para lo cual fue citado. El 22% que le correspondería a Córdoba, no implica un caudal ecológico sino una proporción que se eroga desde “Los Quiroga”, aún cuando existen extracciones legales aguas abajo y es una cantidad totalmente dependiente de cuánto llega en primer lugar, que debería ser el 22% de lo aprovechable sin destruir el recurso, es decir el remanente que quede una vez que se haya cumplido con las necesidades del humedal (Laguna-Bañados). ¿Queda algo para distribuir después de los usos consuntivos (incluido el trasvasamiento) en la cuenca? ¿Ese 22% es sólo para mantener el humedal o para todos los habitantes de la zona? ¿No tiene Córdoba el derecho a desarrollar sus propios sistemas de riego u otros usos con el “cupó” que le corresponde? Si como los

estudios actuales demuestran, el 22% resulta en un aporte absolutamente ineficiente con la consecuente posibilidad de pérdida del sistema (desaparición de la laguna, desertificación del área) ¿qué derechos sobre la distribución del agua se pueden realmente acordar? Seguramente Córdoba firmó este convenio con la finalidad de exigir derechos sobre el recurso hídrico, ignorando lo que a la luz de los conocimientos actuales demuestra que la priva de sus derechos.

En este sentido es imperioso que la provincia, junto al resto de las provincias que actualmente conforman el Comité de Cuencas Salí-Dulce (CCSD), revise y actualice el convenio considerando no sólo los porcentajes a utilizar, sino también la necesidad de mantener caudales mínimos necesarios para la integridad del ecosistema, la preservación de los ciclos naturales de inundación de los Bañados y aspectos dinámicos relacionados con los cambios del régimen de temperaturas y precipitaciones en toda la cuenca.

6.4.3. A nivel provincial

En un análisis inicial, y teniendo en cuenta la distribución de competencias y las problemáticas que le corresponde legislar a Córdoba, se puede realizar una primera enumeración sobre las facultades legislativas de la provincia:

- 1- Dictar leyes complementarias a las leyes de presupuestos mínimos ambientales nacionales en los términos del artículo 41 de la Constitución Nacional (CN) (tercer párrafo)
- 2- Adherir a leyes nacionales especiales para aplicarlas en el territorio de la provincia dictando leyes provinciales de adhesión
- 3- Legislar sobre sus propios recursos naturales de acuerdo a las atribuciones de los artículos 121 y 124 de la CN.

Cuando se hace referencia al marco normativo ambiental de la provincia de Córdoba se debe identificar qué comprende lo ambiental y se puede recurrir:

- A la identificación de los temas ambientales
- A las normas en las que la autoridad ambiental es AA
- A la normativa que hace referencia a la autoridad ambiental.

El marco normativo para nuestro objeto de estudio dependerá de:

- Qué concepto de ambiente se considere (amplio o restringido);
- El objeto de análisis (RUM) y las actividades que se desarrollen en el área o en su ZI y que puedan tener un impacto significativo.

Existen diversas enumeraciones y catálogos o nomencladores sobre los temas que forman parte del ambiente y se realizan diferentes listados sobre dichos temas. Así, aparecen la protección ambiental (general), bosques y forestación, áreas naturales, actividad minera, agua, aire, CC, educación ambiental, entre otros. En la página web de la SA se encuentra información vinculada con fauna (caza/pesca),

manejo del fuego, información pública, loteos, plantas almacenadoras, clasificadores, energía, etc.

En relación con los temas ambientales principales vinculados a la gestión gubernamental, y observando las políticas ambientales que la provincia formula, regula, implementa y aplica, se puede identificar a:

- **La Autoridad Ambiental:** determinada a través de la Ley de Ministerios, a través de la cual se fijan atribuciones y se definen. Indica además la jerarquía y ubicación en la administración de la Autoridad Ambiental
- **La Autoridad de Aplicación:** se trata del área de la administración encargada de implementar las diferentes leyes provinciales, al igual que cuando la provincia adhiere a leyes nacionales
- **La Autoridad Competente:** es quien tiene las atribuciones y funciones para realizar los trámites administrativos. Por su vinculación a las temáticas, sus atribuciones y funciones, desarrolla las diferentes acciones administrativas (inscripciones, habilitaciones, permisos, autorizaciones, etc.).

Muchas veces coinciden en un mismo ámbito de la administración los tres tipos y en otras, las funciones están distribuidas en diferentes sectores.

La temática ambiental es transversal en todo el sistema jurídico, político e institucional y existen numerosas vinculaciones en los diferentes sectores de la administración provincial que pueden ser caracterizadas en los siguientes aspectos:

- Las divisiones temáticas son arbitrarias y esquemáticas, de acuerdo con diferentes criterios y prioridades determinados en cada gestión gubernamental.
- Los temas no se dividen en la realidad, por lo que la dinámica de los problemas no siempre coincide con las divisiones realizadas.
- Lo anterior genera un conjunto de zonas grises entre sectores, donde muchas veces se pueden superponer y tomar decisiones contradictorias, por lo cual se requiere articulación y coordinación.
- La definición temática se realiza en la ley de Ministerios y es a través de los objetivos, la misión y la función donde quedan definidas las atribuciones específicas. Pueden existir cambios y áreas que en un momento pertenecen a un ministerio y en la próxima gestión de gobierno se trasladan a otro.

La situación actual de las comunidades regionales (CR) y gobiernos locales

La Ley Provincial N° 8.102 del Régimen de Municipios y Comunas establece que los asentamientos permanentes con hasta dos mil habitantes serán reconocidos como comunas, los que cuenten con más de dos mil habitantes serán reconocidos como municipios y los que tengan más de diez mil serán considerados ciudades. De acuerdo con la Dirección General de Catastro de la provincia de Córdoba, el territorio cuenta con 427 jurisdicciones, de las cuales 260 son municipios y 167 comunas. Asimismo,

323 localidades poseen su radio urbano aprobado por ley, decreto u ordenanza, mientras que 104 localidades aún no tienen radio urbano aprobado.

El artículo 180 del título II de la Constitución provincial define la autonomía municipal: *Esta Constitución reconoce la existencia del Municipio como una comunidad natural fundada en la convivencia y asegura el régimen municipal basado en su autonomía política, administrativa, económica, financiera e institucional. Los Municipios son independientes de todo otro poder en el ejercicio de sus atribuciones, conforme a esta Constitución y las leyes que en su consecuencia se dicten.*

El artículo 185, por su parte, regula las competencias territoriales y su alcance: *La competencia territorial comprende la zona a beneficiarse con los servicios municipales. La Legislatura establece el procedimiento para la fijación de límites; éstos no pueden exceder los correspondientes al Departamento respectivo. Por ley el Gobierno Provincial delega a los municipios el ejercicio de su poder de policía, en materias de competencia municipal en las zonas no sujetas a su jurisdicción territorial.*

En el artículo 186 se determina la competencia material de los municipios. Un aspecto muy relevante es que otorgan la factibilidad de localización de las actividades en sus territorios como un elemento de decisión en la planificación de sus jurisdicciones. También pueden realizar convenios intermunicipales, generar acuerdos de cooperación técnica, financiera o de actividades en común de acuerdo con el artículo 190 de la constitución y también convenir con la Provincia sobre diversas acciones y actividades de acuerdo con el artículo 191.

Los objetivos y competencias de las CR son variadas y centrales para encaminar un proceso de desarrollo. Versan sobre el ejercicio del poder de policía, las competencias que los municipios y comunas les transfieran de manera voluntaria, la planificación y generación del desarrollo regional y la fijación de prioridades.

Las CR cuentan con una serie de recursos como las tasas, precios públicos, derechos, patentes, la coparticipación en las rentas que recauda la provincia, u otro tipo de recurso que el gobierno provincial estime conveniente. También pueden formar parte de sus recursos las donaciones, legados y aportes especiales¹.

Es importante destacar que fuera del ejido municipal es la CR la encargada de habilitar y fiscalizar actividades. Sin embargo el rol de las CR de la RUM se encuentra desdibujado, ya que algunas ni siquiera funcionan como tales ni cuentan con fondos o recursos económicos asignados para su funcionamiento. La falta de presencia de las CR en el territorio puede conducir a dos situaciones irregulares, o bien el territorio fuera de los ejidos municipales pasa a ser “tierra de nadie” donde puede realizarse cualquier actividad porque no se encuentra bajo el control de “nadie” o, por el contrario, municipalidades cercanas se toman atribuciones de habilitación de actividades fuera de su ejido.

1

<https://vocesenelfenix.economicas.uba.ar/las-comunidades-regionales-en-la-provincia-de-cordoba-a-aportes-para-el-debate/>

Las Comunas también están definidas en la Constitución en el artículo 194: *En las poblaciones estables de menos dos mil habitantes, se establecen Comunas. La ley determina las condiciones para su existencia, competencia material y territorial, asignación de recursos y forma de gobierno que asegure un sistema representativo con elección directa de sus autoridades.*

6.5. Diagnóstico institucional

Aspectos financieros de municipios y comunas

Como se ya se señalara, la SA firmó la adhesión al Programa de Federalización de ANP, según el cual las localidades asociadas de la RUM y su ZI administran fondos provistos por la Provincia de Córdoba para cubrir gastos operativos de la RUM. Estos municipios y/o comunas son los encargados de administrar el dinero que se recibe específicamente para tareas e insumos que el área requiera, debiendo rendir los gastos realizados mes a mes. Si bien esta iniciativa fue realizada con el fin de agilizar el manejo administrativo de las AP, algunos aspectos o complicaciones que podrían presentarse en el ejercicio del mismo y requiere constante atención y control de la SA. Por ejemplo, si el municipio o comuna en cuestión comete infracciones ambientales, los guardaparques deberían iniciar un proceso administrativo para sancionar a la misma municipalidad que administra los fondos que necesitan para mantenerse operativos en sus funciones, lo cual podría actuar como un condicionante en su labor. Esta situación se torna más compleja cuando la comunidad con la que debe interactuar el guardaparque es pequeña.

Cantidad de personal asignado

La provincia ha comenzado un proceso de incorporación de personal capacitado proveniente, en muchos casos, de egresados de la carrera de Guardaparques de la Universidad Provincial de Córdoba, lo que asegura una fuente permanente de recursos humanos capacitados. Asumiendo que el millón de hectáreas de la RUM se ha reducido a unas 300.000 luego de la creación de las áreas bajo jurisdicción nacional, nos encontramos con que cada uno de los 9 agentes designados en la reserva debería cubrir unas 33.000 ha, algo muy alejado de los estándares internacionales, y esto suponiendo que toda la dotación está disponible 24/7 sin francos, vacaciones ni ausencias por enfermedad. Otra de las complejidades de la RUM es que, además de su gran extensión, es un área con muchísimos accesos, lo que se convierte en un desafío mayor a la hora de controlar y fiscalizar las actividades que en ella se realizan. Por todo lo anterior sería sumamente importante que la RUM sea considerada prioritaria en las próximas incorporaciones de personal.

Capacitación del personal

Si bien existe una brecha entre quienes cuentan con la habilitación como Técnicos Universitarios en Guardaparque y el resto del personal, todos los agentes manifiestan haber recibido formación desde la SA sobre el rol que deben desempeñar.

Respecto a la PA desconocemos su grado y tipo de capacitación, pero idealmente deberían contar con una formación similar a la de los guardaparques. Afortunadamente, la mayor parte del personal incorporado en los últimos dos años cuenta con capacitación universitaria.

Actualmente se está organizando una capacitación de parte de la PA para los guardaparques con título, sobre fiscalización y control con el fin de que los guardaparques recuperen estas funciones dentro de las AP provinciales.

Falta de estatuto y escalafón para los guardaparques provinciales

Si bien los guardaparques no cuentan con un estatuto, como ya se mencionó anteriormente, las obligaciones, derechos y deberes del Cuerpo de Guardaparques están establecidas en la Res.N°623/17.

La presencia de nuevas fuerzas de Seguridad/Control (PA o el Plan Provincial de Manejo del Fuego) reasigna roles que antiguamente eran potestad de los guardaparques dentro de las ANP. Esta complejización de la estructura disminuye la eficacia de las acciones de control y fiscalización, a la vez que crea confusión en la población, que en definitiva no sabe a qué autoridad recurrir ante la ocurrencia de una situación problemática. Sin embargo, actualmente y como se mencionó en el punto anterior, con la capacitación de la PA los guardaparques recuperarán su rol en fiscalización y control dentro de las AP.

La carencia de un estatuto propio determina que el personal se rija por el estatuto de los empleados públicos provinciales. Como se explicó previamente, las horas extra, según el estatuto vigente deben abonarse de manera diferencial o compensarse con francos. Esta modalidad genera complicaciones de funcionamiento ya que, por ejemplo, un recorrido de rutina en la zona de los Bañados del Río Dulce, iniciando y retornando desde Miramar, va a insumir necesariamente más de las 6 horas diarias estipuladas por estatuto; con ello se generan horas extra que luego son compensadas con francos, lo que da como resultado ausencia de personal activo en el día a día. Igual situación ocurre con la atención a visitantes en el Destacamento Miramar o con la presencia de la SA en festivales y actividades deportivas realizadas justamente durante fines de semana, fines de semana largo o en días feriados.

Esta situación irregular es producto de la aplicación de un régimen de trabajo pensado para quien cumple un horario de oficina, pero que resulta inefectivo para un guardaparque que desempeña sus actividades, en ocasiones, durante más de 6 horas diarias o durante fines de semana o feriados.

A pesar de las limitaciones en recursos humanos, actualmente el cuerpo de guardaparques realiza las siguientes tareas:

- a. Emitir alertas tempranas de incendios al personal responsable del manejo del fuego a nivel provincial y a los destacamentos de bomberos locales;
- b. En el marco de la emergencia declarada por la ocurrencia de gripe aviar, existe una interacción permanente con el personal del SENASA ante la ocurrencia de aves con síntomas compatibles con la enfermedad;
- c. Tareas de educación ambiental. La principal actividad es la recepción de visitantes en el centro de interpretación del destacamento en Miramar. Además, se realizan actividades en escuelas de la región bajo el programa “La Reserva va a la escuela”, iniciativa que comenzó este año y que refuerza considerablemente la presencia de la SA y en particular, de los Guardaparques Provinciales en la región.
- d. Recorridos en toda la región, acompañamiento en eventos masivos (como festivales), talleres y reuniones con autoridades municipales.
- e. Relevamiento de senderos apropiados para actividades turísticas, seguimiento, aprobación y acompañamiento de actividades turísticas realizadas en la RUM.
- f. Son un nexo entre los prestadores de servicios turísticos y la SA para la aprobación de las actividades que se presentan.
- g. Colecta de semillas para el programa “Banco de Semillas” y actividades de reforestación.
- h. Colaboración y acompañamiento de grupos de trabajo científico y de las ONG que trabajan en la zona.
- i. Vinculación con los guardaparques nacionales, coordinando recorridos y talleres en toda la región.

Presencia de la autoridad ambiental

Si bien desde la llegada de nuevos guardaparques y gracias a la disponibilidad de movilidad y combustible es posible organizar visitas a toda la RUM, queda mucho camino por recorrer para instalar en la comunidad regional la idea de que hay una AA que vela por la preservación de los recursos ambientales de la RUM. En este sentido, las actividades de Educación Ambiental que se realizan en las escuelas de la zona son fundamentales. En los talleres participativos se manifestó repetidamente el desconocimiento que tienen los pobladores de la RUM sobre las actividades que realizan los guardaparques provinciales. Por lo descrito anteriormente y más allá de la falta de personal en años anteriores, resulta difícil que el personal disponible agrupado en Miramar pueda cubrir de manera efectiva la totalidad de la RUM. No se debe soslayar la enorme extensión de la reserva, que implica que cualquier emergencia que ocurriera en los Bañados del Río Dulce implicaría un tiempo de respuesta de al menos 3 horas si se contara con capacidad de respuesta inmediata del personal agrupado en Miramar. Es por lo tanto necesario incorporar más personal y la adquisición de mayor equipamiento que se distribuya en destacamentos adicionales distribuidos

estratégicamente de manera tal de optimizar la respuesta, tal vez haciendo efectivas las ubicaciones esbozadas en la cartelería (La Rinconada, La Para y Morteros), aunque se desconoce cuál fue el criterio de selección de sitios.

Aunque existe un programa general de cartelería dentro del plan de puesta en valor las ANP, las normas para la elaboración y ubicación de carteles no están especificadas en un documento formal para la RUM.

Sistema de comunicación

Desarrollar tareas de fiscalización, control y respuesta rápida ante emergencias requiere de comunicaciones eficaces. Si bien recientemente la RUM recibió un equipo de radiocomunicación con una base y dos handies con salida a la frecuencia de la repetidora de Los Cocos y dos frecuencias directas para el uso interno del personal de la SA, no existe un sistema de comunicación radial con cobertura en toda la extensión de la RUM. Las comunicaciones, que actualmente dependen básicamente de teléfonos celulares de propiedad de los agentes, generan un costo adicional al personal y no garantizan conectividad efectiva en todo el ámbito de la reserva ya que existen amplios sectores, sobre todo en los Bañados del Río Dulce, que carecen de cobertura de telefonía celular.

Dificultad para identificar los límites de la RUM

Los límites de la Reserva no son fácilmente identificables en el terreno, sobre todo en la costa sur en el sector que corresponde a la curva de nivel de 72,5 msnm. Este desconocimiento, que es común a toda la comunidad regional independientemente del actor considerado, hace muy difícil implementar tareas de control y fiscalización, así como campañas de concientización y educación. Igual situación acontece con los últimos territorios cedidos a la APN. Se pudo apreciar que la mayoría de las personas consultadas, incluidos algunos funcionarios estatales, desconocen los complejos límites de la UC (RUM-PNA-RNA). Además, y como desarrollaremos más adelante, el mapa oficial de la RUM que figura en la página web de la provincia y que se ha utilizado para generar cartelería y folletería, tiene errores con respecto a lo expresado en el Decreto de creación de la RUM.

Uso del fuego en la RUM

No existe un criterio unificado entre la SA y la Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil (Ministerio de Gobierno y Seguridad) sobre el manejo del fuego y la prevención y control de incendios en la RUM, especialmente en la región de los Bañados del Río Dulce. Como ya se ha explicado, el uso del fuego es una práctica ancestral ligada a la ganadería trashumante sin la cual los pobladores de los Bañados perderían su posibilidad de sustento. Si desde el Estado no se adopta un

criterio al respecto y se legisla en concordancia, debe asumirse que quienes generan incendios con fines productivos se encuentran fuera de la ley y son pasibles de las sanciones previstas.

Lamentablemente, ni guardaparques ni bomberos de las localidades de la región se encuentran adecuadamente equipados para responder de manera rápida y efectiva ante un incendio en su etapa inicial.

Especies exóticas invasoras (EEI)

Córdoba no cuenta con una ley específica referida a EEI, por lo que tampoco está definida una AA; no obstante, la provincia adhiere a la resolución del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación que aprueba la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEEI).

La AA no cuenta al presente con un inventario y relevamiento del nivel de invasión de EEI dentro de la RUM. Tampoco existe un programa con metodologías, presupuesto y ejecución para su control. Hasta 2019 funcionaba una mesa provincial específica para el tema jabalí (*Sus scrofa*), cerdos domésticos asilvestrados y sus cruza, algo que es de creciente preocupación en virtud de las denuncias de presencia y actividad de la especie, cada vez más frecuentes. Debe señalarse que los suidos se encuentran dentro de las EEI más nocivas del planeta.

La carencia de una ley específica y la prohibición de caza en las áreas protegidas no justifica que la AA permanezca inactiva, ya que puede ampararse en la Ley Provincial 6964 que prohíbe la introducción, trasplante y propagación de flora y fauna que afecten el equilibrio de las comunidades naturales (Artículo 31, inc. e) y autoriza la caza o cualquier otro tipo de acción sobre la fauna cuando se fundamenten en razones científicas valederas (Artículo 31, inc. d). Las leyes provinciales que regulan la caza y la pesca sólo se refieren a las especies declaradas como plaga. No obstante, cabe mencionar que son instrumentos que datan de los años 1958 y 1953 respectivamente, por lo que carecen del fundamento ecológico vinculado con el impacto de la EEI.

La dinámica poblacional de estas especies es la que determina la urgencia para responder ante su presencia ya que, cuando se debe lidiar con EEI, el tiempo es un factor fundamental que juega a favor de las invasoras. Mientras más se demore una respuesta, más costo y dificultad se añade a las tareas de erradicación o control, llegando incluso a que una solución al problema sea inviable si las acciones se postergan más de la cuenta.

Liberación de fauna dentro de la RUM

Los controles sanitarios de la fauna a liberar están a cargo de la PA y del centro de rescate del que provengan esos ejemplares. La liberación de especies autóctonas debe basarse no sólo en el conocimiento del estado sanitario de los ejemplares sino

también del estado del hábitat y de la población de la especie que ya vive en silvestría. Si no se toman estos elementos en consideración, puede ser un hecho publicitario efectivo, pero que puede generar consecuencias indeseadas, como la diseminación de una enfermedad adquirida durante el cautiverio o el desequilibrio de la población de una especie territorial.

Un problema aún más grave es la liberación de fauna exótica o fauna nativa de Argentina pero no de la región. No queda claro si la PA solicita autorización de ANP para realizar liberaciones en las AP y si, por lo tanto, la SA autoriza o no esas liberaciones.

Vigilancia del agua en cantidad y calidad

Como ya se ha explicado, la RUM es un humedal y como tal no solo la cantidad sino también la calidad del agua son factores determinantes para la preservación de la integridad del ecosistema. La SA, en su rol de AA de la RUM, no cuenta con información relacionada con la calidad del agua de Mar Chiquita y sus afluentes, ya que la selección de los puntos de muestreo, la toma de muestras y su posterior análisis son responsabilidad de otro organismo del Estado, la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI), dependiente del Ministerio de agua y Servicios Públicos. Si bien en la actual estructura de gobierno la APRHI vela por los recursos hídricos, la SA debiera conocer, en su rol de AA, el estado de un elemento clave del sistema, así como los procesos de contaminación que, de ocurrir, no tendrían su origen en los cursos de agua sino en zonas de la Reserva próximas a éstos. Al menos se debería conocer cuál es el cronograma y distribución de los muestreos, así como recibir en forma periódica los resultados de análisis espacialmente representativos, a fin de detectar problemas de manera temprana.

La AA no debería estar ausente de los ámbitos de discusión en los que se decide si la RUM recibe un caudal ecológico y se asegura la ocurrencia de los pulsos de inundación para la permanencia y funcionalidad del sistema de Bañados del Río Dulce. Actualmente el tema ha quedado bajo la potestad de la APRHI en su carácter de AA sobre temas hídricos, dentro de un ministerio al que la SA dejó de pertenecer en 2020, por lo que no tiene información sobre el tema.

7. MAPA DE ACTORES

La sociedad es un sistema complejo de componentes y dimensiones en continua interacción e interdependencia en el que cualquier modificación de alguno de sus componentes afectará al sistema en su conjunto. Tomando esto en consideración, es que en un proceso de planificación deben tenerse en cuenta las necesidades, intereses y perspectivas de los actores sociales involucrados directa o indirectamente. No hacerlo puede implicar riesgos, costos e impactos no deseados, así como también pérdida de oportunidades, tiempo, inversiones y confianza (Fundación Cambio Democrático 2016).

Para avanzar en este sentido, la confección de un Mapa de Actores (MA) aparece como una herramienta de gran utilidad para la gestión de proyectos de desarrollo que sirve como una referencia rápida para identificar a los principales actores involucrados en un tema o conflicto. Un MA es mucho más que una simple lista de personas más o menos involucradas con el proyecto en cuestión. Por el contrario, permite conocer capacidades, intereses e incentivos, al mismo tiempo que facilita distinguir áreas de acuerdo y desacuerdo, conocer los canales de influencia mutuos, identificar el esquema general de alianzas y coaliciones, y los espacios de poder de los cuales participan. Esta herramienta de planificación nos permite generar acciones y recomendaciones orientadas a prevenir y/o abordar de forma constructiva la emergencia de conflictos que pueden obstaculizar e incluso paralizar el proyecto (Fundación Cambio Democrático 2016).

Más allá de su utilidad, un MA tiene limitaciones, ya que es una síntesis de la realidad de un sistema dinámico que muestra generalizaciones y omisiones. En esa dinámica, los actores modifican sus percepciones sobre la realidad, adquieren mayor o menor influencia sobre ciertos espacios, y refuerzan o cambian sus posiciones (Fundación Cambio Democrático 2016).

Cuando hablamos de actores hacemos referencia a individuos o grupos de individuos con un objetivo común, con capacidad de acción estratégica y toma de decisiones (Arocena & Marsiglia 2017) relacionados, consecuentemente, a la acción, tanto de manera individual como colectiva, aunque no todos los colectivos pueden considerarse actores, ya que deben necesariamente compartir objetivos comunes.

Un actor opera en un escenario bajo ciertas “estructuras institucionales” (reglas formales y normas informales) que condicionan el accionar de los sujetos que las integran y se desenvuelven en un contexto espacial y temporal dinámico y cambiante regido por ciertas reglas. Por lo tanto, las instituciones van a influir (l ó legitimando o no) en mayor o menor medida en el comportamiento de los actores (Roulier 2021). El diagnóstico realizado en el marco de la presente consultoría muestra que la institucionalidad ambiental en la provincia de Córdoba se encuentra fragmentada y evidencia escasa articulación entre distintos estamentos del Estado provincial y con actores de la sociedad civil.

Si bien los actores institucionales tienen la capacidad de actuar y expresarse de manera independiente, muchas veces lo hacen condicionados por la institución a la que pertenecen. Es decir, sus acciones no pueden ser entendidas sin considerar la estructura institucional, al mismo tiempo que no se explican teniendo en cuenta solamente dicha estructura, ya que también influyen sus percepciones, su historia y sus valores. A su vez, es necesario tener en consideración una serie de variables implicadas en la definición del término actor, entre ellas el poder y la decisión (Roulier, 2021).

Los actores se consideran según determinadas escalas que, en el caso de la RUM, son las siguientes:

Escala local: a nivel local actúan los vecinos de la región, docentes, funcionarios municipales, funcionarios y agentes del gobierno provincial destacados en la RUM, representantes de la sociedad civil y de las comunidades originarias, miembros de ONG y de la APN destacados en el territorio y prestadores de servicios (turismo, hotelería, gastronomía, transporte, medios de comunicación, etc.), entre otros.

Escala provincial: se encuentra integrada por funcionarios y agentes de los distintos organismos competentes en temas vinculados con los Bañados del Río Dulce y la laguna Mar Chiquita, entre los que podemos citar a la SA, APRHI, Agencia Córdoba Turismo, Policía Ambiental, Plan Provincial de Manejo del Fuego, Bomberos Voluntarios, Equipo Técnico de Acción ante Catástrofes (ETAC), Defensa Civil, Departamento Unidades de Alto Riesgo de la Policía de Córdoba (DUAR) y legisladores provinciales que representan a los distintos departamentos en los que se asienta la RUM.

Escala nacional e internacional: en este nivel podemos citar a las representaciones y socios en Argentina de ONG internacionales (Aves Argentinas, Wyss Foundation, Natura, RHRAP) y a los organismos del gobierno nacional con injerencia en temas vinculados con el ecosistema, entre los que aparecen el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, especialmente la representación de Ramsar en Argentina y la APN.

Esta diversidad de actores con jerarquías, capacidad de decisión y formaciones de base disímiles puede interpretarse, al mismo tiempo, como una fortaleza, por la posibilidad de abordar los problemas de manera multidisciplinaria o como una debilidad, por la dificultad que esta pluralidad representa a la hora de realizar acciones coordinadas y, sobre todo, asentadas en visiones compartidas.

El MA se elaboró en base a una lista de actores confeccionada con información obtenida en las entrevistas, encuestas y talleres participativos que realizamos y de listas provistas por Aves Argentinas y las diferentes municipalidades integrantes del Ente de Ansenuza. A pesar de contar con la información personal de cada actor, el MA

se elaboró en base a su pertenencia u ocupación ya que, si se basara en nombre propios, los constantes cambios en la estructura de gestión y la rotación interna de cada organismo determinarían su rápida obsolescencia. Además, trabajar a este nivel simplifica el proceso de actualización periódica del MA.

7.1. La construcción de un MA

Construir un MA es mucho más que enumerar a los involucrados, sino que es necesario valorarlos y clasificarlos para asegurar resultados más efectivos.

La confección de matrices de relación poder-interés (Figura 30) permite dilucidar, de manera anticipada, el poder de cada actor en la toma de decisiones, su interés en la problemática o la posición que podrían adoptar las personas, las organizaciones y los grupos. Disponer de esta información preliminar permite segmentar adecuadamente a las audiencias para ajustar adecuadamente los mensajes y definir medios y acciones (MAyDS, 2021).

Para avanzar en este ordenamiento inicial se presenta una clasificación realizada en base a los criterios de los consultores como una manera de esbozar un escenario preliminar que servirá, no obstante, como un modelo que pueda ser actualizado por la AA en cada ciclo de revisión del PM. Estas actualizaciones deberían recibir los aportes de distintos sectores evitando sesgos personales y deberían agregar nominalidad al análisis por estructuras aquí presentado, considerando al menos las variables sugeridas a continuación:

1. Estabilidad del funcionario de turno en el cargo.
2. Capacidad de decisión.
3. Interés en la problemática.
4. Posición frente a la problemática.
5. Nivel de afectación por la problemática.
6. Nivel de afectación por la solución propuesta.
7. Nivel de intervención en la formulación de la solución propuesta (información, experiencia o recursos).
8. Nivel de intervención en la implementación de la solución propuesta.
9. Posibilidad de generación de alianzas estratégicas (vínculos – relaciones – proximidad con otros actores).
10. Capacidad para coordinar acciones.
11. Capacidad para promover buenas prácticas.
12. Percepción social (nivel de confianza que el actor en cuestión genera en la opinión pública).

Recordando la dificultad, previamente presentada, que implica el constante recambio de actores y las recurrentes modificaciones de estructuras administrativas, es que la clasificación presentada a continuación no se basa en individuos sino en las organizaciones a las que pertenecen los actores involucrados con la RUM. Esas

organizaciones son ubicadas en cuadrantes de acuerdo con la combinación de su poder e interés en el tema.

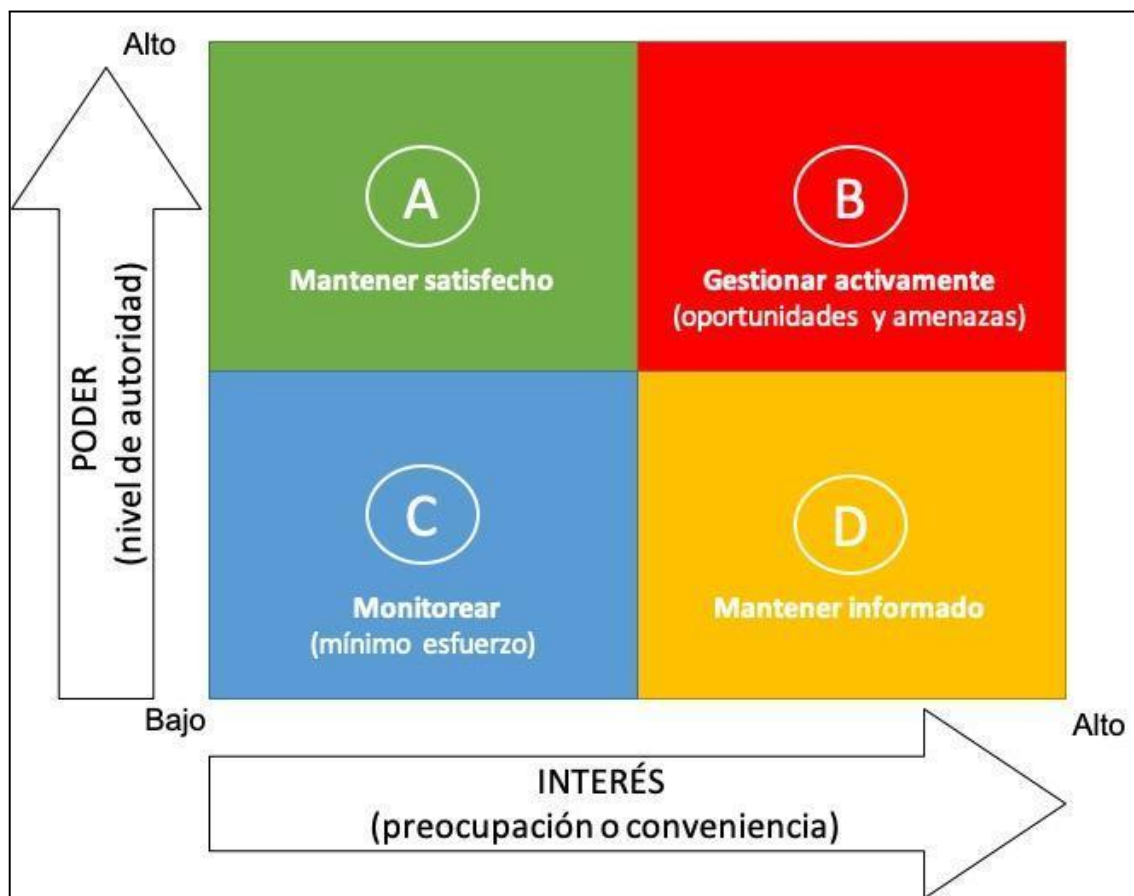


Figura 30. Matriz poder / interés (Fuente: MAdS, 2021).

Tabla 14. Distribución de los actores en la matriz poder/interés

<p>Cuadrante A (Alto Poder y Bajo Interés): se ubican aquí a las estructuras que deben tratar de mantenerse satisfechas e involucradas, ya que su poder puede influir para cancelar actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> Legisladores Provinciales (LP); Legisladores Nacionales (LN); Policía Ambiental de Córdoba (PAC); Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS); Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba;
<p>Cuadrante B (Alto Poder y Alto Interés): se considera la combinación más peligrosa ya que pueden afectar muy negativamente al proyecto. Es vital que quienes sean ubicados en este cuadrante sean rápidamente involucrados, activamente gestionados e informados permanentemente para lograr que tengan una mirada positiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> Secretaría de Ambiente de Córdoba; Administración Provincial de Recursos Hídricos; Gobiernos locales; Administración de Parques Nacionales; ONGs.
<p>Cuadrante C (Bajo Poder y Bajo Interés): quienes sean ubicados en esta posición deberían ser monitoreados periódicamente para detectar cualquier cambio de actitud o percepción respecto de la gestión de la RUM y, llegado ese momento, encarar acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Medios de comunicación; Productores Agropecuarios; INTA; SENASA.
<p>Cuadrante D (Bajo Poder y Alto Interés): aquí ubicaremos sólo a quienes necesitan ser informados ya que se consideran “grupos amigos” que, a pesar de no poder impulsar efectivamente las actividades planificadas, pueden colaborar retroalimentando el proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> Comité de cuenca Salí-Dulce; Convención Ramsar; Club de Observadores de Aves; Sector académico; Hoteleros y gastronómicos; Sector comercial; Prestadores de servicios turísticos; Movimientos sociales campesinos; Comunidades originarias.

7.2. Mapeo gráfico dinámico

Existen distintas formas de graficar un MA. En esta oportunidad se realizó un Mapeo General de Actores adaptando el modelo propuesto por la Fundación Cambio Democrático (Figura 31), que contempla las siguientes variables:

- **Sectores:** político, técnico, económico, social, medios de comunicación, privado, etc.
- **Niveles jurisdiccionales:** internacional, nacional, provincial y local.
- **Relaciones:** entrelazando actores de diferentes sectores/niveles entre los que se establecen relaciones de confianza o colaboración; tensión/conflicto, intermitencia, ausencia de relación, influencia sobre de uno sobre otro.
- **Nivel de poder:** decisión formal, capacidad de influencia sobre los tomadores de decisión, capacidad de veto/bloqueo de decisiones.

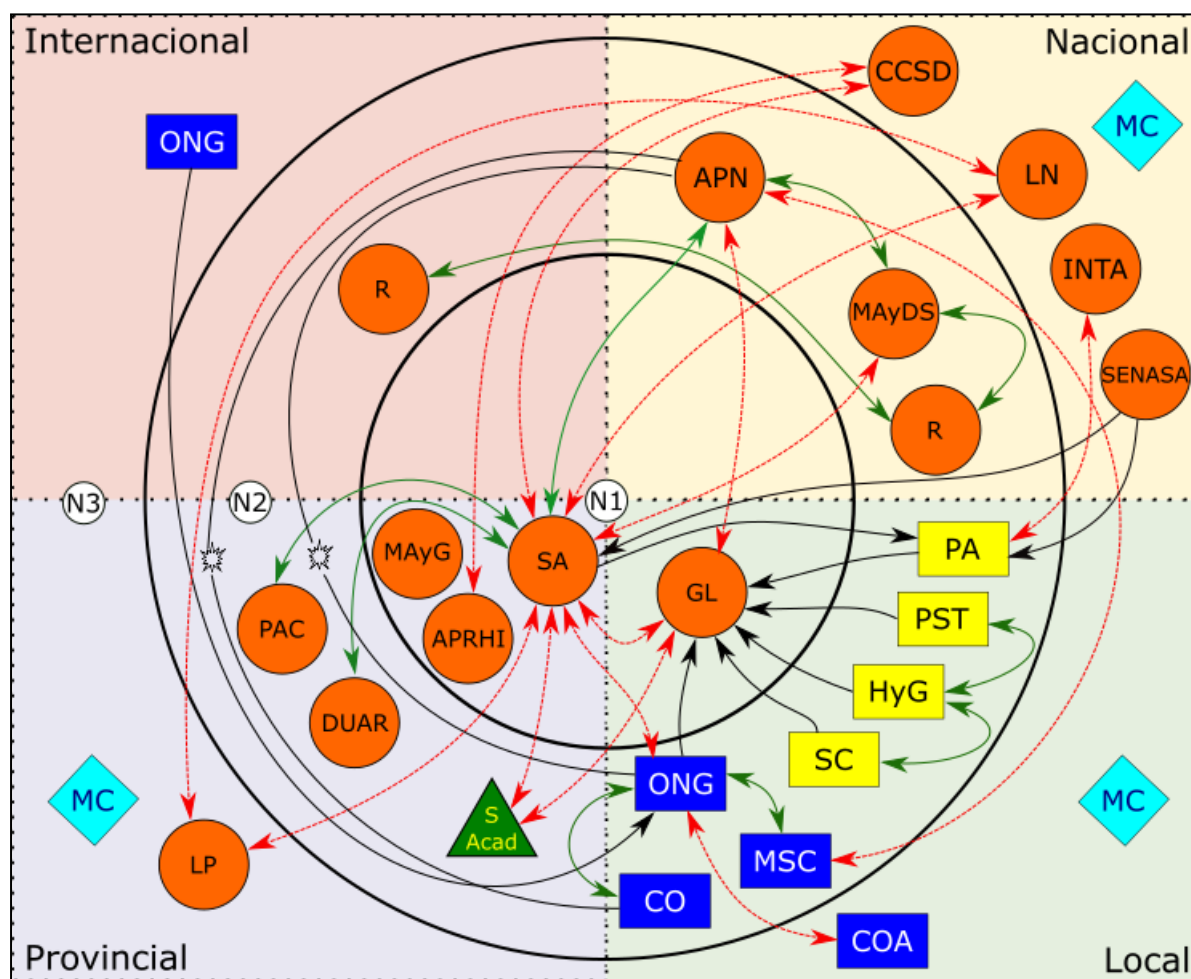











Figura 31. Mapeo General de Actores (adaptado de Fundación Cambio Democrático 2016).

Tabla 15. Referencias del Mapeo General de Actores (adaptado de Fundación Cambio Democrático 2016).

REFERENCIAS		
Sectores	Público	
	Privado	
	Académico	
	Social	
	Medios de Comunicación	
Poder	N1: actores con capacidad de decisión	Ubicados dentro del primer círculo concéntrico.
	N2: actores con influencia pero sin capacidad de decisión	Ubicados dentro del segundo círculo concéntrico.
	N3: actores sin capacidad de decisión	Ubicados fuera del segundo círculo concéntrico.
Relaciones	Colaboración / alianza	
	Intermitencia	
	Influencia sobre	
	Tensión / conflicto	
	Ausencia de relación	Sin conector
Actores	Gobiernos locales	GL
	Legisladores provinciales	LP
	Legisladores nacionales	LN
	Secretaría de Ambiente de Córdoba	SA
	Administración Provincial de Recursos Hídricos	APRHI
	Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba	MAYG
	Policía Ambiental de Córdoba	PAC
	Departamento de Unidades de Alto Riesgo	DUAR
	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	MAYDS
	Convención Ramsar	R
	Administración de Parques Nacionales	APN
	Comité de Cuenca Salí-Dulce	CCSD
	INTA	INTA
	SENASA	SENASA
	ONG	ONG
	Club de Observadores de Aves (Aves Argentinas)	COA
	Sector académico	S Acad
	Hotelería y gastronomía	HyG
	Sector comercial	SC
	Productores agropecuarios	PA
	Prestadores de servicios turísticos	PST
	Movimientos sociales campesinos	MSC
	Comunidades originarias	CO
	Medios de comunicación	MC

Confeccionar y mantener actualizada esta clasificación permitirá conocer y valorar adecuadamente a quienes intervienen o influyen la ejecución, directa o indirectamente, en la gestión de la RUM. Se trata de una estructura dinámica en la que, a medida que transcurre el tiempo, pueden aparecer nuevos involucrados o producirse cambios que impliquen que los actores ya considerados sean reubicados en otro cuadrante. Adicionalmente, permite que cada nuevo actor que surja en el escenario pueda visualizar rápidamente la escena completa, identificar a otros actores y ser, al mismo tiempo, adecuadamente ubicado.

Finalmente, se debe mencionar que se trata de información “sensible” que debe ser manejada con discreción por parte de la AA, para evitar posibles conflictos que pudieran generarse si algún actor considerara que ha sido incluido de manera incorrecta.

8. ZONIFICACIÓN

8.1. Los límites de la RUM

El **alcance geográfico** de un PM es el área en la que se van a diseñar estrategias y programas que se desarrollarán durante el plazo definido dentro del **alcance temporal** del plan. Se define en función de los objetivos de conservación, de las características naturales, culturales y socioeconómicas del área protegida y del entorno, de su estado o situación actual, de los actores que intervienen activa o pasivamente en la gestión del AP y de los sectores afectados o con algún interés por el AP. Implica considerar la situación ambiental del entorno del AP, sus conflictos y oportunidades, revisar información y cartografía, además de considerar las políticas de inserción de la RUM a escala regional. El alcance geográfico no necesariamente debe ser formulado con límites estrictamente definidos en el territorio, aunque es operativamente útil que así sea. Un ejercicio que ayuda a delimitar el alcance geográfico del plan es identificar una **zona de influencia** (ZI) del AP. La ZI carece de límites definidos y hace referencia al ámbito geográfico en el que se encuentran todos los actores que tienen una relación funcional con el AP. Por ejemplo, incluye a los centros urbanos de la región que desarrollan actividades económicas que pueden afectar los recursos y el ambiente y que van a influir, de manera directa o indirecta, sobre la gestión del AP. Es, al mismo tiempo, el ámbito geográfico que puede ser afectado, de manera positiva o negativa, por la misma AP (APN, 2010).

Establecida la importancia que tiene para la adecuada gestión contar con límites bien definidos se abordó un estudio de los límites de la RUM. La cartografía oficial disponible en *Mapas Córdoba*, geoportal IDE de la provincia (<https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>) proporciona una capa de información geográfica que muestra las áreas naturales protegidas y regiones naturales de Córdoba. Desde allí se extrajeron los límites oficiales de la RUM (Figura 32).

A partir de la cartografía oficial, se revisaron los límites del área protegida descritos en el Artículo 1 del Decreto Provincial N° 3215/94. Este análisis mostró diferencias entre el mapa vigente y la descripción que se encuentra en el instrumento de creación, tal como se muestra en la Figura 33, en la que se aprecian errores de ajuste con la red vial provincial y los límites de los departamentos. No obstante, la diferencia más marcada ocurre con la curva de nivel de 72.5 msnm que determina el límite sur y parte del límite este (Figura 34).

Como resultado de este control de ajuste se obtuvo un nuevo mapa al que a su vez se le quitaron las áreas cuya jurisdicción fue transferida a la Nación y que hoy constituyen la RNA y el PNA (Figuras 35 y 36). El mapa resultante muestra algunas particularidades como, por ejemplo, la falta de continuidad del territorio provincial protegido al generarse un sector aislado por la RNA

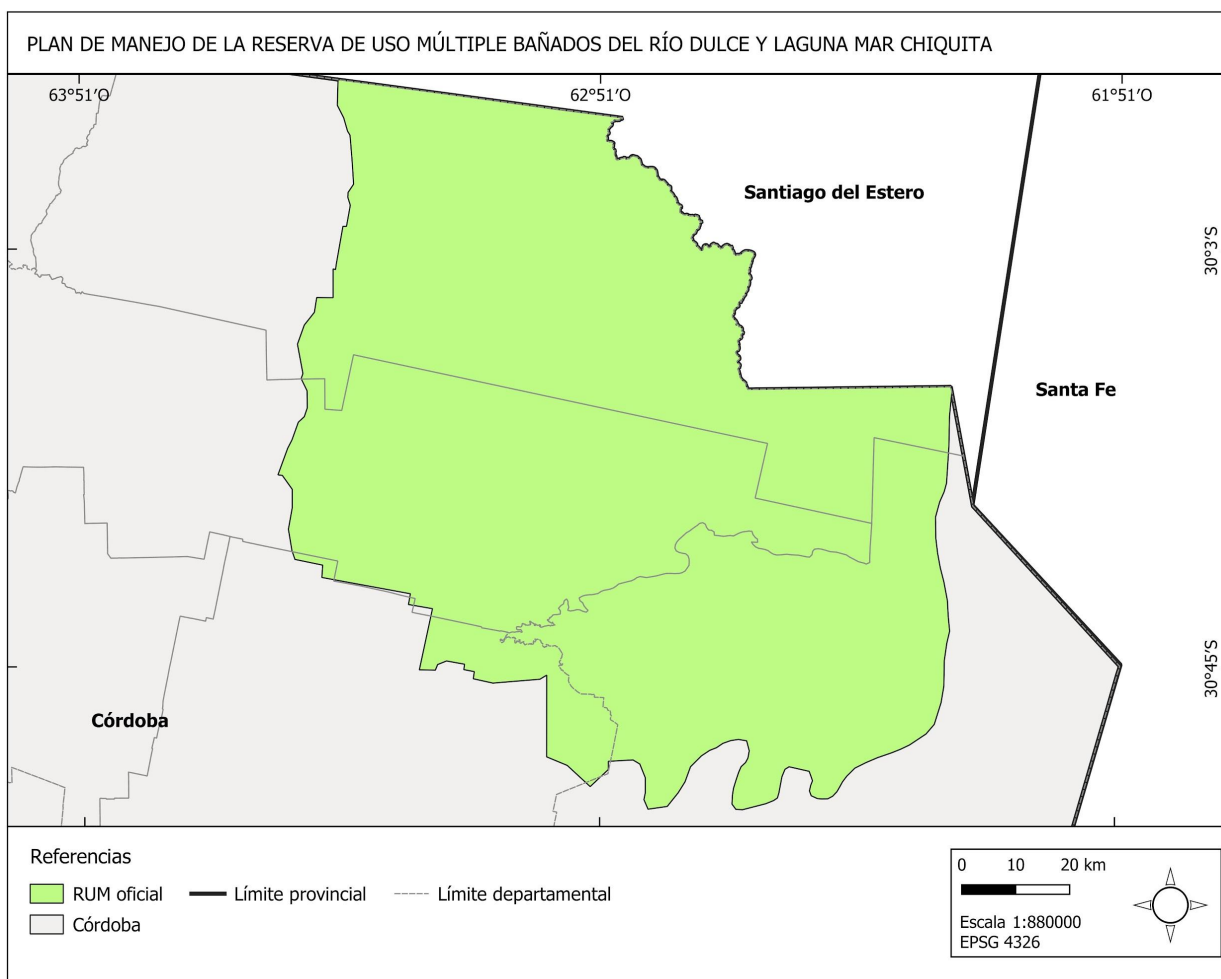


Figura 32. mapa oficial de la RUM con límites departamentales. Fuente: (<https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>).

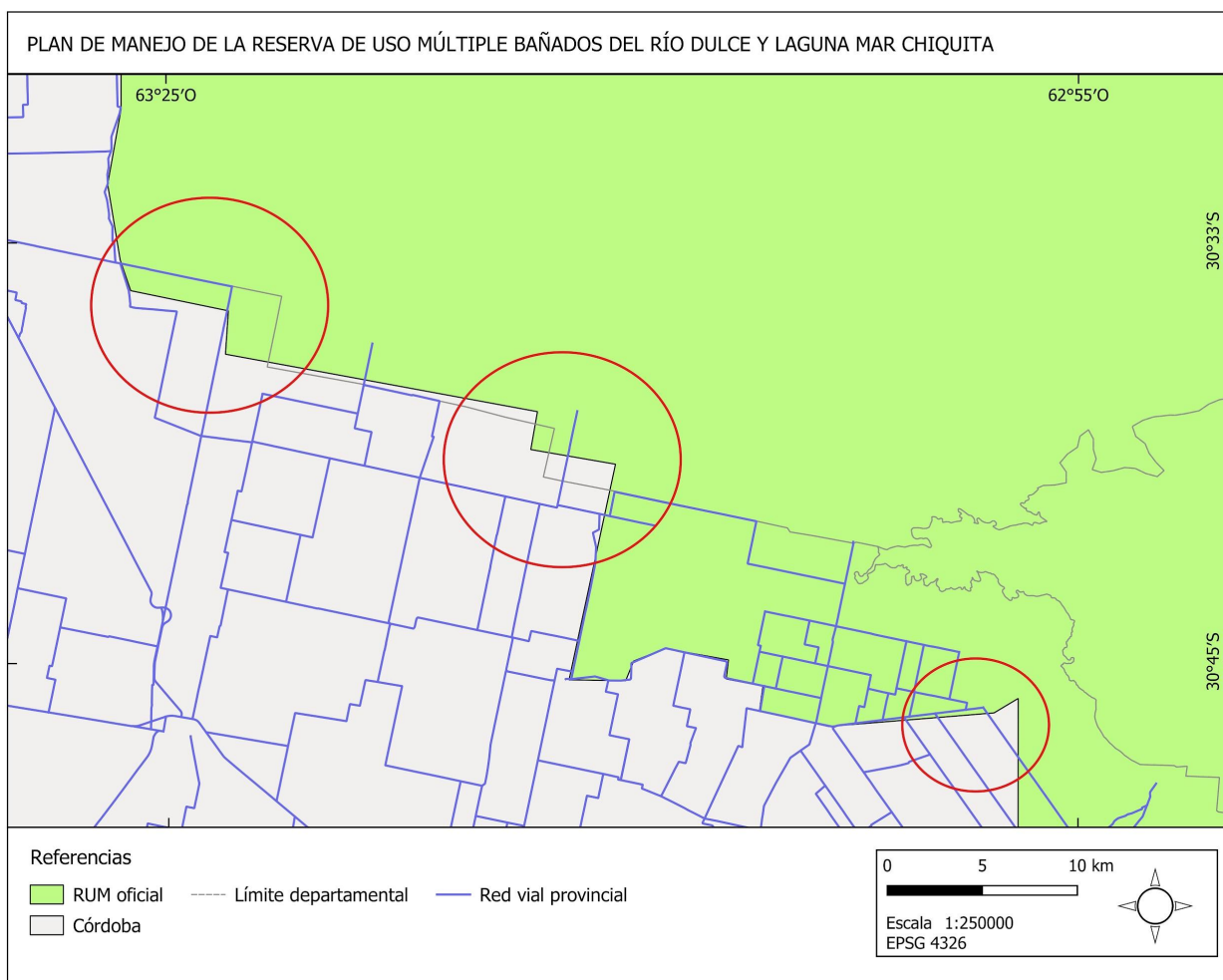


Figura 33. Mapa oficial de la RUM con límites departamentales y red vial provincial. En los círculos verdes se indican algunos sectores con errores de ajuste. Elaboración propia. Fuente de datos oficiales: (<https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>).

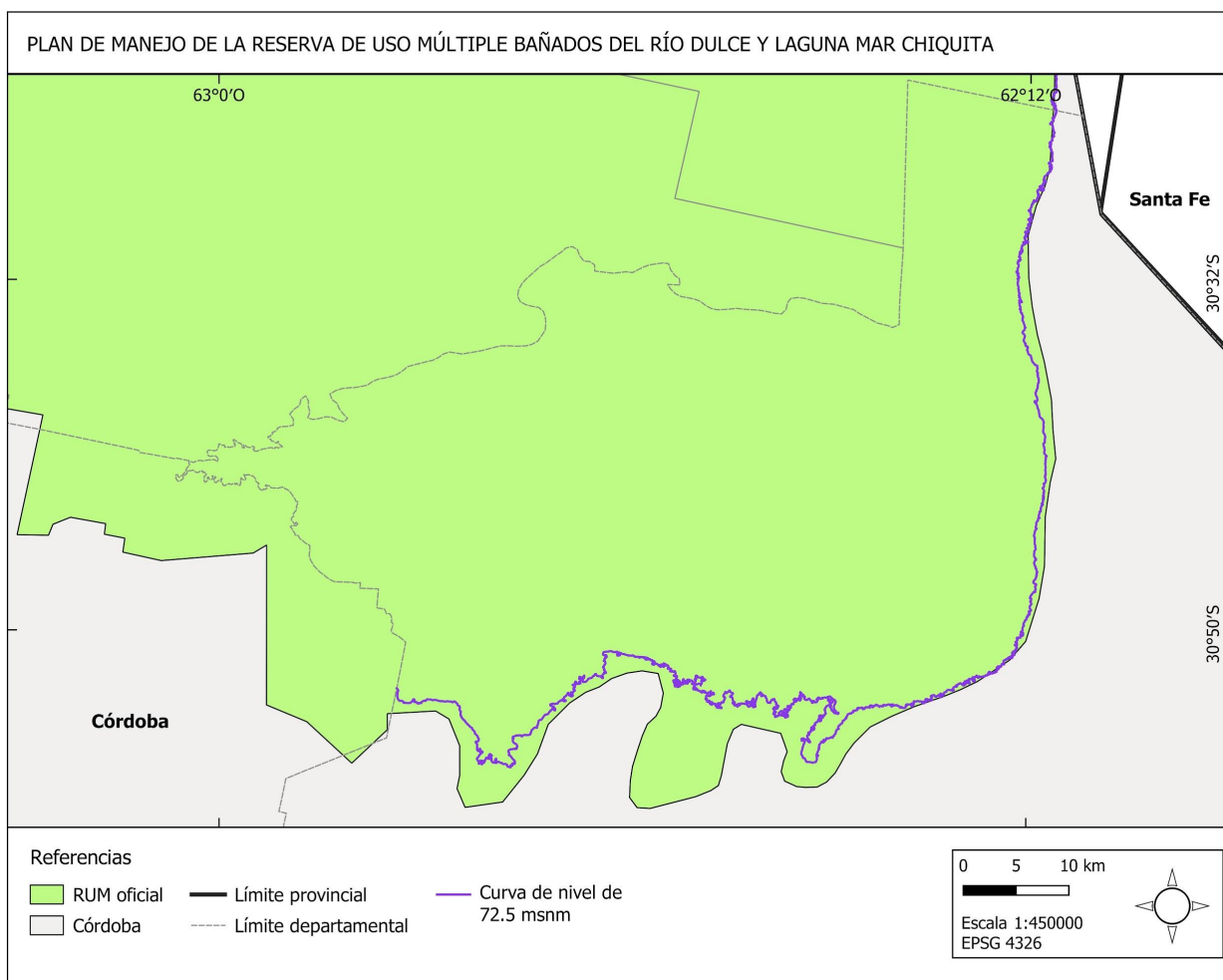


Figura 34. Mapa oficial de RUM. En lila se muestra la curva de nivel de 72,5 msnm y en azul los límites del mapa oficial. Elaboración propia. Fuente de datos oficiales (<https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>).

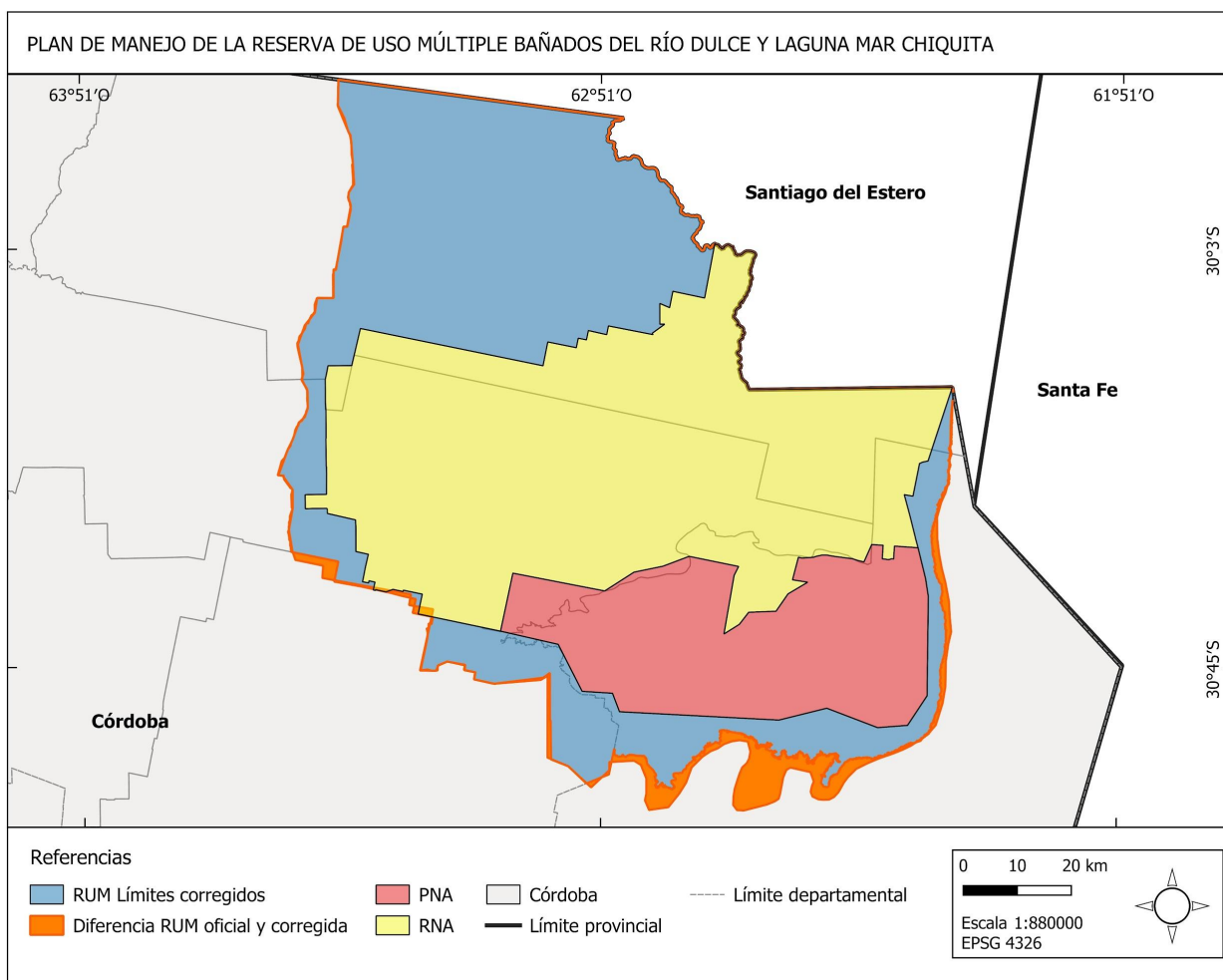


Figura 35: Mapa oficial de RUM. En celeste se muestra el mapa corregido y en naranja la diferencia con el mapa oficial. En amarillo se indica la Reserva Nacional Ansenuza y en rosa el Parque Nacional Ansenuza. Elaboración propia. Fuente de datos oficiales: (<https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>).

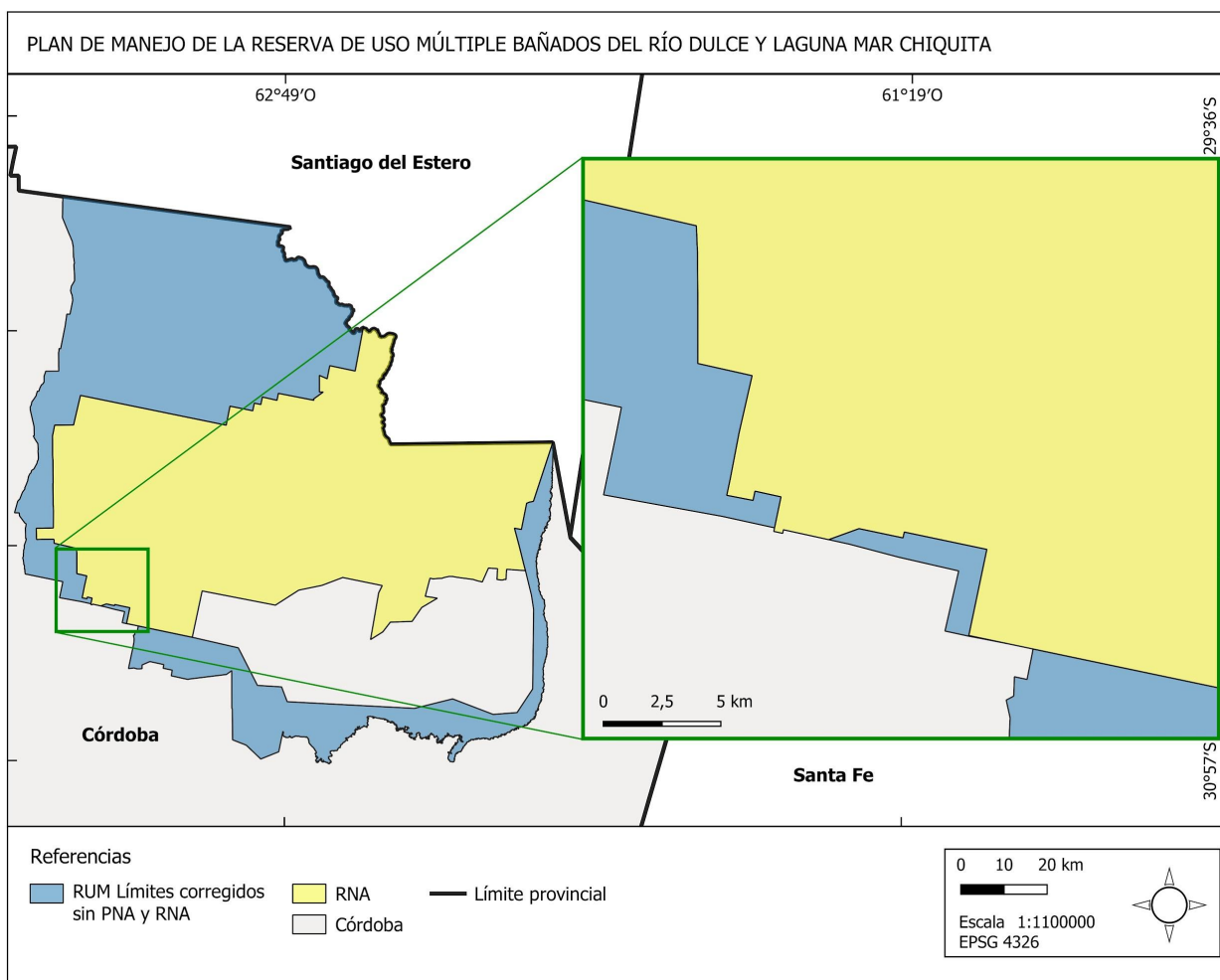


Figura 36: Detalle de la discontinuidad en el territorio de la RUM generada por la RNA. Elaboración propia. Fuente de datos oficiales: (<https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>).

Para avanzar en una gestión eficaz de un área protegida es indispensable contar con límites claramente identificables en el terreno. Esto es útil para que los guardaparques puedan desarrollar de manera adecuada las tareas de fiscalización y, en el caso de una reserva de usos múltiples, para planificar actividades y establecer restricciones de uso.

El mapa corregido (Figura 37), que fue elaborado durante el desarrollo de este PM, se trata de un instrumento de escasa practicidad y de difícil aplicación ya que hay límites que coinciden con una curva de nivel, imposible de determinar en el terreno, o transcurren a campo traviesa en lotes generalmente de propiedad privada. Es en base a estas limitaciones que se sugiere a la AA una modificación de los límites de la RUM. Para ello se elaboró una propuesta de nuevos límites que coinciden con caminos de la red vial provincial para que exista en el campo un límite claramente identificable, tanto por las autoridades como por los habitantes de la región y visitantes ocasionales. Estos nuevos límites evitarían, al mismo tiempo, la discontinuidad territorial generada por la RNA (Figura 38).

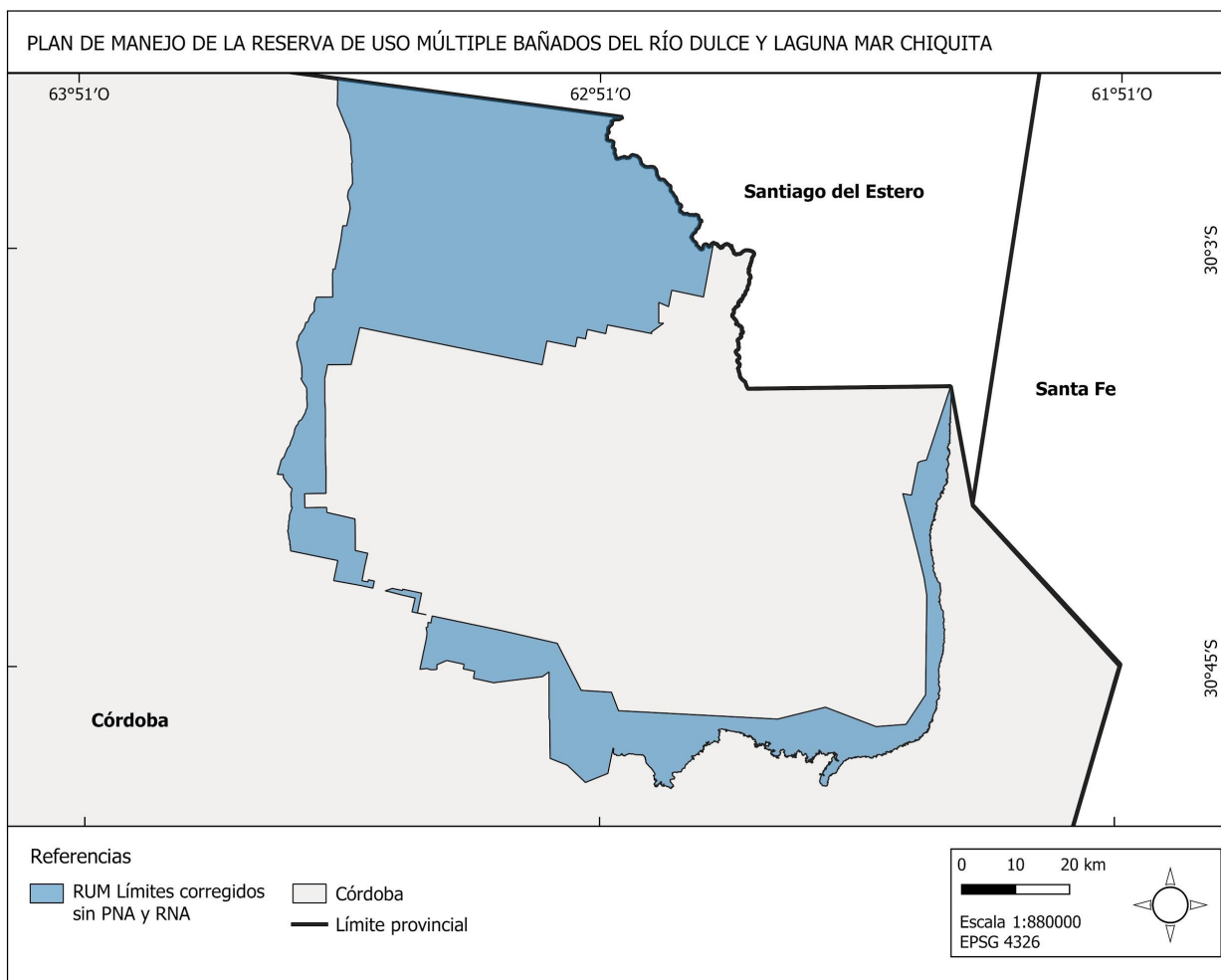


Figura 37. Mapa de la RUM corregido según red vial provincial y curva de nivel de 72,5 msnm. Se quitaron las áreas bajo jurisdicción nacional. Elaboración propia. Fuente de datos oficiales: (<https://mapasordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>).

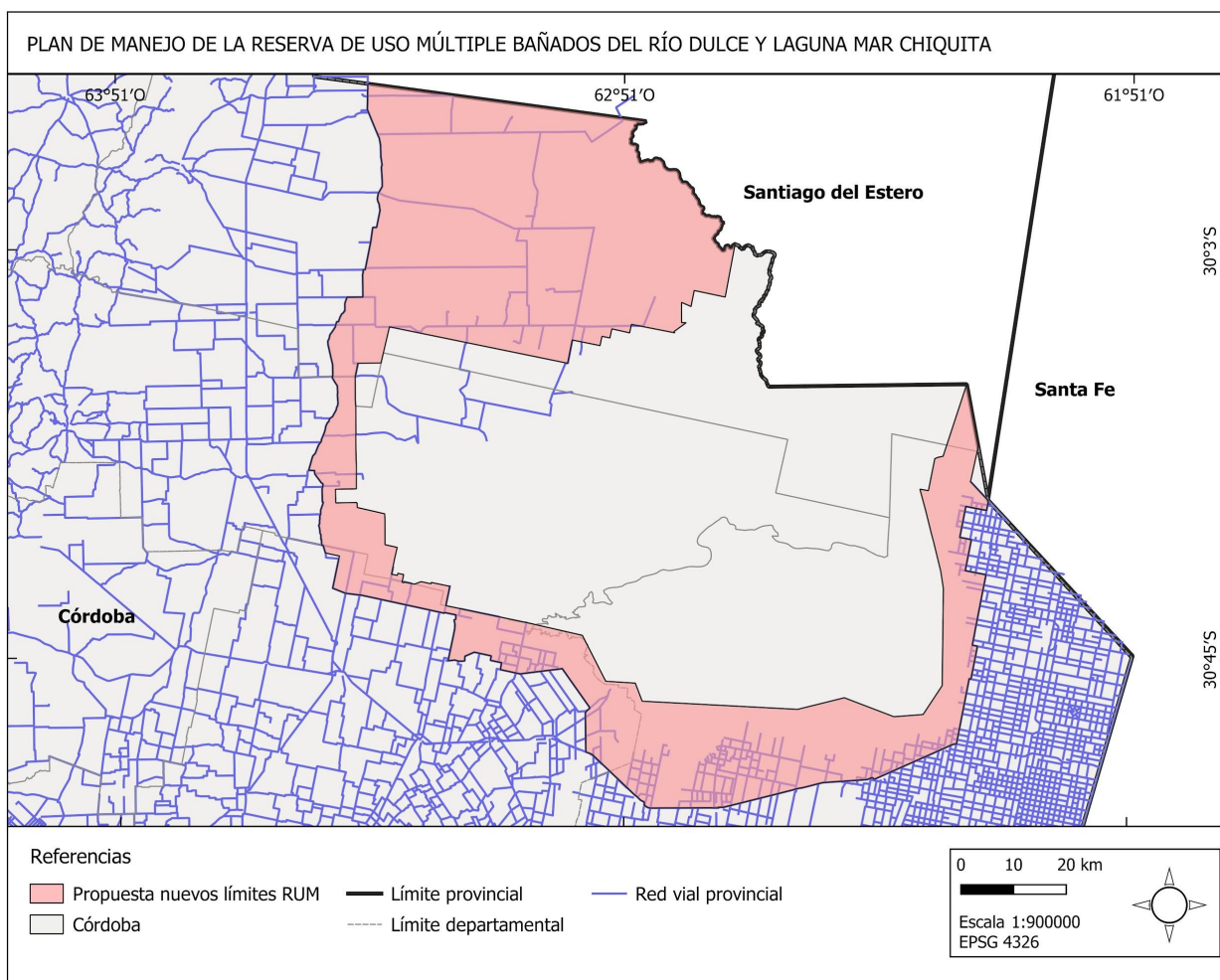


Figura 38. propuesta de nuevos límites de la RUM. Elaboración propia. Fuente de datos oficiales: (<https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>).

Que la AA comience a utilizar y a difundir el nuevo mapa de la RUM a través de logotipos, señalética, folletería y publicidad oficial, contribuiría a instalar en el inconsciente colectivo regional la nueva imagen de la RUM y a entender mejor los límites de las diferentes jurisdicciones para, de este modo, contrarrestar el efecto que ha generado la publicidad del recientemente creado PNA que hace que los habitantes de la región consideren que toda la región de Ansenuza, incluida la RUM son ahora un Parque Nacional

En la Figura 39 se muestra una síntesis de todo el proceso de revisión, ajuste y propuesta de cartografía. Se recuerda que el mapa correcto debería ser el C, ya que el A está vigente pero no se ajusta al decreto de creación y no elimina las áreas nacionales.

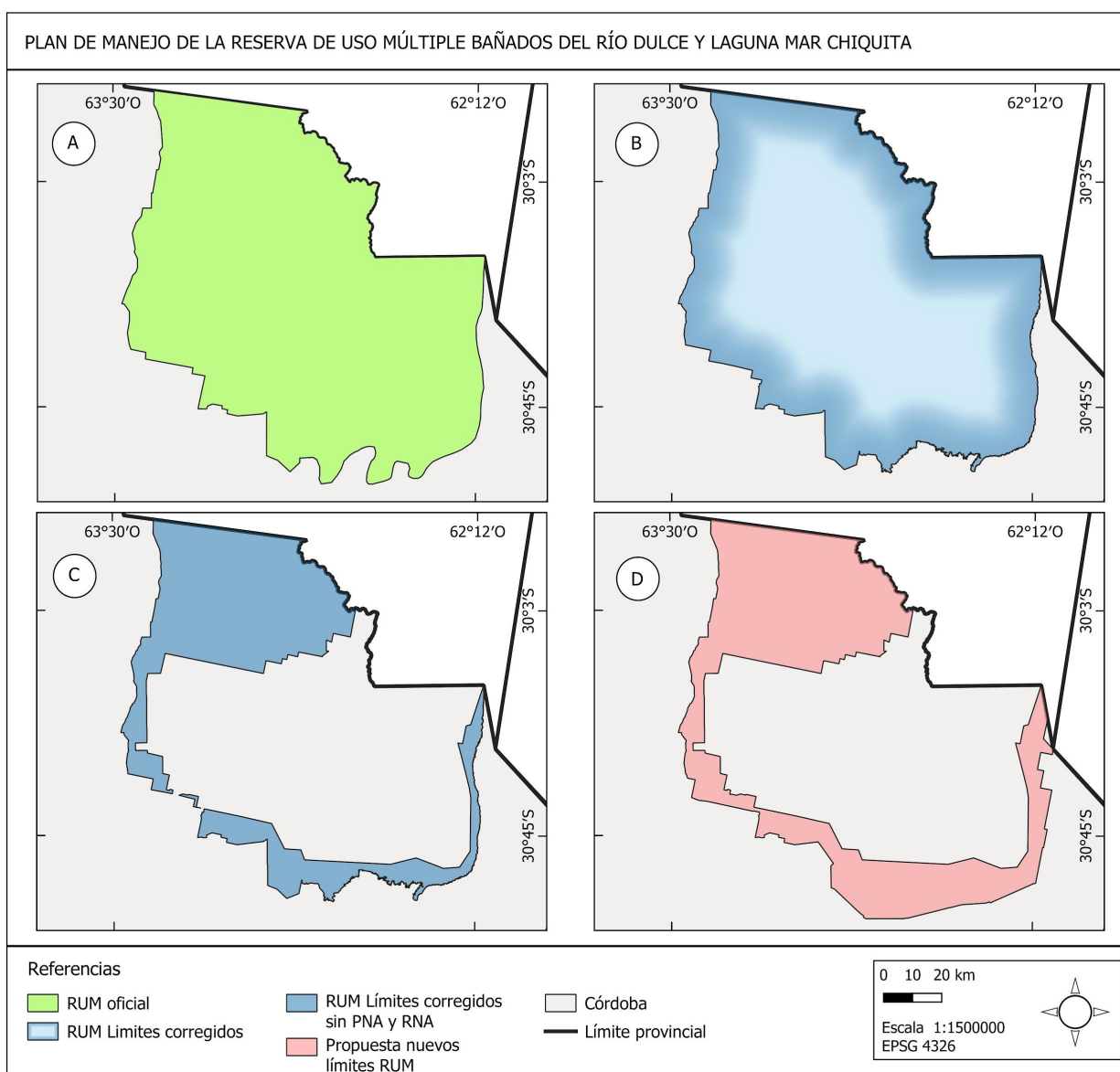


Figura 39. Secuencia de generación de mapas: A) mapa oficial vigente (<https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/320>); B) mapa ajustado según Decreto Provincial N° 3215/94; C) mapa ajustado según Decreto Provincial N° 3215/94 sin las áreas bajo jurisdicción nacional; D) propuesta de nuevos límites ajustados a la red vial provincial y sin las áreas nacionales.

8.2. Zonificación de la RUM

Según la Administración de Parques Nacionales (APN, 2010), zonificar un área protegida consiste en subdividirla para **ordenar el uso del espacio** tomando en consideración los objetivos de conservación (Misión) y los objetivos del PM (Visión). Se trata de un proceso esencial ya que determina un ordenamiento espacial al que deben sujetarse los programas que se diseñen.

El mantenimiento de la **condición o estado de conservación** deberá ser el criterio de orden jerárquico superior ya que, mediante la zonificación, se pretende

mantener o mejorar el estado de conservación de los recursos, cualquiera sea su naturaleza, siempre teniendo presente el **principio de precaución**.

La zonificación es, por un lado, la **expresión geográfica de los objetivos** en la que cada actividad debe estar georreferenciada y ligada al marco regulatorio que rige en el territorio del área protegida; por otro, es una **regulación de los usos** para alcanzar los objetivos siguiendo las estrategias trazadas en el plan.

Las zonas de manejo establecidas en las *Directrices para la Zonificación de las Áreas Protegidas de la APN (APN, 2002)* pueden servir como referencia, pero no son directamente aplicables a la RUM debido, precisamente, a su condición de múltiples usos admitidos.

Algunos sectores de la reserva tienen un uso público más intenso que obedece a razones geográficas, de accesibilidad o de oferta de servicios. No obstante, en el PM se proponen algunas zonas denominadas de protección especial (ZPE) en las que existen valores de conservación (VC) que justifican el desarrollo e implementación de programas específicos, la regulación y/o prohibición de ciertas actividades y una fiscalización más intensa.

Para la selección de algunas ZPE se utilizó la información generada por Pinto Ledesma (2009), en la que se analiza la aptitud de hábitats para aves playeras migratorias agrupadas, según su manera de aprovechar un recurso, en tres *gremios de forrajeo*. La predicción se realizó mediante la aplicación de *modelos de aptitud de hábitat* (HSI por sus siglas en inglés) que predicen el hábitat adecuado de las especies en base al análisis de atributos, tales como estructura, tipo y disposición espacial (USFWS 1981; Schamberger et al 1982). Los modelos cartográficos generados, posteriormente calibrados mediante censos poblacionales, muestran la distribución espacial de los hábitats y su calidad, lo que permite identificar áreas en las que se requiere mayor atención y donde se deben tomar precauciones al realizar alguna actividad (Pinto Ledesma 2009).

Las zonas aptas seleccionadas para aves migrantes neárticas en función de los modelos HSI, pueden también ser usadas como áreas para la conservación de otras especies de aves, tales como los flamencos australes, los cormoranes y los patos. Las zonas aledañas a las ZPE, en muchos casos destinadas a la producción agropecuaria, son también sitio de alimentación, nidificación y descanso para muchas especies de aves, por lo que la aplicación de buenas prácticas agropecuarias (BPA) en la Zona de Influencia (ZI) de la RUM contribuirá a la conservación de estas especies, muchas de ellas en declinación poblacional. En este sentido, las poblaciones de garzas bueyeras de la región sur de la RUM ha disminuído significativamente debido al cambio del uso del suelo, pasando de ganadero a cultivos (Ricardo Torres, com. pers.)

La conservación de los bosques también fue un tema central a la hora de considerar la definición de ZPE. La RUM y su ZA han sufrido en las últimas 5 décadas un intenso proceso de deforestación y fragmentación del bosque nativo producto, fundamentalmente, de la conversión de áreas forestales en campos destinados a la producción agropecuaria. Como consecuencia de este proceso de transformación del

paisaje, la gran mayoría de los relictos boscosos no superan en la región las 100 ha y solo unos pocos, distribuidos al oeste de la laguna, están por encima de las 400 ha, superficie considerada como tamaño crítico para la conservación de las aves. Ni la creación de la RUM, ni su designación como humedal Ramsar, mostraron utilidad a la hora de frenar o revertir este proceso (Curto 2009). En las ZPE, más allá de los grandes fragmentos mencionados, se consideraron los bosques secundarios remanentes, por lo general asociados a suelos de menor aptitud agrícola, ya que son los que proveen una mayor oportunidad de regeneración de la cubierta original.

Los cursos de agua, de diferente magnitud y régimen, fueron también un elemento importante a la hora de zonificar ya que generan áreas inundables y estuarios que representan zonas de alta biodiversidad.

Finalmente, las ZPE definidas en base a la aptitud de hábitat para aves, a la distribución de fragmentos de bosque, a la disposición de cursos de agua y a las áreas inundables se pensaron para dar continuidad al paisaje protegido y generar corredores biológicos que brindan un hábitat propicio para la conservación de todas las especies de la RUM y su ZA.

Como ya se ha explicado, nos encontramos con un ecosistema sometido a variaciones constantes relacionadas, fundamentalmente, con el aporte de agua que recibe. Estos cambios imponen un modelo de **zonificación flexible** que permita responder con rapidez a nuevas situaciones. Por ejemplo, un área utilizada para nidificación por flamencos pierde su aptitud si cambia el nivel de agua. Otro factor que no permite establecer zonas rígidas es que la geografía de la región no presenta barreras geográficas que impidan el acceso a zonas que merecerían una restricción estricta. Un área inaccesible con un determinado nivel de la laguna puede ser fácilmente alcanzada a través de múltiples accesos que se generan al bajar las aguas. Como ejemplo podemos mencionar algunas islas que se generan en épocas de aguas altas, como por ejemplo La Orihuela, que ante un descenso de nivel aparece como un relikto de bosque en medio de una extensa playa salina.

Algunos VC identificados se encuentran por fuera de los límites exteriores actuales de la RUM, tales como los bosques de las zonas Las Saladas y Costa Este. En base a esta limitación, algunas ZPE se extendieron entre las áreas nacionales y los nuevos límites propuestos para la RUM. Siempre que fue posible, el trazado se hizo siguiendo la red vial provincial o límites de lotes para facilitar la demarcación y la fiscalización. Las ZPE que se proponen son (Figuras 40 a 47):

1. Río Dulce
2. Costa Oeste
3. Las Saladas
4. Laguna del Plata
5. Xanaes
6. Antiguo Xanaes
7. Costa Este

8.3. Áreas temporalmente restringidas

El modelo de zonificación flexible debe ir asociado a una figura que denominamos **áreas temporalmente restringidas (ATR)**. El establecimiento de un ATR estará determinado por la identificación de un sitio utilizado por alguna especie de fauna para reproducción, alimentación o descanso. La duración de esta restricción dependerá de cada caso en particular y requiere, por lo tanto, de evaluación permanente por parte de la AA y consultas con especialistas. La restricción de acceso se eliminará si la especie de interés abandona el área ante un cambio en las condiciones del hábitat. Lo mismo sucederá en aquellos casos en que la especie complete su periodo de reproducción, alimentación o descanso y abandone un hábitat que sigue manteniendo sus condiciones.

Al determinar la instalación de un ATR se deberá realizar una correcta señalización y, de ser posible, cerrar las vías de acceso. La superficie restringida estará determinada por las condiciones del hábitat, por las dimensiones de la colonia y, fundamentalmente, por la sensibilidad de la especie ante los disturbios.

8.3.1. Limitaciones en las ATR

Para contribuir al establecimiento, gestión y fiscalización de las ATR se enuncian recomendaciones que permitan prevenir los disturbios que puedan afectar negativamente a la fauna, tales como aumento de los niveles de estrés o abandono de nidos, adaptando la información generada por la Dirección Nacional del Antártico, (2007), la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Ley Provincial N° 176, 1994) y la Administración de Parques Nacionales (2020).

Debe tenerse en cuenta que no todas las especies tienen el mismo grado de sensibilidad frente a la presencia humana. Incluso una misma especie muestra diferentes grados de sensibilidad en diferentes estadios de vida, siendo las etapas reproductivas y de muda las más sensibles. Como regla general los animales nunca deben ser tocados, molestados o alimentados. Sólo será posible interactuar con fauna silvestre dentro de la RUM siempre que se trate de estudios científicos debidamente autorizados por la SA.

Como norma general, independientemente de las limitaciones del caso, se sugiere observar el comportamiento de los animales y ante la aparición de señales de alerta, tales como movimientos de huida o cambios en la postura (apertura de ojos, giro de cabeza hacia la fuente de disturbio, movimiento de incorporación, etc.), se debe retroceder de manera inmediata. Algunas especies ante este tipo de disturbios pueden abandonar de manera definitiva sus nidos y determinar un fracaso reproductivo. En el caso de especies que defienden el nido el visitante deberá alejarse hasta la distancia en la que cese la respuesta de defensa.

Aproximación terrestre

Se determina una distancia de aproximación de:

1. **60 m:** pedestrista/cicloturismo/cabalgatas;
2. **100 m:** vehículos motorizados.

Siempre se debe transitar siguiendo los senderos demarcados ya que la circulación a campo traviesa puede, además de afectar la vegetación, provocar destrucción de nidos que, en el caso de muchas especies, son difíciles de detectar por su excelente camuflaje.

Operación de aeronaves

La operación de aeronaves, tanto de alas fijas como rotatorias, pueden perturbar a la fauna silvestre produciendo cambios en su comportamiento, fisiología y éxito reproductivo. El nivel de impacto varía según la intensidad, la duración y la frecuencia de la perturbación, la especie en cuestión y la etapa de la temporada de reproducción.

Se establece una altura de vuelo mínima de:

1. **100 m / 328 ft:** Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) o “drones”;
2. **200 m / 656 m:** aeronaves de ala fija (aviones, parapentes, aladelta, etc.);
3. **500 m / (1.640 ft):** aeronaves de ala rotatoria.

Más allá de estas alturas mínimas se recomienda evitar, siempre que sea posible, el sobrevuelo de concentraciones de fauna. También se prohíbe volar hacia estos sitios sensibles justo después del despegue y se deberán evitar los virajes con inclinación lateral pronunciada en vuelo, dado que aumentan considerablemente el ruido generado.

Toda persona que opere un VANT dentro de la RUM deberá contar con la siguiente documentación otorgada por la Autoridad Nacional de Aviación Civil (ANAC, 2019):

1. Registro del VANT;
2. Certificado de competencia de piloto a distancia;
3. Seguro obligatorio.

Operación de embarcaciones

Ninguna embarcación, cualquiera sea su porte o propulsión, podrá acercarse a menos de **50 m** de una concentración de fauna.

En el caso de embarcaciones a motor se prohíbe el acercamiento a alto régimen a menos de **100 m**. Entre los **100 m** y los **50 m** se debe navegar a bajo régimen o con el motor en neutro. En ningún caso podrá superarse el límite de **50 m**.

En el caso de embarcaciones turísticas que cuenten con sistema de altavoces, se deberá reducir el volumen al mínimo indispensable a **100 m** de los animales. Se

sugiere la coordinación de las excursiones entre las empresas turísticas para evitar la convergencia de varias embarcaciones al mismo tiempo.

IMPORTANTE: como regla general ninguna actividad, ni el acercamiento por cualquier medio, deberían generar disturbios en la fauna silvestre.

8.3.2. Protección del patrimonio cultural tangible

Garantizar la preservación de este VC demanda actuar con precaución. Como se ha explicado, las características de la RUM impiden el cierre estricto de áreas importantes para la conservación. Una complicación adicional surge de los constantes cambios en el nivel de Mar Chiquita, que ponen al descubierto nuevas locaciones en una región tan amplia que demandaría un esfuerzo de control imposible de garantizar.

El Anexo II, producido por el Museo de Antropología de Córdoba, muestra la ubicación georreferenciada de yacimientos y hallazgos arqueológicos. No obstante, no consideramos prudente que esta información se publique de manera indiscriminada para evitar el vandalismo. En virtud de esta situación se proponen dos Áreas de Protección del Patrimonio Cultural (APPC), Costa Sur y Costa Oeste (Figuras 48 a 50), en las que a cualquier obra de infraestructura proyectada (camino, emprendimientos turísticos, etc.) se le exija, además del correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, un Estudio de Impacto Arqueológico. Esta medida no busca impedir el desarrollo regional y la actividad productiva, pero permitiría anticipar un posible conflicto y adaptar la obra proyectada para preservar la riqueza cultural del sitio.

Cabe aclarar que, si bien toda la región es muy rica en restos arqueológicos, paleontológicos e históricos, las APPC propuestas incluyen la mayor parte de los registros que se encuentran dentro de los límites propuestos de la RUM.

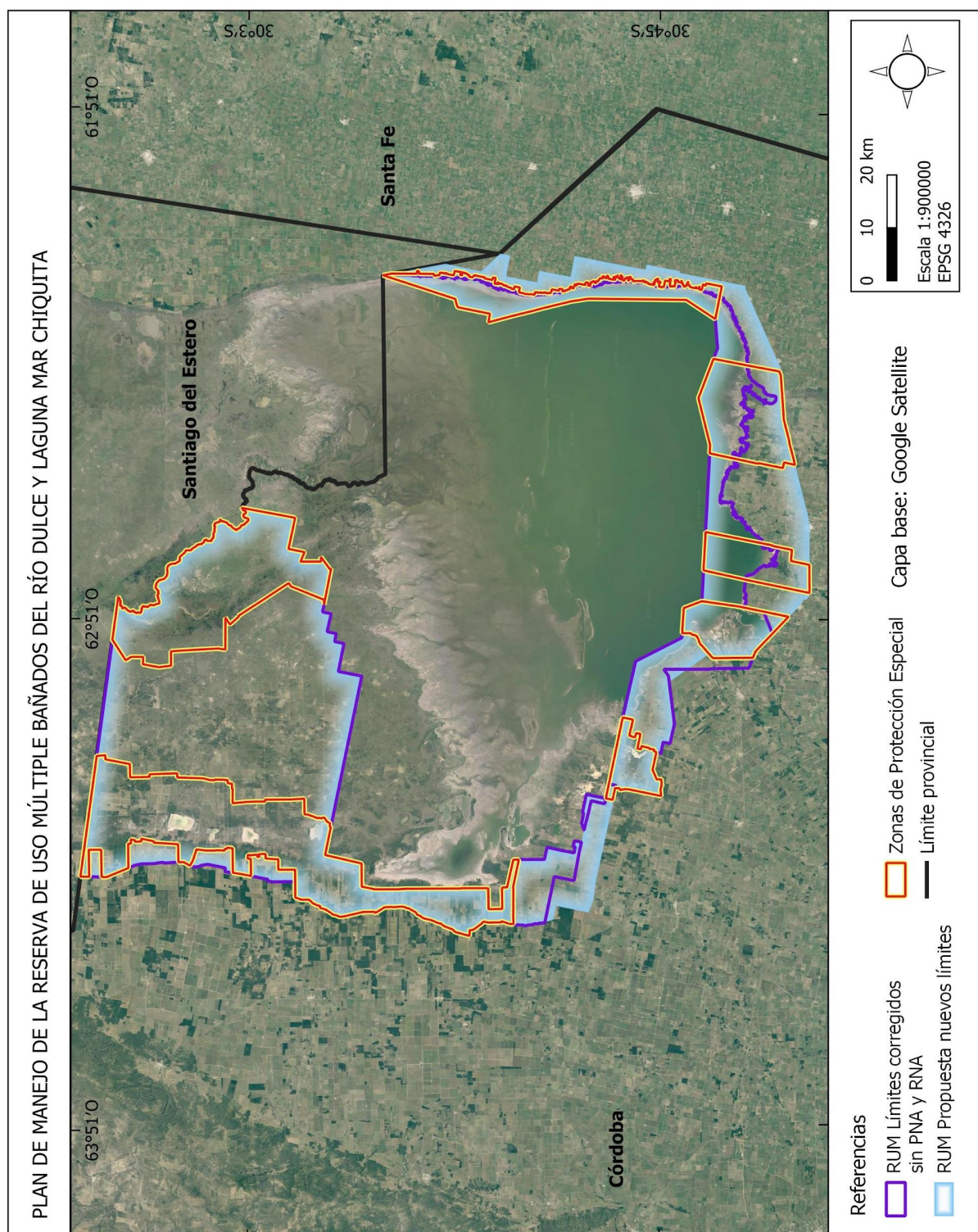


Figura 40. Zonas de Protección Especial sobre límites propuestos en la RUM. Fuente: elaboración propia.

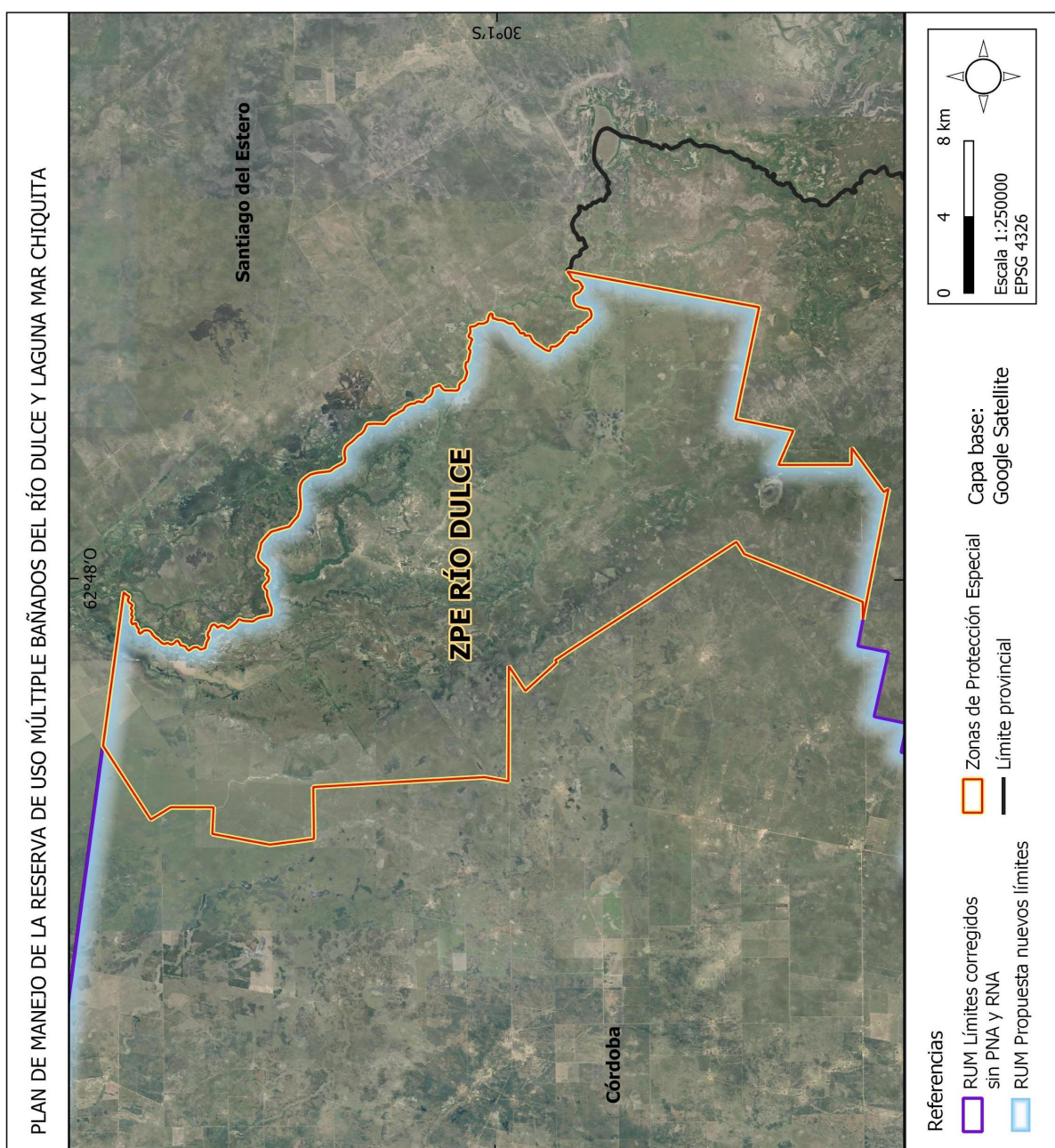


Figura 41. Zona de Protección Especial Río Dulce. Fuente: elaboración propia.

PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE USO MÚLTIPLE BAÑADOS DEL RÍO DULCE Y LAGUNA MAR CHIQUITA

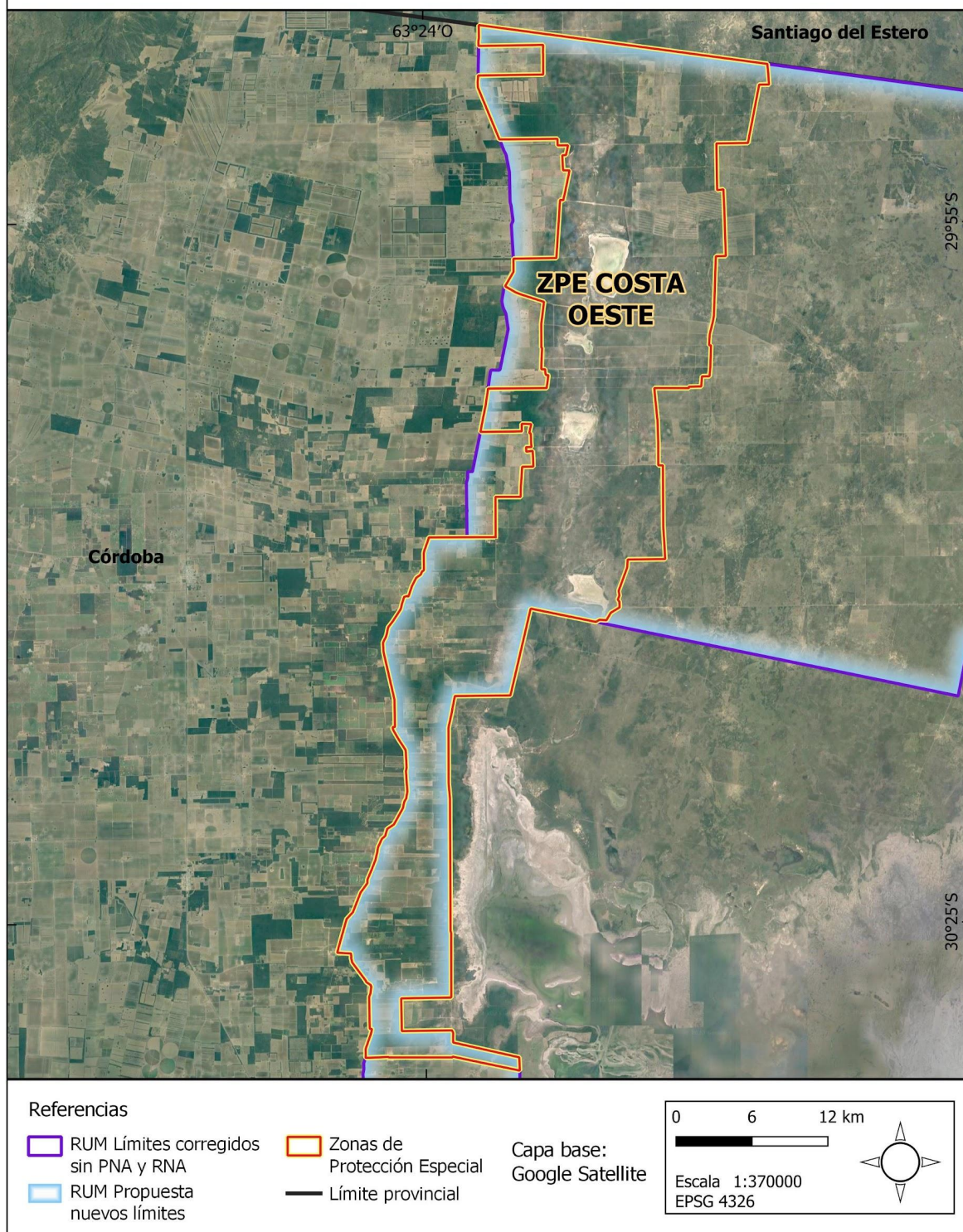


Figura 42. Zona de Protección Especial Costa Oeste. Fuente: elaboración propia.

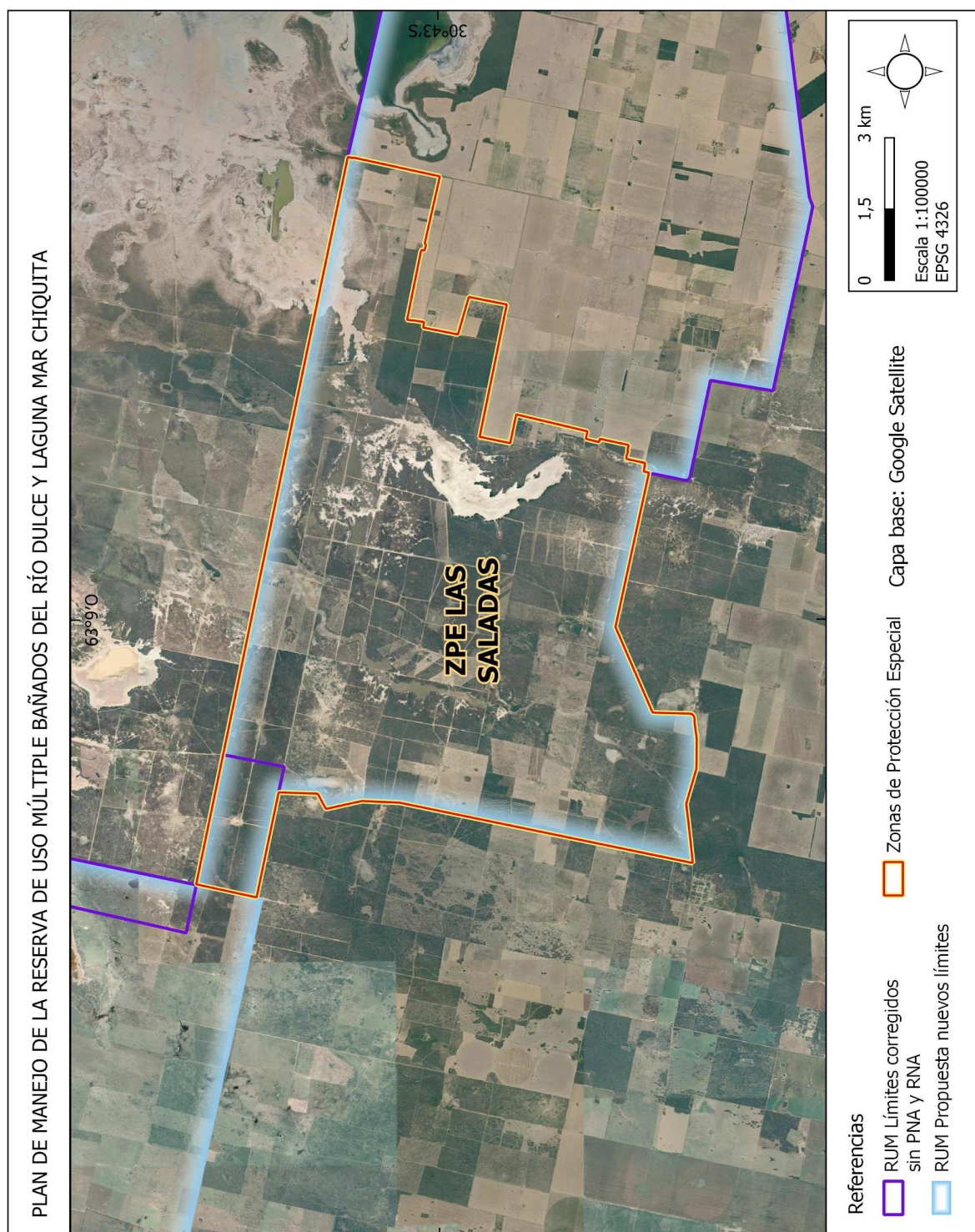


Figura 43. Zona de Protección Especial Las Saladas. Fuente: elaboración propia.

PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE USO MÚLTIPLE BAÑADOS DEL RÍO DULCE Y LAGUNA MAR CHIQUITA



Figura 44 Zona de Protección Especial Laguna del Plata. Fuente: elaboración propia.

PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE USO MÚLTIPLE BAÑADOS DEL RÍO DULCE Y LAGUNA MAR CHIQUITA



Figura 45. Zona de Protección Especial Xanaes. Fuente: elaboración propia.

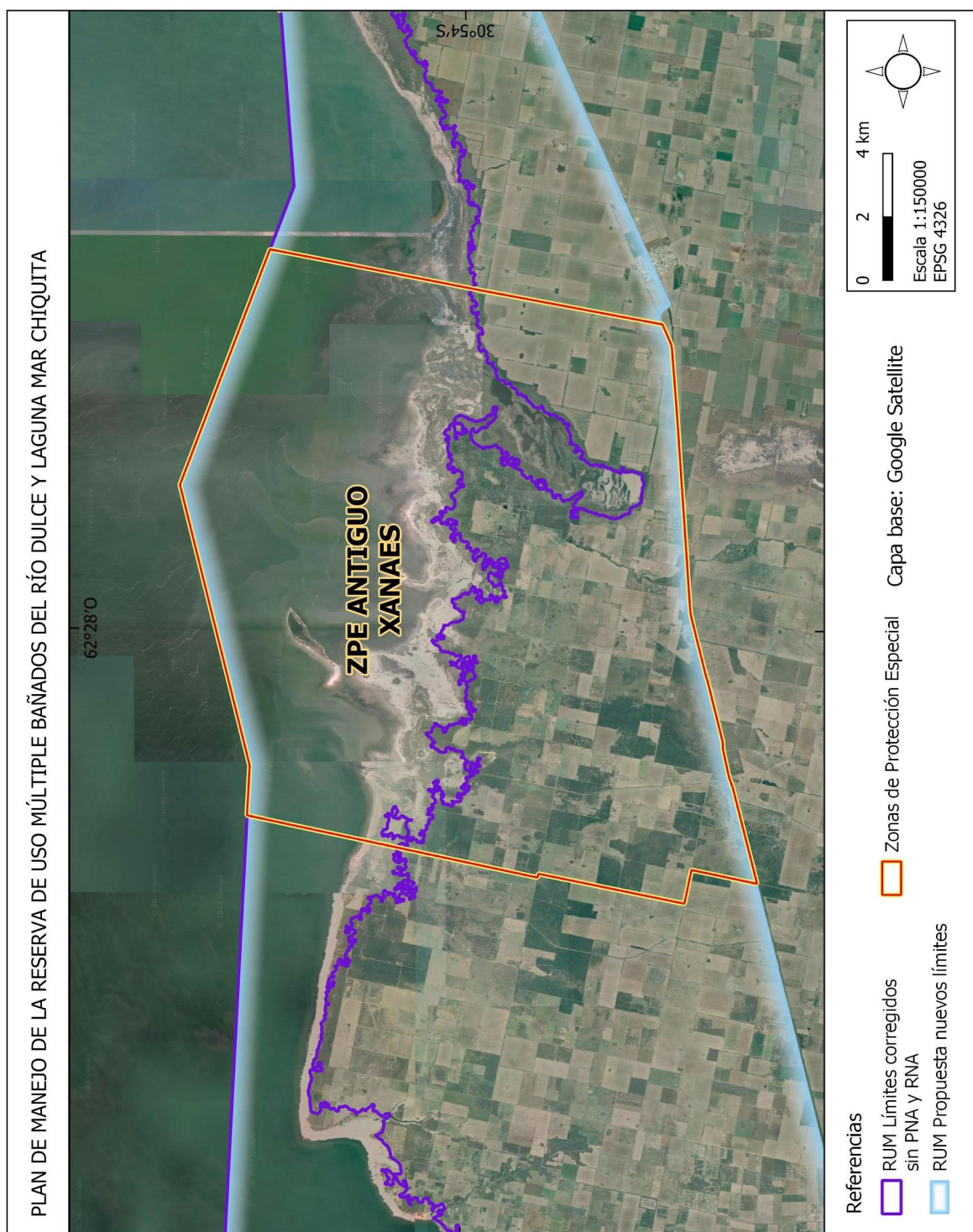


Figura 46. Zona de Protección Especial Antigua Xanaes. Fuente: Elaboración propia.

PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA DE USO MÚLTIPLE BAÑADOS DEL RÍO DULCE Y LAGUNA MAR CHIQUITA

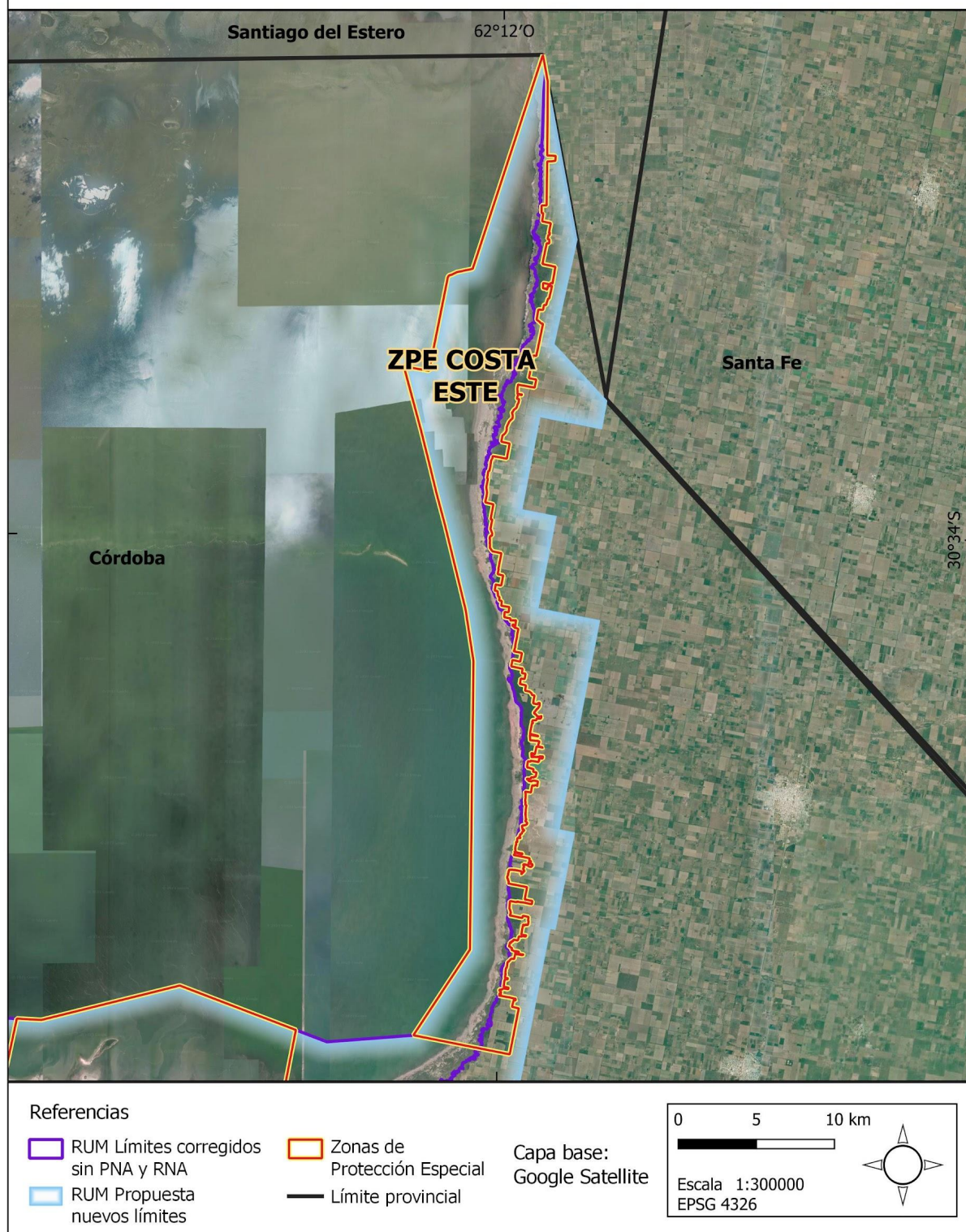


Figura 47. Zona de Protección Especial Costa Este. Fuente: elaboración propia.

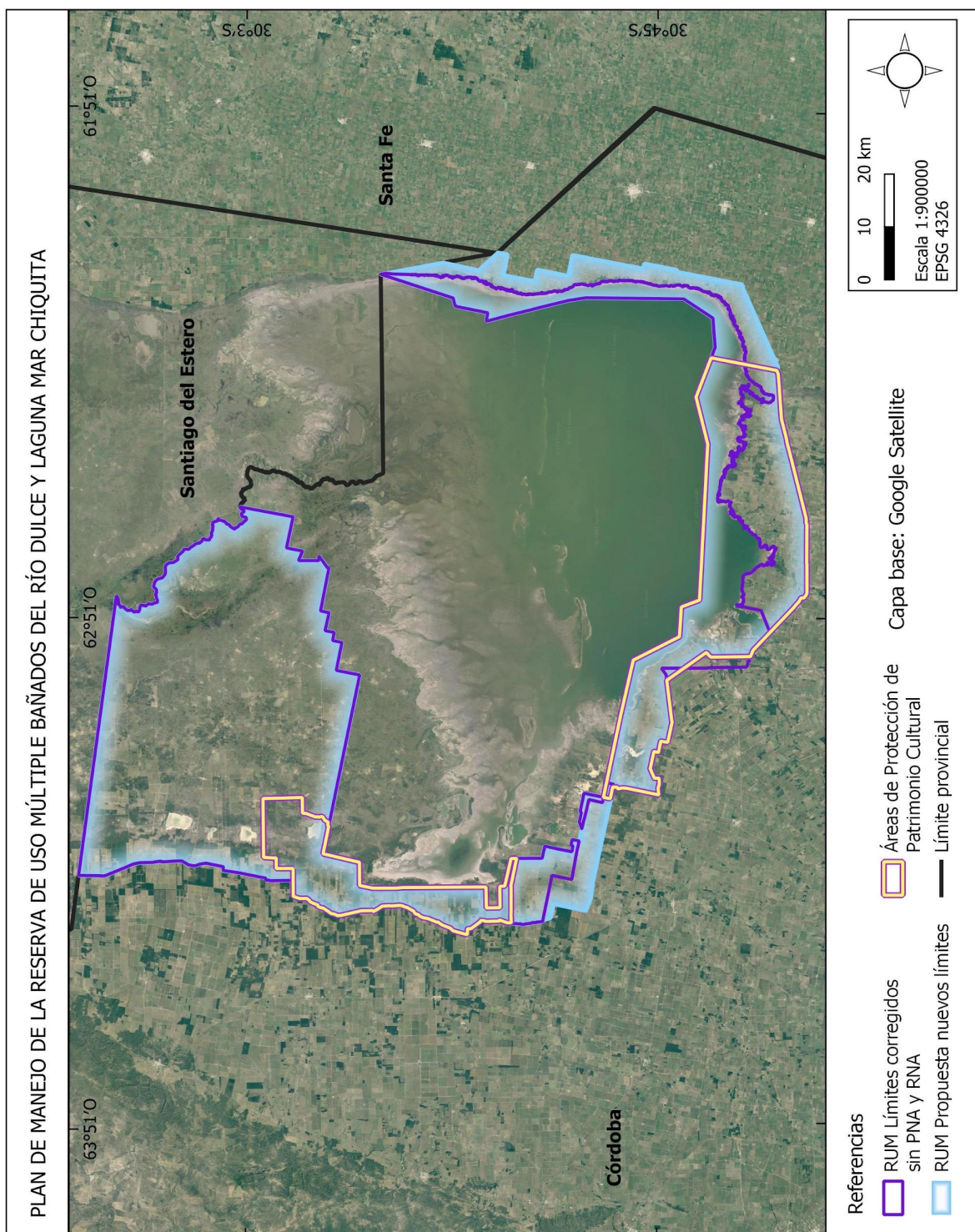


Figura 48. Áreas de Protección de Patrimonio Cultural sobre límites propuestos de la RUM. Fuente: elaboración propia.

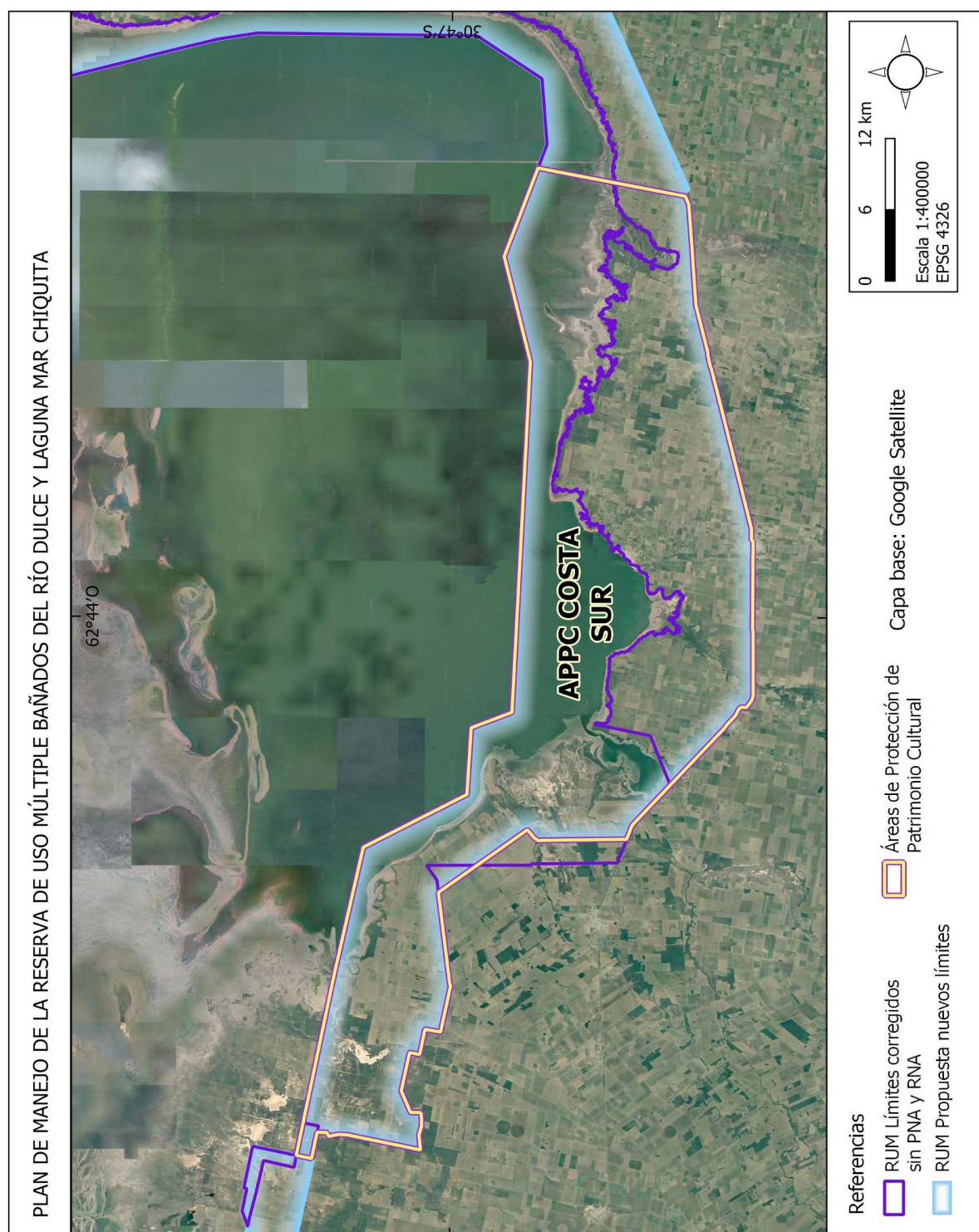


Figura 49. Área de Protección de Patrimonio Cultural Costa Sur. Fuente: elaboración propia.

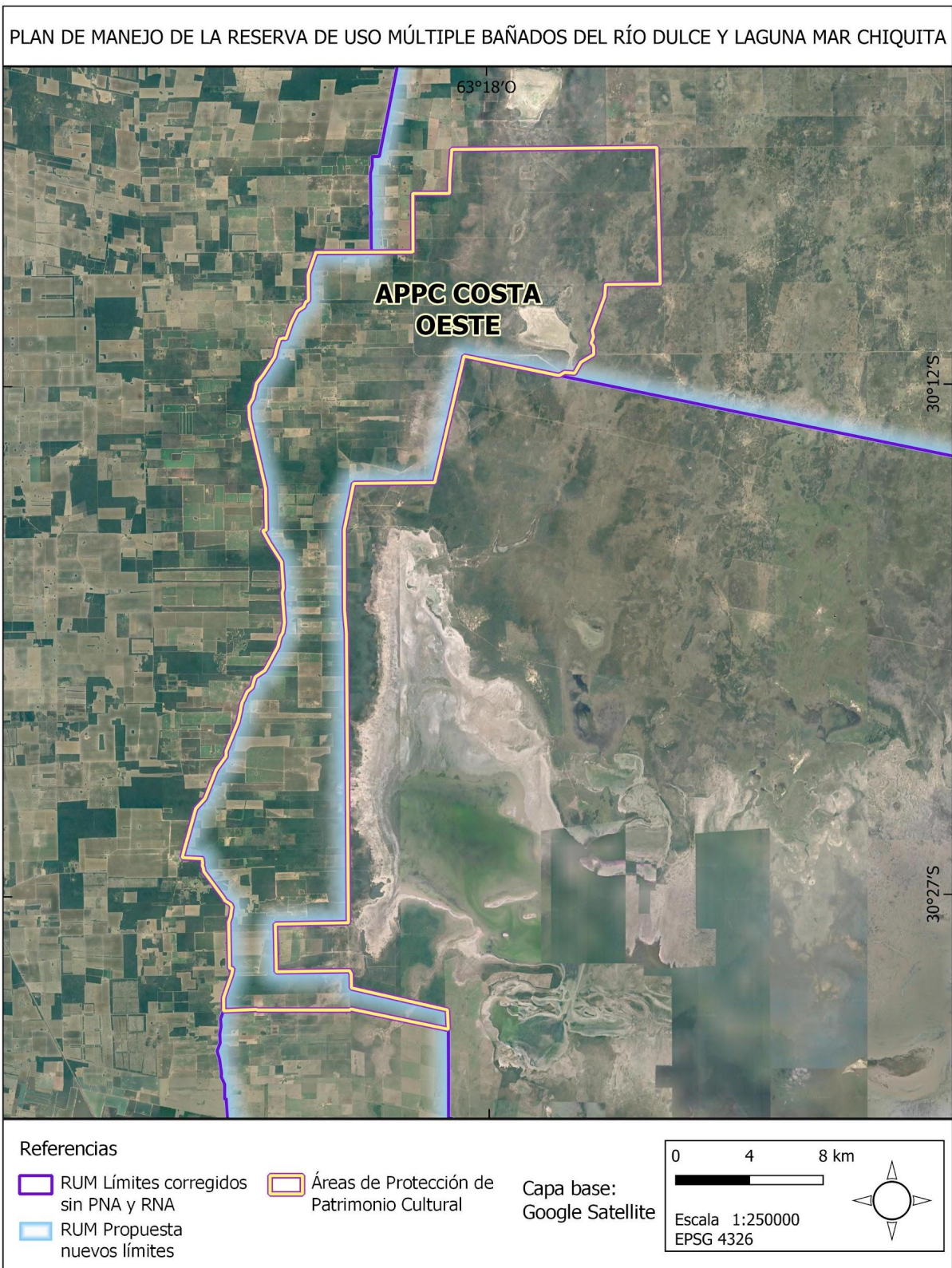


Figura 50. Área de Protección de Patrimonio Cultural Costa Oeste. Fuente: elaboración propia.

9. PROPUESTAS DE MANEJO

9.1. Problemáticas de Conservación

9.1.1. El Agua como recurso clave del humedal

Mar Chiquita es uno de los grandes humedales de Argentina, y el mayor que todavía subsiste en la región chaqueña. Este humedal depende, en lo que hace a sus fuentes de agua, de las lluvias y de tres ríos tributarios: el Dulce que llega desde el norte y el Suquía y el Xanaes, que llegan desde el sur. Al ser una cuenca endorreica la salida del agua ocurre sólo por evaporación.

El río Dulce es el más caudaloso e importante para la laguna de Mar Chiquita. Antes de ingresar en la laguna, genera los Bañados del río Dulce, un gran humedal con pastizales y bosques de gran biodiversidad. Tanto los Bañados del Río Dulce como la laguna Mar Chiquita dependen de la cantidad de agua aportada por el río Dulce pero también del ritmo anual del flujo de agua, ya que la vegetación de pastizales de los Bañados depende de dicho ritmo (típicamente con una inundación de otoño y una sequía de primavera) (**ver sección 5.6**).

Los grandes ciclos de lluvia en la cuenca del río Dulce han mostrado grandes variaciones a partir de la segunda mitad del siglo veinte, lo que se vio reflejado en un comportamiento evolutivo cíclico mostrando variaciones de nivel (y superficie) de la laguna y por lo tanto, en su salinidad (entre 25 g/L y 360 g/L). Desde la década del 60 a la fecha, se ha logrado reconstruir su evolución destacándose una superficie máxima registrada en 2003, con un nivel de agua de 71,9 m.s.n.m., como también niveles mínimos de 67,5 y 67 m.s.n.m. para los años 2013 y 2023 (Figura 3). Desde 2017 se observa una importante disminución del aporte de los ríos tributarios, particularmente del Dulce. Esta reducción se ha visto reflejada en una marcada caída del nivel, que en la actualidad se encuentra cercana al nivel previo a la gran crecida de la laguna iniciada en la década de 1960 (**ver sección 5.7**).

Para lograr el manejo adecuado del agua requerido para la RUM, debe quedar claro que la reducción del aporte hídrico que recibe anualmente la laguna no se debe únicamente a una disminución en el aporte de las lluvias, sino que además se agrega el constante incremento de la extracción de agua del bajo Río Dulce por parte de la provincia de Santiago del Estero, para proyectos de riego de cultivos. Más aún, Santiago del Estero tiene planes avanzados de incrementar aún más el área de irrigación, lo que aumentará el problema a un nivel que amenaza la subsistencia de los Bañados del río Dulce y la reducción del área de la laguna Mar Chiquita en forma substancial. Al respecto, y desde el punto de vista legal, cabe consignar que no existen acuerdos que coordinen la administración equilibrada y equitativa del Río Dulce entre Santiago del Estero y Córdoba, y que también

aseguren la preservación de la integridad ecológica del río y los humedales que genera (**ver sección 6.4.2**).

El manejo de la situación del sistema hidrológico del humedal de Mar Chiquita requiere contemplar tres aspectos/etapas: 1) monitoreo, 2) investigación y 3) accionar que se encuentran detalladas en los programas y estrategias desarrollados más adelante.

9.1.2. La Laguna de Mar Chiquita, asegurar agua en cantidad y calidad

Como ya se ha descrito, la laguna de Mar Chiquita sufre de manera natural grandes cambios de volumen y sobre todo de extensión relacionados principalmente a los cambios en los regímenes de lluvia de la cuenca del río Dulce. Estas variaciones naturales generan cambios importantes en la composición físico-química de la laguna (derivados de los cambios en salinidad) que repercuten en la funcionalidad del ecosistema.

En condiciones hipersalinas (>100 g/L), la laguna experimenta una simplificación de la biodiversidad debido a la desaparición de muchas especies de algas. La fotosíntesis se lleva a cabo principalmente por microalgas cianofíceas, y la alta salinidad favorece a *Artemia franciscana*. En estas condiciones se favorecen las poblaciones de flamencos, que se alimentan principalmente de Artemia. Las larvas de la mosca de la sal también prosperan en estas condiciones. Las gaviotas se convierten en detritívoros principales, alimentándose de restos animales.

En condiciones mesosalinas (20-50 g/L), la laguna se vuelve más diversa y compleja. Se observa un aumento en la diversidad de algas verdes y la aparición de *Ruppia maritima*. Las praderas sumergidas de Ruppia atraen aves herbívoras. La diversidad del zooplancton aumenta, mientras que *Artemia franciscana* disminuye. La introducción del pejerrey provoca cambios drásticos en la trama trófica, afectando tanto al zooplancton como al fitoplancton. Esto también resulta en un aumento de aves piscívoras, como el biguá y varias especies de garzas.

La problemática de la contaminación es bien conocida, especialmente en los afluentes del sector sur de la laguna, mayormente vinculada a fuentes urbanas, agrícolas e industriales (**sección 5.11.2**). Se observa que los niveles más altos de contaminantes se registran durante las épocas de aplicación y post aplicación de plaguicidas, coincidiendo con la temporada húmeda o de mayores precipitaciones.

En referencia a los contaminantes urbanos, como se detalló en la **sección 5.11.3**, es importante trabajar en la eliminación de los basurales a cielo abierto que actualmente se encuentran cercanos a las costas de la laguna y en la restauración y recuperación de dichos espacios. En relación a los residuos cloacales, es evidente la falta de tratamiento adecuado en prácticamente toda la región. En este sentido se sugiere entre las acciones a considerar, la instalación de sistemas más sofisticados

de tratamientos de aguas residuales como la separación de aguas grises y negras, así como el tratamiento de estas últimas por biodigestores que reemplacen a los viejos pozos sépticos y sistemas de filtración natural detallados más adelante en los programas. Estos sistemas son mucho más eficientes en la depuración de las aguas residuales, disminuyendo su impacto ambiental y sanitario.

En consideración a la implementación de obras de saneamientos que incluyan recolección, tratamiento y descarga de residuos cloacales de localidades de la RUM y su ZI que pudieran terminar en la laguna, se sugiere:

- a) que **la descarga de los líquidos cloacales tratados no se realice en ningún arroyo-canal** que desemboque en la laguna.
- b) que se contemple **realizar la descarga de los líquidos tratados a cierta distancia de la costa, utilizando conductos (emisarios) adecuados**, con el fin de evitar deposición de contaminantes cerca de las playas, un hábitat de alimentación importante para muchas especies de aves .
- c) que un proyecto de esta magnitud incluya **una laguna artificial próxima a la costa (trampa de nutrientes) en la cual se vuelquen los líquidos tratados, previo a su destino final en la laguna Mar Chiquita**. Esta laguna artificial puede servir también como área de descarga en contingencias cuando se interrumpa la planta de tratamiento.

Se sugiere además realizar controles periódicos de calidad de agua sobre los principales cursos afluentes de la laguna Mar Chiquita e incorporar a los planes de monitoreo el análisis del agua transportada por el canal Mayor de Morteros, que lleva directamente a la laguna las aguas residuales recolectadas por el sistema de cloacas de la ciudad, junto con residuos provenientes de la industria láctea.

9.1.3. Manejo del fuego en la RUM

Características generales

El fuego es un problema de manejo muy significativo en la RUM, teniendo en cuenta que la reserva se encuentra situada en una región semiárida, con una estación seca bien marcada y con incendios frecuentes. Las evidencias históricas indican que el fuego era un elemento de caza y guerra ampliamente utilizado por los indígenas, aún antes de la llegada de los europeos a la región (Bucher, 2006).

En la actualidad el fuego viene siendo usado legal e ilegalmente para eliminar el bosque nativo y reemplazarlo por áreas cultivadas.

Dos tipos de fuego

Es importante señalar que hay dos tipos o circunstancias de manejo del fuego en el área protegida de Ansenuza, que corresponden a dos tipos de manejo bien definidos: a) el fuego en terrenos secos, raramente inundable por cortos periodos y b) el fuego en los pastizales de inundación que se generan en los Bañados del Río Dulce, donde estos fuegos forman parte de la dinámica normal del ciclo anual que permite la subsistencia de los pastizales inundables (ver Bucher 2006).

El fuego en la vegetación seca

El riesgo de fuego está en toda el área protegida, incluyendo la vegetación chaqueña nativa y también bosques cultivados y hasta los rastrojos de campos cultivados en años secos.

En cuanto al manejo de este tipo de fuego, el personal de la Reserva debiera seguir las indicaciones del personal especializado de la provincia de Córdoba, con amplia experiencia y capacidad en el tema.

En el área protegida se recomienda eliminar, durante el otoño, la mayor cantidad de rastrojos y otro material vegetal seco, sobre todo a orilla de caminos, ya que actúan como vía de dispersión muy eficaz de lenguas de fuego que dispersan incendios.

Manejo del fuego en los Bañados del Río Dulce

El manejo del fuego en esta área requiere un enfoque diferente, teniendo en cuenta los conocimientos actuales al respecto (Bucher 2019). En efecto, el fuego es un componente del ciclo anual que mantiene los extensos pastizales de distintas especies que cubren amplias fajas de terrenos bajos a ambos lados del Río Dulce, mediante el mecanismo que se describe a continuación.

Entre octubre y marzo (estación de lluvias) el curso inferior del río Dulce crece y desborda su cauce, expandiéndose en una amplia llanura donde se desarrollan plantas, particularmente gramíneas. De abril a septiembre, cesan gradualmente las lluvias y se secan los cursos de agua menores; el agua del río regresa al cauce principal. La vegetación emergida, particularmente gramíneas, se seca rápidamente y comienzan los incendios de invierno y primavera. En esta situación, se produce una respuesta al fuego muy diferente según se trate de gramíneas o de plantas con tallos ramosos sólidos (dicotiledóneas). Si bien en las gramíneas las yemas de crecimiento de las nuevas hojas permanecen enterradas entre las raíces y cubiertas del fuego, las yemas de las otras especies quedan expuestas en las ramas y son fácilmente alcanzadas por las llamas y destruidas. Es decir, en la próxima primavera se produce gran cantidad de gramíneas (pastos) y muy escasa cantidad de plantas de hoja ancha con tallo (dicotiledóneas). Dicho en otras palabras, si no hubiera fuego la vegetación que surgiría cada año después de las lluvias no estaría dominada por

gramíneas, sino que sería de vegetación leñosa dura, de mucho menor valor para las especies herbívoras. El fuego actúa como un modelador del paisaje y la comunidad vegetal es de gran significado para la dinámica ecológica de los Bañados del Río Dulce. Si esto no ocurre, el paisaje resultante sería mucho más similar al que se ve en las Salinas Grandes que al que se tiene cada año en Mar Chiquita.

En síntesis, por las razones expuestas, **no se aconseja** tratar de impedir el incendio de otoño de los Bañados. En cuanto al efecto ambiental, hay que recordar que el dióxido de carbono liberado por la combustión invernal es recuperado la primavera siguiente con el crecimiento de la nueva vegetación, con lo cual el balance atmosférico del carbono tiende a neutralizarse.

Se sugiere además, profundizar la investigación desde un abordaje multidisciplinario que integre, al menos, a los movimientos campesinos, INTA, SA, Ministerio de Agricultura y Ganadería, CONICET y UNC a los efectos de establecer protocolos de quema y optimizar el aprovechamiento del rebrote. Paralelamente debería se debería establecer un trabajo conjunto con el Ministerio de Salud provincial para llevar un registro de las afecciones a la salud que puedan generarse por esta práctica como, por ejemplo, alergias, problemas respiratorios y oftálmicos, etc.

9.1.4. Turismo

Criterios básicos de control y manejo del área protegida

El manejo del turismo tiene como focos principales: a) la infraestructura y b) la relación de los guardaparques con el visitante en términos de la atención que este último recibe, el control del movimiento diario de visitantes y el control y manejo de posibles conflictos que pudieran surgir entre el turismo y el cuidado y conservación del medio natural, tanto físico (rocas, paisaje) como biológico (fauna y flora).

Un área protegida debe proveer, al menos, un **Centro de Interpretación**, donde se provea información al visitante sobre el área y se proporcione material para llevar (mapas, información sobre los lugares a visitar y especies que pueden observar, normas de seguridad, etc.). Es importante además el mantenimiento de caminos y senderos, con carteles indicadores de ubicación y recomendaciones de seguridad donde sea requerido, así como lugares de refugio para mal tiempo en lugares aislados.

Atención al visitante

Dadas las características de la enorme laguna Mar Chiquita, resulta importante que los equipos de guardaparques estén en condiciones de proveer información útil con referencia a los lugares que se visitan, así como ubicación de sanitarios, áreas de alimentación, y advertencias sobre medidas de seguridad a tener en cuenta.

Para el monitoreo y control de la sobrecarga en el número de visitantes en ciertos momentos del día, se debiera establecer la capacidad de carga de los sitios donde puedan producirse un agrupamiento excesivo (paso de visitantes por hora) y, si fuera necesario, establecer turnos.

Cuidado de la fauna, flora y medio físico

Es importante monitorear la conservación de la integridad física del paisaje y de la vida silvestre (fauna y flora), tomando las medidas que corresponda si fuera necesario, sin dejar de vigilar y controlar especies de animales que pudieran tornarse agresivas hacia los visitantes. Se debe evitar que los visitantes alimenten a los animales, así como también controlar interacciones no permitidas entre visitantes y especies de plantas y animales. Además, no debiera descuidarse el control de animales que se pueden adaptar a la presencia de humanos y ser una molestia para ellos, como los perros callejeros.

Definir las áreas que requieren protección especial y establecer normas de uso contribuirá a preservar su integridad. Un caso de particular importancia lo constituyen las colonias reproductivas de aves, particularmente flamencos (ver sección Manejo de la seguridad en el área protegida).

Seguridad en el turismo en la laguna Mar Chiquita

Un lago del tamaño de Mar Chiquita requiere al menos: a) un sistema de comunicación de control con capacidad para alcanzar toda la extensión de la laguna, siguiendo las normas y reglamentaciones usadas por los organismos oficiales y b) una embarcación rápida adecuada para rescate de personas en emergencia en cualquier punto del lago, con personal capacitado.

También es recomendable que se establezca un sistema de contacto rápido y bien coordinado con aeroclubes regionales que puedan colaborar en emergencias. En cuanto a las embarcaciones de turismo, éstas deberán cumplir con todas las exigencias previstas a nivel nacional para navegación en aguas abiertas, fuera de la visibilidad de costas. Las embarcaciones particulares deberían cumplir iguales requerimientos, así como quienes las conducen.

Los guardaparques deben informar a los navegantes visitantes sobre la necesidad de salir provistos de agua potable, por cuanto el agua de Mar Chiquita no es apta para el consumo humano. Otra advertencia necesaria a los navegantes particulares es el riesgo de la aparición de vientos fuertes y lluvia con granizo. Los guardaparques deben colocar cartelera en los puntos de embarque al respecto. (ver además el capítulo "Seguridad" de este documento para más información).

9.1.5. Manejo de la seguridad en el área protegida

La seguridad es un componente muy importante del plan de manejo de Mar Chiquita, teniendo en cuenta su tamaño, la existencia de un enorme lago, y la complejidad de ambientes naturales y urbanos dentro de su perímetro.

Requerimientos de infraestructura

A fin de estar preparado para situaciones de peligro probables en la RUM, es necesario tener en cuenta los siguientes requerimientos básicos: a) guardaparques con entrenamiento primario en primeros auxilios y atención de ahogados; b) sistema de comunicación eficiente con rango de alcance que cubra toda el área protegida; c) equipo de campo y vehículos adaptados a las necesidades de las distintas regiones del área (terrestres y humedales); d) infraestructura de muelles y caminos que faciliten la movilidad de guardaparques y turistas en las grandes extensiones que carecen de ellos. También sería muy útil contar con un avión liviano que opere desde el aeródromo local en Miramar o al menos, con drones de largo radio de acción. Por otro lado, deberían considerarse refugios sobre las áreas ubicadas al norte de la laguna Mar Chiquita, tal como fuera originalmente previsto en el momento de creación de la Reserva.

Sería deseable además coordinar acciones con el Ministerio de Salud para que los centros asistenciales de la zona dispongan de un sistema de registro, con fines estadísticos, de afecciones respiratorias y oftalmológicas potencialmente producidas por el humo frecuente en la zona y las nubes de sal.

El resto del equipamiento es el de uso diario para guardaparques operando en humedales.

Seguridad náutica

Dada la gran extensión de la Laguna Mar Chiquita, se requiere otorgar especial cuidado al tema.

Para la operación de naves en Mar Chiquita se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos: a) un servicio de auxilio permanente, con una lancha de auxilio adecuadamente equipada y con autonomía y navegabilidad, considerando el tamaño de la laguna y situaciones climáticas adversas; b) un sistema de comunicación eficiente con rango de alcance que cubra en toda el área protegida.

Los muelles destinados al embarque de pasajeros deben reunir las condiciones de seguridad y comodidad reglamentarias; su tamaño debe ser acorde con el número de pasajeros transportados. Dadas las marcadas variaciones de nivel que experimenta Mar Chiquita, se recomienda usar muelles flotantes.

Aquellas naves que se alejan de la costa más allá de la visibilidad de la línea de costa deben responder a requisitos similares a la navegación en alta mar. También se requiere de un sistema de señalización con boyas para indicaciones de

navegación, en particular, a fin de visibilizar los restos de construcciones y otros obstáculos en las proximidades de Miramar.

Seguridad aérea

Esta sección contempla: a) la seguridad de la aeronave y de tripulantes en vuelo y b) la protección de la fauna (particularmente aves).

Cuando se opera con aviones livianos se debe tener en cuenta que la región es una llanura sin montañas, con altura por debajo de los 200 m sobre el nivel del mar. Además, la laguna de Mar Chiquita puede alcanzar 100 km de diámetro con máximo nivel, por lo que hay regiones centrales donde no se divisan las costas y se requiere navegación por instrumentos. También se debe prestar atención a que, durante el verano, son frecuentes las tormentas con vientos fuertes y granizo y, principalmente durante el invierno, pueden registrarse vientos fuertes con nubes de polvo de sal que afectan la visibilidad y pueden dañar los motores. Existen pistas de tierra en Miramar y Morteros y varias pistas menores privadas.

En Mar Chiquita existe una demanda creciente de sobrevuelos sobre la laguna con fines turísticos, con gran demanda por vuelos a baja altura sobre colonias de cría de flamencos, especie protegida. Estos vuelos afectan negativamente a las colonias de flamencos. Usualmente las colonias suelen estar situadas a gran distancia de la costa, lo que suele requerir considerable tiempo de vuelo sobre agua y sin contacto visual con la costa. Los vuelos a baja altura asustan a las aves, que suelen abandonar el lugar para retornar después de considerable tiempo, lo que afecta el cuidado de los huevos. Asimismo, alarma a los polluelos que ya han abandonado el nido pero que todavía no vuelan, los que se alimentan en aguas rasas cercanas a las colonias. El pasaje a baja altura de aviones los hace huir caminando, lo cual afecta su ritmo de alimentación y, por lo tanto, retarda y altera su normal crecimiento.

Finalmente, los vuelos a baja altura sobre las colonias aumentan notablemente el riesgo de colisión de aves de más de dos kilos (como flamencos y muchas otras especies de aves acuáticas) poniendo en serio peligro el vuelo.

Por lo tanto, las autoridades de la RUM deben asegurar el cumplimiento de la reglamentación de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), que limita a mil (1000) pies sobre el terreno la altura mínima de vuelo en áreas protegidas.

9.2. Objetivos y Estrategias según los objetivos y su programación

Como se detalló en la introducción, el **objetivo de creación** de la RUM es el de *“contribuir a la búsqueda de formas de uso sustentable del ambiente y sus recursos, desde una perspectiva social, ecológica y económica, sin desmedro de las acciones de preservación, educación ambiental y recreación que pudieran*

desarrollarse”. A partir de este objetivo se desprenden los objetivos de conservación (**Misión**) y la gran meta que se pretende alcanzar al finalizar el PM (**Visión**).

A partir del diagnóstico de los Valores de Conservación y las instancias participativas se definieron los siguientes objetivos de conservación:

1. Resguardar la provisión de agua en términos de cantidad, ritmo anual (generación de inundaciones periódicas) y calidad necesarias para garantizar la integridad estructural y ecológica del humedal (laguna y bañados).
2. Conservar la biodiversidad y restaurar sectores degradados.
3. Ordenar y regular las actividades turísticas y recreativas, para preservar la belleza escénica y la calidad ambiental de las áreas de uso público.
4. Proteger el patrimonio arqueológico y cultural tangible e intangible.
5. Promover actividades de manejo integrado y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables que mejoren la calidad de vida de los habitantes.
6. Fortalecer las capacidades de gestión de la Autoridad de Aplicación (AA).
7. Fomentar la participación activa de los habitantes locales y visitantes en la preservación de la naturaleza mediante la promoción de la apreciación del entorno y la importancia de su conservación.

En función de cada uno de los objetivos planteados, se generaron las estrategias o programas específicos que contribuirán a cumplir la Misión y a alcanzar la Visión del área protegida.

A continuación, se describen los objetivos de conservación propuestas por este plan, junto a las estrategias o programas específicos en forma de tablas, señalando los responsables de llevarlas adelante y los indicadores para su seguimiento y evaluación.

Objetivo de conservación (Misión)	1. Resguardar la provisión de agua en términos de cantidad, ritmo anual (generación de inundaciones periódicas) y calidad necesarias para garantizar la integridad estructural y ecológica del humedal (laguna y bañados).
Valores de Conservación asociados (Instancia participativa)	Agua en cantidad y calidad, ciclos naturales de inundaciones, biodiversidad, paisajes, turismo.
Problemas o necesidades que atiende	Disminución de aportes de caudal que afectan a la laguna. Interrupción de los ciclos naturales de inundaciones de los Bañados. Contaminación por efluentes urbanos (industriales y domésticos), y residuos sólidos derivados de basurales urbanos y la producción agropecuaria.
Programa / Estrategias	1.1. Promover Acciones coordinadas de manejo del humedal (laguna y Bañados) entre las provincias de la cuenca: Córdoba, Santiago del Estero y Tucumán, Catamarca y Salta. 1.2. Programa de monitoreo de caudal de las cuencas hídricas

	<p>tributarias principales de la laguna Mar Chiquita.</p> <p>1.3. Programa de control de extracciones y derivaciones de agua para riego.</p> <p>1.4 Programa de monitoreo de calidad de agua de las cuencas hídricas tributarias principales de la laguna Mar Chiquita.</p> <p>1.5. Programa de gestión y control de residuos sólidos.</p> <p>1.6. Programa de Gestión y control de Efluentes domésticos, industriales y agroganaderos.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estrategia 1.1	Promover Acciones coordinadas de manejo del humedal (laguna y bañados) entre las provincias de la cuenca: Córdoba, Santiago del Estero y Tucumán, Catamarca y Salta.									
Meta/Resultado	Resguardar los ciclos naturales de oscilaciones de la laguna Mar Chiquita en relación a las precipitaciones y el ritmo anual de inundación de la zona de los Bañados.									
Indicador de éxito	La provincia de Córdoba, y en especial la SA, tiene una presencia activa en el comité de cuenca Salí-Dulce (CCSD) defendiendo la integridad del humedal sobre el que se asienta la RUM.									
Responsables	Gobierno de la Provincia de Córdoba, Áreas Naturales Protegidas (ANP) de la Secretaría de Ambiente (SA) y Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) de Córdoba.									
Colaboradores sugeridos	Administración de Parques Nacionales (APN).									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Designación de un representante de ANP de la SA de Córdoba para participar en el CCSD.	•						Presentación de expediente para la designación.	Resolución de la designación.	Resolución en mesa de entrada SA.	Mensual
Participación de representantes de APRHI y ANP en las reuniones del CCSD.	•	•	•	•	•	•	Asistencia del representante a reuniones del CCSD.	% de asistencia a las reuniones realizadas. Notas de los temas propuestos por los representantes de Córdoba.	Registro de Actas de reuniones.	Anual
Evaluar las posibilidades jurídicas para revisar y actualizar el "Convenio de	•						Análisis de escenarios jurídicos posibles.	Factibilidad de acciones posibles.	Informe.	Anual

							ilegales, en la zona de los Bañados.		los recorridos.	
--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	-----------------	--

*Para predecir y estimar el nivel de la Laguna se sugiere la propuesta de monitoreo esbozada en el Anexo V.I

Estrategia 1.3	Programa de control de extracciones y derivaciones de agua para riego.									
Meta/Resultado	Generar una base de datos con la serie de caudales extraídos o derivados de los tributarios a la laguna. Consolidar un programa de monitoreo constante de los caudales para riego.									
Indicador de éxito	Se mantienen los caudales erogados desde el Dique Río Hondo, por encima de los mínimos necesarios para mantener el natural funcionamiento del humedal (Laguna - Bañados).									
Responsables	Personal técnico de los organismos hídricos y ambientales de las provincias que integran la cuenca.									
Colaboradores sugeridos	Universidades e Institutos de Investigación, Municipios, Operador de la Red Nacional (EVARSA) APN y ONG.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Generar convenios con la autoridad de control del recurso hídrico en Santiago del Estero para controlar las extracciones realizadas para riego.	•						Reuniones realizadas para generar acuerdos y/o convenios.	Acuerdo/ convenio firmado.	Acuerdo o convenio.	Mensual
Establecimiento y mantenimiento de estaciones de monitoreo en las secciones de control de las obras de toma legales.*	•	•	•	•	•	•	Colocar y mantener instrumental de mediciones de niveles y caudales derivados a los canales de riego.	Número de mediciones.	Informes presentados por los organismos involucrados en el monitoreo y control.*	Mensual
Recorridos de control para detección de extracciones ilegales.	•	•	•	•	•	•	Realización de recorridos.	Número de recorridos realizados. Número de actas labradas.	Informes de actividad. Registro de actas.**	Semestral

* El monitoreo de las tomas legales debe ser realizado por el APRHI en Córdoba y por la autoridad de aplicación correspondiente en Santiago del Estero, y el estado nacional.

**Los controles serán realizados por Policía Ambiental en toda la región y/o Guardaparques provinciales dentro de la RUM.

Estrategia 1.4	Desarrollar programas de monitoreo de calidad de agua de las cuencas hídricas de los cursos de agua que alimentan a la laguna Mar Chiquita.									
Meta/Resultado	Mejorar la calidad de agua de la Laguna Mar Chiquita y sus afluentes.									
Indicador de éxito	Se observa una mejora en los parámetros de calidad del agua y una disminución de los residuos sólidos en las riberas de la laguna y cuencas hídricas tributarias.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, y personal técnico del APRHI.									
Colaboradores sugeridos	Personal capacitado de Universidades e Institutos de Investigación, Municipios, prestadores de servicios turísticos, docentes, ONG.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Toma de muestras y análisis de la calidad del agua en la desembocadura de los afluentes.	•	•	•	•	•	•	Registro de salidas de campo para toma de muestras.	Número de muestras colectadas.	Informe de resultados.	Semestral
Establecer un equipo interdisciplinario para el desarrollo de un programa de voluntariado para limpieza de costas y riberas.	•						Presentación de Expediente para conformación de equipo.	Resolución de designación de integrantes del equipo.	Resolución Mesa de entrada SA.	Mensual
Diseño del programa de voluntariado para limpieza de costas y riberas.	•						Generación y organización del programa de voluntariado.	Número de actas de reuniones del equipo seleccionando lugares y frecuencias de las actividades.	Informes presentados por el equipo planificador.	Mensual
Puesta en marcha del programa de voluntarios.	•	•	•	•	•	•	Limpieza de costas y riberas.	km de costas y riberas intervenidas.	Informes presentados por el equipo planificador.	Semestral

Estrategia 1.5	Programa de gestión y control de residuos sólidos.									
Meta/Resultado	Los residuos sólidos derivados de basurales urbanos y la producción agropecuaria dentro de la RUM y su zona de influencia (ZI) son gestionados de manera correcta y eficiente.									
Indicador de éxito	Se observa una disminución de los residuos sólidos dentro de la RUM y su ZI como así también restauración de los lugares que ocupaban.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, y personal técnico del APRHI, Municipios y comunas de la RUM y su ZI.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Detección y georreferenciación de BCA dentro de la RUM y en su ZI.	●	●					Recorridos para detectar basurales dentro de la reserva.	Cantidad de basurales detectados y georreferenciados.	Informe técnico.	Anual
Compromiso con Municipios para erradicar BCA en la RUM y su ZI	●	●	●				Informe de acuerdos con los Municipios.	Número de actas, reuniones y acuerdos con los municipios.	Informe presentado en SA.	Anual
Erradicación de BCA de la RUM y su ZI.*		●	●	●	●	●	Informe de eliminación de basurales.	Números de basurales removidos.	Informe presentado en SA.	Anual.
Promover una gestión adecuada de los residuos sólidos generados en campos/industrias dentro de la RUM hasta su disposición final**.	●	●	●	●	●	●	Realizar capacitaciones sobre gestión de residuos de agroquímicos/industriales.	Número de gestiones realizadas.	Informes presentados por el equipo de gestión y control de residuos.	Anual

*Se sugiere incorporar estos espacios al programa de Cicatrización de BCA del Plan Provincial para la Gestión Integral de Residuos.

(<https://ambiente.cba.gov.ar/plan-provincial-para-la-gestion-integral-de-residuos/>).

**Para ello puede consultarse la Guía de uso responsable de agroquímicos (Ministerio de Salud, 2012).

Estrategia 1.6	Programa de gestión y control de Efluentes domésticos, industriales y agroganaderos.
Meta/Resultado	Disminuir el impacto de los efluentes de distinto origen que llegan a las aguas de

	la laguna Mar Chiquita y sus afluentes									
Indicador de éxito	Mantener los niveles de contaminantes por debajo de los límites permitidos para protección de biota acuática.									
Responsables	Guardaparques y técnicos de la SA, Ministerio de Finanzas, Municipios.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Toma de muestra y análisis de contaminantes en la desembocadura de los afluentes*	•	•	•	•	•	•	Registro de salidas de campo para toma de muestras.	Número de muestras colectadas.	Informe de resultados de laboratorio.	Semestral
Recorrido de costas para detección de efluentes cloacales que desemboquen en la laguna	•	•	•	•	•	•	Registro de salidas de campo.	Número de efluentes relevados	Informe de recorridos realizados.	Anual
Promover la instalación de tecnologías de tratamiento de efluentes (TTE) a propietarios de infraestructura turística, comercial o habitacional y controlar su aplicación efectiva.**	•	•	•	•	•	•	Realizar acciones de promoción de las TTE.	Número de acciones realizadas.	Informe de actividad.	Anual
Promover la instalación de plantas de tratamiento de efluentes (PTE) en localidades, comunas y parajes dentro de la RUM y su ZI.	•	•	•	•	•	•	Informe anual de efluentes domésticos.	Número de PTE en funcionamiento en localidades, comunas y parajes por año.	Informes presentados por el equipo de gestión y control de efluentes.	Anual
Relevar las metodologías de gestión de residuos industriales y de agroquímicos utilizadas en la actualidad por los dueños de campos e industrias dentro de la RUM	•	•					Registro de salidas a campo para relevamientos.	Registro de propietarios y sus metodología de gestión de residuos de agroquímicos y/o industriales.	Informes elaborados.	Anual

Solicitar el seguro ambiental vigente (en caso que corresponda) de acuerdo con el artículo 22 de la Ley General del Ambiente***.	•	•	•	•	•	•	Registro de personas con el seguro ambiental.	Número de gestiones realizadas.	Informes presentados	Anual
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	-----------------------------------------------	---------------------------------	----------------------	-------

*Se establecerán estaciones de muestreo sobre los afluentes y dentro de la laguna de acuerdo a la accesibilidad de la zona. Se analizarán parámetros físico-químicos tales como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, amonio, fósforo total, coliformes totales y fecales. La metodología para la colecta de muestra dependerá de las variables a considerar y del laboratorio al cual serán llevadas a para su determinación.

La toma de muestras de contaminantes (plaguicidas) puede llevarse a cabo en los mismos sitios y momentos establecidos para análisis físico-químicos y la colecta dependerá de la metodología propuesta por el laboratorio.

Para ambos casos se sugiere establecer convenios con el CEPROCOR, laboratorio dependiente del Gobierno de la provincia de Córdoba.

** Se sugiere separar las aguas grises de las negras. Los típicos pozos negros (pozos sépticos) que reciben las aguas negras deberán ser reemplazados por sistemas más eficientes como los biodigestores. Los efluentes de los biodigestores, junto con las aguas grises deberán pasar por una trampa con plantas fijadoras de nitrógeno previamente a su destino final.

*** <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/control/seguro-ambiental>

Objetivo de conservación (Misión)	2.Conservar la biodiversidad y restaurar sectores degradados.
Valores de Conservación asociados (Instancia participativa)	Biodiversidad, Bosques nativos, Fauna, Hábitat.
Problemas o necesidades que atiende	Pérdida de biodiversidad, degradación del hábitat, pérdida o degradación del bosque nativo, actividades ilegales que atentan contra la biodiversidad, presencia de especies exóticas invasoras (EEI), atropellamiento de fauna.
Programa / Estrategias	2.1. Programas de conservación y reforestación de la vegetación autóctona, con especial énfasis en los relictos de bosque nativo. Algunos de estos fragmentos son muy singulares por la presencia de palmeras. 2.2. Programa de protección de los sitios de reproducción y alimentación de especies emblemáticas (flamencos, falaropos, aguará guazú, etc.), entre otras. 2.3. Programa de control y erradicación de EEI. 2.4. Establecer sistemas de vigilancia y control de actividades ilegales como caza, pesca, deforestación, generación de basurales clandestinos, etc.

2.5 Generar acciones para disminuir el atropellamiento de fauna.

Estrategia 2.1	Programas de conservación y reforestación de la vegetación autóctona, con especial énfasis en los relictos de bosque nativo. Algunos de estos fragmentos son muy singulares por la presencia de palmeras caranday (<i>Trithrinax campestris</i>) y palo tinta (<i>Achatocarpus praecox</i>).									
Meta/Resultado	Mantener en óptimas condiciones los relictos de bosque nativo de la RUM y su zona de influencia e incrementar la superficie de bosque nativo del área favoreciendo la conexión de los mismos a fin de establecer corredores biológicos.									
Indicador de éxito	Aumento de la cobertura de bosque nativo									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA incluyendo principalmente personal perteneciente al área de Secretaría de de Bosque Nativo, al Programa Banco de Semillas y al Programa Forestando Córdoba. Ministerio de Agricultura y Ganadería,									
Colaboradores sugeridos	Facultad de Agronomía (UNC) y FCEFyN (UNC), Ente BioCórdoba, INTA, viveros locales.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Evaluación del estado de conservación del bosque nativo.	•	•	•	•	•	•	Recorridos de monitoreos sobre parches existentes de Bosque nativo.	Número de recorridos realizados.	Informes sobre la actividad.	Anual
Generar acuerdos con viveros privados, instituciones provinciales y/o nacionales para producir plantines con semillas colectadas en la zona.	•	•	•	•	•	•	Número de gestiones realizadas.	Cantidad de acuerdos firmados.	Expedientes generados ante la SA.	Anual
Producción de plantines.		•	•	•	•	•	Recursos asignados para producción de plantines.	Número de plantines producidos.	Registro de los viveros asociados al proyecto de reforestación y su producción.	Anual
Plantación en territorio de los plantines producidos.			•	•	•	•	Cantidad de salidas a campo para la plantación.	Número de árboles nativos plantados a	Informes sobre la actividad.	Anual

									campo.		
Exclusión ganadera en las áreas a reforestar mediante colocación de alambrados.			•	•	•	•		Recursos asignados.	Metros de alambrados construidos.	Informes sobre la actividad.	Anual
Monitoreo de las plantaciones.			•	•	•	•		Cantidad de salidas a campo para los monitoreos.	Número de hectáreas reforestadas monitoreadas.	Informes sobre la actividad.	Anual
Convenios con actores privados para conservar el área reforestada por 30 años para que no se lleven a cabo actividades no compatibles.	•	•	•	•	•	•		Cantidad de gestiones realizadas.	Cantidad de convenios firmados.	Resoluciones firmadas por los convenios.	Anual
Colaborar con actores privados en el trámite para obtener la compensación económica por mantener parches de bosque nativo en su campo.**	•	•	•	•	•	•		Número de actores privados con gestión finalizada.	Número de actores privados con gestión efectiva de fondos de acuerdo a la Ley 9.814	Expedientes de gestiones efectivizadas.	Mensual
Fomentar el mantenimiento y la creación de corredores biológicos.	•	•	•	•	•	•		Recursos asignados a la tarea.	Cantidad de hectáreas incluidas para generar conexión entre fragmentos de bosque.	Informes de actividad.	Anual
Promover capacitaciones sobre reforestación y restauración.	•	•	•	•	•	•		Número de capacitaciones en reforestación y restauración llevadas a cabo.	Número de proyectos de reforestación y restauración con actores capacitados.	Resolución aprobada de cada programa.	Semestral

*Cuando se habla de especies autóctonas se hace referencia a aquellas que componen los bosques de la RUM y zona de influencia. Se hace esta aclaración porque es frecuente observar forestaciones con especies autóctonas de otras regiones fitogeográficas de Argentina, diferentes de las especies locales. Se sugiere revisar el Anexo I

****Artículo 20h de la Ley Provincial N° 9814 de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo.**

Estrategia 2.2	Programa de protección y recuperación de los sitios aptos para reproducción, alimentación o descanso (SARAD) de especies emblemáticas (flamencos, falaropos, aguará guazú, etc.).									
Meta/Resultado	Sitios aptos para reproducción, alimentación o descanso, conservados o recuperados.									
Indicador de éxito	Incremento en diversidad y abundancia de las especies.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA,									
Colaboradores Sugeridos	ONG, IDEA-Estación Biológica Mar Chiquita									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Creación de un registro georreferenciado de SARAD	•						Registro del número de salidas a campo para realizar relevamientos.	Cantidad de SARAD relevados.	Informes de actividad.	Anual
Monitoreo de los SARAD	•	•	•	•	•	•	Número de salidas a campo para realizar relevamientos.	Cantidad de sitios relevados.	Informes de actividad.	Anual
Restricción en el uso público cercano a los SARAD.*	•	•	•	•	•	•	Actividades de demarcación y restricción de acceso.	Cantidad de sitios restringidos.	Informes de actividad.	Anual
Colocación de cartelera temporal los SARAD	•	•	•	•	•	•	Recursos asignados a salidas a campo.	Cantidad de carteles colocados.	Informes de actividad.	Anual

*Siguiendo las pautas de zonificación establecidas en el apartado 8, aquellas áreas en donde se registren sitios con alta concentración de individuos para reproducción, alimentación o descanso, quedarán excluidas temporalmente de los sitios habilitados para todo uso.

Estrategia 2.3	Programa de control o erradicación de especies exóticas invasoras* (EEI).
Meta/Resultado	Evitar el ingreso y diseminación en la RUM y zona de influencia de EEI que amenacen la integridad del ecosistema. Erradicar y controlar las EEI ya establecidas en el área.

Indicador de éxito	Las especies exóticas potencialmente invasoras no tienen autorizado su ingreso a la región. Disminución de la diversidad y abundancia de EEI ya establecidas en la RUM y su zona de influencia. Asistencia y participación de las comunidades en las actividades y talleres para la educación ambiental relativa a la gestión de EEI.									
Responsables	SA, guardaparques provinciales y municipalidades de la RUM y zona de influencia.									
Colaboradores sugeridos	ONG, personal técnico de universidades e institutos de investigación, comunidad local, actores vinculados con la educación, el turismo y la producción.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Estimar la abundancia poblacional de EEI que estén impactando en la RUM y zona de influencia.*	•	•					Número de relevamientos, determinación de áreas prioritarias para la implementación de métodos de control o erradicación.	Estimación cuantitativa del avance y presencia de especies exóticas. Determinación de zonas vulnerables y/o con prioridad de manejo.	Denuncias, informes, registros, mapas.	Anual
Aplicar los protocolos de la Estrategia Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras (ENEEI) para autorizar o denegar el ingreso de una especie a la RUM y zona de influencia en función de su capacidad invasora potencial.	•	•	•	•	•	•	Mecanismos administrativos que aseguren la aplicación del protocolo de la ENEEI. Personal de la SA capacitado para evaluar el peligro invasor de cada especie en cuestión.	Número de veces que el protocolo es activado.	Solicitudes de ingreso de nuevas especies, denuncias de aparición de EEI.	Anual

Ejecutar de un programa de erradicación o control de EEI utilizando los métodos sugeridos en la literatura o aconsejados por expertos en la materia.**	•	•	•	•	•	Registro de acciones y medidas implementadas.	Reducción de densidad poblacional y/o rango de distribución de EEI. Prohibición de ingreso de nuevas EEI	Denuncias, registros, análisis de datos obtenidos por monitoreos. Informes en cada campaña de control o erradicación	Anual
Establecer un protocolo de trabajo para determinar la conveniencia de liberar una especie decomisada en la RUM y zona de influencia.***.	•	•	•	•	•	Protocolo redactado entre PA y SA y adoptado.	Número de liberaciones de ejemplares en la RUM y zona de influencia autorizados por la SA.	Informes de actuación de la PA y de la SA en su carácter de AA	Anual
Elaborar y actualizar mapas a partir de registros georeferenciados de EEI.****	•	•	•	•	•	Registro, personas entrevistadas,	Cantidad de animales registrados	Informes de actividad	Anual
Realizar monitoreos de bioseguridad para detección temprana de posibles re-invasiones.	•	•	•	•	•	Realización de relevamientos.	Número de individuos detectados de la EEI luego de ejecutado el plan de control o erradicación.	Informes, mapas de abundancias y distribución.	Trimestral o cuatrimestral

Establecer acuerdos para concretar acciones de control y erradicación de EEI. *****	•	•	•	•	•	•	Convenios de cooperación firmados.	Número de capacitaciones, clases o talleres realizados, número de castraciones e identificaciones de mascotas.	Convenios formalizados y ejecutados.	Anual
-------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	---	---	---	------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	-------

*Para confeccionar los mapas se identificarán patrones demográficos y se determinará el uso del hábitat de cada especie mediante la utilización de trampas, cámaras trampa, registro de huellas, observación directa e indirecta, etc.).

** En caso de que el control o la erradicación no sean factibles se implementarán medidas de mitigación del impacto de la EEI (animales protectores de ganado, cercos convencionales o eléctricos, dispositivos disuasorios, etc.).

*** Ante la necesidad de realizar una liberación de especies decomisadas por parte de Policía Ambiental se debe, como primera medida, evaluar el potencial riesgo invasor aplicando los protocolos establecidos en la ENEEI. Más allá de que el riesgo resultante sea bajo se recomienda enfáticamente no introducir especies exóticas en la RUM y zona de influencia. En el caso de especies autóctonas también se aconseja la consulta con expertos, ya que esto puede: a) alterar el pool génico local al introducir ejemplares provenientes de otras zonas; b) por más que los ejemplares no presenten síntomas, pueden portar patógenos ausentes en la región; y c) en el caso de especies territoriales, pueden generar comportamientos agresivos que determinen desplazamientos de ejemplares locales de la misma especie.

**** Además de los monitoreos a cargo de SA, APN, ONG e institutos de investigación, se puede utilizar *ciencia ciudadana* para promover la denuncia de avistamientos de ejemplares o signos de su actividad mediante una aplicación para celulares que envíe registros georreferenciados.

***** Estos acuerdos interinstitucionales y con la comunidad local deberían incluir acciones de educación ambiental como el desarrollo de talleres participativos que, entre otras cosas, promuevan la tenencia responsable de mascotas, la producción de plantines de especies nativas, los riesgos que implican la EEI, etc.

Estrategia 2.4	Establecer sistemas de vigilancia y control de actividades ilegales como de caza, pesca, deforestación, generación de basurales clandestinos, etc.*
Meta/Resultado	Disminuir el impacto de las actividades ilegales sobre los valores de conservación.
Indicador de éxito	Disminución de la práctica de actividades ilegales en la RUM y su zona de influencia.

Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, Policía Ambiental, DUAR, Plan de manejo del Fuego									
Colaboradores sugeridos	APN, ONG, Personal técnico de Universidades e Institutos de Investigación, Vecinos de las localidades, Docentes.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Coordinar protocolos de actuación para recorridos de vigilancia y fiscalización de actividades ilegales.	•	•	•	•	•	•	Generación de acuerdos entre los organismos encargados del control y fiscalización.	Número de acuerdos firmados.	Resoluciones emitidas.	Mensual
Implementar recorridos de control y fiscalización de actividades ilegales.	•	•	•	•	•	•	Realizar recorridos frecuentes.	Cantidad de recorridos e infracciones detectadas.	Informes de actividad /Actas confeccionadas.	Mensual
Establecer y mantener cartelera sobre prohibición de actividades ilegales en el territorio de la RUM.**		•	•	•	•	•	Colocación de la cartelera.	Número y ubicación de carteles instalados.	Informe de cartelera instalada.	Anual

*Acciones tendientes a minimizar la extracción ilegal de restos arqueológicos, históricos o paleontológicos son contempladas entre las estrategias desarrolladas para la preservación del patrimonio cultural tangible de la RUM y su ZI.

**Se sugiere trabajar en conjunto con actores claves relacionados al turismo cinegético con el fin de regular esta actividad en la ZI de la RUM.

Estrategia 2.5	Generar acciones para disminuir el atropellamiento de fauna.		
Meta/Resultado	Conservación de la fauna autóctona que esporádicamente circula por la red vial de la RUM y su ZI.		
Indicador de éxito	Disminución de los atropellamientos de fauna autóctona.		
Responsables	SA, guardaparques provinciales, Policía Ambiental, Vialidad provincial, Ministerio de Obras Públicas.		
Colaboradores sugeridos	ONG, Consorcios Camineros, personal técnico de Universidades e Institutos de Investigación.		
Actividades	Cronograma	Indicadores a nivel de actividad	Seguimiento y Evaluación

	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Desarrollar e implementar de un plan de monitoreo de atropellamientos	•	•	•	•	•	•	Generación del Plan.	Generación y activación de registro georeferenciado de atropellamientos.	Registro de atropellamientos.	Mensual
Generar y actualizar periódicamente un mapa de puntos caliente de atropellamientos a partir del registro		•	•	•	•	•	Generar mapa de frecuencia de eventos.	Puntos calientes detectados.	Registro y mapas realizados.	Anual
Instalar reductores de velocidad y señales de precaución en sitios críticos.*			•	•	•	•	Instalación de Reductores de velocidad y carteles de precaución.	Número de sitios intervenidos.	Informe de actividad.	Anual.

*La instalación de mecanismos reductores de velocidad, así como la señalética de precaución debe ser consensuada y aprobada por Vialidad Provincial, organismo de gobierno con potestad sobre la red vial provincial.

Objetivo de conservación (Misión)	3. Ordenar y regular las actividades turísticas y recreativas, para preservar la belleza escénica y la calidad ambiental de las áreas de uso público.
Valores de Conservación asociados (Instancia participativa)	Paisaje, biodiversidad, cantidad y calidad de agua, patrimonio cultural, Turismo.
Problemas o necesidades que atiende	Planificar y gestionar de manera estratégica para reducir el impacto ambiental negativo de la actividad turística y para preservar la belleza escénica y la calidad ambiental de las áreas de uso público.
Programa / Estrategias	3.1. Programa de relevamiento, puesta en valor y habilitación de senderos de libre circulación (senderismo, cicloturismo, cabalgatas). 3.2. Programa de regulación de avistaje de aves guiado. 3.3. Programa de regulación de senderismo, cicloturismo y cabalgatas guiadas. 3.4. Restricción del ingreso con animales domésticos y/o vehículos motorizados en senderos y costas de la RUM. 3.5. Programa de mitigación del impacto de actividades de asistencia masiva (festivales, regatas). 3.6. Programa de asistencia y capacitación para Guías de Turismo y personal relacionado a la actividad turística.

Estrategia 3.1	Programa de relevamiento, puesta en valor y habilitación de senderos de libre circulación.
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Meta/Resultado	Red de senderos de libre circulación diseñados de tal manera que generen el mínimo impacto y reducen el riesgo de extravío y/o accidentes de turistas. Disminuir la circulación de turistas por sendas alternativas generadas por la carencia de senderos "oficiales".									
Indicador de éxito	Disminución de la circulación de personas fuera de los senderos demarcados y del número de accidentes y extravíos de turistas. La capacidad de control y seguimiento de la actividad se ve incrementada.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, Agencia Córdoba Turismo, municipalidades.									
Colaboradores sugeridos	Prestadores de servicios turísticos, ONG.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Relevar los recorridos de los senderos de acceso libre más visitados.*	•	•	•				Registro de senderos.	Número de senderos registrados.	Informe de actividad.	Anual
Determinar del nivel de dificultad, conectividad y capacidad de carga de cada sendero.	•	•	•				Informe de nivel de dificultad, conectividad y capacidad de carga de cada sendero.	Número de senderos analizados.	Informe de actividad.	Anual
Conformar un equipo técnico capacitado para el relevamiento, el diseño, la puesta en valor y la restauración de senderos.	•						Presentación de expediente con la conformación del equipo.	Resolución de la designación.	Resolución en Mesa de Entrada de SA aprobada	Anual
Restaurar senderos deteriorados.	•	•	•	•	•	•	Cantidad de actividades de restauración.	Longitud de senderos restaurados.	Informe de actividades de restauración	Anual
Diseñar y fabricar cartelería y marcaciones pertinentes.	•	•	•				Diseño y fabricación de cartelería informativa. Diseño y esquema de colocación de cartelería en el terreno.	Número de carteles informativos y marcaciones fabricadas y colocadas en el terreno.	Informe de cartelería instalada en el terreno.	Anual
Crear y mantener la infraestructura		•	•	•	•	•	Lista de actividades de	Cartelería e infraestructura	Informe sobre el	Anual

(cartelería, estacionamientos, pasarelas, barreras, etc.).							mantenimiento realizadas por año.	a bien mantenidas.	estado de la cartelería y la infraestructura.	
Establecer puntos de registro para visitantes.*				•			Diseño de puntos de registro y formularios a completar por los visitantes.	Número de puntos de registro implementados	Registros de visitantes en los diferentes senderos.	Anual
Colocar de cartelería con sistema de QR para registro de visitantes en cada sendero, comentarios y sugerencias.				•	•	•	Presencia de Cartelería con código QR.	Cantidad de registros de visitantes por senderos realizados con el Qr.	Registros de visitantes en los diferentes senderos por Qr.	Anual

Si bien en las localidades de la RUM y ZI existe un creciente interés por generar circuitos, se debe tender a reducir el área impactada por la actividad concentrando la actividad en pocos senderos, pero bien diseñados y demarcados. Además de disminuir el impacto sobre el ambiente esta es una manera de minimizar el riesgo de accidentes y optimizar la capacidad de fiscalización de la actividad.

* Los puntos de registro deben ubicarse en el inicio de los senderos. Deben contar con libreta y lápiz debidamente protegidos del sol y de la lluvia. Si bien este sistema puede parecer precario y vulnerable al vandalismo es el único que asegura su funcionamiento en lugares con poca o nula cobertura de telefonía celular. En aquellos accesos con señal se sugiere incluir además el registro a través de un Código QR. Desde las Secretarías de Turismo municipales se debería incentivar a los usuarios a que realicen el correspondiente registro que redundará en mayor seguridad personal.

Estrategia 3.2	Programa de regulación de avistaje de aves guiado.
Meta/Resultado	Consolidar protocolos para que la actividad de observación de aves se realice en modalidad guiada de manera controlada, en armonía con el ambiente.
Indicador de éxito	La observación de aves en la RUM se realiza en circuitos específicos siguiendo normativas establecidas de manera participativa con el acompañamiento de guías habilitados.
Responsables	SA, Agencia Córdoba Turismo, guardaparques provinciales, prestadores locales de servicios turísticos.
Colaboradores sugeridos	Personal capacitado de Universidades e Institutos de Investigación, ONG.

Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Establecer un equipo interdisciplinario para la confección de una guía de buenas prácticas para la observación de aves en la región de Ansenuza.	•						Presentación de expediente para la conformación del equipo interdisciplinario	Resolución de la conformación.	Resolución en mesa de entrada de la SA.	Mensual
Generar un cronograma online que permita la coordinación de salidas guiadas para evitar concentración de visitantes en sitios sensibles.	•	•	•	•	•	•	Generación del cronograma.	Cantidad de operadores que coordinan actividades a través del cronograma.	Cronograma online.	Mensual
Desarrollar la actividad siguiendo el manual de buenas prácticas.	•	•	•	•	•	•	Agentes fiscalizadores participan en salidas guiadas.	Cantidad de actividades / operadores que son controlados/ acompañados.	Informe de recorrido realizado y evaluación de nivel de aplicación de buenas prácticas.	Semestral

Estrategia 3.3	Programa de regulación de cicloturismo y cabalgatas.									
Meta/Resultado	Implementar una red de circuitos en toda la zona reduciendo el impacto ambiental generado por bicicletas y caballos. Eliminar la circulación en caballos o bicicletas por senderos no regulados. Agilizar la autorización de actividades cuando estas se realizan en circuitos habilitados.									
Indicador de éxito	Todas las actividades de cicloturismo y cabalgatas se realizan en sectores habilitados por la SA.									
Responsables	Secretaría de Ambiente, Agencia Córdoba Turismo, guardaparques provinciales.									
Colaboradores sugeridos	Prestadores locales de servicios turísticos, personal capacitado de universidades e institutos de investigación, ONG y APN.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Establecer un equipo	•						Presentación de expediente para	Resolución de la	Resolución en mesa de	Mensual

interdisciplinario para el relevamiento y registro de circuitos para cicloturismo o cabalgatas.*							la conformación del equipo.	designación de los miembros del equipo.	entrada SA..	
Relevar y demarcar los circuitos establecidos por el equipo.	•	•	•				Registro de circuitos.	Número de circuitos registrados.	Informe de actividad.	Trimestral
Mantener los circuitos.		•	•	•	•	•	Realizar actividades de mantenimiento.	Longitud de circuitos reparados.	Informe de actividades de mantenimiento.	Anual.
Generar cartelería informativa e interpretativa.	•	•					Diseño y fabricación de cartelería informativa. Diseño y esquema de colocación de cartelería en el terreno.	Número de carteles informativos y marcaciones fabricadas y colocadas en el terreno.	Informe de cartelería instalada en el terreno.	Semestral
Establecer y mantener la infraestructura (cartelería, estacionamientos, pasarelas, barreras, etc.).		•	•	•	•	•	Lista de actividades de mantenimiento realizadas por año.	Cartelería y marcaciones mantenida en buenas condiciones.	Informe sobre el estado de la cartelería.	Semestral

* Dentro de la RUM y ZI, sobre todo en las áreas de protección especial hacer que los circuitos coincidan en la medida de lo posible con los senderos de trekking para evitar abrir más vías de las necesarias.

Estrategia 3.4	Prohibir el ingreso con animales domésticos y el tránsito de vehículos motorizados en senderos y costas de la RUM para evitar alteraciones del ambiente y la fauna local.		
Meta/Resultado	Los animales domésticos, así como los vehículos motorizados no circulan por los senderos y costas de la RUM.		
Indicador de éxito	Disminución de animales domésticos, vehículos motorizados circulando por los senderos y costas de la RUM.		
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, Policía Ambiental.		
Colaboradores Sugeridos	Municipios, establecimientos educativos, prestadores turísticos, medios de comunicación.		
Actividades	Cronograma	Indicadores a nivel de	Seguimiento y

							actividad		Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Colocar cartelería informando la prohibición de ingreso con animales domésticos o vehículos motorizados a los senderos y costas.	•						Diseño y planificación de la cartelería.	Número y ubicación de carteles instalados.	Informe de cartelería instalada.	Anual
Realizar actividades de educación ambiental vinculadas al impacto de los animales domésticos, vehículos motorizados, etc.	•	•	•	•	•	•	Cantidad de material de educación ambiental producido.	Cantidad de público alcanzado con el material producido.	Material educativo publicado.	Anual
Trabajar en conjunto con asociaciones que organizan experiencias off-road para establecer áreas de sacrificio donde puedan practicar su actividad sin afectar lugares de protección especial..*	•	•	•	•	•	•			Informe de actividad.	Anual

*Esta actividad debe realizarse de manera permanente considerando la dinámica de las costas de este humedal.

Estrategia 3.5	Programa de minimización de impacto de actividades de asistencia masiva* (festivales, regatas, etc.).
Meta/Resultado	Reducir el impacto generado por actividades de asistencia masiva. Agilizar la habilitación de actividades cuando estas cumplan con la normativa preestablecida.
Indicador de éxito	Todas las actividades masivas que se realizan cuentan con habilitación de la SA siguiendo la normativa desarrollada específicamente para minimizar su impacto. No se desarrollan dos eventos masivos en simultáneo.

Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, Agencia Córdoba Turismo,, Agencia Córdoba Cultura, responsables locales de turismo y cultura									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Relevar las actividades masivas programadas para determinar los puntos críticos.	•	•					Participación y acompañamiento de actividades masivas.	Número de actividades relevadas/Número de actividades realizadas.	Registro de actividad.	Trimestral
Generar un cronograma virtual de actividades masivas en toda la región para evitar simultaneidad.	•	•	•	•	•	•	Generación del cronograma	Número de actividades registradas/Número de actividades realizadas	Cronograma virtual.	Mensual
Generar un protocolo de requerimientos mínimos para realización de actividades masivas*			•	•	•	•	Reuniones con actores clave para planificar el protocolo.	Generación del protocolo.	Resolución de SA aprobando el protocolo.	Mensual
Aplicar el protocolo para habilitación de actividades				•	•	•	Utilización del protocolo para la habilitación de las actividades	Número de autorizaciones solicitadas/ Número de solicitudes aprobadas	Registro de autorizaciones (CIDI).	Trimestral
Fiscalizar el cumplimiento del protocolo				•	•	•	Participación y fiscalización de actividades	Número de actividades fiscalizadas / Número de actividades realizadas	Registro de actividad.	Trimestral
Desarrollar intervenciones en educación ambiental en eventos masivos	•	•	•	•	•	•	Realización de actividades de educación ambiental.	Número de actividades de educación ambiental realizadas.	Registro de actividad	Trimestral

*Se define como de **asistencia masiva** a aquella actividad que implica una concentración de individuos/vehículos en cantidad indeterminada, en un lugar con la capacidad e infraestructura para dicho fin (auditorio, estadio, predios, etc.) para participar en actividades reguladas en su propósito, tiempo, duración y contenido, bajo la responsabilidad de personas físicas o morales (empresario o institución organizadora), con el control y soporte necesario para su realización, con permiso y supervisión de organismos con jurisdicción sobre ellos.

** Dicho protocolo se realizará teniendo en cuenta los puntos críticos relevados e incluirá *a priori*: 1) capacidad de carga estimada (cantidad de individuos por superficies utilizar, siempre fuera de áreas de protección especial), 2) cantidad suficiente de instalaciones sanitarias, 3) protocolo de recolección y tratamiento de residuos sólidos generados, 4) establecimientos de niveles máximos de intensidad de sonido, 5) prioridad para actividades diurnas y reducción de la de actividad nocturna, 6) en el caso de eventos nocturnos, principalmente en aquellos ubicados dentro o en proximidad a una zona de protección especial, se debería regular el diseño y la intensidad de la iluminación para reducir el impacto en la fauna.

Objetivo de conservación (Misión)	4. Proteger el patrimonio arqueológico y cultural tangible e intangible.
Valores de Conservación asociados (Instancia participativa)	Identidad cultural de la región, incluyendo recursos arqueológicos, históricos y antropológicos.
Problemas o necesidades que atiende	Pérdida y daño de bienes arqueológicos y de la identidad cultural.
Programa / Estrategias	<p>4.1. Preservar los elementos tangibles que demuestran la existencia de comunidades humanas en la zona desde tiempos prehispánicos.</p> <p>4.2 Generar un registro del Patrimonio Cultural Intangible (PCI), los bienes materiales asociados y su estado de conservación.*</p> <p>4.3 Establecer protocolos de evaluación y prevención en el diseño de obras de infraestructura públicas o privadas a desarrollarse en zonas con alto potencial arqueológico, histórico o paleontológico.</p>

*La conservación del PCI requiere en primer lugar registrar y catalogar sus diferentes representaciones y su estado de conservación, formas de transmisión, riesgos, etc. En una etapa más avanzada y con este registro realizado, las acciones de conservación deberán enfocarse en la conservación de los bienes materiales relativos al PCI y su difusión para lograr el reconocimiento y la sensibilización de la sociedad, a fin de reforzar el sentimiento identitario, así como el respeto de la ciudadanía sobre la dimensión y los valores culturales del PCI. Dada la carencia de un registro sistemático y general del PCI en la RUM, en este PM se proponen estrategias orientadas a su registro y valoración que servirán de base para futuras revisiones que incluyan objetivos de difusión y puesta en valor del PCI.

Estrategia 4.1	Preservar los elementos tangibles que demuestran la existencia de comunidades humanas en la zona desde tiempos prehispánicos.									
Meta/Resultado	Limitar la circulación en zonas con alto potencial arqueológico, histórico o paleontológico. Establecer un protocolo efectivo de respuesta rápida ante la detección de restos arqueológicos, históricos o paleontológicos.									
Indicador de éxito	Cada yacimiento que se detecta es manejado por personal capacitado (antropólogos, paleontólogos).									
Responsables	Guardaparques y técnicos de la SA, Agencia Córdoba Cultura.									
Colaboradores Sugeridos	Asociación Amigos del Patrimonio Arqueológico de Suquía, Ansenuza y Xanaes (APHA), museos municipales de la RUM y ZI, Museo de Antropología y Cátedra de Paleontología (FCEfyN), Universidad Nacional de Córdoba.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Excluir de la red de senderos habilitados las zonas donde se encuentran restos arqueológicos o paleontológicos.	•	•	•	•	•	•	Identificación de restos en los senderos.	Número de sectores de los senderos modificados para evitar restos.	Registro de actividad de los guardaparques.	Mensual
Generar y mantener un registro unificado de denuncias sobre hallazgos*	•	•	•	•	•	•	Se genera el registro.	Número de denuncias registradas	Registro unificado de hallazgos.	Mensual
Establecer un protocolo de respuesta ante la detección de restos.*	•						Reuniones con actores clave para planificar el protocolo.	Generación del protocolo.	Resolución de SA aprobando el protocolo.	Mensual
Difundir el protocolo de respuesta en toda la región	•	•	•	•	•	•	Reuniones, talleres y folletería realizada para la difusión del protocolo.	Número de reuniones, asistentes alcanzados, folletos distribuidos.	Registro de actividad.	Mensual
Utilizar el protocolo de respuesta ante la detección de restos.	•	•	•	•	•	•	Activación del protocolo ante denuncias de hallazgos.	Cantidad de denuncias efectivamente atendidas con el protocolo.	Registro unificado de hallazgos.	Mensual
Establecer acuerdos de cooperación para el manejo integral de los bienes culturales	•	•	•	•	•	•	Acuerdos suscriptos.	Línea de Base y Plan de Monitoreo, Preservación	Informes técnicos, relevamientos a campo.	Anual

del área.**									y Difusión de los bienes arqueológicos.		
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------------------------------	--	--

*Se sugiere seguir los lineamientos de la Política de Manejo de Recursos Culturales y el Reglamento para la Conservación de Patrimonio Cultural desarrollados por la APN.

**Se sugiere mejorar la interacción entre los integrantes de la red regional de museos, quienes conforman un actor clave en la preservación del patrimonio cultural que da identidad a los habitantes del área. Además, establecer acuerdos de trabajo y protocolos de intervención entre la red de museos de la RUM y su ZI con la SA y la Agencia Córdoba Cultura en todas las actividades relacionadas a la conservación del Patrimonio Cultural.

Estrategia 4.2	Proteger el patrimonio intangible que refleja la identidad cultural de la región.										
Meta/Resultado	Se cuenta con un registro sistemático de las diferentes representaciones del PCI y una valoración clara de su estado de conservación.										
Indicador de éxito	Se genera un registro sistematizado y completo del PCI de la RUM y su ZI.										
Responsables	Guardaparques y técnicos de la SA, Agencia Córdoba Cultura, red regional de Museos.										
Colaboradores Sugeridos	Museo de Antropología y Cátedra de Paleontología (FCEfyN), Universidad Nacional de Córdoba.										
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación		
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia	
Establecer un equipo interdisciplinario para el diseño, sistematización y control de las fichas de registro.	•						Presentación de expediente para la designación	Resolución de la designación.	Resolución en mesa de entrada Secretaría de Ambiente.	Mensual	

Establecer y revisar el protocolo de registro del PCI.*	•	•	•	•			Reuniones del equipo designado para realización y diseño de las fichas.	Fichas y protocolo para su registro.	Informe de actividad.	Semestral
Registrar las diferentes expresiones del PCI.	•	•	•	•	•	•	Se completan las fichas de registro.	Número de Fichas completas.	Registro / catálogo de Fichas.	Trimestral

*Se sugiere tomar de referencia el *Plan nacional de salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial* del Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE, 2015) y el *Instructivo para fichas de registro e inventario Patrimonio Cultural Inmaterial* desarrollado por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural de Ecuador (INPC, 2011).

Estrategia 4.3	Establecer protocolos de evaluación y prevención en el diseño de obras de infraestructura públicas o privadas a desarrollarse en zonas con alto potencial arqueológico, paleontológico o histórico (ZAPAPH) establecidas en la zonificación.									
Meta/Resultado	Se establece una normativa para la evaluación del diseño de obras de infraestructura públicas o privadas a desarrollarse en ZAPAPH dentro de la RUM y su ZI.									
Indicador de éxito	Toda obra de infraestructura planificada dentro de ZAPAH debe realizar obligatoriamente un estudio de impacto para prevenir daños al patrimonio cultural durante la etapa de obra.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, Agencia Córdoba Cultura, municipios y Comunidades Regionales con jurisdicción sobre las ZAPAPH, Policía Ambiental.									
Colaboradores Sugeridos	Red regional de museos, Museo de Antropología y Cátedra de Paleontología (FCEfyN), Universidad Nacional de Córdoba.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Conformar un grupo interdisciplinario para generación de normativa.	•						Presentación de expediente para la designación.	Resolución de la designación..	Resolución en mesa de entrada SA.	Mensual
Generar y aprobar la	•	•					Reuniones del	Normativa	Publicación de	Semestral

normativa.							equipo interdisciplinario	aprobada.	la normativa aprobada en el Boletín Oficial.	
Establecer acuerdos con los municipios y comunidades regionales que correspondan para la aplicación de la normativa para la aprobación de obras.	•	•	•	•	•	•	Reuniones con autoridades municipales y de las Comunidades Regionales.	Número de acuerdos firmados.	Acuerdos firmados.	Semestral
Controlar que las nuevas obras en ejecución cuenten con las correspondientes autorizaciones.*		•	•	•	•	•	Registro de nuevas obras de infraestructura durante los recorridos de los guardaparques y Policía Ambiental.	Número de registros y controles de cumplimiento de la normativa.	Registro de actividad.	Mensual.

*Considerando las funciones actuales asignadas, se sugiere que los guardaparques registren en sus recorridos obras de infraestructura en desarrollo o por iniciarse y que la Policía Ambiental se ocupe de controlar el cumplimiento de la normativa específica.

Objetivo de conservación (Misión)	5. Promover actividades de manejo integrado y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales renovables que mejoren la calidad de vida de los habitantes.
Valores de Conservación asociados (Instancia participativa)	Agua en cantidad y calidad, biodiversidad, paisaje, patrimonio cultural.
Problemas o necesidades que atiende	Toda actividad antrópica que implique el aprovechamiento de recursos naturales afecta negativamente al ambiente, en detrimento en el corto o largo plazo de la calidad de vida de quienes lo habitan.

Programa / Estrategias	<p>5.1. Relevar sistemáticamente a los productores y los usos de la RUM.</p> <p>5.2. Promover el uso de buenas prácticas agrícolas (BPA) que reduzcan su impacto sobre el ambiente y mejoren la calidad de vida de los habitantes.</p> <p>5.3. Gestionar el manejo sustentable del ganado en el área de los Bañados del Río Dulce, actividad íntimamente ligada con el uso del fuego y la trashumancia como práctica ganadera.</p> <p>5.4. Promover un uso eficiente del agua para riego optimizando y regulando el sistema de canalizaciones, tomas y derivaciones.</p>
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estrategia 5.1	Relevar sistemáticamente a los productores y los usos de la RUM.									
Meta/Resultado	Mejorar el conocimiento sobre los usos de la tierra bajo dominio privado y fiscal para poder promover acciones efectivas tendientes a mejorar la conservación de la RUM.									
Indicador de éxito	Tener un registro actualizado sobre los productores y las diferentes actividades que se realizan en la RUM, especialmente en las ZPE.									
Responsables	Personal técnico de la SA, Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba.									
Colaboradores Sugeridos	INTA, SENASA.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
							De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Generar un registro de actividades agropecuarias de la RUM.	●						Designación de responsable de generar el registro.	Diseño e implementación del Registro de actividades productivas de la RUM.	Registro de actividades productivas.	Anual
Relevar información existente en entidades relacionadas (Ministerio de Agricultura, SENASA, INTA).	●	●	●	●	●	●	Se contacta con instituciones competentes para avanzar en el relevamiento.	El número de establecimientos productivos registrados.	Registro de actividades productivas.	Anual
Realizar recorridos para cotejar los datos registrados de actividades agropecuarias de otras entidades.	●	●	●	●	●	●	Realizar recorridos por las diferentes áreas de la RUM.	Número de recorridos realizados/ establecimientos productivos visitados.	Registro de actividad.	Semestral

Estrategia 5.2	Promover el uso de BPA que reduzcan su impacto sobre el ambiente y mejoren la calidad de vida de los habitantes.									
Meta/Resultado	Promover el desarrollo sostenible de las actividades agrícolas de la región con prácticas agrícolas que contribuyan a la conservación de los recursos naturales.									
Indicador de éxito	Incrementar el número de productores inscriptos al programa de beneficios de BPA de la provincia de Córdoba. Incrementar el número de prácticas por productor beneficiario.									
Responsables	Personal técnico de la SA, Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba.									
Colaboradores Sugeridos	Universidades, Institutos de Investigación, INTA, SENASA									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Llevar adelante charlas informativas y talleres de capacitación a productores de la RUM y su ZI.	•	•	•	•	•	•	Organización de charlas.	Cantidad de charlas realizadas y asistentes a las mismas.	Informe de actividad.	Anual
Acordar con el programa de BPA un incentivo / beneficio extra a productores de la RUM y su ZI.	•						Generación del convenio.	Aprobación del convenio y puesta en marcha.	Publicación del Convenio.	Anual
Conformar un grupo interdisciplinario de profesionales voluntarios que colaboren en la capacitación / asesoramiento de productores.	•		•	•	•	•	Conformación del grupo.	Número de capacitaciones y asesoramientos realizados.	Informe de actividad.	Anual
Generar acuerdos con cooperativas y otras entidades financieras para generar una línea de créditos especial para la implementación de BPA.	•	•			•	•	Reuniones con cooperativas y entidades financieras.	Número de actas, reuniones y acuerdos con las cooperativas y entidades financieras.	Informe presentado en SA.	Anual
Generar propuestas	•	•	•	•	•	•	Realización de	Cantidad de	Informe de	Anual

de capacitación sobre BPA en las escuelas técnicas / agrícolas de la RUM y su ZI.							actividades en las escuelas técnicas / agrícolas de la RUM y su ZI.	escuelas y actividades realizadas.	actividad.	
-----------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------	------------------------------------	------------	--

Estrategia 5.3	Gestionar el manejo sustentable del ganado en el área de los bañados del río Dulce, actividad íntimamente ligada con el uso del fuego y la trashumancia como práctica ganadera.									
Meta/Resultado	La ganadería se realiza de manera sustentable. Se erradican las pasturas exóticas*. El manejo de fuego, como práctica indispensable en la ganadería trashumante, tiene un tratamiento especial dentro del programa de manejo del fuego a nivel provincial.									
Indicador de éxito	El ganado que se produce en el área de los bañados del río Dulce no supera la capacidad de carga del sistema. Disminuyen los accidentes generados por fuego no manejado. Disminuye el área de pasturas exóticas implantadas.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA. Ministerio de agricultura y ganadería.									
Colaboradores sugeridos	INTA, SENASA, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Universidades y centros de investigación, CONAE, asociaciones de ganaderos de los Bañados de río Dulce (Movimiento Campesino de Córdoba y Asociación de Costeros Unidos).									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Promover la investigación y el monitoreo de la capacidad de carga del sistema de los Bañados del río Dulce.	•	•	•	•	•	•	Reuniones con organismos de Ciencia y Técnica.	Permisos de investigación otorgados. Informes y publicaciones científicas.	Informes técnicos. Permisos aprobados por SA. Publicaciones científicas.	Anual
Establecer e implementar la capacidad de carga por tipo de ganado / área / productor.					•	•	Análisis de la información generada.	Se establece una capacidad de carga por tipo de ganado / área y productor.	Resolución de SA.	Anual.
Promover la investigación y el monitoreo sobre el manejo del fuego en la región de los Bañados.	•	•	•	•	•	•	Reuniones con organismos de Ciencia y Técnica.	Permisos de investigación otorgados. Informes y publicaciones científicas.	Informes técnicos. Permisos aprobados por SA.	Anual

Conformar un equipo interdisciplinario para evaluar y planificar el uso del fuego en los Bañados.			•	•			Presentación del Expediente para la conformación del equipo.	Resolución de la designación.	Resolución en Mesa de Entradas SA.	Mensual
Generar un plan de manejo del fuego en el área de los Bañados.					•	•	Número y actas de reuniones del equipo.	Plan de Manejo del Fuego elaborado.	Informes técnicos presentados.	Anual
Generar acuerdos con las organizaciones campesinas de la región para asegurar la continuidad de la trashumancia.	•	•	•	•	•	•	Reuniones y talleres realizados.	Convenios establecidos.	Informe de actividad / convenios.	Anual

*Se sugiere aplicar los protocolos ya detallados para la erradicación de EEI desalentando o prohibiendo su uso en la región de los Bañados del Río Dulce.

Estrategia 5.4	Promover un uso eficiente del agua para riego optimizando y regulando el sistema de canalizaciones, tomas y derivaciones.									
Meta/Resultado	Mejorar y optimizar el uso del agua para producción/consumo.									
Indicador de éxito	El agua del río dulce es extraída de manera controlada y se utiliza de manera eficiente.									
Responsables	Personal técnico de la SA, APRHI									
Colaboradores Sugeridos	Universidades e Institutos de Investigación.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Conformar un equipo interdisciplinario para asesorar sobre metodologías de extracción de agua eficiente.	•						Presentación del Expediente para la designación del equipo.	Resolución de la designación.	Resolución en Mesa de Entradas SA.	Mensual

Asesorar a los productores y habitantes sobre la manera de optimizar el consumo de agua del río Dulce.*	•	•	•	•	•	•	Conformación de grupo voluntario de asesoramiento.	Cantidad de acciones realizadas.	Registro de actividad. Informe presentado por los profesionales.	Anual
Establecer líneas de financiamiento / subsidios para mejorar y regular las extracciones.	•	•	•	•	•	•	Generar acuerdos para establecer los financiamientos.	Cantidad de beneficios otorgados.	Acuerdos firmados. Registro de beneficiarios	Anual

*A partir de los registros de toma y canalización de agua generada en la estrategia 1.2.

Objetivo de conservación (Misión)	6. Fortalecer las capacidades de gestión de la Autoridad de Aplicación (AA).
Valores de Conservación (VC) asociados (instancia participativa)	VC detectados durante las instancias participativas realizadas en el desarrollo de este Plan.
Problemas o necesidades que atiende	Las debilidades en la capacidad de gestión y control de la AA afectan la capacidad de conservar los VC antes mencionados.
Programa / Estrategias	6.1. Restablecer el funcionamiento del Consejo Asesor (CA) de la RUM. 6.2. Fortalecimiento de recursos humanos e infraestructura. 6.3. Implementar la propuesta de mejoramiento de los límites de la reserva. 6.4. Fortalecer la gestión de la Unidad de Conservación (UC) integrada por la RUM, el PNA y la RNA, a través del desarrollo de proyectos coordinados entre las administraciones provincial y nacional.

Estrategia 6.1	Restablecer el funcionamiento del Consejo Asesor de la RUM.
Meta/Resultado	Integrar a los sectores de la gestión, de la academia, de los gobiernos locales y de la comunidad regional para adoptar medidas de conservación y mejoramiento del ambiente y de sus recursos a través de mecanismos participativos. Los gobiernos locales y las Comunidades Regionales deben participar en actividades que contribuyan a alcanzar la Visión de la RUM.
Indicador de éxito	Se realizan reuniones frecuentes del CA. Las municipalidades y comunas de la RUM y su ZI trabajan de manera coordinada para alcanzar la Visión de la RUM.
Responsables	Personal técnico de la SA.

Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Designar representantes de SA, instituciones científicas, productores, prestadores de turismo, representantes comunales, ONG, entre otras para que integren el CA.	•		•		•		Seleccionar e invitar a los diferentes representantes para participar del CA.	Aceptación de los representantes seleccionados para participar en el CA.	Designación por resolución de SA.	Mensual
Promover reuniones periódicas del CA	•	•	•	•	•	•	Organización de reuniones.	Número de reuniones realizadas por año. Nivel de participación en las reuniones. Acuerdos generados por el CA.	Libro de Actas de reuniones.	Anual
Participar con representantes de la SA en las reuniones del Ente de Ansenuza.	•	•	•	•	•	•	Asistencia a las reuniones y grado de participación.	Número de reuniones a las que se asiste.	Libro de Actas de las reuniones del Ente.	Anual

*Si bien la existencia actual del programa de federalización de fondos para la gestión de ANP de la provincia de Córdoba genera un mayor compromiso e intervención de parte de las comunas y municipalidades de la región en relación con la RUM, la participación de representantes de los gobiernos locales en el Consejo Asesor y de representantes de la SA en las reuniones del Ente de Ansenuza propiciaría un accionar coordinado y por lo tanto, coherente y optimizado.

Estrategia 6.2	Fortalecimiento de recursos humanos e infraestructura
Meta/Resultado	Incrementar la presencia, en cantidad y distribución, de técnicos guardaparques, personal capacitado para la atención al visitante y para la coordinación de tareas en toda la RUM que trabajen de manera coordinada y con los recursos materiales necesarios.
Indicador de éxito	Incorporación de nuevo personal capacitado. Distribución del personal por toda la reserva evitando la concentración en el sur. Cantidad y funcionalidad de infraestructura y equipamiento acorde a las actividades que deben realizar.

Responsables	SA, municipalidades y comunas de la RUM y su ZI, Ministerio de Finanzas Córdoba.									
Colaboradores sugeridos	Cooperativas, ONG.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
							De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Incorporar personal capacitado*	●	●	●	●	●	●	Incorporación de personal.	Número de guardaparques profesionales incorporados	Resolución de Incorporación de Personal SA.	Mensual
Capacitar los recursos humanos	●	●	●	●	●	●	Desarrollo de cursos de actualización y perfeccionamiento de los RRHH.	Número de cursos ofrecidos / realizados.	Registro de actividad	Semestral
Incorporar vehículos**	●	●					Gestionar los recursos para obtener nuevos vehículos.	Recursos obtenidos para la obtención de nuevos vehículos.	Relevamiento de vehículos disponibles.	Anual
Planificar y desarrollar nuevos destacamentos.***	●	●	●	●	●	●	Realizar acuerdos con comunas y municipios para obtención de lotes. Gestionar los recursos para construcción de las instalaciones.	Recursos obtenidos	Relevamiento de infraestructura	Anual
Mejorar de las comunicaciones****	●	●					Compra e instalación de equipamiento sugerido. Capacitación del personal.	Efectividad / cobertura del sistema.	Registro de comunicaciones.	Semestral

*Se sugiere en lo inmediato la incorporación de al menos 3 guardaparques con formación universitaria, cantidad que deberá incrementarse paulatinamente hasta alcanzar un número óptimo. Como referencia internacional se recomienda un guardaparques por cada 5 km² de áreas protegidas (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN , 2016). Si bien esta estimación corresponde a reservas que se desarrollan principalmente sobre territorios fiscales y en una reserva donde el territorio es predominantemente de dominio privado como el caso de la

RUM requiere un número menor. El número final de personal deberá ajustarse a lo necesario para cumplir con un manejo eficiente de la RUM, es decir hasta cubrir las actividades de monitoreo, mantenimiento y atención de visitantes de manera permanente en el centro de interpretación.

******Se recomiendan al menos dos camionetas 4x4 adicionales para poder mantener las actividades mínimas necesarias que incluyen recorridos de control, vigilancia, participación en otras actividades (docencia, presencia en eventos, etc.) y capacidad de respuesta ante denuncias. El destacamento de Miramar debería contar con al menos dos embarcaciones adecuadas para la navegación en un cuerpo de agua con las características de la laguna Mar Chiquita, a fin de poder realizar actividades de fiscalización y control y colaborar en tareas de rescate a cargo de Seguridad Náutica de Córdoba.

*******Se recomienda aprovechar el terreno cedido por la comuna de La Rinconada para el establecimiento de un destacamento o puesto para mantener de manera permanente o temporal personal en el área. Además se sugiere concretar el establecimiento de los destacamentos de guardaparques propuestos en ocasión de la designación de sitio Ramsar en las localidades de Morteros, La Para, Rosario del Saladillo, La Rinconada y Villa Candelaria.

(chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://rsis Ramsar.org/RISap/p/files/RISrep/AR1176RIS.pdf>)

********Desarrollar tareas de fiscalización, control y respuesta rápida ante emergencias requiere de comunicaciones eficaces. En la actualidad, las comunicaciones se realizan fundamentalmente a través de teléfonos celulares, un medio que no garantiza conectividad efectiva en todo el ámbito de la Reserva ya que existen amplios sectores, sobre todo en los Bañados del río Dulce, que carecen de cobertura.

Si bien de manera reciente se han incorporado un par de transceptores portátiles (handies VHF) y una base móvil, no puede considerarse que exista un sistema de comunicación radial con cobertura efectiva en toda la RUM. Los handies tienen una potencia de 5 W y un alcance limitado, de hasta 10 km dependiendo de la topografía y los obstáculos, en tanto que la base móvil, generalmente de 50 W de potencia de salida, puede ampliar el rango a unos 35 km. Estimamos que esta cobertura es insuficiente para las distancias máximas de la RUM.

Para garantizar la cobertura efectiva sería necesario contar con un repetidor de 100 W en el destacamento Miramar, con una torre de al menos 24 m y sistema de antenas adecuado, que permita generar un área de cobertura de al menos 100 km (Figura 51). No obstante esta sugerencia, sería necesario consultar con el área a cargo de las comunicaciones a nivel provincial a fin de obtener mayor asesoramiento para montar un sistema de gran alcance.

Si bien el equipamiento es un factor importante para garantizar comunicaciones efectivas, también lo es la capacitación de los operadores. Establecer comunicaciones implica conocimiento técnico, pero además debe ser

manejado por personas responsables y criteriosas (o e idóneas) porque, a diferencia de la telefonía celular, se utiliza un espectro radioeléctrico abierto. Por ello se sugiere que, dentro del esquema de capacitaciones del personal de campo, se incluya formación específica que permita su certificación como operadores de telecomunicaciones para los servicios fijo y móvil terrestre, según lo establecido en la Resolución 2444/98 de la Secretaría de Comunicaciones (Boletín Oficial N° 29.021, 12/11/1998).

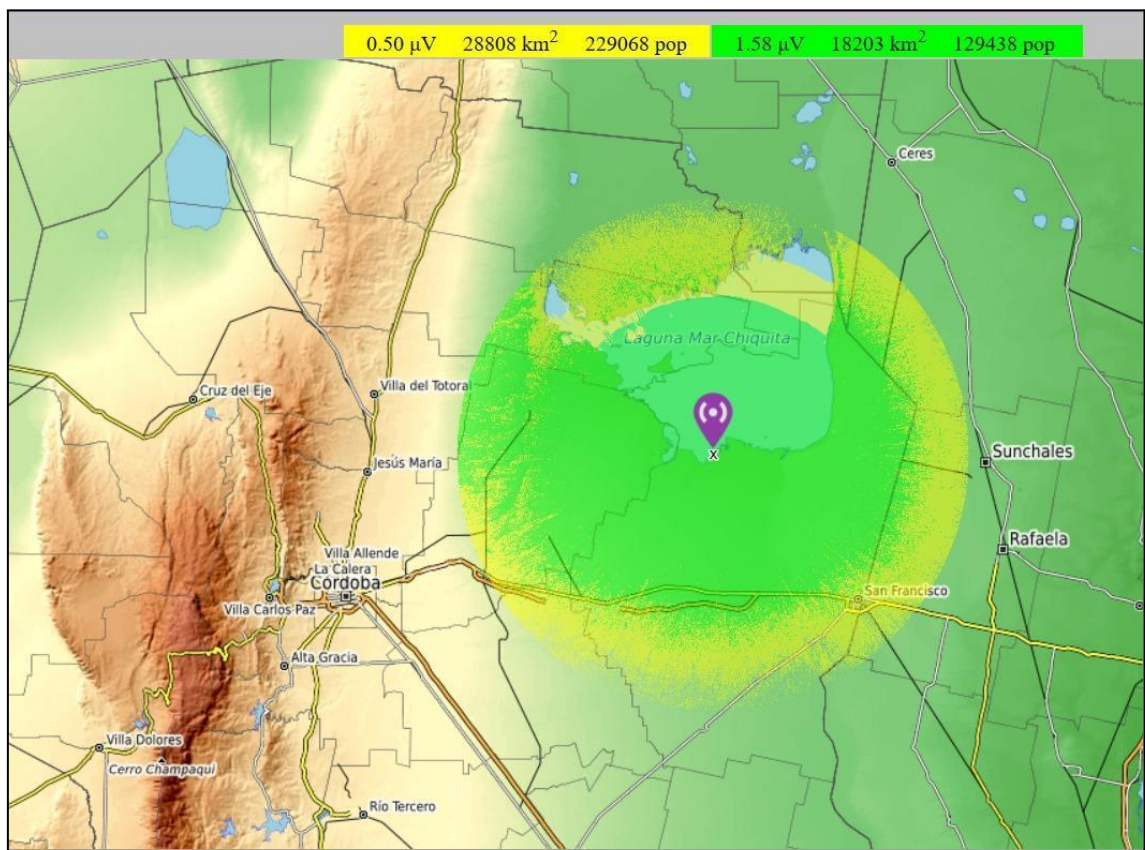


Figura 51: Cobertura de un repetidor de 100 W ubicado en el Destacamento Miramar.

Estrategia 6.3	Implementar la Propuesta de mejoramiento de los límites de la reserva.		
Meta/Resultado	Mejorar la capacidad de gestionar la reserva con límites claros y fácilmente identificables a campo. Los límites propuestos incluyen en la RUM áreas reconocidas por sus VC y que hoy se encuentran fuera del área descrita por el decreto de creación de la reserva.		
Indicador de éxito	La RUM cuenta con límites claros, fácilmente reconocibles para quienes visitan o habitan en la RUM y su ZI. Se incrementa la superficie del área protegida.		
Responsables	Personal técnico de la SA.		
Actividades	Cronograma	Indicadores a nivel de actividad	Seguimiento y Evaluación

	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Generar y aprobar decreto de nuevos límites de la reserva.*	•						Generar y presentar el proyecto de decreto.	Aprobar por decreto de la SA los nuevos límites de la reserva.	Boletín Oficial.	Mensual

*Se sugiere adoptar la propuesta de nuevos límites generada por este PM en la sección 8. Toda la información cartográfica producida durante la elaboración del PM está en formato shape (.shp) lo que la hace compatible con cualquier Sistema de Información Geográfica (SIG). Las capas de información como, por ejemplo, el mapa corregido o el mapa con nuevos límites propuestos, puede ser utilizado por el personal de campo en sus dispositivos móviles permitiendo en todo momento conocer su posición en el terreno y su ubicación en relación con la RUM. Además de suministrar la ubicación en tiempo real, incluso sin conexión, estas aplicaciones permiten recolectar datos georreferenciados en el campo. Existe gran variedad de aplicaciones de este tipo (Qfield, SWMaps, gvSIG Mobile, etc.), disponibles incluso de forma gratuita, que deben transformarse en una herramienta habitual para los gestores, por lo que se sugiere que los rudimentos de esta tecnología se incorporen a los ciclos de capacitación del personal de ANP.

Estrategia 6.4	Fortalecer la gestión de la UC a través del desarrollo de proyectos coordinados entre las administraciones provincial y nacional.									
Meta/Resultado	Optimizar la utilización de recursos para la conservación, control y recuperación de la UC.									
Indicador de éxito	Las diferentes autoridades de aplicación trabajan de manera coordinada para lograr la conservación de la UC y su ZI.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de SA y APN.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Convocar reuniones entre guardaparques y personal técnico de SA y APN.	•	•	•	•	•	•	Realizar reuniones	Número de reuniones y acuerdos consignados.	Actas de reuniones. Acuerdos.	Anual
Coordinar acciones conjuntas periódicas, en la UC.	•	•	•	•	•	•	Planificación de acciones conjuntas.	Número de acciones conjuntas realizadas.	Informe de actividad.	Anual

Objetivo de conservación (Misión)	6. Fomentar la participación activa de los habitantes locales y visitantes en la preservación de la naturaleza mediante la promoción de la apreciación del entorno y la importancia de su conservación.
Valores de Conservación (VC) asociados (Instancia participativa)	Todos los VC detectados en el desarrollo del plan.
Problemas o necesidades que atiende	El desconocimiento acerca de la importancia y el estado de conservación de los diferentes VC identificados en el desarrollo de este plan es una de las principales debilidades actuales y constituye una de las mayores amenazas futuras para lograr su preservación.
Programa / Estrategias	6.1. Programas de educación, extensión y participación que aseguren la integración de la comunidad local. 6.2. Programa de generación y difusión de material informativo e interpretativo. 6.3. Programa de fomento de investigación de las líneas prioritarias en relación con los aspectos naturales, culturales, económicos y sociales del área protegida.

Estrategia 6.1	Programas de educación, extensión y participación que aseguren la integración de la comunidad local.*									
Meta/Resultado	Generar compromiso de la comunidad local y visitantes para la preservación de los VC a través de su inclusión en la currícula escolar, cursos de capacitación para actores claves y charlas para público en general.									
Indicador de éxito	Inclusión de los temas referidos a la RUM en la currícula educativa de los niveles primarios y secundarios. Generación de cursos de capacitación para actores claves. Generación de ciclos de charlas informativas para público en general.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, Ministerio de Educación,									
Colaboradores sugeridos	Universidades e Institutos de Investigación, red regional de museos, Estación Biológica Mar Chiquita, ONG.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Conformar un equipo interdisciplinario para organización del material que se incorporará en la currícula escolar, cursos de capacitación y charlas.	•						Presentación del Expediente para la conformación del equipo.	Resolución de la designación.	Resolución en Mesa de Entradas SA.	Mensual
Generar material	•	•					Diseño y	Cantidad de	Informe de	Semestral

que se incluirá en la currícula escolar provincial (Manual para docentes).							publicación del material producido.	material producido.	actividad.	
Imprimir y distribuir el material en escuelas de la zona.		•	•	•			Distribución y difusión del material físico o virtual.	Cantidad de escuelas que reciben y utilizan el material.	Informe de actividad.	Semestral
Organizar cursos de capacitación para docentes con puntaje.		•					Diseñar y programar cursos de capacitación docente.	Oferta de cursos producida.	Informe de actividad	Mensual
Realizar cursos de capacitación docente en diferentes zonas de la RUM.		•	•	•			Realización de cursos.	Número de cursos impartidos / docentes alcanzados	Informe de actividad.	Semestral
Organizar cursos de capacitación para actores clave (productores, agentes de turismo, funcionarios municipales, etc.)	•						Diseñar y programar cursos de capacitación.	Oferta de cursos producida.	Informe de actividad	Mensual
Realizar de cursos de capacitación para actores clave		•	•	•	•	•	Realización de cursos.	Número de cursos impartidos/ actores alcanzados	Informe de actividad.	Semestral
Organizar ciclos de charlas/ talleres para público en general.	•						Acuerdos con instituciones educativas y científicas para generar una oferta de charlas / talleres para la comunidad.	Número de charlas / talleres organizados.	Informe de actividad.	Mensual
Realizar charlas / talleres en los diferentes municipios/comunas de la región.		•	•	•	•	•	Realización de charlas / talleres.	Número de charlas / talleres impartidos. Número de asistentes por actividad.	Informe de actividad.	Semestral

*Se sugiere que estas actividades complementen las actividades de educación y comunicación que los guardaparques llevan adelante actualmente, tanto en la recepción de visitantes como en el programa “La reserva va a la escuela”.

Estrategia 6.2	Programa de generación y difusión de material informativo e interpretativo.									
Meta/Resultado	Consolidar la identidad e importancia de la RUM en la comunidad local y visitantes									
Indicador de éxito	Conocimiento afianzado en los pobladores y los visitantes sobre la importancia de la RUM, sus límites y actividades permitidas y prohibidas									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, Agencia Córdoba Turismo municipios y comunas de la RUM y su ZI.									
Colaboradores Sugeridos	Estación Biológica Mar Chiquita, Universidades e Institutos de Investigación, red regional de museos cooperativas, ONG.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Conformar un equipo interdisciplinario para el desarrollo del material informativo e Interpretativo	●						Presentación de Expediente para la conformación del equipo.	Resolución de la designación.	Mesa de entradas SA.	Mensual
Diseñar material: folletos, cartelería y sitios de colocación/distribución.	●	●	●	●	●	●	Número y actas de reuniones del equipo interdisciplinario .	Número de productos informativos generados: folletos, cartelería.	Relevamiento, informes técnicos.	Mensual.
Realizar gestiones ante organismos oficiales el financiamiento de cartelería	●	●	●	●	●	●	Número de notas elevadas y de reuniones realizadas y actas respectivas.	Transferencias de fondos obtenidas.	Comprobantes de pagos realizados.	Semestral
Instalar y mantener la cartelería.		●	●	●	●	●	Informes y relevamientos de instalación o mantenimiento de cartelería .	Cartelería interpretativa instalada y en buenas condiciones de mantenimiento.	Relevamientos.	Mensual
Distribución de la folletería.		●	●	●	●	●	Informes de distribución de folletería.	Cantidad de folletería distribuida y puntos geográficos alcanzados.	Relevamiento e informes técnicos.	Mensual

Estrategia 6.3	Programa de fomento de investigación de las líneas prioritarias en relación con los aspectos naturales, culturales, económicos y sociales de la RUM.									
Meta/Resultado	Se cuenta con una línea de base necesaria para tomar decisiones de manejo en la RUM. Se posiciona el humedal de los Bañados del Río Dulce y la laguna Mar Chiquita entre las líneas prioritarias de investigación a nivel provincial, nacional e internacional.									
Indicador de éxito	Se incrementan los conocimientos sobre temáticas fundamentales para el manejo de la RUM.									
Responsables	Guardaparques y personal técnico de la SA, Ministerio de Ciencia y Tecnología.									
Colaboradores Sugeridos	Estación Biológica Mar Chiquita, universidades e Institutos de Investigación, red regional de museos, ONG.									
Actividades	Cronograma						Indicadores a nivel de actividad		Seguimiento y Evaluación	
	1	2	3	4	5	6	De cumplimiento	De resultado	Fuente	Frecuencia
Promover la investigación en temas prioritarios para mejorar la gestión de la RUM.*	●	●	●	●	●	●	Reuniones con instituciones de investigación y Ciencia y Técnica.	Permisos de investigación otorgados. Informes y publicaciones científicas.	Informes técnicos. Permisos aprobados por SA. Publicaciones científicas.	Anual

* Se establecen las siguientes líneas de investigación prioritarias:

1. Caudales ecológicos de los tributarios
2. El fuego como modelador de los pastizales en la zona de los Bañados.
3. Capacidad de carga ganadera en los Bañados del Río Dulce.
4. Metodologías para la erradicación de EEI.

9.3. Información complementaria para guardaparques

La seguridad es un componente muy importante en Mar Chiquita, teniendo en cuenta su tamaño, su enorme longitud y la complejidad de ambientes naturales y urbanos dentro de su perímetro.

Para estar preparado para situaciones de peligro probables, la RUM plantea las siguientes necesidades y requerimientos básicos:

- Guardaparques con entrenamiento primario en primeros auxilios y atención de ahogados.
- Sistema de comunicación eficiente con rango de alcance que cubra toda el área protegida

- Equipo de campo adaptado a las necesidades de las distintas regiones del área, comenzando por vehículos adecuados para las áreas terrestres y los humedales.
- También sería muy útil contar con un avión liviano que opere desde el aeródromo local en Miramar o al menos, con drones de largo radio de acción.
- El resto del equipamiento es el de uso diario para guardaparques operando en humedales.
- Infraestructura de muelles y caminos que faciliten la movilidad guardaparques y turistas en las grandes extensiones que carecen de ellos. También deberían considerarse refugios sobre las áreas ubicadas al norte de la laguna Mar Chiquita, tal como fue originalmente previsto en el momento de creación de la Reserva.

Situaciones frecuentes que pueden requerir atención médica y disponibilidad de medicamentos específicos.

- Insolación
- Ahogados
- Mosquitos (“nubes”) que causan sobre todo molestias, pero
- Serpientes (sobre todo *Bothrops alternata*), la araña *Latrodectus* sp., escorpiones (*Tityus trivittatus*) y abejas asilvestradas.
- Posibles zoonosis emergentes (gripe aviar, dengue, leishmaniasis, entre otras).

Accidentes frecuentes en Mar Chiquita a tener en cuenta por el visitante

Se debe recomendar acercarse a la Oficina de Informes de Miramar o a las municipalidades de la región para evacuar todas las dudas y para conocer las distintas opciones en cuanto a servicios y actividades que se pueden realizar en la región. Para los amantes de la naturaleza es aconsejable contar con equipo mínimo adecuado de vestimenta, así como binoculares, libreta de anotaciones, guías de reconocimiento, etc. y tomar algunas precauciones antes de salir.

Sol y altas temperaturas: durante la época estival son comunes las temperaturas muy elevadas, que superan en ocasiones los 40°C. Se recomienda no exponerse al sol sin adecuada protección (sombrero, extremidades cubiertas, protector solar de factor elevado, anteojos con protección de UV) sobre todo si va a transitar por playas salinas o va a navegar. No olvidar calcular cuidadosamente la provisión de agua potable.

Mosquitos: durante los meses de verano es común la presencia de mosquitos. El más frecuente es *Ochlerotatus albifasciatus*, presente todo el año, pero abundante en verano y otoño, donde muestra picos de actividad por la mañana y el atardecer. Esta especie es también vectora del virus de la encefalitis equina del Oeste. Si va a realizar caminatas o paseos, sobre todo en zonas con abundante vegetación y humedad, es recomendable aplicarse repelente a modo de protección ya que pican insistentemente.

Serpientes: si desea avistar aves o acercarse a la flora y fauna autóctonas, hay que tener precaución con ciertas especies de serpientes venenosas que se encuentran presentes en la región: coral, yarará grande o víbora de la cruz (*Bothrops alternatus*), yarará chica (*Bothrops neuwiedidiporus*) y cascabel (*Crotalus durissusterrificus*). Su presencia dentro de áreas urbanas es extremadamente rara, pero al momento de salir al campo, sobre todo en zonas de pastizales, es conveniente llevar polainas o botas, caminar con precaución y si se observa un ejemplar, no tratar de acercarse para identificarlo o molestarlo sino alejarse, sin ocasionarle daño. En caso de accidente ofídico, no aplique remedios caseros y concurra al centro asistencial más cercano. Los guardaparques deben estar informados sobre la disponibilidad, en la zona, de suero antiofídico y contra picaduras de otras especies

Abejas asilvestradas: ocurren raramente, pero pueden causar accidentes serios.

En la laguna: se debe tener presente que, en la costa, sobre todo en las cercanías a la localidad de Miramar, existen escombros y otros objetos sumergidos que pueden dañar a los bañistas y también dañar el casco de las embarcaciones. Por ello es necesario ingresar con precaución en lugares no señalizados y, si es posible, utilizar algún calzado como protección. Antes de arrojar al agua desde una embarcación, verificar la presencia de objetos sumergidos para evitar accidentes.

Además, **es muy importante que los guardaparques estén atentos a las informaciones del SENASA** sobre posibles zoonosis emergentes en el área.

Recomendaciones a los visitantes sobre seguridad náutica para la navegación en Mar Chiquita

Respete la laguna: navegar en Mar Chiquita es como hacerlo en alta mar. En el centro de la laguna no se ven las costas. En días nublados no hay sol ni estrellas de referencia. Lleve al menos una brújula y aprenda a usarla. Ante la duda, navegue hacia el sur, buscando la costa más segura. Si puede, lleve GPS (navegador satelital) y no se olvide de marcar el lugar de salida. **Coordenadas de Miramar:** Latitud: 30° 55' Sur; Longitud: 62° 41' Oeste.

Vientos fuertes y tormentas: la laguna se muestra normalmente calma y con pocas olas. Sin embargo, los vientos fuertes pueden comenzar de manera brusca, sobre todo en verano. El viento Sur es particularmente peligroso, porque aleja las embarcaciones hacia zonas inhóspitas en la costa Norte. El viento crea olas cortas, de más de un metro de altura en ocasiones, haciendo insegura la navegación. Antes de embarcar observe el cielo hacia los cuatro puntos cardinales y preste atención a frentes de tormenta que puedan estar avanzando. Consulte con los habitantes del lugar y verifique los pronósticos meteorológicos.

Objetos sumergidos: preste atención a objetos sumergidos (postes, árboles, restos de construcciones, etc.), sobre todo en los alrededores de Miramar. Se recomienda llevar equipo (resinas epoxi) para reparaciones de emergencia.

Exposición al sol: el efecto del sol se potencia por el reflejo del agua. No se confíe aunque el aire esté frío. Puede producir quemaduras severas, sobre todo en los niños. Use sombrero, ropa con mangas largas y protector solar de al menos factor 30. También anteojos con protección de UV.

Zambullidas: si en navegación decide zambullirse, deje previamente anclada su embarcación. Un golpe de viento brusco puede llevarla lejos de su alcance, dejándolo abandonado. Verifique previamente la profundidad y la presencia de objetos sumergidos.

Equipamiento: lleve todo el equipo requerido por las autoridades. No deben faltar chalecos salvavidas, silbato, balde de achique, anclas, remos, equipo de señales (espejo, bengalas) y linterna resistente al agua. Para mayor seguridad, considere llevar un motor pequeño extra, aún en embarcaciones a vela.

Agua: recuerde que el agua de la laguna es salada. Lleve agua extra previniendo emergencias que puedan demorar su regreso. Asegure los recipientes para que no se pierdan en caso que vuelque la embarcación.

Vestimenta: lleve ropa seca en bolsas plásticas herméticas aseguradas a la embarcación. Tenga en cuenta vientos bruscos que hacen descender la temperatura rápidamente.

Combustible: lleve extra. Recuerde que el agua salada es más densa y requiere más combustible para recorrer la misma distancia. Considere posibles vientos contrarios a su regreso.

Comunicación: se recomienda llevar equipo de comunicaciones, al menos un celular. Verifique si su teléfono tiene buena cobertura en el área de la laguna.

Emergencias:

- Si su embarcación vuelca, permanezca aferrado a ella, a menos que se encuentre a muy poca distancia de la costa. Será más fácil de ubicar y economizará energías.
- Mantenga la calma. Utilice con criterio todos los elementos de emergencia y señalización con que cuenta. No los malgaste.

Antes de salir, verifique:

- Pronóstico del tiempo
- Ancla, balde, salvavidas, cuerdas de amarre, señales de emergencia.
- Brújula o GPS (marque el punto de salida en el GPS)
- Agua potable y combustible extra.
- Sombrero, protector solar y abrigo para emergencias.
- Asegure todos los elementos sueltos que puedan caer al agua y lleve ropa seca en
- bolsas impermeables.
- Deje indicado lugar de destino y hora estimada de regreso.

Emergencias: 101 (Policía) - (0351) 4287537 / 38 (Seguridad Náutica).

Y recuerde: el salvavidas sirve sólo si está colocado en el momento del accidente.

10. BIBLIOGRAFÍA

ABDALA, C. S., ACOSTA, J. L., ACOSTA, J. C., ÁLVAREZ, B. B., ARIAS, F., AVILA, L.J., BLANCO, M. G., BONINO, M., BORETTO, J.M., BRANCATELLI, G., BREITMAN, M. F., CABRERA, M. R., CAIRO, S., CORBALÁN, V., HERNANDO, A., IBARGÜENGOYTÍA, N. R., KACOLIRIS, F., LASPIUR, A., MONTERO, R. MORANDO, M., PELEGRIN, N., PÉREZ, C. H. F., QUINTEROS, A. S., SEMHAN, R. V., TEDESCO, M. E., VEGA, L. & ZALBA, S.M. (2012). Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología, 26, 215-248.

ABRAMOVITZ, J. N. (1996). Imperiled waters, impoverished future: The decline of freshwater ecosystems. World Watch Institute, Washington.

ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES, APN (2000). Política de Manejo de Recursos Culturales como el Reglamento para la Conservación de Patrimonio Cultural en Jurisdicción de la APN. pp10.

ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES, APN (2002) Resolución 074/2002. Directrices para la Zonificación de las Áreas Protegidas de la APN.

ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES, APN (2010). Guía para la elaboración de planes de gestión de áreas protegidas.

ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES, APN (2020). Reglamento para el uso de vehículos aéreos no tripulados en áreas protegidas de la Administración de Parques Nacionales.

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AVIACIÓN CIVIL (ANAC) (2019). Reglamento de vehículos aéreos no tripulados (VANT) y de sistemas de vehículos aéreos no tripulados (SVANT).

AGENCIA CÓRDOBA AMBIENTE (2002). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIH) Argentina, Bañados del Río Dulce y Laguna de Mar Chiquita. Agencia Córdoba Ambiente Sociedad del Estado, Córdoba, Argentina.

ALBANESE, A. & ANRIQUEZ, A. (2003). El fuego y el suelo. En: Fuego en los ecosistemas argentinos (Eds. Kunst C.R., Bravo S. & Panigatti J. L.). INTA, Santiago del Estero.

AMÉ, M. V.; DÍAZ, M. P. & WUNDERLIN, D. A. (2003). Occurrence of toxic cyanobacterial blooms in San Roque Reservoir (Córdoba, Argentina): A field and chemometric study. Environ. Toxicol. 18, 192–201

AROCENA, J. & MARSIGLIA, J. (2017). La escena territorial del desarrollo. Actores, relatos y políticas. Montevideo: Editorial Taurus.

ASTELARRA, S., DE LA CAL, V. & DOMÍNGUEZ, D. (2017) Conflictos en los Sitios Ramsar de argentina: aportes para una ecología política de los humedales, Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales, 22, 228-247.

BALLESTEROS, M. L.; HUED, A. C.; GONZÁLEZ, M.; MIGLIORANZA, K. S. B. & BISTONI, M. A. (2017). Evaluation of the Health Status of the Silverside (*Odontesthes bonariensis*) at a RAMSAR Site in South America. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 99, 62-68.

BALLESTEROS, M. L.; MIGLIORANZA, K. S. B.; GONZÁLEZ, M.; FILLMANN, G.; WUNDERLIN, D. A. & BISTONI, M. A. (2014). Multimatrix measurement of persistent organic pollutants in Mar Chiquita, a continental saline shallow lake. Sci. Total Environ. 490, 73–80.

BARBEITO (2010). Encauzamiento al antiguo cauce oeste del Río Dulce, Provincia de Santiago del Estero. Consejo Federal de Inversiones.

BARCHUK, A., GAMBOA, M., GENTI, M., GAUNA, A. V., DEL ROSARIO LERDA, L., BAINOTTI, A., & BARRERA, E. Áreas Campesinas para la Soberanía Alimentaria Informe

Final del Relevamiento Socio-territorial de Unidades Productivas Campesino-indígenas en los Bañados del Río Dulce y Mar de Ansenúza (2016–2020) desde una perspectiva integral de Derechos Humanos.

BARROS, V., Y CAMILLONI, I. (2020). La Argentina y el cambio climático: de la física a la política. Eudeba.

BERBERIÁN, E. E. (1999). Las Sierras Centrales. En: Nueva Historia de la Nación Argentina. I: La Argentina aborigen, conquista y colonización (ed. De Marco M.A.), pp. 135-158. Editorial Planeta Argentina, Buenos Aires.

BIBLIOTECA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (2002). Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/hidricas/cartografia-hidrica-provincial>

BISTONI, M. A., MANCINI, M. A., LIOTTA, J. R., GARNERO, P. L., RIVETTI, N. G & SALINAS, V. H. (2021). Peces de la provincia de Córdoba (Argentina). Ecología y estado de conservación. 1ra ed. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. 206 p.

BLANCO, D. E. & CARBONELL, M. (EDS.) (2001). El Censo Neotropical de Aves Acuáticas. Los primeros 10 años: 1990-1999. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina & Ducks Unlimited, Inc. Memphis, USA.

BONANSEA, R. I.; AMÉ, M. V. & WUNDERLIN, D. A. (2013). Determination of priority pesticides in water samples combining SPE and SPME coupled to GC-MS. A case study: Suquía River basin (Argentina). Chemosphere 90, 1860–1869.

BONANSEA, R. I.; FILIPPI, I.; WUNDERLIN, D. A.; MARINO, D. & AMÉ, M. V. (2016). The Fate of Glyphosate and AMPA in a Freshwater Endorheic Basin: An Ecotoxicological Risk Assessment. Toxics 6, 3.

BONOFILIO, M. (2004). Estudios iniciales en la cuenca baja de los ríos Suquía y Xanaes. Revista del Museo Histórico Municipal La Para, 4, 23-44.

BONOFILIO, M. (2009). Arqueología de la Zona lacustre de Córdoba. Un modelo para Armar. In: Las sociedades de los paisajes áridos del centro-oeste Argentino, Córdoba, Universidad Nacional de Río Cuarto, p. 83-100.

BONOFILIO, M. (2011). Las comunidades productoras de alimentos de la llanura. In: Berberían, E. E., Bixio B., Bonofilio, M.M., González Navarro, M.C., Medina, M.E., Pastor, S., Recalde, M.A., Rivero D.E., Salazar J. (eds.), Los Pueblos indígenas de Córdoba, Córdoba, Ediciones del Copista, p. 95-103.

BONOFILIO, M. (2016). Arqueólogos en Ansenúza. Asociación Amigos del Patrimonio Histórico de Ansenúza, Suquía y Xanaes, Río Primero, Córdoba.

BRAVO, S., KUNST, C., GIMENEZ, A., & MOGLIA, G. (2002). Fire regime of a *Elionorus muticus* Spreng. savanna, western Chaco region, Argentina. International Journal of Wildland Fire, 10, 65-72.

BROWN, J. K. & SMITH, J. K. (2000). Wildland Fire in Ecosystems. U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Rocky Mountain Research Station, Fort Collins, Colorado, U.S.A.

BRUNO, G. & VIVAS, E. (2020). Aves del Mar de Ansenúza. Córdoba Argentina. 1ra ed. Ecoval Editorial. 306 p.

BUCHER E. H. & ETCHEGOIN M. (2006). El pejerrey como recurso. En: Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.). Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina), pp. 201-217.

BUCHER E. H. (2006). Flamencos. En: Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (Ed. Bucher E.H.), Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina). pp. 251-261.

BUCHER E. H. (ED.) (2006). Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina).

BUCHER E. H., MARCELLINO A. J., FERREYRA C. A. & MOLLI A. F. (2006). Historia del poblamiento humano. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), pp. 301-325. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina).

BUCHER, E. H., ECHEVARRÍA, A. L., JURI, M. D. & CHANI, J. M. (2000). Long-term survey of Chilean Flamingo breeding colonies on Mar Chiquita lake, Córdoba, Argentina. *Waterbirds*, 23, 114-118.

BUCHER, E. H. (2016). El futuro incierto de los humedales del Chaco: el caso de los bañados del río Dulce. *Paraquaria Natural*, 4, 11-17

BUCHER E.H. (Ed.) 2019. The Mar Chiquita Salt Lake (Córdoba, Argentina). Ecology and Conservation of the Largest Salt Lake in South America. Springer Nature. pp 144.

BUCHER, E. H. (1982). Chaco and Caatinga: South American arid savannas, woodlands and thickets. En: Ecology of tropical savannas (eds. Huntley B. & Walker B.), pp. 48-79. Springer Verlag, London.

BUCHER, E. H., & BUCHER, A. E. (2006A). Limnología física y química. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina). pp. 79-101.

BUCHER, E. H., & BUCHER, A. E. (2006B). Síntesis funcional. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina). pp. 139-159.

BUCHER, E.H. & STEIN, A.F. (2016). Large salt dust storms follow a 30-year rainfall cycle in the Mar Chiquita lake (Córdoba, Argentina). *Plos One*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156672>.

BUCHER, E. H., CORIA, R. D., CURTO, E. D., & LIMA, J. J. (2006). Conservación y uso sustentable. Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina), 327-341.

CABRERA, A. L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 14, 1-42.

CABRERA, M. R. (ED.) (1998). Las tortugas continentales de Sudamérica austral. Córdoba, Argentina.

CANOVA, R., SALEGA, S., VALENZUELA, L., & FABRA, M. (2020). La Viajera: aproximaciones osteobiográficas a la historia de vida de una mujer que habitó la costa sur de la Laguna Mar Chiquita (noroeste de la región pampeana, Córdoba, Argentina), *Boletín de Antioquia*. En prensa.

CARRANZA, P. M., ORONÁ, C., COSAVELLA, A. & LARROSA, N. (2010). Calidad del agua del río Segundo (Xanaes) en relación a la topografía y las actividades antrópicas en la cuenca. *Ciencia*, Vol. 5, N° 11. 49 - 61. 1668-2009

CASTELLANOS, A. (1959). Posibles desplazamientos morfológicos en el pasado de las redes potamográficas en la llanura cordobesa. *Boletín de estudios geográficos*, 19, 29:63.

CASTELLANOS, A. (1973). Estratigrafía y génesis de los valles fluviales en los bloques tectónicos pampeanos. La vida orgánica a través de los últimos tiempos en cada uno de los bloques. *Notas Instituto de Fisiografía y Geología, Rosario. Serie A. Notas*, 14 pp.

CAZENAVE, J.; WUNDERLIN, D. A.; BISTONI, M. A.; AMÉ, M. V.; KRAUSE, E.; PFLUGMACHER, S. & WIEGAND, C. (2005A). Uptake, tissue distribution and accumulation

of microcystin-RR in *Corydoras paleatus*, *Jenynsia multidentata* and *Odontesthes bonariensis*: A field and laboratory study. *Aquat. Toxicol.* 75, 178–90.

CAZENAVE, J.; WUNDERLIN, D. A.; HUED, A. C. & BISTONI, M. A. (2005B). Haematological characterization of a Neotropical fish, *Corydoras paleatus* (Pisces, Callichthyidae), captured from pristine and polluted water. *Hydrobiologia* 537, 25–33

CENTRO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS., CSIC (2023). Incendios forestales. Ciencia para las políticas públicas. Informe de transferencia de conocimiento. Centro Superior de Investigaciones Científicas. Ministerio de Ciencia e Innovación. Gobierno de España. Editorial CSIC. Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

CHEBEZ, J. C. (1994). Los que se van. Especies argentinas en peligro. Albatros, Buenos Aires.

CIOCCALE, M. (1999). Climatic fluctuation in the Central región of Argentina in the last 1000 years. *Quaternary International*, 62, 35-47.

CURTO E. (2009). Selección de relictos de bosques como lugares de valor especial para conservación en la reserva Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. Tesis de Maestría. Programa de Posgrado en Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

CURTO E. D. & CASTELLINO R. (2006). Coipo o nutria. En: Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina). pp. 285-293.

CURTO, E. D. (2006). Artemia, el camarón de la sal. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina) pp. 161-171.

DAVIS, S. M., OGDEN, J. C. & (EDS.) (1994). Everglades. The Ecosystem and its Restoration. St. Lucie Press, Boca Ratón, Florida.

DE CARLI, A. (2014). Características del uso de la tierra en los bañados del Río Dulce en la Reserva de Usos Múltiples Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba). Tesis de Maestría en Manejo de Vida Silvestre. FCEFyN-UNC.

DECRETO PROVINCIAL 3215 (1994). Reserva Provincial de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita.

DECRETO PROVINCIAL N° 3215 (1994). Reserva Provincial de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Laguna Mar Chiquita.

DEL SUELDO, R. (1995). La vegetación de los humedales de Mar Chiquita. Relación con el suelo y el agua. CERNAR. Universidad Nacional de Córdoba. Inédito.

DIRECCIÓN NACIONAL DEL ANTÁRTICO (2007). Guía para la aproximación a la fauna antártica. Programa de Gestión Ambiental y Turismo. Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto. Buenos Aires, Argentina.

DURIGNEUX, J. (1978). Composición química de las aguas y barros de la laguna Mar Chiquita en la Provincia de Córdoba.

FABRA, M. & DEMARCHI, D. A. (2009). Variabilidad craneofacial en poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas: aportes desde la morfometría geométrica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 34, 1-24.

FABRA, M. & DEMARCHI, D. A. (2013). Análisis morfogeométrico aplicado al estudio de los patrones espaciales y temporales de variación morfológica craneofacial en poblaciones del centro de Argentina. *Cuadernos del Instituto Nacional de Pensamiento Latinoamericano* 1, 87-101.

FABRA, M. (2013). Variación epigenética craneofacial y dinámica evolutiva de poblaciones humanas del norte de la región pampeana durante el holoceno tardío. *Revista Cuadernos del Instituto Nacional de Pensamiento Latinoamericano* 1, 74-86.

FABRA, M., GONZALEZ, C. V. & SALEGA, M. S. (2012). Modos de vida e historia biológica de poblaciones de las Sierras y Llanuras de Córdoba (Argentina): aproximaciones desde el registro bioarqueológico. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14, 87-104.

Fabra, M., Laguens A. G. & Demarchi, D. A. (2007). Human colonization of the central territory of Argentina: design matrix models and craniometric evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 133, 1060-1066.

FABRA, M., NORES, R., SALEGA, S. & GONZÁLEZ, C. V. (2014). Entre las sierras y el Mar: investigaciones bioarqueológicas en el noroeste de la región pampeana (costa sur Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). In: Luna L, Aranda C, Suby J (eds) *Avances recientes en la Bioarqueología Sudamericana*, Buenos Aires, Grupo de Investigación en Bioarqueología, pp. 205-230

FELDMAN, S. R. & LEWIS, S. J. P. (2005). Effects of fire on the structure and diversity of a *Spartina argentinensis* grassland. *Applied Vegetation Science*, 8:77-84.

FERRAL, A., LUCCINI, E., ALEKSINKÓ, A., & SCAVUZZO, C. M. (2019). Flooded-area satellite monitoring within a Ramsar wetland Nature Reserve in Argentina. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 15, 100230.

FISSORE, J. F. (2021). Diagnóstico ambiental orientado al manejo del Jabalí (*Sus scrofa*) en Villa Berna, Córdoba, Argentina (Bachelor's thesis).

FRANK (1912). Contribución al conocimiento de la Mar Chiquita. Departamento General de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba. Córdoba, Argentina.

FUNDACIÓN CAMBIO DEMOCRÁTICO (2016). Guía para confeccionar un mapeo de actores. Bases conceptuales y metodológicas.

GAIERO, D. M.; DEPETRIS, P. J. & KEMPE, S. (1993). Biochemistry of carbon in an altered semiarid river system: The Suquia of Córdoba, Argentina. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Explotación de Hidrocarburos. Actas T VI. 123-129 pp.

GAIERO, D.M.; DEPETRIS, P. J. & KEMPE, S. (1995). Spatial and temporal variability of total non – residual heavy metals content in stream sediments from the Suquia River System, Córdoba, Argentina. *Water, Air and Soil Pollution*. 93, 303 – 319 pp.

GALLARDO, J. M. (1979). Composición, distribución y origen de la Herpetofauna Chaqueña. En: *The South American herpetofauna, Its origin, evolution and dispersal*, vol. 7 (ed. W. E. Duellman), Museum of Natural History, The University of Kansas, Monograph 7, 299-307:

GALLEGO (2012). Santiago del Estero y el Agua, Crónica de una relación controvertida. Editorial Lucrecia. Santiago del Estero, Argentina. 1ra Edición.

GARDNER, R.C., & DAVIDSON, N.C. 2011. The Ramsar convention. In *Wetlands* (pp. 189-203). Springer, Dordrecht.

GIRAUDO, A. R., ARZAMENDIA, V., BELLINI, G. P., BESSA, C. A., CALAMANTE, C. C., CARDOZO, G., CHIARAVIGLIO, M., COSTANZO, M. B., ETCHEPARE, E. G., DI COLA, V., DI PIETRO, D. O., KRETZSCHMAR, S., PALOMAS, S., NENDA, S. J., RIVERA, P. C., RODRÍGUEZ, M. E., SCROCCHI, G. J., & WILLIAMS, J. D. (2012). Categorización del estado de conservación de las Serpientes de la República Argentina. *Cuadernos de herpetología*, 26 (Supl. 1), 303-326.

GONZÁLEZ, C., ABRIL, A. & ACOSTA, M. (1999). Efecto del fuego sobre la fertilidad edáfica y las comunidades microbianas en el Chaco occidental argentino. *Ecología Austral*, 9:3-10.

GONZÁLEZ, C., ABRIL, A., & VOLLENWEIDER, J. J. (2004). Efecto de una quema prescrita de pastizales nativos sobre los procesos biológicos del suelo. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 24(3-4), 207-215.

HAMMER, U. T. (1986). *Saline Lake Ecosystems of the World*. Dr. W. Junk Publishers, Boston.

HARO J. G. (2006). Peces. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), *Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina)*. pp. 191-199.

HARO J. G., MICHELUTTI P., TORRES R. M., MOLLI A. F. & BUCHER E. H. (2006). Mamíferos. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), *Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina)*. pp. 277-283.

HILLMAN, G.; MERY, J., PAGOT, M., RODRIGUEZ, A. & LIPS, B. (2011). Dinámica hídrica de los Bañados del río Dulce. XXIII Congreso Nacional del Agua. Resistencia, Chaco, Argentina.

HUED, A. C. & BISTONI, M. A., (2005). Development and validation of a Biotic Index for evaluation of environmental quality in the central region of Argentina. *Hydrobiologia* 543, 279–298.

HUED, A. C.; CARUSO, M. N.; WUNDERLIN, D. A. & BISTONI, M. A. (2006). Field and in vitro evaluation of ammonia toxicity on native fish species of the central region of Argentina. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 76, 984–991.

HULME, M. & SHEARD, N. (1999). *Climate Change Scenarios for Argentina*. Climatic Research Unit, Norwich, UK.

IBÁÑEZ, L. M., ZALBA, S. M., SCOROLLI, A., FORCELLI, D., & MONTALTI, D. (2016). El estornino pinto en Argentina: desafíos y prioridades. *Revista del Museo de la Plata*,

INPC (2011). Instructivo para fichas de Registro e Inventario. Instructivo para fichas de Registro e Inventario, pp 49.

IPCE (2015). Plan nacional de salvaguarda del Patrimonio Cultural Inmaterial.

IRIONDO, M. (1989). Major fractures of the Chaco-Pampa plain. En: *Bulletin of INQUA, Neotectonics Commission NA* (ed. Morner N.), pp 42.

ISACCH, J. P., HOLZ, S., RICCI, L. & MARTÍNEZ, M. (2004). Post-fire vegetation change and bird use of a salt marsh in coastal Argentina. *Wetlands*, 24, 235-243.

JELLISON, R., ANDERSON, R. F., MELACK, J. M., & HEIL, D. (1996). Organic matter accumulation in sediments of hypersaline Mono Lake during a period of changing salinity. *Limnology and Oceanography*, 41, 1539-1544.

JULIEN, M. (2010). Dinámica de los Bañados del Río Dulce: caudales erogados, volúmenes desbordados y área cubierta. Proyecto Final de Carrera de la Ingeniería en Energía y Medio Ambiente del INSA Lyon. Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

JULIÁ, M .S. (2020). Las políticas ambientales sobre humedales en Argentina: la situación de protección en la provincia de Córdoba. *Cuaderno de Derecho Ambiental - XII*, 137-153.

KELP, M. M., CARROL, M. C., LIU, T., YANTOSCA, R. M., HOCKENBERRY, H. E., & MICKLEY, L. J. (2023). Prescribed burns as a tool to mitigate future wildfire smoke exposure: Lessons for states and rural environmental justice communities. *Earth's Future*, 11(6), e2022EF003468.

KRÖHLING, D. M. & IRIONDO, M. (1999). Upper Quaternary Palaeoclimates of the Mar Chiquita Area, North Pampa, Argentina. *Quaternary International*, 57/58,149-163.

LARIZZATTI, F. E.; FÁVARO, D. I. T.; MOREIRA, S. R. D.; MAZZILLI, B. P. Y PIOVANO, E. L. (2001) Multielemental determination by instrumental neutron activation análisis and recent sedimentation rates using ²¹⁰Pb dating method at Laguna del Plata, Cordoba, Argentina. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 249, pp.263–268.

LENTH, B. E., KNIGHT, R. L., & BRENNAN, M. E. (2008). The effects of dogs on wildlife communities. *Natural Areas Journal*, 28, 218-227.

LEY PROVINCIAL 6964 (1983). Áreas Naturales de la Provincia de Córdoba. Publicada en el Boletín Oficial Provincial del 22 de agosto de 1983.

LEY PROVINCIAL 7233 (1984). Estatuto del Personal de la Administración Pública Provincial. Publicada en el Boletín Oficial Provincial del 07 de enero de 1985.

LEY PROVINCIAL 9361 (2007). Escalafón para el Personal de la Administración Pública Provincial. Publicada en el Boletín Oficial Provincial del 06 de marzo de 2007.

LEY PROVINCIAL N° 8751 (1999). Manejo del fuego. Decreto de promulgación 686/99.

LEY PROVINCIAL N° 176 (1994). Prohibición de acercamiento a cualquier especie de mamífero marino y zonas de nidificación de aves en las costas y mar de jurisdicción provincial. Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

LEYNAUD G. C., PELEGRIN N. & LESCOANO J. N. (2006). Anfibios y Reptiles. En: Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed Bucher E.H.), *Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina)*. pp. 219-235.

LEYNAUD, G. C. & BUCHER, E. H. (1999). La fauna de serpientes del Chaco sudamericano: diversidad, distribución geográfica y estado de conservación. *Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina)*, Miscelánea 98,1-48.

LEYNAUD, G. C. & BUHER, E. H. (2005). Restoration of degraded Chaco woodlands: Effects on reptile assemblages. *Forest Ecology and Management*, 213:384-390.

LUPANO, C. & ABEUCCI, C. (2007). Informe Cuenca de los ríos Primero y Segundo. Cuenca N° 94. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/94.pdf>. Fecha de consulta: 01 de junio 2023.

MAGGIONI, T.; HUED, A. C.; MONFERRÁN, M. V.; BONANSEA, R. I.; GALANTI, L. N. & AMÉ, M. V. (2012). Bioindicators and Biomarkers of Environmental Pollution in the Middle-Lower Basin of the Suquía River (Córdoba, Argentina). *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 63, 337–353

MARTI INSA, C. M. (2000). Recopilación bibliográfica y análisis de los principales parámetros de la calidad del agua en la Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina". Informe de beca del Programa Internacional PROMOE, entre Escuela Politécnica Superior de Gandía - Universidad Politécnica de Valencia (España) y FCEFyN -UNC.

MARTÍ, R. A. (2005). Ley 9206 Ley de Regionalización. Comunidades Regionales ¿Una posibilidad real de desarrollo? ¿Herramienta útil de gestión? VII Seminario Nacional de la Red de Centros Académicos para el estudio de gobiernos locales. Buenos Aires, 15 y 16 de Septiembre de 2005

MARTINEZ, D. E. (1991). Caracterización geoquímica de las aguas de la Laguna Mar Chiquita, provincia de Córdoba. Unpublished Ph.D. thesis, Universidad Nacional de Córdoba.

MARTÍNEZ, D. E. (1991). Caracterización Geoquímica de las Aguas de la Laguna Mar Chiquita, Prov. de Córdoba. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

MARTÍNEZ, D. E., PERAL, M. G., & MAGGI, J. (1994). Caracterización geoquímica y sedimentológica de los fangos de la laguna Mar Chiquita, Provincia de Córdoba: aplicación del análisis multivariante. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 49, 26-38.

MEEHL, G. A., GODDARD, L., BOER, G., BURGMAN, R., BRANSTATOR, G., CASSOU, C., CORTI, S., DANABASOGLU G., DOBLAS-REYES, F., HAWKINS, E., KARSPECK, A., KIMOTO, M., KUMAR, A., MATEI, D., MIGNOT, J., MSADEK, R., NAVARRA, A., POHLMANN, H., RIENECKER, M., ROSATI, T., SCHNEIDER, E., SMITH, D., SUTTON, R., TENG, H., JAN VAN OLDENBORGH, G., VECCHI, G., YEAGER, S. 2014. Decadal climate prediction. *Bull. Am. Meteor. Soc.* 95, 243-267.

MENGHI, M. & HERRERA, M. (1995). Major Vegetational Trends Related to Relief and Hydrology in the Mar Chiquita Wetlands. *Coenoses*, 10:1-10.

MENGHI, M. & HERRERA, M. (1998). Un modelo de estados y transiciones para comunidades herbáceas del valle de inundación del Río Dulce (Córdoba, Argentina). *Ecotrópicos*, 11:1-10.

MENGHI, M. (2006). Vegetación. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina). pp. 173-189.

MENGHI, M., DEL SUELDO, R. & CARELLI, H. (2003). Relación entre la diversidad y biomasa de comunidades herbáceas del valle de inundación del río Dulce (Argentina central). Importancia para su manejo. *Pastos (SEEP, España)*, 31:217-232.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE CÓRDOBA (2023). Manual de Buenas Prácticas Agropecuarias. Gobierno de la Provincia de Córdoba. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bpa.cba.gov.ar/Views/WebForms/Bpa/Docs/BPAS_2023/MANUAL_BPAS_2023.pdf Fecha de consulta: 15 de agosto de 2023

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA NACIÓN, MAYDS (2021). Especies exóticas invasoras de la Argentina: estrategia de comunicación y concientización de la estrategia nacional sobre especies exóticas invasoras / contribuciones de Inés Kasulin; dirigido por María Carla García Nowak. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación. Dirección de Fauna Silvestre.

MINISTERIO DE COORDINACIÓN, SECRETARÍA DE AMBIENTE. (2021). Diagnóstico Ambiental Provincial. pp 136. Disponible en: <https://www.google.com/url?q=https://ambiente.cba.gov.ar/wp-content/uploads/2022/05/DAP-2021-archivo-final-comprimido-dos.pdf&sa=D&source=docs&ust=1698444536278034&usg=AOvVaw1FrPvklMSS-N67mon0qd1x> Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2023

MON, R. & GUTIERREZ, A. A. (2005). The neotectonic origin of the natural dam of Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. Third Joint Meeting of ICSU Dark Nature and IGCP 490: Holocene environmental catastrophes in South America: from the lowlands to the Andes. Miramar, Córdoba.

MONFERRÁN, M. V.; ECHENIQUE, J. R. & WUNDERLIN, D. A. (2005). Degradation of chlorobenzenes by a strain of *Acidovorax avenae* isolated from a polluted aquifer. *Chemosphere* 61, 98–106.

NIMPTSCH, J.; WUNDERLIN, D. A.; DOLLAN, A. & PFLUGMACHER, S. (2005). Antioxidant and biotransformation enzymes in *Myriophyllum quitense* as biomarkers of heavy metal exposure and eutrophication in Suquía River basin (Córdoba, Argentina). *Chemosphere* 61, 147–157.

NORES, M. & YZURIETA, D. (1979). Aves de costas marinas y de ambientes continentales, nuevas para la provincia de Córdoba. *El Hornero*, 12:45-52.

NORES, M. & YZURIETA, D. (1980). Aves de ambientes acuáticos de Córdoba y centro de Argentina. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Córdoba.

NORES, R., TAVELLA, M. P., FABRA, M. & DEMARCHI, D. A. (2022). Ancient DNA analysis reveals temporal and geographical patterns of mitochondrial diversity in pre-Hispanic populations from Central Argentina. *Am J Hum Biol* doi.org/10.1002/ajhb.23733.

NORES, R., FABRA, M. & DEMARCHI, D. A. (2011). Variación temporal y espacial en la población humana del actual territorio de Córdoba. *Análisis de ADN antiguo. Revista del Museo de Antropología* 4, 187-193.

Nores, R., Fabra, M., García, A. & Demarchi, D. (2017). Diversidad genética en restos humanos arqueológicos del sitio El Diquecito (Costa sur, Laguna Mar Chiquita, Provincia de Córdoba). *Rev Argent Antropología Biol.* 19, 112.

O'NEILL, B., TEBALDI, C., DETLEF, P., VAN VUUREN, V. E., FRIEDLINGSTEIN, P., HURTT, G., KNUTTI, R., KRIEGLER, E., LAMARQUE, J. F., LOWE, J., MEEHL, G. A., MOSS, R., RIAHI, K., & SANDERSON, B. M. (2016). The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6. *Geosci. Model Dev.*, 9, 3461–3482.

O'SULLIVAN, P. E. & REYNOLDS, C.S. (2004). *The Lakes Handbook. Volume 1: Limnology and Limnetic Ecology.* Blackwell Publishing, Oxford.

OPPEDISANO E., CANO, A. & DIAZ, J. (2008). Estudio de Sistematización del Río Dulce en Los Tolosa- Santiago del Estero, Segunda Etapa, Proyecto Licitatorio. Informe Final, Tomo V Estudio de Impacto Ambiental. Consejo Federal de Inversiones.

ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS (2023). El cambio climático no es el responsable de la sequía en Argentina, Uruguay y Chile, pero sí agrava la escasez de agua. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2023/02/1518812>

ORONÁ, C. (2012) “Caracterización limnológica de un sistema de agua salada de una cuenca endorreica”. Tesis Doctoral. Universidade Da Coruña. España.

PAGOT, M. (2003). Análisis y Simulación Hidrológica del Sistema Bañados del Río Dulce. Tesis de Maestría FCEFyN, UNC. Córdoba, Argentina.

PAGOT, M., HILLMAN, G., RODRIGUEZ, A., CAMAÑO, N., PLENCOVICH, G. (2002) Determinación de hidrogramas ecológicos para la cuenca inferior del Río dulce con apoyo satelital. *Cuadernos del CURIHAM*, 8, 146-154

PAGOT, M., GYSSELS, P., RODRIGUEZ, A., POZZI, C., TARRAB, L., PATALANO, A., TESTA, A., HILLMAN, G., VARGAS, C., GRANDE, C., PACHER, M., GARCÍA, M., DÍAZ LOZADA, J. M., MURATORE, H., MOYA, G., MONTANARI, C., DÍAZ, E., BORNASCONI, I., PLENCOVICH, G. (2017) Estudio integral de la Laguna Mar Chiquita. *Revista CETA, FCEFYN UNC, Cba., Arg.*, 3, 77-81.

PAGOT, M.; HILLMAN, G.; POZZI, C.; GYSSELS, P.; PATALANO, A. & RODRIGUEZ, A. (2014) Elevación Máxima del agua en la Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. *Tecnología y Ciencias del Agua*, Vol V, Nro. 4, Julio-Agosto 2. Ed. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) pp. 119-133.

PARERA, A. F. (2003). Efectos del fuego sobre la fauna silvestre. En: Fuego en los ecosistemas argentinos (eds. Kunst C.R., Bravo S. & Panigatti J.L.). INTA, Santiago del Estero.

PASSOTI, P. (1975). Nuevo aporte a la geotectónica de la llanura argentina. II Congreso Ibero-Americano de Geología Económica. Buenos Aires.

PAZ, R. O. M., DA RIVA, M. D., LAGARES, M. D., & SARRIA, S. (2017). Caracterización de los sistemas de producción de leche en la cuenca noreste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Agronomía & Ambiente*, 37(2).

PEREZ S. I., BERNAL, V., GONZALEZ P.N., SARDI M., POLITIS G. G., (2009). Discrepancy between cranial and DNA data of early Americans: implications for American peopling. *PLoS One* 4:e5746.

PESCE, S. F. & WUNDERLIN, D. A. (2000). Use of water quality indices to verify the impact of Cordoba City (Argentina) on Suquia River. *Water Res.* 34.

PESCE, S. F. & WUNDERLIN, D. A. (2004). Biodegradation of lindane by a native bacterial consortium isolated from contaminated river sediment. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 54, 255–260.

PILATI, A., CASTELLINO, M., & BUCHER, E. H. (2016). Nutrient, chlorophyll and zooplankton seasonal variations on the southern coast of a subtropical saline lake (Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). *Annales de Limnologie-International Journal of Limnology* 52, 263-271.

PINTO LEDEZMA J .N. (2009). Determinación de áreas de protección especial para la conservación de aves migrantes en la Reserva Mar Chiquita. Tesis de Maestría. Programa de Posgrado en Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

PIOVANO E. L., ZANOR G. A. & ARIZTEGUI D. (2006). Marco geológico general. En: Bañados del río Dulce y laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), pp. 29-35. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina).

PIOVANO, E. L. & ARIZTEGUI, D. (2002). Los cambios ambientales en la laguna Mar Chiquita durante los últimos 300 años. IX Reunión Argentina de Sedimentología, 2.

PIOVANO, E. L., ARIZTEGUI, D, BERNASCONI, S. M. AND. MCKENZIE, J.A (2004). The isotopical record of hydrological changes in subtropical Laguna Mar Chiquita (Argentina) over the last 230 years. *The Holocene*, 14, 535 – 535.

PIOVANO, E. L., ARIZTEGUI, D. & DAMATTO, S. (2002). Recent environmental changes in Laguna Mar Chiquita (central Argentina): a sedimentary model for a highly variable saline lake. *Sedimentology* 49.

PLAN ESTRATÉGICO TERRITORIAL (2006) y actualización de edición 2009) de la provincia de Santiago del Estero. Gobierno de la provincia de Santiago del Estero. Gabinete de Asesores de la gobernación.

Ponce, G., Pagot, M., & Rodriguez, A. (2023). Aplicación de métodos con enfoque estadístico para estimar caudales mínimos hidrológicos en el Río Dulce (Argentina): índices individuales y régimen de caudales. *Tecnología y Ciencias del Agua*, IMTA. ISSN-e 2007-2422. 15Julio-Agosto. En prensa.

PRADO, W. S., WALLER, T., ALBAREDA, D. A., CABRERA, M. R., ETCHEPARE, E., GIRAUDO, A. R., GONZÁLEZ CARMAN, V., PROSDOCIMI, L., & RICHARD, E. (2012). Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. *Cuadernos de herpetología*, 26, 375-387.

PREDA, G. (2015). La expansión del capital agrario en el norte de Córdoba: Transformaciones y disputa por el territorio. *Revista de Ciencias Sociales*, 28, 55-76.

- RAUTENBERG, G. E.; AMÉ, M. V.; MONFERRÁN, M. V.; BONANSEA, R.I. & HUED, A.C. (2014).** A multi-level approach using *Gambusia affinis* as a bioindicator of environmental pollution in the middle-lower basin of Suquía River. *Ecol. Indic.* 48, 706–720.
- REYNA, P. B.; BALLESTEROS, M. L.; ALBÁ, M. L.; BERTRAND, L.; GONZÁLEZ, M., MIGLIORANZA, K. S. B.; TATIÁN, M. & HUED, A.C. (2019).** A multilevel response approach reveals the Asian clam *Corbicula largillierti* as a mirror of aquatic pollution. *Sci. Total Environ.* 692, 175–187.
- ROULIER, C. (2021).** Problemas ambientales como sistemas socio-ecológicos: un análisis socio-político de la invasión biológica del castor norteamericano y la restauración ecológica en Tierra del Fuego. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Cuyo.
- RUSO, A., FERELLO, A. & CHEBIL, G. (1980).** Llanura Chaco -Pampeana. En: Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, pp. 139-184. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, (Córdoba, Argentina).
- SALVADOR, S. A., SALVADOR, L. A. FERRARI, C. & VITALE, S. (2017).** Listado de aves de la provincia de Córdoba, Argentina. pp 31
- SAYAGO, M. (1969).** Estudio Fitogeográfico del Norte de Córdoba. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias Córdoba, Argentina, 46,123-427.
- SCHAMBERGER M. L., FARMER A. H. & J. W. TERRELL (1982).** Habitat suitability index model: introduction. USDI Fish and Wildlife. Service. FWS/OBS-82/10. 2pp.
- SCHMALZER, P. A., & HINKLE, C. R. (1992).** Soil dynamics following fire in *Juncus* and *Spartina* marshes. *Wetlands*, 12, 8-21.
- SCHREIBER, R.; HARGUINTEGUY, C.A. & MANETTI, M.D. (2013).** Dynamics of organochlorine contaminants in surface water and in *Myriophyllum aquaticum* plants of the river Xanaes in central Argentina during the annual dry season. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 65, 466–473.
- SCOTT, D.C. (1986).** Inventario de Humedales de la región Neotropical. IWRB Slinbridge y UICN Cambridge.
- SEGRETI, C.S. (ED.) (1998).** Córdoba ciudad y provincia (siglos XVI - XX). Centro de Estudios Históricos de Córdoba, Córdoba.
- SERRANO, A. (1945).** Los Comechingones. Imprenta de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- SMITH, L. M. & KADLEC, J. A. (1985).** Fire and Herbivory in a Great Salt Lake Marsh. *Ecology*, 66, 259-265.
- SONTEK (2010).** RiverSuveyor S5/M9 System Manual. Manual del usuario provisto por SonTek para la operación de ADCP S5/M9.
- TAYLOR K. E., STOUFFER R. J., MEEHL, G. A. 2012.** An overview of CMIP5 and the experiment design. *Bull. Am. Meteor. Soc.* 93, 485-498.
- TORRES, C. (2021).** El espacio productivo de la cuenca lechera central Argentina y sus paradigmas históricos de desarrollo. *Eutopía. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, (20), 32-51.
- TORRES, R. M. & MICHELUTTI, P. (2006).** Aves Acuáticas. En: Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), pp. 237-249 Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina).
- TORRES, R. M., & TAMBURINI, D., (2018).** Mamíferos de Córdoba y su estado de conservación. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba. p 383.
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE (1981).** Standards for the Development of Habitat Suitable Index Models. Division of Ecological Services, U.S. Fish and Wildlife Service. Departmet of the Interior, Washington, D.C. ESM 103.

UICN (2016) WCC-2016-Rec-103-EN Establishment, Recognition and Regulation of the Career of Park Ranger https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_REC_103_EN.pdf

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (UNC) - UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO (UNSE) (2007). “Estudio hidrológico – ambiental del sistema Mar Chiquita - Bañados y tramo inferior del río Dulce”. Convenio: Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (UNC) (1998). Valoración del Impacto Ambiental en la Región de Mar Chiquita y de la Cuenca Afectada por el Canal Federal”. Convenio: Ministerio del Interior, Provincia de Córdoba, Consejo Federal De Inversiones.

VAIRA, M.; AKMENTINS, M.; ATTADAMO, M.; BALDO, D.; BARRASSO, D.; BARRIONUEVO, S.; BASSO, N.; BLOTTO, B.; CAIRO, S.; CAJADE, R.; CÉSPEDÉZ, J.; CORBALÁN, V.; CHILOTE, P.; DURÉ, M.; FALCIONE, C.; FERRARO, D.; GUTIERREZ, R.; INGARAMO, M. R.; JUNGES, C.; LAJMANOVICH, R.; LESCANO, J. N.; MARANGONI, F.; MARTINAZZO, L.; MARTI, R.; MORENO, L.; NATALE, G. S.; PÉREZ IGLESIAS, J. M.; PELTZER, P.; QUIROGA, L.; ROSSET, S.; SANABRIA, E.; SANCHEZ, L.; SCHAEFER, E.; ÚBEDA, C. & ZARACHO, V. (2012). Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología 26, 131-159.

VALDÉS, M.E.; AMÉ, M. V.; BISTONI, M.A. & WUNDERLIN, D.A., (2014). Occurrence and bioaccumulation of pharmaceuticals in a fish species inhabiting the Suquía River basin (Córdoba, Argentina). Sci. Total Environ. 472, 389–396.

VOGL, R. J. (1973). Effects of Fire on the Plants and Animals of a Florida Wetland. American Midland Naturalist, 89, 334-347.

VREYS, N.; AMÉ, M. V.; FILIPPI, I.; CAZENAVE, J.; VALDÉS, M.E. & BISTONI, M.A., (2019). Effect of Landscape Changes on Water Quality and Health Status of *Heptapterus mustelinus* (Siluriformes, Heptapteridae). Arch. Environ. Contam. Toxicol. 76, 453-468

WALKER, B. & HUNTLEY, B. (EDS.) (1982). Ecology of Tropical Savannas. Springer Verlag, London.

WHELAN, R. J. (1995). The Ecology of Fire. Cambridge University Press, Cambridge.

WUNDERLIN, D. .; DÍAZ, M. P., AMÉ, M. V.; PESCE, S. F.; HUED, A. C. & BISTONI, M. A. (2001). Pattern Recognition Techniques for the Evaluation of Spatial and Temporal Variations in Water Quality. A Case Study: Suquía River Basin (Córdoba–Argentina). Water Res. 35, 2881–2894.

YZURIETA, D. (1995). Manual de Reconocimiento y Evaluación Ecológica de las Aves de Córdoba. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables, Córdoba, Argentina.

ZAMBRANO, M. J.; RAUTENBERG, G. E.; BONIFACIO, A. F.; FILIPPI, I.; AMÉ, M. V.; BONANSEA, R. I. & HUED, A. C. (2018). Effects of water quality on aspects of reproductive biology of *Cnesterodon decemmaculatus*. Sci. Total Environ. 645, 10–21.

Zambroni, E. (2016). Estudio de Impacto Ambiental de obras sobre el río Dulce. Informe técnico de Práctica Supervisada. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

ZANDRINO, M. A. (1959). Determinación del flúor en el fechado relativo de los huesos fósiles. Revista del Instituto de Antropología, Universidad Nacional del Litoral, Rosario, 1, 271-281.

11. ANEXOS

ANEXO I. Fauna y Flora

Tabla 1. Lista de especies de peces presentes en la RUM

Tipo de ambiente	Especie		Río en el que se encuentra				Categorización provincial (Bistoni et al., 2022)
	Nombre científico	Nombre vulgar	Río Dulce	Río Primero	Río Segundo	Laguna Mar Chiquita	
Aguas abiertas							
	<i>Salminus brasiliensis</i>	dorado	común				CA
	<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo	muy común				NA
Fondo							
	<i>Otocinclus vittatus</i>	viejita enana	rara				VU
	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	vieja del agua	escasa				VU
	<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja del agua	común				CA
	<i>Hypostomus cordovae</i>	vieja del agua		común	común		CA
	<i>Trachelyopterus striatulus</i>	torito	común				CA
	<i>Pimelodus albicans</i>	moncholo, bagre blanco	muy común	común	común		CA

Aguas quietas y vegetadas	<i>Pimelodella gracilis</i>	desconocido	rara			CA
	<i>Pimelodella laticeps</i>	bagre cantor	común	común		NA
	<i>Rhamdia quelen</i>	bagre sapo	rara	escasa		NA
	<i>Heptapterus mustelinus</i>	bagre anguila				CA
	<i>Parodon nasus</i>	bogueta		escasa		VU
	<i>Cyphocharax voga</i>	sabalito		escasa		NA
	<i>Megaleporinus obtusidens</i>	boga	común			VU
	<i>Aphyocharax erythrurus**</i>	mojarrín	rara			
	<i>Astyanax lacustris</i>	mojarra	muy común	común		NA
	<i>Astyanax cordovae</i>	mojarrón		escasa		EP
	<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	mojarra cola roja	común	común	común	NA
	<i>Psalidodon rutilus</i>	mojarra	escasa			NA
	<i>Bryconamericus iheringi</i>	finá	escasa	común	común	NA
	<i>Oligosarcus jenynsi</i>	dientado	escasa			CA
	<i>Cheirodon interruptus</i>	mojarrita	escasa	común	escasa	NA
	<i>Odontostilbe microcephala</i>	mojarrín	común		escasa	CA

	<i>Serrasalmus maculatus</i>	piraña	común				CA
	<i>Hoplias argentiniensis</i>	tararira	muy común	común			NA
	<i>Jenynsia lineata</i>	orillero	común	común	común		NA
	<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	orillero	escasa	común	escasa	rara	NA
	<i>Australoheros facetus</i>	palometa	escasa	escasa		rara	NA
	<i>Eigenmannia virescens</i>	banderita	escasa				AM
Ambientes temporarios							
	<i>Synbranchus marmoratus</i>	anguila	escasa	escasa			CA
	<i>Corydoras paleatus</i>	amarillito	escasa	común	común		NA
	<i>Hoplosternum littorale</i>	cascarudo	escasa				AM

Referencias: NA: No amenazada; CA: Cercana a la amenaza; VU: Vulnerable.; AM: Amenazada.; EP: En peligro; ** Necesita confirmación de su presencia.

Tabla 2. Lista de especies de anfibios presentes en la RUM

Nombre científico	Nombre vulgar	Ambiente		Categorías de conservación nacional
		Bosque Chaqueño	Bañados	
Orden Anura				
Familia Ceratophryidae				
<i>Ceratophrys cranwelli</i>	Escuerzo	x		VU
<i>Lepidobatrachus asper</i>	Sapito salinero	x	x	NA
Familia Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus bufonius</i>	Rana vizcachera	x		NA
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rana chaqueña	x	x	NA
<i>Leptodactylus gracilis</i>	Ranita rayada	x		NA
<i>Leptodactylus laticeps</i>	Rana coralina	x	x	VU
<i>Leptodactylus latinasus</i>	Urnero, rana piadora	x	x	NA
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rana de bigote	x	x	NA
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	Ranita llorona	x	x	NA
<i>Pleurodema tucumanum</i>	Sapito manchado	x		NA
Familia Odontophrynidae				
<i>Odontophrynus americanus</i>	Escuercito		x	NA

Familia Bufonidae

<i>Rhinella arenarum</i>	Sapo común	x	x	NA
<i>Rhinella dorbignyi</i>	Sapito jardinero		x	NA
<i>Rhinella diptycha</i>	Rococó, sapo buey	x	x	NA

Familia Hylidae

<i>Phyllomedusa sauvagii</i>	Rana mono	x		NA
<i>Scinax nasicus</i>	Ranita trepadora	x		NA

Referencias: NA: No amenazada; VU: Vulnerable

Tabla 3. Lista de especies de reptiles presentes en la RUM

Nombre científico	Nombre vulgar	Ambiente		Categoría de conservación nacional
		Bosque Chaqueño	Bañados	
Orden Serpentes				
Familia Leptotyphlopidae				
<i>Epictia albipuncta</i>	Víbora ciega	x	x	NA
Familia Boidae				
<i>Boa constrictor occidentalis</i>	Lampalagua	x		AM
<i>Epicrates alvarezi</i>	Boa arco iris, boa enana	x		AM
Familia Dipsadidae				
<i>Boiruna maculata</i>	Musurana	x	x	NA
<i>Lygophis anomalus</i>	Culebra rayada	x	x	NA
<i>Erythrolamprus poecilogyrus sublineatus</i>	Culebra verdinegra	x	x	NA
<i>Xenodon dorbignyi</i>	Falsa yarará ñata		x	NA
<i>Xenodon pulcher</i>	Falsa coral	x	x	NA
<i>Oxyrhopus rhombifer bachmanni</i>	Falsa coral de rombos	x		NA
<i>Phalotris punctatus</i>	Falsa coral	x		NA
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Culebra de los pastos	x	x	NA

<i>Philodryas psammophidea</i>	Culebra rayada	x	x	NA
<i>Dipsas turgida</i>	Dormilona		x	NA
<i>Xenodon merremii</i>	Falsa yarará, sapera	x	x	NA
Familia Elapidae				
<i>Micrurus pyrrhocryptus</i>	Coral	x	x	NA
Familia Viperidae				
<i>Bothrops alternatus</i>	Víbora de la cruz, yarará grande		x	NA
<i>Bothrops diporus</i>	Yarará chica	x		NA
<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Víbora de cascabel	x		NA
Orden Squamata				
Familia Diploglossidae				
<i>Ophiodes intermedius</i>	Víbora de cristal	x	x	NA
Familia Phyllodactylidae				
<i>Homonota horrida</i>	Salamanca	x		NA
Familia Leiosauridae				
<i>Leiosaurus paronae</i>	Matuasto, Chelco blanco	x		VU
<i>Urostrophus gallardoi</i>		x		AM
Familia Liolaemidae				
<i>Liolaemus chacoensis</i>		x		NA
Familia Tropiduridae				

<i>Stenocercus doellojuradoi</i>	Uncuto	x		VU
<i>Tropidurus etheridgei</i>	Chelco	x		NA
<i>Tropidurus spinulosus</i>	Chelco de crin	x		VU
Familia Scincidae				
<i>Aspronema dorsivittatum</i>	Hijo de vibora, Mabuya	x	x	NA
Familia Teiidae				
<i>Teius oculatus</i>	Lagartija verde	x	x	NA
<i>Teius teyou</i>	Lagartija verde	x		NA
<i>Salvator merianae</i>	Lagarto overo	x	x	NA
<i>Salvator rufescens</i>	Iguana colorada	x		NA
Familia Amphisbaenidae				
<i>Amphisbaena bolivica</i>	Víbora ciega	x		NA
<i>Amphisbaena heterozonata</i>	Víbora ciega	x	x	NA
<i>Amphisbaena kingii</i>	Víbora ciega	x		NA
Orden Testudines				
Familia Testudinidae				
<i>Chelonoidis chilensis</i>	Tortuga común	x		VU
Familia Chelidae				
<i>Phrynops hilarii</i>	Tortuga de laguna	x		NA

Referencias: NA: No amenazada; VU: Vulnerable; AM: Amenazada.

Tabla 4. Lista de especies de aves presentes en la RUM

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Categoría de conservación nacional	Ambiente	Lugar de Migración
Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	Ñandu	VU	B	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i>	Tataupá	NA	B	
		<i>Eudromia elegans</i>	Perdiz copetona	NA	B	
		<i>Nothoprocta cinerascens</i>	Inambú Montaraz	NA	B	
		<i>Nothura maculosa</i>	Inambú Común	NA	B	
		<i>Rhynchotus rufescens</i>	Perdiz ala colorada	NA	B	
Anseriformes	Anhimidae	<i>Chauna torquata</i>	Chajá	NA	B	
	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato Cutirí	NA	A	
		<i>Anas bahamensis</i>	Pato Gargantilla	NA	A	
		<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	NA	A	
		<i>Anas discors</i>	Pato media luna	NA	A	1
		<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	NA	A	
		<i>Anas geórgica</i>	Pato Maicero	NA	A	
		<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	NA	A	
		<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	NA	A	
		<i>Cairina moschata</i>	Pato criollo o Pato real	AM	A	

		<i>Callonetta leucophrys</i>	Pato de Collar	NA	A	
		<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	NA	A	
		<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de Cuello Negro	NA	A	
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Sirirí vientre negro	NA	A	
		<i>Dendrocygna bicolor</i>	Sirirí Colorado	NA	A	
		<i>Dendrocygna viduata</i>	Sirirí Pampa	NA	A	
		<i>Heteronetta atricapilla</i>	Pato Cabeza Negra	NA	A	
		<i>Mareca sibilatrix</i>	Pato Overo	NA	A	
		<i>Netta erythrophthalma</i>	Pato castaño	NA	A	
		<i>Netta peposaca</i>	Pato Picazo	NA	A	
		<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato fierro	NA	A	
		<i>Oressochen melanoptera</i>	Guayata	NA	A	3
		<i>Oxyura vittata</i>	Pato Zambullidor Chico	NA	A	
		<i>Sarkidiornis sylvicola</i>	Pato crestudo	AM	A	
		<i>Speculanas specularis</i>	Pato de anteojos	AM	A	2
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis canicollis</i>	Charata	NA	B	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps major</i>	Macá Grande	NA	A	
		<i>Podiceps occipitalis</i>	Macá Plateado	NA	A	
		<i>Podilymbus podiceps</i>	Macá Pico Grueso	NA	A	
		<i>Rollandia rolland</i>	Macá Común	NA	A	

Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina Grande	AM	A	3
		<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	Parina Chica	AM	A	3
		<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco Austral	VU	A	
Ciconiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia maguari</i>	Cigüeña Americana	NA	A	
		<i>Mycteria americana</i>	Tuyuyú	NA	A	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	NA	A	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	NA	A	
		<i>Ardea cocoi</i>	Garza Mora	NA	A	
		<i>Botaurus pinnatus</i>	Mirasol grande	NA	A	
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera	NA	A	
		<i>Butorides striata</i>	Garcita Azulada	NA	A	
		<i>Egretta caerulea</i>	garza azul	NA	A	
		<i>Egretta thula</i>	Garcita Blanca	NA	A	
		<i>Ixobrychus involucris</i>	Mirasol Chico	NA	A	
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Bruja	NA	A	
		<i>Syrigma sibilatrix</i>	Chiflón	NA	A	
		<i>Tigrisoma lineatum</i>	Hocó colorado	NA	A	
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Cuervillo Cara Pelada	NA	A	
		<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada	NA	A	

Cathartiformes	Cathartidae	<i>Plegadis chihi</i>	Cuervillo de Cañada	NA	A	
		<i>Cathartes aura</i>	Jote Cabeza Colorada	NA	B	
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Jote Cabeza Amarilla	NA	B	
		<i>Coragyps atratus</i>	Jote Cabeza Negra	NA	B	
		<i>Sarcoramphus papa</i>	Jote real	NA	B	
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	NA	A	1
	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Esparvero Común	NA	B	
		<i>Buteo swainsoni</i>	Aguilucho Langostero	NA	A	1
		<i>Buteogallus coronatus</i>	Aguila coronada	EN	B	
		<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguila negra	NA	A	
		<i>Circus buffoni</i>	Gavilán Planeador	VU	A	
		<i>Circus cinereus</i>	Gavilán Ceniciento	NA	B	
		<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta	NA	B	
		<i>Elanus leucurus</i>	Milano Blanco	NA	B	
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguilucho Alas Largas	NA	B	
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila Mora	NA	B	
		<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Común	NA	B	
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán Mixto	NA	B	
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero	NA	A	
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Taguató Común	NA	B	

Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Caraú	NA	A	
	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Chiricote	NA	A	
		<i>Aramides ypacaha</i>	Ipacaá	NA	A	
		<i>Fulica armillata</i>	Gallareta Ligas Rojas	NA	A	
		<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta Chica	NA	A	
		<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta Escudete Rojo	NA	A	
		<i>Gallinula galeata</i>	Pollona Negra	NA	A	
		<i>Laterallus melanophaius</i>	Burrito Común	NA	B	
		<i>Pardirallus maculatus</i>	Gallineta Overa	NA	A	
		<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta Común	NA	A	
		<i>Porphyriops melanops</i>	Pollona Pintada	NA	A	
		<i>Porphyryula martinica</i>	Polla Sultana	?	A	
		<i>Porzana spiloptera</i>	Burrito Negruzco	AM	B	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlito de Collar	NA	A	
		<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlito Doble Collar	NA	A	2
		<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo Pecho Canela	NA	A	2
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito palmado	NA	A	1
		<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezón	NA	A	2
		<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo Pampa	NA	A	1
		<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico	NA	A	1

	<i>Vanellus chilensis</i>	Tero Común	NA	A	
	<i>Vanellus resplendens</i>	Tero serrano	NA	A	3
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Tero Real	NA	A	
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playerito manchado	NA	A	1
	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras	NA	A	1
	<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú	VU	A	1
	<i>Calidris alba</i>	Playerito blanco	NA	A	1
	<i>Calidris bairdii</i>	Playerito Unicolor	NA	A	1
	<i>Calidris canutus</i>	Playero Rojizo	EC	A	1
	<i>Calidris ferruginea</i>	Playero sarapito	NA	A	1
	<i>Calidris fuscicollis</i>	Playerito Rabadilla Blanca	NA	A	1
	<i>Calidris himantopus</i>	Playero Zancudo	NA	A	1
	<i>Calidris melanotos</i>	Playerito Pectoral	NA	A	1
	<i>Calidris minutilla</i>	Payerito menor	NA	A	1
	<i>Calidris pusilla</i>	Playerito enano	NA	A	1
	<i>Calidris subruficollis</i>	Playerito Canela	AM	A	1
	<i>Gallinago paraguaiae</i>	Becasina	NA	A	
	<i>Limosa haemastica</i>	Becasa de Mar	NA	A	1
	<i>Numenius borealis</i>	Playero esquimal	EC	A	1
	<i>Numenius phaeopus</i>	Playero trinador	NA	A	1

	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo Común	NA	A	1
	<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy Chico	NA	A	1
	<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy Grande	NA	A	1
	<i>Tringa solitaria</i>	Pitotoy Solitario	NA	A	1
Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	Jacana	NA	A	
Rostratulidae	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Aguatero	NA	A	
Stercorariidae	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico	NA	A	1
	<i>Chilidonias niger</i>	Gaviotín negro	NA	A	1
	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota Capucho Gris	NA	A	
	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota Capucho Café	NA	A	
	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Gaviotín Pico Grueso	NA	A	
	<i>Larus atlanticus</i>	Gaviota cangrejera	VU	A	2
	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota Cocinera	NA	A	2
	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota Chica	NA	A	1
	<i>Leucophaeus scoresbii</i>	Gaviota gris	AM	A	2
	<i>Phaetusa simplex</i>	Atí	NA	A	
	<i>Sterna forsteri</i>	Gaviotín de Forster	NA	A	1
	<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín golondrina	NA	A	1
	<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín Lagunero	NA	A	
	<i>Sternula superciliaris</i>	Gaviotín chico común	NA	A	

	Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador	NA	A	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Torcacita Común	NA	B	
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Yeruti Común	NA	B	
		<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma Manchada	NA	B	
		<i>Patagioenas picazuro</i>	Paloma Picazuró	NA	B	
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza Común	NA	B	
Ciculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzua cinerea</i>	Cuclillo Chico	NA	B	
		<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo	NA	B	1
		<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Cuclillo Canela	NA	B	
		<i>Crotophaga ani</i>	Anó Chico	NA	B	
		<i>Guira guira</i>	Pirincho	NA	B	
		<i>Piaya cayana</i>	Tingazú	NA	B	
		<i>Tapera naevia</i>	Crespín	NA	B	
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	NA	B	
	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de Campo	VU	B	
		<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de las Vizcacheras	NA	B	
		<i>Bubo virginianus</i>	Ñacurutú	NA	B	
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé Chico	NA	B	
		<i>Megascops choliba</i>	Alicucu Común	NA	B	
		<i>Pseudoscops clamator</i>	Lechuzón orejudo	NA	B	

Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus rufus</i>	Atajacaminos colorado	NA	B	1
		<i>Chordeiles minor</i>	Añapero boreal	NA	B	
		<i>Chordeiles nacunda</i>	Ñacundá	NA	B	
		<i>Eleothreptus anomalus</i>	Atajacaminos de alas negras/ del pantano	EN	A	
		<i>Hydropsalis torquata</i>	Atajacaminos Tijera	NA	B	
		<i>Setopagis parvula</i>	Atajacaminos Chico	NA	B	
		<i>Systellura longirostris</i>	Atajacaminos Ñañarca	NA	B	
Apodiriformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Picaflor Común	NA	B	2
		<i>Helimaster furcifer</i>	Picaflor de Barbijo	NA	B	
		<i>Hylocharis chrysura</i>	Picaflor Bronceado	NA	B	
		<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	NA	B	
		<i>Sappho sparganura</i>	Picaflor cometa	NA	B	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Mediano	NA	A	
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Chico	NA	A	
		<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador Grande	NA	A	
	Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	Durmilí	NA	B	
Picciformes	Picidae	<i>Campephilus leucopogon</i>	Carpintero lomo blanco	NA	B	
		<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero Campestre	NA	B	
		<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero Real	NA	B	

		<i>Melanerpes cactorum</i>	Carpintero del Cardón	NA	B
		<i>Melanerpes candidus</i>	Carpintero Blanco	NA	B
		<i>Picumnus cirratus</i>	Carpinterito Común	NA	B
		<i>Veniliornis mixtus</i>	Carpintero Bataráz Chico	NA	B
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Chunga burmeisteri</i>	Chuña patas negras	NA	B
Falcononiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carancho	NA	B
		<i>Falco femoralis</i>	Halcón Plomizo	NA	B
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	NA	B
		<i>Falco sparverius</i>	Halconcito Colorado	NA	B
		<i>Milvago chimango</i>	Chimango	NA	B
		<i>Spizapteryx circumcincta</i>	Halconcito Gris	VU	B
Psittasiformes	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	NA	B
		<i>Thectocercus acuticaudata</i>	Calancate común	NA	B
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Chororó	NA	B
		<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca Común	NA	B
	Melanopareiidae	<i>Melanopareia maximiliani</i>	Gallito de Collar	NA	B
	Rhinocryptidae	<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	Gallito Copetón	NA	B
	Furnaridae	<i>Anumbius annumbi</i>	Leñatero	NA	B
		<i>Asthenes baeri</i>	Canastero Chaqueño	NA	B
		<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero Coludo	NA	B

<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Curutié Colorado	NA	A	
<i>Cinclodes comechingonus</i>	Remolinera serrana	VU	A	4
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera Común	NA	A	2
<i>Coryphistera alaudina</i>	Crestudo	NA	B	
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Curutié Blanco	NA	B	
<i>Drymornis bridgesii</i>	Chinchero Grande	NA	B	
<i>Furnarius cristatus</i>	Hornero copetón	NA	B	
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	NA	B	
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Chinchero Chico	NA	B	
<i>Leptasthenura platensis</i>	Coludito Copetón	NA	B	
<i>Phacellodomus sibilatrix</i>	Espinero Chico	NA	B	
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Espinero Pecho Manchado	NA	B	
<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero	NA	B	
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Cacholote Castaño	NA	B	
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	Chotoy	NA	B	
<i>Spartonoica maluroides</i>	Espartillero Enano	VU	A	
<i>Synallaxis albescens</i>	Pijuí Cola Parda	NA	B	
<i>Synallaxis frontalis</i>	Pijuí Frente Gris	NA	B	
<i>Tarphononmus certhioides</i>	Bandurrita Chaqueña	NA	B	
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrita común	NA	B	2

Tyrannidae	<i>Agriornis micropterus</i>	Gaucha Común	NA	B	2
	<i>Agriornis murinus</i>	Gaucha Chico	NA	B	2
	<i>Anairetes flavirostris</i>	Cachudito Pico Amarillo	NA	B	
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Piojito Silbón	NA	B	5
	<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofio Silbón	NA	B	5
	<i>Elaenia parvirostris</i>	Fiofio Pico Corto	NA	B	5
	<i>Elaenia spectabilis</i>	Fiofio grande	NA	B	5
	<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	Tuquito Gris	NA	B	5
	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barullero	NA	B	5
	<i>Fluvicola albiventer</i>	Viudita Blanca	NA	A	
	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Mosqueta Ojo Dorado	NA	B	
	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de Plata	NA	A	
	<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita Común	NA	B	
	<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto	NA	A	2
	<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey	NA	B	
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Burlisto Pico Canela	NA	B	5
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Benteveo Rayado	NA	B	5
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosqueta Estriada	NA	B	5
	<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Monjita chocolate	NA	B	2
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo Común	NA	B	

<i>Polystictus pectoralis</i>	Tachurí Canela	VU	A	5
<i>Pseudocolopteryx acutipenys</i>	Doradito oliváceo	NA	B	5
<i>Pseudocolopteryx citreola</i>	Doradito limón	NA	B	
<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i>	Doradito Pardo	VU	A	
<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Doradito Común	NA	A	
<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	Doradito Copetón	NA	A	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Churrinche	NA	B	
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suirirí amarillo	NA	B	
<i>Serpophaga griseicapilla</i>	Piojito Trinador	NA	B	
<i>Serpophaga nigricans</i>	Piojito Gris	NA	A	
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito Común	NA	B	
<i>Stigmatura budytoides</i>	Calandrita	NA	B	
<i>Sublegatus modestus</i>	Suirirí pico corto	NA	B	
<i>Suiriri suiriri</i>	Suirirí Común	NA	B	
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Tachurí Sietecolores	NA	A	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí Real	NA	B	5
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	NA	B	5
<i>Xolmis coronatus</i>	Monjita Coronada	NA	B	2
<i>Xolmis irupero</i>	Monjita Blanca	NA	B	
<i>Xolmis rubetra</i>	Monjita Castaña	NA	B	2

Cotingidae	<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas	NA	B	
Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Anambé Común	NA	B	5
	<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerilla	NA	B	5
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Juan Chiviro	NA	B	
	<i>Vireo olivaceus</i>	Chivi Común	NA	B	5
Hirundinidae	<i>Alopochelidon fucata</i>	Golondrina Cabeza Rojiza	NA	B	5
	<i>Hirundo rustica erythrogaster</i>	Golondrina tijerita	NA	A	1
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Rabadilla Canela	NA	B	1
	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina doméstica	NA	B	5
	<i>Progne elegans</i>	Golondrina Negra	NA	B	5
	<i>Progne tapera</i>	Golondrina Parda	NA	B	
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Barranquera	NA	B	5
	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina zapadora	NA	A	1
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina ribereña	NA	A	5
	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina Patagónica	NA	B	2
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Golondrina Ceja Blanca	NA	B	
Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona Aperdizada	NA	A	
	<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona Común	NA	B	
Poliophtilidae	<i>Poliophtila dumicola</i>	Tacuarita Azul	NA	B	

Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal Chalchalero	NA	B	
	<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal Colorado	NA	B	
Mimidae	<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria Mora	NA	B	
	<i>Mimus saturninus</i>	Calandria Grande	NA	B	
	<i>Mimus triurus</i>	Calandria Real	NA	B	
Motacilidae	<i>Anthus chacoensis</i>	cachirla trinadora	NA	B	
	<i>Anthus correndera</i>	Cachirla Común	NA	B	
	<i>Anthus furcatus</i>	Cachirla uña corta	NA	B	
	<i>Anthus lutescens</i>	Cachirla chica	NA	B	
Thraupidae	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Brasita de Fuego	NA	B	2
	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	NA	B	
	<i>Donacospiza albifrons</i>	Cachilo canela	NA	B	
	<i>Embernagra platensis</i>	Verdón	NA	B	
	<i>Lophospingus pusillius</i>	Soldadito común	NA	B	
	<i>Microspingus melanoleucus</i>	Monterita Cabeza Negra	NA	B	
	<i>Microspingus torquatus</i>	Monterita de Collar	NA	B	
	<i>Paroaria capitata</i>	Cardenilla	NA	B	
	<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal Común	NA	B	
	<i>Corydospiza carbonaria</i>	Yal carbonero	NA	B	
	<i>Pipraeidea bonariensis</i>	Naranjero	NA	B	

	<i>Poospiza nigrorufa</i>	Sietevestidos Común	NA	B	
	<i>Poospiza whitii</i>	Sietevestidos Serrano	NA	B	
	<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero Dorado	NA	B	
	<i>Sicalis luteola</i>	Misto	NA	B	
	<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita Común	NA	B	
	<i>Sporophila collaris</i>	Corbatita dominó	NA	A	
	<i>Sporophila hypoxantha</i>	Capuchino Canela	VU	B	5
	<i>Sporophila ruficollis</i>	Capuchino Garganta Café	VU	B	5
	<i>Tersina viridis</i>	Tersina	NA	B	
	<i>Thraupis sayaca</i>	Celestino	NA	B	
	<i>Asemospiza obscurus</i>	Espiguero	NA	B	5
	<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero	NA	B	
	<i>Saltator aurantirostris</i>	Pepitero de Collar	NA	B	
	<i>Saltator coerulescens</i>	Pepitero Gris	NA	B	
	<i>Saltatricula multicolor</i>	Pepitero Chico	NA	B	
Emberizidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo Ceja Amarilla	NA	B	
	<i>Rhynchospiza strigiceps</i>	Cachilo Corona Castaña	NA	B	
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	NA	B	
Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Reinamora Grande	NA	B	
	<i>Piranga flava</i>	Fueguero	NA	B	

Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Arañero Cara Negra	NA	B
	<i>Setophaga pitaiyumi</i>	Pitaiyumi	NA	B
Icteridae	<i>Agelaioides badius</i>	Tordo Músico	NA	B
	<i>Agelasticus cyanopus</i>	Varillero negro	NA	A
	<i>Agelasticus thilius</i>	Varillero Ala Amarilla	NA	A
	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Federal	VU	A
	<i>Cacicus solitarius</i>	Boyero Negro	NA	B
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Varillero Congo	NA	B
	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Boyerito	NA	B
	<i>Leistes superciliaris</i>	Pecho Colorado	NA	B
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo Renegrido	NA	B
	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Tordo Pico Corto	NA	B
	<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho amarillo común	NA	A
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Tangará común	NA	B
	<i>Spinus magellanicus</i>	Cabecitanegra Común	NA	B

Referencias: Referencias: NA: No amenazada; CA: Cercana a la amenaza; VU: Vulnerable; AM: Amenazada.; EP: En peligro; A: Acuático; B: Bosque

1 Migra desde el Hemisferio Norte.

2 Migra desde la Patagonia y/o costa atlántica.

3 Migra desde la Puna.

4 Migra desde las Sierras de Córdoba.

5 Migra desde más al norte en Sudamérica

Tabla 5. Lista de especies de mamíferos presentes en la RUM

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Categorías de conservación provincial
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	comadreja overa	PM
		<i>Lutreolina crassicaudata</i>	comadreja colorada	CA
		<i>Monodelphis dimidiata</i>	no posee	CA
		<i>Thylamys pallidior</i>	no posee	PM
Cingulata	Chalamyphoridae	<i>Chaetophractus vellerosus</i>	peludo chico, quirquincho chico, piche llorón, mulita	PM
		<i>Chaetophractus villosus</i>	peludo, quirquincho grande, quirquincho ancho, quirquincho negro	PM
		<i>Tolypeutes matacus</i>	mataco, tatú bola, quirquincho bola	CA
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapetí	EP
Rodentia	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	cuis grande	PM
		<i>Galea leucoblephara</i>	cuis	PM
		<i>Microcavia maenas</i>	cuis	PM
		<i>Hydrochoeris hydrochaeris</i>	carpincho	EP
	Ctenomyidae	<i>Ctenomys rosendopascuali</i>	tucu-tucu	EP

	Echimyidae	<i>Myocastor coypus</i>	coipo	VU
	Cricetidae	<i>Holochilus vulpinus</i>	rata acuática, rata colorada	CA
		<i>Oligoryzomys flavescens</i>	laucha colilarga	PM
		<i>Akodon azarae</i>	laucha, ratón de campo	PM
		<i>Akodon dolores</i>	laucha, ratón cordobés	PM
		<i>Necomys lasiurus</i>	ratón de cola peluda	PM
		<i>Oxymycterus rufus</i>	ratón hocicudo, ratón rojizo	PM
		<i>Calomys laucha</i>	laucha verspertina bimaculada, ratón	PM
		<i>Calomys musculus</i>	laucha verspertina chica, ratón	PM
		<i>Calomys venustus</i>	laucha verspertina cordobesa, ratón	PM
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	murciélago pardo común, murciélago	PM
		<i>Lasiurus villosissimus</i>	murciélago escarchado grande, murciélago	CA
	Molossidae	<i>Molossops temminckii</i>	moloso pigmeo, murciélago	CA
		<i>Molossus molossus</i>	moloso cola gruesa chico, murciélago	CA
		<i>Tadarida brasiliensis</i>	moloso común	PM
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus colocola</i>	gato del pajonal	EP
		<i>Leopardus geoffroyi</i>	gato montés, overito	VU

		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	yaguarundí, gato moro, gato colorado, gato llama	VU
		<i>Puma concolor</i>	puma, león	VU
	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Aguará, aguará guazú	EP
		<i>Lycalopex gymnocercus</i>	zorro, zorro gris	PM
		<i>Conepatus chinga</i>	zorrino, zorrino común	PM
	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	hurón menor, hurón	CA
		<i>Lontra longicaudis</i>	lobito de río	EP
Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	pecarí de collar	EP
		<i>Mazama gouazoubira</i>	corzuela parda, corzuela, cabra del monte o sachacabra	VU

Referencias: Referencias: PM: Preocupación menor; CA: casi amenazada; EP: En peligro; VU: vulnerable

Tabla 6: Lista de especies de vertebrados introducidas en la RUM

	Orden	Familia	Especie	Nombre vulgar
PECES	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i>	pejerrey
	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	carpa
	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	orillero
AVES	Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto
		Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica
MAMÍFEROS	Cetartiodactyla	Suidae	<i>Sus scropha</i>	Jabalí europeo
		Cervidae	<i>Axis axis</i>	ciervo axis
		Cervidae	<i>Cervus elaphus</i>	ciervo colorado
	Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris
		Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra
		Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón
	Lagomorfa	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea
	Carnivora	Canidae	<i>Cannis lupus familiaris</i>	perro doméstico
			<i>Felis catus</i>	gato doméstico

Tabla 7. Lista de especies de plantas presentes en la RUM

Orden	Familia	Tipo de vegetación Gradiente topográfico Altitud (msnm)	Sabana inundable				Matorral de halófitos	Bosque-ar bustal de transición	Bosque chaqueño
			Sector bajo 72,5 a 74				Sector medio 74 a 76		Sector alto 76 a 94
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Sporobolus spartinus</i> (= <i>Spartina argentinensis</i>)				V	III	III	
Caryophyllales	Chenopodiaceae (Amaranthaceae)	<i>Salicornia ambigua</i>	V	III	V	IV	IV	IV	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>		III	II			II	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Cressa truxillensis</i>		II	IV	V	III		
Solanales	Solanaceae	<i>Petunia parviflora</i> (= <i>Calibrachoa parviflora</i>)		II			V	I	
Asterales	Calyceraceae	<i>Boopis anthemoides</i>		IV			IV	I	V
Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea miniata</i>			III		V	II	II
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Sporobolus phleoides</i>			III		IV	II	II
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> var. <i>minor</i> (= <i>Phyla canescens</i>)		III					III
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>					II	I	
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Bothriochloa saccharoides</i>					II		
Asterales	Asteraceae	<i>Holocheilus hieracioides</i>					III	II	
Caryophyllales	Chenopodiaceae (Amaranthaceae)	<i>Allenrolfea patagónica</i>					I	II	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium auriculatum</i> (= <i>Lepidium aletes</i>)					III		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium americanum</i>					I	II	

Rosales	Urticaceae	<i>Parietaria debilis</i>			IV	IV	I
Caryophyllales	Chenopodiaceae (Amaranthaceae)	<i>Atriplex cordubensis</i>			IV	III	
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium infaustum</i>			III	II	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Harrisia pomanensis</i>				III	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia salsa</i>			III	V	I
Asterales	Asteraceae	<i>Cyclolepis genistoides</i>			V	IV	
Caryophyllales	Chenopodiaceae (Amaranthaceae)	<i>Allenrolfea vaginata</i>			V	V	
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	II	II	II	II	
Fabales	Fabaceae	<i>Strombocarpa reptans</i> (=Prosopis reptans)	V	V	V	II	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i>			I	II	
Malpighiales	Violaceae	<i>Pombalia parviflora</i> (=Hybanthus parviflorum)			I	II	
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Spergularia marina</i>			I	III	
Caryophyllales	Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i>				IV	
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>			I	II	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Larrea divaricata</i>				II	
Solanales	Solanaceae	<i>Leptoglossis linifolia</i>			III	III	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cleistocactus baumannii</i>			II	II	I
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium chilense</i>			I	III	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia quimilo</i>	IV		I	IV	

Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i>		V	IV	II		
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Leptochloa crinita</i> (= <i>Trichloris crinita</i>)	II	V	V	IV	V	I
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago myosuros</i>		V	V	V	IV	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Ruellia erythropus</i> (= <i>Ruellia tweediei</i>)		V	V			
Myrtales	Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i>		IV	V	II		I
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia serpens</i>		VI	IV	I		
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Eragrostis lugens</i>		V	VI		II	
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Elionurus muticus</i> (= <i>Elionurus viridulus</i>)			V	I		
Asterales	Asteraceae	<i>Carduus sp.</i>				II		I
Fabales	Fabaceae	<i>Geoffroea decorticans</i>				III	II	II
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium boerhaviifolium</i> (= <i>Grabowskia duplicata</i>)				III		I
Celastrales	Celastraceae	<i>Maytenus vitis-idaea</i>				IV	IV	III
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Setaria spp.</i>				V	III	III
Fabales	Fabaceae	<i>Neltuma nigra</i> (= <i>Prosopis nigra</i>)					II	III
Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium bigeminum</i> (= <i>Relbunium bigeminum</i>)				II	II	II
Ranunculales	Ranunculaceae	<i>Clematis sp.</i>				II	I	I
Boraginales	Boraginaceae	<i>Ehretia cortesia</i> (= <i>Cortesia cuneifolia</i>)				I	III	II
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Pappophorum mucronulatum</i>	II			IV	I	III
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Gnaphalium sp.</i>				III	IV	

Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Jarava ichu</i> (= <i>Stipa eriostachya</i>)			II	III
Fabales	Fabaceae	<i>Neltuma sericantha</i> (= <i>Prosopis sericantha</i>)			II	III
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cereus coryne</i>			II	II
Cyperales/Poales	Poaceae	<i>Bothriochloa laguroides</i>	V	V	II	III
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum pygmaeum</i>			II	
Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra triandra</i>			II	
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium tenuispinosum</i>			III	III
Asterales	Asteraceae	<i>Gamochaeta</i> sp.			II	III
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora mooreana</i>	IV	IV		
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (= <i>Bumelia obtusifolia</i>)				III
Celastrales	Celastraceae	<i>Maytenus spinosa</i>				IV
Rosales	Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus mistol</i> (= <i>Zizyphus mistol</i>)			I	V
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum glaucophyllum</i> (= <i>Solanum glaucum</i>)				V
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis spinosa</i>				V
Rosales	Rhamnaceae	<i>Condalia microphylla</i>			I	III
Santalales	Cervantesiaceae	<i>Jodina rhombifolia</i>			I	V
Fabales	Fabaceae	<i>Neltuma alba</i> (= <i>Prosopis alba</i>)				III
Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum chacoense</i>			I	III
Brassicales	Capparaceae	<i>Morisonia atamisquea</i> (= <i>Capparis atamisquea</i>)			II	IV

Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Portieria microphylla</i>	I	V
Gentianales	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	II	V
Solanales	Convolvulaceae	<i>Dichondra microcalyx</i>		III
Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	I	III
Fabales	Fabaceae	<i>Rhynchosia senna</i>	II	III
Asterales	Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>	II	III
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus johnstonii</i> (= <i>Schinus polygamus</i>)	II	III

Géneros y especies actualizados según: International Plant Names Index (ipni.org);
<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Generos.asp>

ANEXO II

ESTADO DE CONOCIMIENTO SOBRE BIOARQUEOLOGÍA Y COMUNIDADES INDÍGENAS EN LA RESERVA DE USO MÚLTIPLE BAÑADOS DEL RÍO DULCE Y MAR DE ANSENUZA (CÓRDOBA)

Dra. Mariana Fabra

Investigadora Independiente de CONICET (IDACOR-CONICET/UNC y Museo de Antropologías (FFyH, UNC), Prof. Adjunta regular, catedra Antropología Forense (FFyH, UNC),
mail: marianafabra@ffyh.unc.edu.ar

Dra. Mariela Eleonora Zabala

Investigadora asistente de CONICET (IDACOR-CONICET/UNC) y Museo de Antropologías (FFyH, UNC), Prof. Adjunta regular, catedra Taller de Trabajo final (FFyH, UNC),
mail: marielazabala@ffyh.unc.edu.ar

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico ha sido elaborado en nuestro carácter de asesoras externas para el “Plan de Manejo de la Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Mar de Ansenúza”, cuyo Responsable Técnico es el Dr. Enrique H. Bucher. Se solicitó incluyamos: a) un listado de sitios de valor arqueológico y bioantropológico, ubicados en el área de la Reserva provincial de usos múltiples Bañados del Río Dulce y Laguna Mar de Ansenúza, con especial referencia a localidades de la costa sur de la laguna; b) las coordenadas geográficas de cada sitio y a qué cultura pertenecen; c) el fundamento de su importancia y las referencias bibliográficas que lo apoyen. En el pedido se aclaró que el asesoramiento requerido se refiere sólo a una recopilación de la información publicada hasta el presente y no incluye nueva recolección de datos.

Si bien la solicitud se orientó exclusivamente a recabar y sistematizar los conocimientos producidos desde la arqueología y la bioantropología en el área, nos pareció importante incorporar información sobre las comunidades indígenas que habitan históricamente territorios que hoy han sido incorporados a la Reserva de Uso Múltiple Bañados del Río Dulce y Mar de Ansenúza y al Parque Nacional Ansenúza. El sitio arqueológico “Las Palmitas”, antiguo territorio de la familia Barzola, está ubicado en un campo privado y es parte de la Reserva Provincial (Conversación por teléfono con Nestor Barzola 18/05/2023). También incorporamos instituciones públicas culturales vinculadas con la cuestión patrimonial de la zona (museos, organizaciones sin fines de lucro). Esto se fundamenta en que como coordinadoras del Programa de Arqueología Pública¹ no solamente nos hemos especializado en estudios desde la arqueología pública, la antropología por demanda, y la bioarqueología, con especial interés en lo que concierne a los restos óseos humanos de origen arqueológico, sino que centramos nuestra atención sobre los derechos culturales que posee la ciudadanía, y que tienen relación con el acceso al conocimiento que se genera a partir de dichos restos, restos sensibles para las comunidades indígenas de la provincia, hallados de manera fortuita en contextos arqueológicos, cuya recuperación es solicitada por vecinos e instituciones de las localidades cercanas a donde son encontrados los restos.

El hallazgo de restos humanos en contextos arqueológicos es una situación relativamente frecuente en la provincia de Córdoba, y particularmente en la costa sur de la laguna Mar Chiquita o Mar de Ansenúza, debido a las fluctuaciones hidroclimáticas que la misma sufre de manera recurrente (Fabra y Zabala, 2015). La aparición de estos restos, considerados abuelos, ancestros, restos sensibles para los pueblos indígenas, y de interés para distintas comunidades (locales, educativas, públicas, científica), ha despertado históricamente sentimientos encontrados y conflictivos. De forma más recurrente desde la reemergencia de los pueblos indígenas en Córdoba con su proceso de comunalización y demandas sociales así como la intervención del Estado a través de distintas normativas, el trabajo con restos sensibles arqueológicos ha generado la necesidad de espacios de diálogos para acordar protocolos de trabajo así como medio de comunicación para llegar a acuerdos.

Este cambio en la realidad social y legislativa estatal junto con el cambio de los paradigmas científicos en las últimas décadas, con el surgimiento de la Arqueología Pública a fines del siglo XX ha producido modificaciones sustanciales en el modo de generar conocimiento sobre las antiguas poblaciones de Córdoba.

Particularmente en la provincia de Córdoba, distintas comunidades locales fueron vinculándose con el Museo de Antropología, y desde fines de 1990 se iniciaron trabajos que podría enmarcarse en esta disciplina, caracterizados por la demanda surgida desde particulares, museos, y otras instituciones públicas, para la recuperación, excavación, investigación y gestión de restos materiales, particularmente restos humanos arqueológicos. Los movilizaba el deseo de conocer más sobre los antiguos pobladores, y del desconocimiento de qué hacer con los restos humanos, ya que a diferencia de otras materialidades éstas no son deseadas para llevarlas al ámbito privado. Además los objetos y/o restos humanos recuperados, por ley, deben quedar alojados en un museo público. Entonces, si la comunidad donde se hizo el hallazgo tiene un museo allí vuelve lo excavado. Los saberes ya no son construidos sólo desde la comunidad científica, universitaria sino también desde la comunidad involucrada en el hallazgo y los pueblos indígenas.

De este modo se apuesta a la democratización de saberes y al ejercicio de los derechos culturales que poseen los ciudadanos, y que tienen que ver con el acceso al conocimiento que se genera a partir del estudio y puesta en valor de distintas materialidades. En este caso particular, por tratarse de restos óseos y dentales humanos, intervienen, además del mencionado, otras valoraciones, significaciones y sentidos, otorgados por las comunidades indígenas.

¿Cómo democratizar los saberes que se generan sobre este tipo particular de materialidades a diversos ciudadanos? ¿Cómo integrar distintas valoraciones, significados y sentidos en propuestas educativas y carácter extensionista? ¿Cómo se pueden generar nuevos saberes y modos de gestión de estas materialidades, desde una perspectiva multivocal y pluriversal? ¿Qué pueden aportar los y las bioantropólogos/as en la gestión y la creación de normativas para la custodia, conservación y documentación de estas materialidades?

En este contexto, el objetivo de nuestro Programa es doble: por un lado, se propone dar respuesta a las demandas presentadas por diversos actores y colectivos sociales (ciudadanos, museos, comunas, Escuelas, pueblos indígenas) ante el hallazgo de restos humanos de origen arqueológico que los mismos consideran de valor, a través de la realización de tareas de rescate arqueológico, investigación y educación.

En este sentido, desde un enfoque multidisciplinario y multivocal se trabaja de forma conjunta con las comunidades directamente involucradas, o que sientan interés sobre este tema, para generar propuestas culturales y educativas que incluyan la recuperación de saberes y que se orienten a dar a conocer, conservar y difundir estas materialidades como soporte de la memoria y su identidad.

Este programa es resultado de la interacción de casi 20 años entre el Museo de Antropologías (FFyH, UNC) y distintas comunidades del Noreste de la provincia (particularmente Miramar, La Para, Marull), y de la puesta en marcha desde 2011 de un

Programa de Extensión Universitaria.

Por otro lado, interesa trabajar desde nuevas perspectivas teórico-metodológicas que permitan superar la falsa dicotomía entre la bioarqueología, la arqueología pública y la antropología social como disciplinas disociadas, integrando la investigación, la comunicación de la ciencia, la extensión y la gestión de este tipo particular de restos sensibles como partes de un mismo proceso, transitado en conjunto con los pueblos indígenas y los entes gubernamentales.

Como parte de nuestra intervención en políticas públicas, durante el año 2022 participamos de la Mesa de Trabajo relacionada a la Restitución de Restos Sensibles de los pueblos originarios de la Provincia de Córdoba para la redacción del Anexo Único de la reglamentación de la Ley n° 10.317 de la Provincia de Córdoba.

En este contexto, en el presente Informe recuperamos nuestra experiencia e investigación de más de 20 años en el área de interés de este Plan de Manejo, así como vínculos sociales y saberes contruidos desde la Arqueología Pública, la Antropología por Demanda y la Bioarqueología. En función de lo solicitado por el equipo que lleva adelante la elaboración del plan, hemos organizado el informe en los siguientes acápite: bioarqueología en la costa sur de la laguna Mar Chiquita y sitios arqueológicos trabajados, comunidades indígenas (organizaciones indígenas a nivel provincial y nacional así como las comunidades indígenas más cercanas a la Laguna Mar Chiquita); instituciones culturales y referentes locales (la red de la cual son parte los museos que se hallan en torno a la Laguna); aspectos éticos desde los cuales construimos nuestras intervenciones y por último, reflexiones finales y sugerencias de intervención.

2. BIOARQUEOLOGÍA EN LA COSTA SUR DE LA LAGUNA MAR CHIQUITA

La laguna Mar Chiquita es la mayor cuenca endorreica del país y el cuarto lago salado en el mundo (Benzaquen et al 2017). Está ubicada en la Pampa Norte, entre 26°-32°S y 62°-66°W, en el centro de Argentina (Piovano et al., 2006). Es un gran humedal de aproximadamente 600.000 hectáreas (PROMAR 2015) que conforma con sus áreas circundantes el extremo sur del Gran Chaco Sudamericano. Romano y Brandolin (2017) la ubican dentro de la subregión Lagunas Salobres de la Pampa interior. Está relacionada con la cuenca Paraná-Plata, y ocupa una depresión tectónica conocida como Pampa hundida cuyo origen se vincula a la falla Tostado-Selva-Melincué (Castellanos, 1959).

Desde el Norte recibe aportes del Río Salí-Dulce, el cual se origina en la provincia de Tucumán y desde el Sur y Sudoeste de los ríos Suquía y Xanaes, que nacen en la región serrana de Córdoba. En las desembocaduras de estos ríos se congrega una rica biodiversidad que ha llevado a una serie de declaratorias² a nivel internacional, nacional y provincial en pos de su cuidado y protección. El área de estudio abarcada en el presente informe está ubicada en la cuenca baja de los ríos Suquía y Xanaes y áreas adyacentes, en la costa sur de la Laguna Mar Chiquita. Comprende la región ubicada entre 63°03´-

62°27'W y 30°34'-30°58'S.

Hasta años recientes, la información disponible sobre las poblaciones que habitaron las llanuras del este y noreste de la provincia de Córdoba, asociadas a cursos de ríos como el Suquía, el Xanaes o el Ctalamochita, o ambientes lagunares, como el caso de Mar Chiquita, era fragmentada o inexistente. Solo algunas publicaciones entre las décadas 1930-1940

(Aparicio, 1931, 1942; Frenguelli, 1932, 1933) o la mención sobre comunidades Sanavironas por Serrano (1945), que habrían el noreste cordobés unos siglos previos a la llegada de los españoles, en vínculo con las poblaciones de las llanuras chaco santiagueñas, son las pocas referencias sobre la arqueología de estos grupos humanos. Un trabajo pionero de Montes (1960) postuló un poblamiento antiguo para la región. A partir de la década de 1990 y primera década del siglo XXI se inician investigaciones arqueológicas orientadas al estudio de la tecnología cerámica de distintos sitios costeros (Bonofiglio, 2004, 2009, 2011). En paralelo, y derivado del hallazgo fortuito de restos humanos a partir de 2003, producto de las fluctuaciones hídricas de la laguna (Fabra et al., 2008), se inician estudios bioantropológicos con el objetivo de indagar acerca de la historia biológica de estas poblaciones, en un contexto más amplio y vinculado al poblamiento del centro de Argentina (Fabra et al., 2005; 2007; Fabra & Demarchi, 2009, 2013).

Posteriormente, interesó estudiar los cambios y continuidades en los modos de vida, comparando los desarrollos en la región serrana y las comunidades de la costa sur de la Laguna Mar Chiquita, particularmente la alimentación, los recursos vegetales consumidos, los usos del cuerpo y las prácticas mortuorias, desde perspectivas poblacionales (Fabra et al., 2012; 2014) y recuperando historias de vida en clave osteobiográfica (Canova et al., 2020). Nuevamente, las relaciones establecidas con otras poblaciones, además de las serranas, y particularmente del noreste de las regiones pampeana y Patagonia y región chaco santiagueña suponen vínculos biológicos y culturales de larga data.

Desde el año 2005 se han prospectado y/o excavado 30 sitios arqueológicos (Figura 1), caracterizados por la aparición en superficie particularmente de restos humanos (Figura 2A, B, C, D), hallados de manera fortuita, así como dispersiones de conjuntos cerámicos, materiales líticos o estructuras circulares conocidas como hornitos. En dichos trabajos, se han recuperado 3 individuos juveniles y 50 adultos. Respecto a las estructuras circulares, se han relevado 67 asociadas o en cercanías de estructuras de inhumación. Tavarone y colaboradores han realizado entre los meses de Diciembre 2022 y Febrero 2023 prospecciones sistemáticas en distintos sectores de la costa sur, y han detectado 45 hornillos circulares con tamaños comprendidos entre los 25 cm de diámetro mínimo y 60 de diámetro máximo, en el tramo norte de la costa este de Laguna del Plata, en su unión con Mar Chiquita (Tavarone, 2023a). En una segunda instancia (Tavarone, 2023b), relevaron 215 estructuras circulares subterráneas de tierra cocida con tamaños comprendidos entre los 20 cm de diámetro mínimo y 82 de diámetro máximo, en la costa sur de Laguna del Plata -sector camping municipal-, tramo norte de la costa oeste de Laguna del Plata, y Playa Grande. Cabe destacar que los museos locales poseen

colecciones de estos y otros sitios, recuperados por aficionados y voluntarios de museos, algunas de las cuales han sido incorporadas a este informe.

Si bien tenemos permiso de parte del área de Patrimonio de la Provincia de Córdoba para estudiar, además de la costa sur, la costa oeste de la laguna, este sector es el menos trabajado, y esto se vincula a la falta de aparición de restos que hubieran necesitado de nuestra intervención, no a la falta de evidencia arqueológica de ocupación del área³.

La Tabla 1 resume la información geo referenciada de los 30 sitios arqueológicos trabajados por nuestro grupo entre los años 2005-2023. En la Tabla 2, se ofrece información cronológica para cada sitio, en caso de disponerla, datos sobre los restos humanos recuperados (cantidad de individuos, sexo determinado, edad estimada), otros materiales asociados (cerámica, materiales líticos, estructuras de tierra cocida, restos óseos de fauna, restos malacológicos) y referencias bibliográficas de las investigaciones realizadas, donde se citan los hallazgos y los estudios sobre los mismos.

Hasta la fecha, se han realizado 36 fechados radiocarbónicos que permiten estimar cronología de ocupación del área entre 4525 y 370 años 14C AP.

Si consideramos la cantidad de fechados, sin calibrar, por periodos cada 200 años, se pueden observar tres agrupaciones claras: entre 4500 y 3700 años AP, entre 2500-1500 y entre 1300-300 años AP. Si bien en un trabajo anterior Fabra (2020) mencionaba tres periodos o agrupaciones, la incorporación de nuevas dataciones refuerza este patrón, incorporando información sobre presencia humana alrededor de 3000 años AP. La cantidad de fechados en cada bloque temporal podría vincularse a la cantidad de personas habitando ese espacio, y suponer una mayor presencia a partir de 2500 años, con una intensificación notable a partir de 700 Y 500 años AP. De todas formas, es interesante prestar atención a la disminución en la cantidad de fechados entre el 1700 y 1300 años AP (Figura 3).

Tabla 1

Cod	Sitio	Cod.Lab	Cod. Sitio	Fechado	Latitud S	Longitud O
1	Miramar	UCI22288	MIR5 ZS2	4525±20	sin datos	
2	Estancia La Elisa	1	EE12, EE09	4058-1890	30°43'55''	
3	La Para	2	LP1-LP4	3810-370	sin datos	
4	Costa Este Lag.Plata	UCI22284	72AECLP11	3805±20	sin datos	62°59' 75''
5	Costa Oeste LagPlata	-	COLP	-	sin datos	
6	El Diquecito	3	ED08 y ED10	2562-537	-3,088,693,333	
7	El Mistolar-Rolo de Depetri	4	Emis/RD	2300-690	-30.53.230	-6,284,043,333
8	Colonia Muller	UCI 39102	CMuller I1	1585 ± 15	-3,087,361,667	
9	Lag. del Plata	AA102654	LagPlata	1241±54	sin datos	-62.56.648.
10	Marull	MTC-14024	Marull52/2	1191 ± 58	sin datos	-6,263,696,667
11	Orihuela	5	Orih	1045-664	-3,088,188,333	
12	Isla Tigre	MTC-14847	Isla TigreI1	958 ± 35	sin datos	
13	Isla Orihuela	6	IOCS11-IOPS	761-487	-3,085,748,333	-625,185
14	Punta del Silencio	LP- 3624	932/18PS	690± 50	-30.88.757	
15	Loma Alta	LP1853	LAlta	650±60	-30° 41' 10.6''	-6,246,285
16	Lag. de la Sal	MTC13255	LagSal	623 ± 42	sin datos	-62.82.581.
17	Playa Grande	-	437/18PG	-	-30 53 949	-63° 00.48.1''
18	Constantino	-	665/18C	-	sin datos	
19	La Para	-	1476/16LP	-	30° 55' 683''	-62 47 487
20	La Para	-	1387/15LP	-	30°55'690''	
21	Campo Bocassi- Agua mansa	-	718/12CB	-	30° 42' 400''	62° 53' 331''
22	Campo Milesi	-	CMilesi	-	-309,278	62°53'321''
23	Tomasini-LaCerca	-	T-LaCerca	-	30° 55' 690''	63°01 490''
24	Isla Larga	-	ILarga	-	sin datos	-6,269,071,667
25	La Loma/Campo Mare .	CMare			sin datos	62° 53' 321''
26	Isla Orihuela	339/21IO			- 30°51'07.2	62°27'09.3"
27	Campo Mare	790/21CM			30°48'2	62°51'59.5
28		1379/8-21				
	Playa Grande	PG			- 30° 54' 02.3	62° 45' 52.2
29	Miramar	457/21M			- 30° 54' 01.3''	62° 46' 19.2''

30

Campo Mare

1650/22CM

- 30°80'7527"

62°85'8051"

Tabla 2

Co d	Sitio	Cod.Lab	Cod. Sitio	Fechado (14C años AP)	Restos Humanos			Materiale s asociado s	Hornillo s	sobre el sitio
					F	M	I			
1	Miramar	UCI22288	MIR5 ZS2	4525±20	-	1	-	-	-	Laguens et al. 2009
2	Estancia La Elisa	1	EE12, EE09	4058-1890	1	2	-	C, L	-	Fabra et al. 2014, Bonofiglio CP, Fabra 2020
3	La Para	2	LP1-LP4	3810-370	1	1	-	-	-	Fabra et al 2014
4	Costa Este Lag.Plata	UCI22284	72AECLPI1	2562-537	-	1	-	-	-	Laguens et al. 2009
5	Costa Oeste LagPlata	-	COLP -	-	-	1	1	C	-	Fabra 2006a
6	El Diquecito	3	ED08 y ED10	2562-537	3	8	-	C	32	Fabra et al. 2012, Fabra y Demarchi 2013
7	El Mistolar-Rolo de Depetri	4	Emis/RD	2300-690	1	2	-	C, F, L	14	Fabra y Demarchi 2013, Fabra et al 2019,
8	Colonia Muller	UCI 39102	CMuller I1	1585 ± 15	1	-	-	-	-	Fabra et al. 2006b, 2009
9	Lag. Del Plata	AA102654	LagPlata	1241±54	-	1	-	-	-	Fabra y Gonzalez 2019
10	Marull	MTC-14024	Marull52/2	1191 ± 58	-	1	-	-	-	Fabra y Demarchi2013
11	Orihuela	5	Orih	1045-664	1	1	-	-	-	Fabra et al. 2014
12	Isla Tigre	MTC-14847	Isla TigreI1	958 ± 35	-	1	-	-	-	Fabra yDemarchi 2013
13	Isla Orihuela	6	IOCS11-IOPS	761-487	-	2	-	C, F, L, M	-	Fabra et al. 2014, Fabra 2020
14	Punta del Silencio	LP- 3624	932/18PS	690± 50	1	1	2	C, F	16	Fabra et al 2019
15	Loma Alta	LP1853	Lalta	650±60*	-	-	1	C, L,H	5	Bonofiglio 2009, 2010, 2015, Fabra 2020
16	Lag. de la Sal	MTC13255	LagSal	623 ± 42	-	-	C	-	-	Fabra y Demarchi 2013
17	Playa Grande	-	437/18PG -	-	2	-	-	C	-	Fabra et al 2019,
18	Constantino	-	665/18C -	-	-	1	-	C	-	Fabra et al 2019
19	La Para	-	1476/16LP -	-	-	-	2	-	-	Tavarone et al 2018
20	La Para	-	1387/15LP -	-	-	1	-	-	-	Tavarone et al 2016
	Campo Bocassi-Agua									
21	Mansa	-	718/12CB -	-	-	-	-	-	-	Fabra y Salega 2016
22	Campo Milesi	-	CMilesi -	-	-	-	2	-	-	Fabra 2005
23	Tomasini-LaCerca	-	T-LaCerca -	-	-	-	-	M, C	p	Bonofiglio, 2015
24	Isla Larga	-	ILarga -	-	-	-	-	M, C, L.	p	Bonofiglio 2015
25	La Loma/Campo Mare	.	CMare	-	.	.	.	C, M, L	-	Bonofiglio, 2004
26	Isla Orihuela	-	339/21IO			ABP	-	C, L, F	-	-
27	Campo Mare	-	790/21CM			ABP	-	C	-	-
28	Playa Grande	-	1379/8-21 PG			ABP	-	-	-	-

29	Miramar		457/21M	ABP	-	-	-	-
30	Campo Mare	-	1650/22CM	ABP	-	-	-	-
			<i>cantidad de individuos fechados</i>					
					2	27	8	

1. Fechados código AA102655 y AA102656, 2. Fechados código UCI 39099 y UCI 39100, 3. Fechados códigos MTC-14023, MTC-13247, MTC-13214, MTC-12807, MTC-14022, AA93740, AA93741, AA93742, AA93743, AA93744, AA93745, 4. Fechados códigos AA104743, MTC-12805, LP- 3625; 5. Fechados códigos UCI 39101, AA104741, 6. Fechados códigos AA93746 y AA102657

Referencias: Codigo de Laboratorio: MTC (Escuela de Ciencias de Frontera, Universidad de Tokio, Japon), UCI (Universidad de Irving, Estados Unidos), AA (Universidad de Arizona, Estados Unidos), (Laboratorio de Tritio y Radiocarbono, Universdidad Nacional de La Plata, Argentina); Restos humanos: F: cantidad de individuos femeninos, M: cantidad de individuos masculinos, i: cantidad de Individuos de sexo indeterminado, ABP: analisis bioantropologico pendiente; Materiales asociados: C: ceramica, M: malacologico; L: litico, F: fauna; H: Hueso; Hornitos: el numero hace referencia a la cantidad de estructuras relevada en los sitios, p: presencia sin especificar cantidad de estructuras

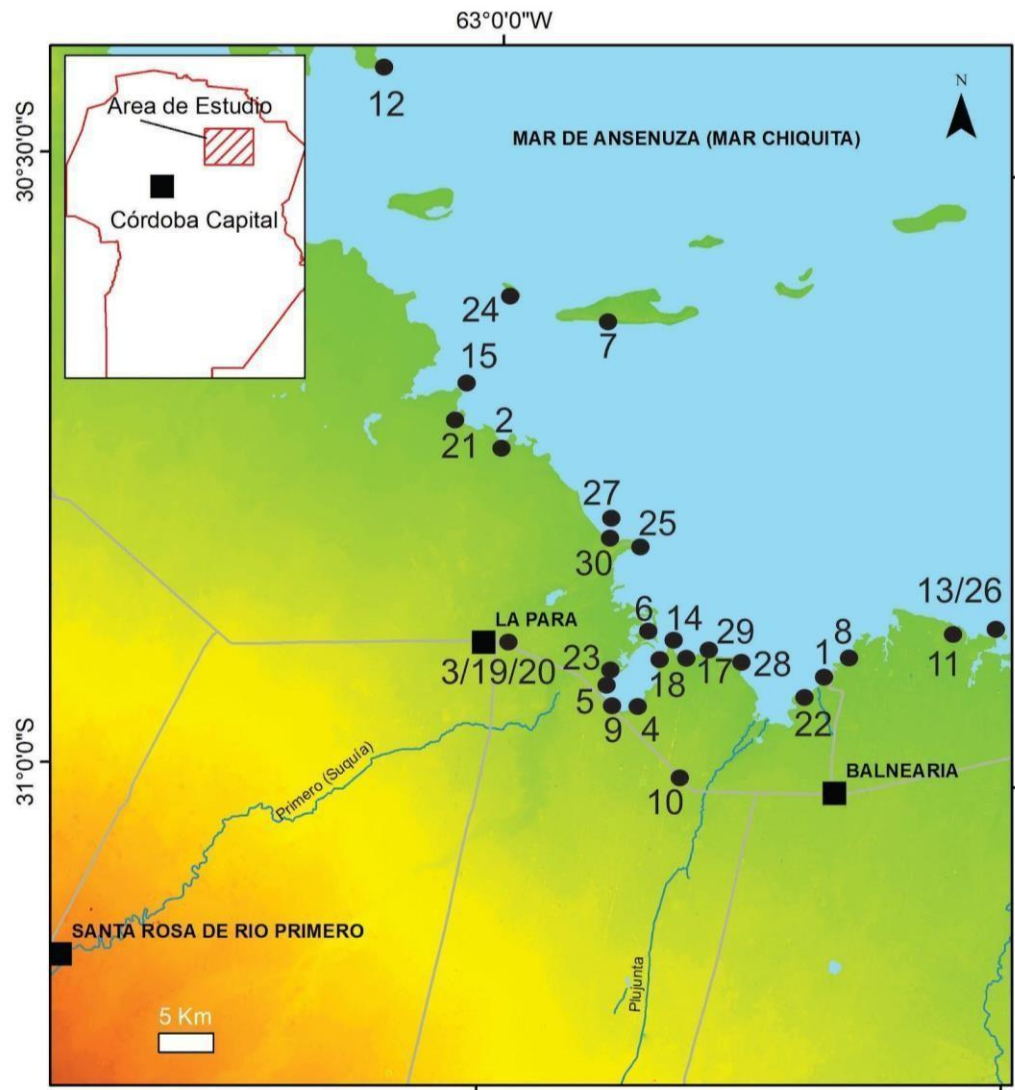


FIGURA 1. Ubicación de los sitios arqueológicos relevados entre 2005-2022 con presencia de restos sensibles: 1. Miramar, 2. Estancia La Elisa, 3/19/20. La Para (aprox.), 4. Costa Este Laguna del Plata (aprox), 5. Costa oeste Laguna del Plata (aprox), 6. El Diquecito, 7. El Mistolar/Rolo de Depetri, 8. Colonia Muller, 9. Laguna del Plata (aprox), 10. Marull (aprox.), 11. Orihuela, 12. Isla Tigre (aprox), 13. Isla Orihuela (dos sitios: IO2011 y 339/21), 14. Punta del Silencio, 15. Loma Alta, 17. Playa Grande, 18. Constantino, 21. Campo BocassiAgua Mansa, 22. Campo Milesi, 23. Tomasini-La Cerca, 24. Isla Larga, 25. La Loma/Campo Mare, 26. 339/21 Isla Orihuela, 27. 790/21. Campo Mare, 28. 1379/21 Playa Grande, 29. 457/21 Playa Grande, 30. 1650/22 Campo Mare.



FIGURA 2. A) Prospección en sitio 1650/22 Campo Mare, Restos humanos semienterrados, B) sitio 790/21 Campo Mare, C) sitio 339/21 Isla Orihuela, D) estructuras semicirculares u hornillos, sitio 1105/18 Rolo de Depetri

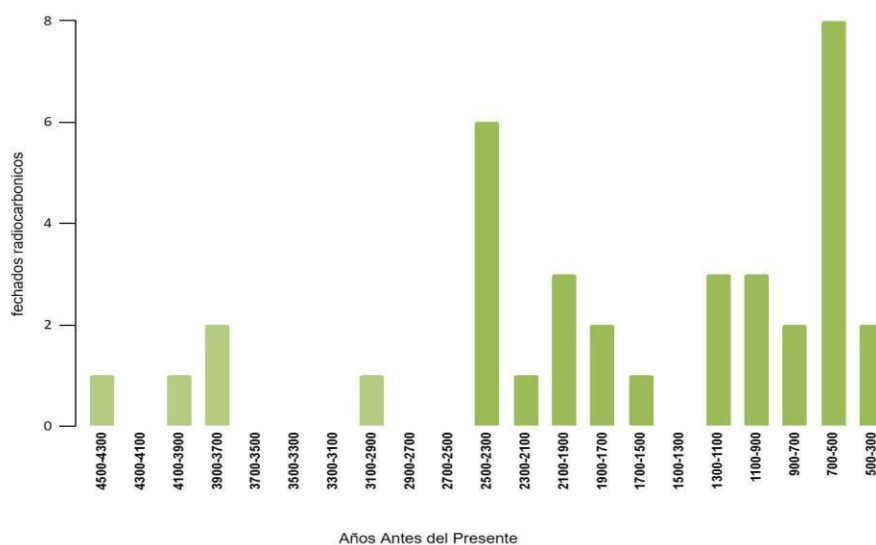


FIGURA 3. Cantidad de fechados radiocarbónicos, sin calibrar, cada 200 años.

2.1 Sobre los modos de vida de las poblaciones arqueológicas de la región

Como se comentó anteriormente, hasta la primer década del siglo XXI, la información arqueológica en esta área había sido proporcionada por investigaciones realizadas en las décadas de 1930-1940 (Aparicio, 1931, 1942; Frenguelli, 1932, 1933), con descripciones de sitios y el material recuperado, proponiendo vínculos por las similitudes estilísticas con poblaciones de la región chaco-santiagueña. Durante la década de 1960, Montes (1960) propuso un poblamiento temprano para el área, en el límite pleistoceno- holoceno, en virtud de la asociación entre restos humanos y material paleontológico. Más recientemente, a partir de 1980-1990 Bonofiglio (2004, 2009, 2010, 2011, 2016) abordó el estudio particularmente de la tecnología cerámica, proponiendo manufactura local y vínculos con poblaciones de la región pampeana, en virtud de similitudes estilísticas.

Las investigaciones bioantropológicas, desde la genética de poblaciones, iniciaron a mediados de la primer década del siglo XXI, a partir del estudio de la variación morfológica craneofacial, los rasgos no métricos o discretos del cráneo (Fabra et al 2005, 2014; Fabra y Demarchi 2009; Fabra 2013), y el ADN antiguo (Nores et al.2011, 2022), de gran parte de los individuos recuperados mediante rescates arqueológicos, comentado en párrafos previos, así como procedentes de colecciones de museos locales. Estos estudios permitieron detectar, a escala intrarregional, diferencias significativas entre las poblaciones que habitaron las sierras y las llanuras de la provincia de Córdoba, así como proponer una compleja historia poblacional para el área, de origen local y vínculos con poblaciones de distintas regiones del país, noroeste y centro oeste argentino particularmente para las poblaciones que habitaron las sierras de Córdoba, y principalmente región chaco santiagueña y llanuras pampeanas para las poblaciones de las llanuras del este de la provincia.

De forma paralela a las líneas de investigación mencionadas previamente, se llevaron adelante estudios vio arqueológicos tendientes a abordar cuestiones vinculadas con la alimentación, relevando distintos indicadores de salud oral (Fabra et al., 2012, González y Fabra 2018), isótopos estables (Fabra y González, 2019) y micro restos vegetales contenidos en tártaro dental (Tavarone et al., 2019, 2022). Interesaba estudiar cambios y continuidades en las estrategias de subsistencia, y el efecto que habría tenido en estas comunidades cazadoras-recolectoras-pescadoras la incorporación del cultivo a pequeña escala. En relación con este último punto, interesaba conocer la cronología de este proceso, y las especies vegetales incorporadas, ya que no había ninguna información hasta el momento para esta región.

Los resultados indicaron un desmejoramiento en las condiciones de salud, con posterioridad a 1200 años AP y grados elevados de desgaste dental, en este último caso, vinculados al tipo de alimentos –fibrosos y duros– y las técnicas de procesamiento –secado, salado de alimentos, molienda que involucra inclusión de partículas abrasivas a las preparaciones– más que con los recursos consumidos. En cuanto a los micro restos vegetales, se han detectado el consumo y/o manipulación de *Geoffroea decorticans*, *Prosopis* sp., y *Trithrinax campestris* al menos desde 2500 años AP con una incorporación

paulatina de *Phaseolus* sp. alrededor de 1200 años AP, seguida de *Cucurbita* sp. y *Zea mays* hace 1000 años AP. Los estudios isotópicos son coincidentes con estos datos, y confirman la complementariedad del cultivo a las estrategias de caza y recolección.

Interesó también conocer si los cambios o continuidades en las estrategias de subsistencia habían impactado en los usos del cuerpo, por parte de estas poblaciones. Se abordó el estudio de marcadores de cambios degenerativos y entesiales, los cuales señalaron mayor afectación para los individuos de esta área, particularmente en columna vertebral y pies en comparación con los que habitaron las sierras de Córdoba (Fabra et al. 2012). También se detectó una mayor afectación en individuos jóvenes, hacia finales del Holoceno tardío, lo cual se interpretó tanto como resultado del mayor esfuerzo físico derivado de actividades distintas a las realizadas con anterioridad, o una acentuación de las que ya hacían, en vinculación con el proceso de intensificación económica propuesto (Salega y Fabra, 2013; Fabra et al. 2014).

El conjunto de estas investigaciones, sumadas a la información mortuoria (González y Fabra 2019) y arqueológica disponible para esta región, permite pensar una dinámica para el poblamiento de la región cuyo registro más temprano se remonta circa 4500 años antes del presente, a partir del asentamiento de pequeños grupos con estrategias cazadoras recolectoras en un contexto ambiental caracterizado por una de las más severas fases hidrológicas negativas que ocurrieron en la región, cuyo máximo ocurrió hace 4700 años AP (Piovano et al., 2009). A partir de 3800 años AP la señal arqueológica desaparece, y vuelve a haber un leve indicio hace 3100, con una mayor intensidad a partir de 2500 años AP. Es sugerente asociar la disminución o ausencia de fechados a una real desocupación del área, considerando que este periodo se caracterizó por una gran variabilidad hidrológica, predominando fases de alta evaporación hasta al menos 2000 años AP (Piovano et al 2009), con disminución en el caudal de ríos y el consiguiente impacto en la flora y fauna disponible para aprovechamiento humano.

A partir de 2500 años AP las ocupaciones humanas se caracterizan no solo por la evidencia funeraria, sino por concentraciones de cerámica y estructuras fijas denominadas hornillos o botijas. Se supone que estas poblaciones se habrían establecido de forma permanente, con un uso continuo de los mismos espacios, a lo largo del tiempo, en vínculo con otras poblaciones también de entornos fluviales, del norte de la región pampeana (Prates y Bonomo, 2017). Las especies vegetales consumidas son *Geoffroea decorticans*, del género *Prosopis* y *Trithrinax campestris* (Tavarone et al., 2019).

Los hornillos son estructuras circulares de tierra cocida, las cuales tendrán continuidad en el registro arqueológico de los sitios hasta alrededor de 600 años AP. Estas estructuras han sido consideradas “marcadores” de la presencia de grupos con economías cazadora-recolectora-pescadora en las llanuras de la región chaqueña, en el centro de Argentina, particularmente ríos y lagunas, desde la cuenca del Paraná hasta el piedemonte de las Sierras Pampeanas, y desde el norte de Buenos Aires hasta Mar Chiquita (Ceruti, 1998, 2000). En cuanto afinidades biológicas, estudios de ADN antiguo han detectado mutaciones privadas idénticas entre un individuo recuperado en esta área, y otro procedente del Delta del Paraná, adscripto a la entidad arqueológica Goya-Malabrigo, lo que permite pensar en al menos vínculos biológicos entre poblaciones

de ambas regiones (Nores et al 2019). Estas afinidades habían sido sugeridas por estudios de rasgos epigenéticos y de variación craneofacial (Fabra, 2008; Fabra y Demarchi, 2013).

Las condiciones frías y secas de inicios del Holoceno tardío, se alternan con fases húmedas y cálidas, hasta que entre 1500-1000 años AP se producen dos momentos con balance hidrológico positivo, similares a las condiciones que presenta la laguna en la actualidad (Piovano et al., 2009). Es sugerente asociar estos cambios hacia condiciones más húmedas y cálidas con un incremento en la ocupación del territorio, un cambio en las estrategias de subsistencia y hasta en la composición biológica de las poblaciones, ocurridos alrededor de 1200 años AP como ha sido reseñado en este trabajo a partir de distintas líneas de evidencia. En la región pampeana se ha propuesto hacia finales del Holoceno tardío un proceso de intensificación en los grupos con economía cazadora-recolectora (Martínez, 2017). En la costa sur de la laguna Mar Chiquita este proceso se habría caracterizado por una ocupación más intensiva y redundante de los sitios, la incorporación complementaria a la caza, pesca y recolección del cultivo de porotos, zapallo y maíz, la producción cerámica, así como un paulatino aumento demográfico y cambio en la composición biológica de la población que podría estar relacionado con nuevos vínculos sociales.

Estos procesos de intensificación productiva y social también se reflejan en un uso más intensivo del cuerpo: las mayores prevalencias de cambios entesiales en los miembros inferiores a partir de 1200 años AP coinciden en cronología con la incorporación de la cerámica y las prácticas agrícolas, las cuales seguramente implican nuevas demandas y una diversificación en la cantidad o tipo de actividades realizadas. Hasta el momento, no hay indicios para pensar que este proceso de intensificación social se asocie a una creciente complejidad social: no hay cambios en las prácticas mortuorias, o en otros aspectos materiales de la cultura.

Las diferencias son tan notables en cuanto a las modalidades de inhumación entre las regiones serranas y llanas, particularmente aquellas vinculadas a ambientes lacustres, que podrían estar sugiriendo no sólo distintas concepciones en torno a la muerte sino también otras cosmovisiones y concepciones en torno a aspectos sociales, relacionales y simbólicos. Similitudes con sociedades vinculadas a entornos fluviales o llanos quedan evidenciadas en las prácticas mortuorias: a 100 km al sur de la laguna Mar Chiquita, en la cuenca del río Tercero que desemboca en el Paraná, se han reportado sitios monticulares, con inhumaciones de varios individuos, algunos de ellos pintados con ocre (Nimo, 1946), que asemejan a conjuntos recuperados en el delta del Paraná (Gaspary, 1950; Bonomo et al., 2011; Scabuzzo et al., 2015; Castro y Castiñeira Latorre, 2018; Ramos van Raap, 2018) y región pampeana (Martínez, 2008-2009). También la presencia de moluscos asociados a entierros puede sugerir tradiciones compartidas con poblaciones del noreste argentino (Lamenza et al., 2016; Ramos van Raap, 2018).

Con posterioridad al balance hidrológico positivo fechado en 1100 años AP, se produce un nuevo reverso hidrológico que continúa con fases frías y secas hasta mediados del siglo XVIII. Interesa destacar que hace 834 años AP se daría el momento más extremo, con un descenso en el nivel de la laguna hasta 60,5 msnm, similar al

observado hace 4700 años AP y hace 2000 años AP (Piovano com. pers.). Para esos momentos y hasta 500 años AP, las costas de la laguna alcanzarían la mayor ocupación del espacio por parte de poblaciones humanas, suponiendo mayor concentración poblacional en virtud de la intensificación de la señal arqueológica en ese período (Figura 4). El desmejoramiento de las condiciones climáticas habría generado una disminución en la disponibilidad de recursos, lo que sumado a una mayor densidad poblacional en el área explicaría el surgimiento de tensiones sociales y enfrentamientos intra o inter comunitarios (Fabra et al., 2015). A partir de 500 años AP la señal arqueológica disminuye notablemente, resta indagar si se trata de un sesgo de muestreo, o efectivamente se produjo una reducción o desplazamiento de la población.

3. COMUNIDADES INDÍGENAS

En este acápite ofrecemos información sobre la organización estatal provincial de los pueblos indígenas en Córdoba, las comunidades indígenas, instituciones culturales y referentes locales que han trabajado y trabajan con nosotros de manera colaborativa y desde el diálogo de saberes en pos de la gestión, recuperación y estudios patrimoniales.

Comenzamos alistando a las comunidades indígenas que desde el retorno de la democracia en el país vienen en un proceso sostenido de reemergencia, reorganización y conquista de derechos humanos.

Todas tienen un proceso de conformación distinto, y algunas con inscripción en registros estatales (a nivel nacional y/o provincial) y otras no.

- Consejo Provincial de Pueblos Indígenas de Córdoba. Lucía Villareal: 5493512060374 y Alicia Puga: 5493586005573. cordobaconsejoindigena@gmail.com
- Comunidad Rural Kasik Sacat Pueblo Sanavirón. Villa Rosario del Saladillo, Departamento de Tulumba. Néstor Bársola 5493522405635
- Comunidad Sanavirona Mampasacat Pueblo Sanavirón. San José de la Dormida, Departamento Tulumba. Charava Cristian Bustos 0352115444637
- Comunidad Comechingón Antonio Aguilar Pueblo Comechingón. Las Varillas, Departamento de Río Segundo. Curaca Rubén Aguilar 03533 686366
- Comunidad de Sanavirones Kancharys del Xanaes Pueblo Sanavirón. Río Segundo, Departamento de Río Segundo. <https://www.facebook.com/groups/geormoreno/posts/548329661837158>

6/

Por los pueblos indígenas de Córdoba asisten al Consejo de Participación Indígenas, en el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas, Marta Cevallos 5493548586016 y Aldo Gomez 5493548561014

4. INSTITUCIONES CULTURALES Y REFERENTES LOCALES

- La Asociación Civil Amigos del Patrimonio Histórico de Ansenúza, Suquía y Xanaes (APHA) y su rol como Asociación de Amigos de Museos.
https://icom-argentina.mini.icom.museum/wp-content/uploads/sites/27/2018/12/Asociacion_Amigos_del_Patrimonio_Historico_de_Ansenuza_Suquia_y_Xanaesf495.pdf
- Enzo Leonardo Toneatti 03574 – 480425 / 15400347
- José Luis Giraudo (Responsable del Área Arqueología de APHA, Director del Museo de la Democracia, colaborador en terreno del Programa de Arqueología Pública) 54 9 3575 40-4020
- Anabella Caffers (gestora cultural y guía del Museo Aníbal Montes de la localidad de Miramar) 54 9 3563 40-4973
- Carlos Ferreyra (ex director del Museo de La Para y actual director de la Estancia Jesuítica de Jesús María y de la Posta de Sinsacate) 54 9 3575 40-7983

5. ASPECTOS ÉTICOS

Desde la sanción de la Ley Nacional N° 24.071, que ratificó el Convenio n.º 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, y que establece el deber de la participación y de desarrollar acciones coordinadas y sistemáticas con miras a proteger los derechos de los pueblos indígenas, nuestro oficio cambió. Si bien no usamos un modelo de consentimiento libre e informado, si explicitamos, explicamos y acordamos con los participantes de nuestra intervención las actividades que desarrollaremos, los alcances, el modo de comunicación y socialización, sean tanto comunidades indígenas como locales.

Por tal motivo para realizar intervenciones antropológicas, que surgen de la investigación así como por demandas de algún sector social, informamos previamente al Consejo Provincial de Pueblos Indígenas y a la comunidad indígena más cercana al lugar de trabajo, que puede o no ser parte del Consejo. Para eso nos valemos de la información del mapa que tenemos en la muestra itinerante “Historia Escrita en los Huesos”. Concluidos nuestros trabajos, informamos al Consejo y a la comunidad más cercana sobre las intervenciones y resultados.

El Consejo surgió por Ley Provincial N.º 10316 y funciona en dependencias del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Provincia de Córdoba.

Respecto a cuestiones éticas vinculadas al trabajo con restos sensibles, se han seguido los lineamientos establecidos en los códigos de ética de la AAPA (2003), AABA (2007) y AAPRA (2010). En cuanto a la excavación de sitios arqueológicos con contextos de inhumación, solamente se intervino en aquellos casos donde los restos humanos se encontraban en riesgo de pérdida o destrucción, y donde nuestra intervención hubiera sido solicitada por comunidades locales o comunidades de pueblos originarios, preocupados por la protección y puesta en valor de estos sitios de valor sagrado y patrimonial. Se asume, además, el compromiso del uso de la información sólo para fines

científicos, pacíficos y no comerciales.

6. REFLEXIONES FINALES Y SUGERENCIAS DE INTERVENCIÓN

Las distintas contribuciones presentadas en este informe dan cuenta de la importancia que ha tenido la Laguna Mar Chiquita para el asentamiento humano en el noreste de la provincia de Córdoba. Por su biodiversidad ha permitido su ocupación a lo largo del Holoceno tardío. Esto puede tener relación con el concepto de agua como recurso crítico (Berón, 1994) para las estrategias del uso del espacio y los circuitos de movilidad. También aplica para los casos en que aun siendo saladas, como el caso de la Laguna Mar Chiquita, actúan como núcleos focales para la concentración de una alta biodiversidad tanto en vegetales como animales acuáticos y terrestres, que pudieron haber sido aprovechados por las poblaciones humanas de distintas maneras, a lo largo del tiempo.

Las investigaciones citadas a lo largo de esta reseña permiten pensar a la Laguna Mar Chiquita como un territorio que nucleó, con distinta intensidad a lo largo del tiempo, a poblaciones humanas que se apropiaron del mismo y se establecieron, no de paso, sino de manera continua, a lo largo del Holoceno. Estos eventos de ocupación generaron dinámicas de ocupación particulares que destacaron en el paisaje de llanura del noreste de la provincia.

Considerando estos antecedentes de importancia para el área, se sugiere que el Plan de Manejo que se recomienda a la Secretaría de Ambiente, de la Provincia de Córdoba, haga hincapié en el valor simbólico y patrimonial de la costa sur de la laguna Mar Chiquita, en su conjunto, como territorio que alberga restos que son considerados ancestros para los pueblos indígenas de la provincia, y deben ser protegidos, no exclusivamente desde una mirada centrada en lo patrimonial, sino que integre otras cosmovisiones y sentidos en torno a su manejo. Se recomienda articular cualquier decisión de manejo de estos sitios (sea a partir de su señalización con cartelería, menciones en visitas guiadas o caminatas que puedan ofrecerse a modo de turismo de bajo impacto) sean consensuadas con las comunidades indígenas mencionadas, y con los museos e instituciones culturales de referencia para la zona.

La cartelería debe dar cuenta de la existencia no solo de sitios “arqueológicos, de valor patrimonial”, sino de la doble significación como sitios sagrados para las comunidades indígenas. Dado que seguramente será de interés que el plan de manejo genere un proceso gradual de desarrollo turístico de bajo impacto, con preservación del “patrimonio histórico y cultural de la región”, se sugiere mayor vinculación entre los municipios, los museos locales, el Programa de Arqueología Pública desde el cual se genera este asesoramiento, y las comunidades indígenas de la zona (Kasic Sacat y/o Mampa Sacat)

Por otra parte, consideramos fundamental comunicar esta propuesta de plan de acción al Consejo Provincial de Pueblos Indígenas de Córdoba, a los participantes del Consejo de Participación Indígena (INAI) como a la Asociación Civil Amigos del Patrimonio Histórico de Ansenuza, Suquía y Xanaes y su rol como Asociación de Amigos

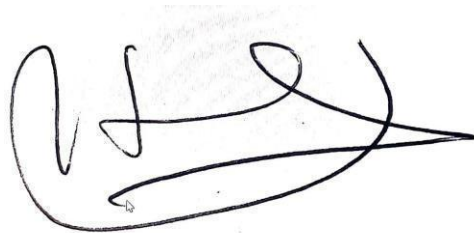
de Museos. De la misma forma, comunicar al Movimiento Campesino (referencia: Mariana Gamboa).

En síntesis, proponer un Plan de Manejo intercultural considerando los saberes ancestrales como relevantes y necesarios para generar políticas para un “buen vivir” (Quijano, 2014).

Córdoba, 24 de Mayo de 2023



Dra. Mariana Fabra



Dra. Mariela Zabala

7. NOTAS

¹ Programa de Arqueología Pública (PAP): Diálogos entre comunidades -locales, universitarias e indígenas- sobre “Patrimonios en tensión” en la Provincia de Córdoba (Res. HCD 135/2020)

² Ha sido declarada Reserva de Usos Múltiples por parte de la provincia de Córdoba (3215/95), es parte de la Red de Reservas

Hemisféricas de aves playeras (1991), es sitio RAMSAR (2002) y recientemente declarado por ley nacional 27673 de fecha 13 de Julio de 2022 Parque Nacional

Ansenuza (<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/266378/20220713>) ³ El Paraje “Las Palmitas” ha sido relevado recientemente por el equipo técnico del Área Arqueología, de la Dirección de Patrimonio, de la Agencia Córdoba Cultura a pedido de Barzola. Luego de la visita ha sido declarado como sitio arqueológica “Las Palmitas” y fue asentado con el ID: 35_05_00002. “La zona reviste de gran potencial arqueológico, motivo por el cual se ve alcanzada por las leyes de protección del patrimonio arqueológico tanto provinciales como nacionales (Ley Nacional N° 25.743 y Ley Provincial N° 5.543), así como por la Constitución Provincial (Artículo 65) y el Código de Convivencia De la Provincia de Córdoba”. Hoy esa información está siendo comunicada a Catastro de la Provincia y Registro de la Propiedad para la inscripción del sitio en el Título de Propiedad. (Ref. Expediente: 0530757111822). Adjuntamos el informe generado desde Patrimonio de la Provincia. Es de destacar que dicha intervención fue solicitada por la propia comunidad, para poner en valor la evidencia arqueológica de la ocupación de larga data en dichos territorios.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aparicio, F (1931) Una extraña construcción subterránea de tierra cocida, Physis, Revista de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales 10, p.290-293

Aparicio, F (1942) Arqueología de la Laguna de los Porongos, Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología, 3: 42-52

Bellis, Julieta, Mariela Zabala y Mariana Fabra. 2019. *Historia escrita en los huesos: material educativo*. Museo de Antropología. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba. ISBN 958-950-33- 1549-1. Digital.

Bellis, Julieta, Mariana Fabra y Mariela Zabala. 2019. “Diálogo de saberes sobre los pueblos indígenas para la creación de materiales educativos en la costa sur de la laguna Mar Chiquita”, en Revista E+E. Estudios de Extensión en Humanidades, de la Secretaría de Extensión de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba. Vol 6. N° 8. ISSN 1853-8088 <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/EEH>

Benzaquen, L, Blanco D E, Bo R, Kandus P, Lingua G, Minotti G, Quintana R (ed) (2017) Regiones de Humedales de la Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires

Bonofiglio, M (2004) Estudios iniciales en la Cuenca baja de los ríos Suquía y Xanaes.

- Memorias del Pueblo. Revista del Museo Histórico Municipal de La Para 4(4): 23-44
- Bonofiglio, M (2009) Arqueología de la Zona lacustre de Córdoba. Un modelo para Armar. In: Las sociedades de los paisajes áridos del centro- oeste Argentino, Córdoba, Universidad Nacional de Río Cuarto, p. 83-100
- Bonofiglio, M. (2010) Fuentes y Ollas...Cocinas y cocineros en la Loma Alta, *Revista del Museo Histórico Municipal de La Para*, volumen 9-10, pp. 9-19.
- Bonofiglio, M (2011) Las comunidades productoras de alimentos de la llanura. In: Berberían, E. E., Bixio B., Bonofiglio, M.M., González Navarro, M.C., Medina, M.E., Pastor, S., Recalde, M.A., Rivero D.E., Salazar J. (eds.), Los Pueblos indígenas de Córdoba, Córdoba, Ediciones del Copista, p. 95-103
- Bonofiglio, M (2015). Sociedades Lacustres tardías, **En:** A.M.Rocchietti (coord.), *X Jornadas de Investigadores en Arqueología y Etnohistoria del Centro Oeste del país*, Río Cuarto, UniRío
- Editorial, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Bonofiglio, M (2016) Arqueólogos en Ansenúza. Asociación Amigos del Patrimonio Histórico de Ansenúza, Suquía y Xanaes, Río Primero, Córdoba.
- Bonomo, M., G. Politis y C Gianotti. (2011) Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del Delta del Río Paraná, *Latín American Antiquity*, vol. 22, número 3, pp. 297-233.
- Canova, R., S. Salega, L. Valenzuela & Fabra, M. (2020) La Viajera: aproximaciones osteobiográficas a la historia de vida de una mujer que habitó la costa sur de la Laguna Mar Chiquita (noroeste de la región pampeana, Córdoba, Argentina), *Boletín de Antioquia*, En prensa
- Castellanos, A (1959) Posibles desplazamientos morfológicos en el pasado de las redes potamográficas en la llanura cordobesa. *Boletín de estudios geográficos* 19: 29:63
- Castro, C, Castiñeira Latorre, C (2018) Variabilidad espacial y temporal de los cerritos del Delta Superior del Río Paraná. In: Politis G., Bonomo M. (eds.) Goya-Malabrigo. Arqueología de una sociedad indígena del Noreste argentino. Buenos Aires, Editorial UNICEN, p. 107-127
- Ceruti, C. (1998) La tradición de las llanuras centrales. **En:** Fundación Argentina de Antropología, volumen Homenaje, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, pp. 181-197.
- Ceruti, C. (2000). Ríos y praderas: los pueblos del litoral, **En:** M. Tarrago (ed). *Nueva Historia Argentina*, Buenos Aires, Editorial Sudamericana, pp105-146.
- Martín Silva, Valeria, Mariela Zabala y Mariana Fabra. 2019. "Cartografía social como recurso metodológico para el análisis patrimonial.
- Experiencias de mapeo en Miramar (Córdoba, Argentina, en Perspectiva geográfica. Revista del Programa de Estudios de Posgrado de Geografía. Vol. 24, nº2.ISSN 0123-3769 y ISSN 2500-8684. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/8631/8372>
- Fabra, M. (2006a) Informe arqueológico y bioantropológico de restos óseos humanos. Sitio Costa Oeste Laguna del Plata. Informe inédito.
- Fabra, M (2008) Patrones geográficos de diferenciación craneofacial entre poblaciones de la región central del país y otras de Argentina: aportes desde la genética del paisaje. *Revista del Museo de Antropología* 1(1): 13-24
- Fabra, M (2013) Variación epigenética craneofacial y dinámica evolutiva de poblaciones humanas del norte de la región pampeana durante el holoceno tardío. *Revista Cuadernos del Instituto Nacional de Pensamiento Latinoamericano* 1(1): 74-86
- Fabra, M (2020) Vivir en los límites del Gran Chaco y la región pampeana: aportes al estudio de las poblaciones de la costa sur de Laguna Mar Chiquita (Córdoba) desde la Arqueología y la Bioantropología. *Revista del Museo de La Plata* 5 (2): 657-684

<https://doi.org/10.24215/25456377e135>

Fabra, M., Demarchi D A (2009) Variabilidad craneofacial en poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas: aportes desde la morfometría geométrica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 34: 1-24

Fabra M., Demarchi D A (2013) Análisis morfogeométrico aplicado al estudio de los patrones espaciales y temporales de variación morfológica craneofacial en poblaciones del centro de Argentina. *Cuadernos del Instituto Nacional de Pensamiento Latinoamericano* 1: 87-101

FABRA, M., M.E. ZABALA. 2015. *Humanidad, Patrimonio, Ancestros: ¿de que hablamos cuando hablamos de Arqueología Pública en Córdoba?* En Fabra, M., M. Montegro, M. Zabala (eds). *La Arqueología Pública en Argentina: historias, tendencias y desafíos en la construcción de un campo disciplinar*. Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy, 1ra edición, 320 págs., ISBN 978-950-721-481-3., PP.53-76, pp.53-75

Fabra, M, González C V (2019) Oral health, diet and social change in populations of the region of central Argentina during late holocene: bioarchaeological and isotopic evidence. *Latin American Antiquity* 30 (4): 818-835

Fabra M., Salega, S. & González, C.V. (2009) Comportamiento mortuario en poblaciones prehispánicas de la región austral de las Sierras Pampeanas durante el Holoceno, *Arqueología*, vol. 15, pp. 165–186.

Fabra, M, Gonzalez, C V, Salega M S (2012) Modos de vida e historia biológica de poblaciones de las Sierra y Llanuras de Córdoba (Argentina): aproximaciones desde el registro bioarqueológico. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14: 87-104

Fabra, M, Nores, R, Salega, S, González C V (2014) Entre las sierras y el Mar: investigaciones bioarqueológicas en el noroeste de la región pampeana (costa sur Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). In: Luna L, Aranda C, Suby J (eds) *Avances recientes en la Bioarqueología Sudamericana*, Buenos Aires, Grupo de Investigación en Bioarqueología, p. 205-230

FABRA, M., Salega, MS. 2016. Developmental defects in the spine: initial findings in archaeological cases from Córdoba highlands (Argentina). *International Journal of Osteoarchaeology*, 26: 397-407, DOI: 10.1002/oa.2429

Fabra, Mariana y Mariela Zabala. 2018. *Historia escrita en los huesos. Los pobladores de la costa sur de la Laguna Mar Chiquita. Textos de sala*. Universidad Nacional de Córdoba. ISBN 978-950-33-1422-7. 16 páginas. <http://hdl.handle.net/11086.1/1249>

Fabra, M., Laguens, A. & Demarchi D. (2007) Human colonization of the central territory of Argentina: design matrix models and craniometric evidence. *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 133, número 4, pp. 1060-1066.

Fabra, M, Nores, R, Salega, S, González C V (2014) Entre las sierras y el Mar: investigaciones bioarqueológicas en el noroeste de la región pampeana (costa sur Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). In: Luna L, Aranda C, Suby J (eds) *Avances recientes en la Bioarqueología Sudamericana*, Buenos Aires, Grupo de Investigación en Bioarqueología, p. 205-230

Fabra, M., Alderete, A.P., Ferreyra, M.E.S. (2019) Investigaciones bioarqueológicas en costa este de la Laguna del Plata e Isla El Mistolar (Laguna Mar Chiquita, Córdoba), *Revista Voces de ayer para leer hoy*, vol. 6, pp. 5- 23.

Frenguelli, J (1932) Excursión a la Laguna de la Mar Chiquita, Provincia de Córdoba. Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, serie A, Buenos Aires, p.121-147

- Frenguelli, J (1933) Nuevos datos sobre los hornos indígenas. *Anales del Instituto de Etnología Americana* II, p. 189-206
- Gaspary, F (1950) Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas en un Cerrito de la Isla Los Marinos (Pcia. de Entre Ríos)", Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore 23, p. 3-66
- Gonzalez, C V, Fabra M (2018) Desgaste dental y hábitos dietarios en poblaciones arqueológicas del Centro de Argentina. *Revista Arqueología*, 24 (2): 133-159
- González, C V, Fabra, M (2019) La muerte, los ritos, lo sagrado: prácticas funerarias entre los habitantes de la costa sur de la laguna Mar Chiquita y llanuras adyacentes en el Holoceno tardío (Córdoba, Argentina). *Jangwa Pana* 18 (3): 345-468
- Laguens, A., Fabra, M., Dos Santos, G. & Demarchi D. (2009). Paleodietary Inferences based on Isotopic Evidences for Populations of the Central Mountains of Argentina during the Holocene, *International Journal of Osteoarchaeology*, 19:237-249
- Lamenza, G, Calandra, H A, Salceda, S A (2016) Nuevos aportes a la arqueología de Formosa (Argentina): cronología del sitio arqueológico "El Quebracho". *Arqueología* 2(2): 399-408
- Martín Silva, Valeria, Mariela Zabala y Mariana Fabra. 2019. "Cartografía social como recurso metodológico para el análisis patrimonial. Experiencias de mapeo en Miramar (Córdoba, Argentina, en Perspectiva geográfica. *Revista del Programa de Estudios de Posgrado de Geografía*. Vol. 24, nº2. ISSN 0123-3769 y ISSN 2500-8684. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/8631/8372>
- Martinez, G. (2017). Síntesis de los sitios y localidades arqueológicas. Resumen del modelo propuesto para el área de estudio. En: Martínez, G. (ed.) *Arqueología de cazadores recolectores del curso inferior del río Colorado* (provincia de Buenos Aires, Argentina, Buenos Aires: INCUAPA-CONICET, UNICEN, pp. 45-67.
- Martínez, G (2008-2009) Arqueología del curso inferior del río Colorado: estado actual del conocimiento e implicaciones para la dinámica poblacional de cazadores-recolectores pampeanos-patagónicos. *Cazadores- Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 2: 73-94
- Montes, A (1960) El hombre fósil de Miramar (Córdoba)", *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Serie Ciencias Naturales* 21(1-2), p. 1-29
- Nimo, A. (1946). *Arqueología de Laguna Honda : Yucat, provincia de Córdoba*, Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore Dr. Pablo Cabrera. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba.
- Nores, R, Fabra, M, Demarchi, D A (2011) Variación temporal y espacial en la población humana del actual territorio de Córdoba. Análisis de ADN antiguo. *Revista del Museo de Antropología* 4: 187-193
- Nores, R, Bonomo, M, Pauro, M, Cabana, G (2019) Aportes al origen de la entidad arqueológica Goya-Malabrigo según la evidencia paleogenética del Delta Superior del Paraná. In: Laguens, A, Bonnin, M, Marconetto, M B, Costa, T (eds) *Abstracts XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, p 1803-1804
- Nores, R, Tavella, M P, Fabra, M, Demarchi, D A (2022) Ancient DNA analysis reveals temporal and geographical patterns of mitochondrial diversity in pre-Hispanic populations from Central Argentina. *Am J Hum Biol* doi.org/10.1002/ajhb.23733
- Piovano, E.L., Ariztegui, D, Córdoba, F., Cioccale, M. & Sylvestre, F. (2009). Hydrological Variability in South America Below the Tropic of Capricorn (Pampas and Patagonia, Argentina) During the Last 13.0 Ka, **En:** F. Vimeux et al. (eds.), *Past Climate Variability in South America and Surrounding Regions, Developments in Paleoenvironmental Research* 14: 323-351.

- Prates, L, Bonomo, M (2017) Los ambientes acuáticos en arqueología, *Arqueología* 23(3): 11-33
- PROMAR (2023) <https://www.promarmarchiquita.com.ar/contenidos/mar-chiquita-10>
 Accessed 7 March 2023
- Quijano, A. 2014. "Bien vivir" : entre el "desarrollo" y la des/colonialidad del poder. En: *Cuestiones y horizontes : de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder*. Buenos Aires : CLACSO, 2014. ISBN 978-987-722-018-6
- Ramos van Raap, M A (2018) El registro mortuario de la entidad arqueológica Goya-Malabrigo, In: Politis G, Bonomo, M (eds) Goya Malabrigo. *Arqueología de una sociedad indígena del Noreste argentino*. Buenos Aires, Editorial UNICEN, p. 175-199
- Romano M, Brandolin, P (2017) Subregión Lagunas salobres de la Pampa Interior, In: Benzaquen, L, Blanco, D E, Bo, R, Kandus, P, Lingua, G, Minotti P, Quintana R (eds) *Regiones de Humedales de la Argentina*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/humedales-de-argentina_07032017_01.pdf,
 Accessed 7 March 2023
- Salega, S, Fabra, M (2013) Niveles de actividad física en poblaciones de las Sierras y las Llanuras de la provincia de Córdoba (Argentina) durante el Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 38(2): 401-420
- Scabuzzo, C, Ramos van Raap, A, Bonomo M, Politis, G (2015) Estudios bioarqueológicos en el sitio Los Tres Cerros 1 (Delta Superior del río Paraná, Entre Ríos, Argentina), *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 10 (2): 509-535
- Tavarone, A., Gonzalez, CV; Salega, S; Bellis, J; Benedetti, F; Ramirez, D; Loupias L & Fabra, M. (2016) Análisis bioarqueológico de restos humanos recuperados en el sitio La Para 1387/15 (Departamento Río Primero, Córdoba). *Revista Memorias del Pueblo, del Museo Histórico Municipal de La Para*, vol.3, número 3, pp. 5-21
- Tavarone, A.; Gonzalez, C.; Ramirez, D; Andrade, L.; Zárate, P. & Fabra, M. (2018). Estudio Bioarqueológico de dos entierros en la costa de la Laguna del Plata, 1476/16 (Localidad de La Para, Córdoba), *Revista Memorias del Pueblo, Museo Histórico Municipal La Para*, vol. 4, número 4, pp. 4-16.
- Tavarone, A, Colobig, M, Fabra, M (2019) Late Holocene plant use in lowland central Argentina: microfossil evidence from dental calculus. *Journal of Archaeological Science: report* 26, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101895>
- Tavarone, A, Colobig, M, Fabra M (2022) Primeros resultados de estudios arqueobotánicos sobre fragmentos cerámicos del sitio Isla Orihuela (Laguna Mar Chiquita, Córdoba). *Revista Folia Histórica del Nordeste*. In press
- Tavarone, A. 2023a. Informe de actividades arqueológicas. Informe técnico presentado a la Municipalidad de La Para. Inédito.
- Tavarone, A. 2023b. Informe de actividades arqueológicas. Informe técnico presentado a la localidad de Marull. Inédito.
- Zabala, Mariela, Mariana Fabra, Gina Aichino y María De Carli, 2016. "Reflexiones en torno aportes que realiza la Arqueología Pública en la construcción de memorias e identidades locales en el NE de la provincia de Córdoba (Argentina)", en *E+E Revista de Extensión en Humanidades*. Vol. 4 N°4. Pp.8-22

8.1 Códigos de ética mencionados:

AAPRA. 2010. Código de Ética de la Asociación de Arqueólogos Profesionales de la República Argentina. AAPA. 2003. Code of Ethics of the American Association of Physical Anthropologists. Approved by the AAPA Membership at the annual business meeting on April 25. 2003. <http://www.physanth.org/association/position-statements/ethics.pdf>

AABA. 2007. Código Deontológico para el Estudio, Conservación y Gestión de Restos Humanos de Poblaciones del Pasado (Aprobado por Asamblea 27/10/2011). Declaración de la Asociación de Antropología Biológica Argentina (AABA). Ética del estudio de Restos Humanos (Salta, 2007).

8.2 Páginas web

<https://museoantropologia.unc.edu.ar/historias-escritas-en-los-huesos/>

ANEXO III.

TALLERES PARTICIPATIVOS

1. MATERIAL GENERADO PARA LOS TALLERES PARTICIPATIVOS SOBRE LOS VALORES DE CONSERVACIÓN Y RESULTADOS DE LOS MISMOS.



Figura 1. Afiches de difusión del proyecto y de los talleres, incluyendo el código QR para acceder a la encuesta virtual.

1.1 Metodología de desarrollo de los talleres participativos

En cada encuentro se aplicó la misma metodología que constó de las siguientes actividades:

1. **Acreditación** de los asistentes (20-30 minutos): cada participante registró sus datos en una planilla de inscripción. La información requerida fue: nombre y apellido, edad, género, localidad, ocupación, pertenencia (en caso de que representaran alguna institución u organización particular) y contacto (teléfono y correo electrónico);
2. **Presentación personal del equipo de trabajo y de los asistentes** (15-20 minutos dependiendo del número de participantes);

3. Introducción (15 minutos): presentación en Power Point abordando los siguientes temas:

- a. Pertenencia del equipo planificador;
- b. Institución solicitante del proyecto (SA);
- c. Institución financiadora (CFI);
- d. Estatus de conservación de la RUM (designaciones a nivel provincial, nacional e internacional);
- e. Límites de la RUM, del PNA y de la RNA;
- f. ¿Qué es un PM?;
- g. ¿Qué importancia tiene desarrollar el PM de la RUM?;
- h. Etapas de un proceso de planificación y en cuál nos encontramos;
- i. Importancia de la participación comunitaria;
- j. ¿Qué es un VC?;
- k. Identificación de VC: ejemplos y diferentes valoraciones;
- l. Importancia de los VC para determinar los objetivos de conservación del PM.

4. Identificación de VC:

- a. Se distribuyeron tarjetas en blanco para que los participantes listen los VC que consideren más importantes a la hora de desarrollar el PM. Esta actividad individual se extendió por unos 15 a 20 minutos;
- b. Las tarjetas elaboradas por los asistentes fueron colectadas por el equipo técnico y agrupadas en una pizarra considerando aquellos conceptos repetidos o similares;
- c. Se realizó luego la puesta en común de los VC agrupados y se discutieron aquellas tarjetas que contenían conceptos equivocados o que no correspondían a esa etapa del taller. En algunos casos se realizaron consultas con los autores de las tarjetas y, cuando fue necesario, se reformuló el VC.

5. Análisis FODA: finalizada esta primera etapa se realizó una segunda presentación Power Point explicando la metodología **FODA** (**F**ortalezas, **O**portunidades, **D**ebilidades y **A**menazas) con ejemplos;

- a. A continuación, se dividió a los asistentes en grupos intentando tener en cada uno representatividad de los diferentes ámbitos de participación (vecinos, docentes, ONG, productores, etc.). A cada grupo se le asignó aleatoriamente uno o dos VC identificados en la actividad anterior para que, en conjunto, definieran las fortalezas, oportunidades debilidades y amenazas de dicho valor en tarjetas en blanco. Esta actividad se realizó durante unos 30 minutos.
- b. Luego del tiempo de trabajo conjunto, cada grupo colocó en afiches de diferentes colores las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada VC. Un representante explicó las discusiones y

acuerdos de su grupo y se agregaron los aportes del resto de los asistentes. Esta actividad se realizó en unos 20-30 minutos.

Tabla 1. Esquema representativo de distribución de valores de conservación y su diagnóstico en afiches de diferentes colores.

Valor de conservación	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
VC 1				
VC 2				
VC...				

6. Una vez finalizada la puesta en común se realizó un breve cierre del taller.
7. **Encuesta de satisfacción:** antes de que se retiraran se solicitó a los asistentes que completaran la siguiente encuesta de satisfacción para evaluar la actividad realizada, recibir comentarios o sugerencias y evaluar la posibilidad de volver a participar en otra actividad similar en etapas más avanzadas del proyecto.

Encuesta final (marcar la opción que corresponda)

- 1. En términos generales ¿Qué le pareció el taller?**
☐ No satisfactorio ☐ Regular ☐ Satisfactorio ☐ Muy Satisfactorio
- 2. En particular ¿Cuál es su opinión sobre las temáticas desarrolladas en el taller?**
☐ No satisfactorias ☐ Regulares ☐ Satisfactorias ☐ Muy Satisfactorias
- 3. ¿Cuál es su opinión en relación con las metodologías aplicadas durante el taller?**
☐ No satisfactorias ☐ Regulares ☐ Satisfactorias ☐ Muy Satisfactorias
- 4. ¿Qué le pareció el tiempo de duración del taller?**
☐ Muy corto ☐ Satisfactorio ☐ Muy Largo
- 5. ¿Cómo se enteró del taller?**
☐ Medios de Comunicación ☐ Redes Sociales ☐ Cartelería
☐ Por conocidos ☐ Otro: _____
- 6. ¿Volvería a participar de otros talleres en etapas más avanzadas del proyecto que contemplen otras temáticas?**
☐ Si ☐ No
- 7. Su opinión nos ayuda a mejorar, les pedimos que nos dejen cualquier comentario, sugerencias u observación sobre el taller**

1.2 Resultados de los talleres participativos

1) Morteros

a) Descripción de los participantes

La actividad se desarrolló en las instalaciones de la Biblioteca Popular Morteros. Asistieron 27 personas de entre 23 y 83 años, con una distribución de géneros de 41% masculino y 59% femenino. La mayoría fueron asistentes locales a los que se sumaron vecinos de Brinkmann (4), Miramar (1), Balnearia (1), Altos de Chipión (2), La Paquita (1) y Portaña (1). Los participantes representaban a vecinos, estudiantes y docentes de hotelería y turismo, docentes, Fundación Amigos de la Vida, SA, Intendente de Morteros, concejales, directores y/o empleados de las municipalidades de Morteros y Brinkmann, direcciones de turismo de las municipalidades de Morteros y La Paquita, representantes de Aves Argentinas, Pedanía club de cazadores, comerciantes del rubro gastronómico y productores agropecuarios.

b) VC percibidos

Se listaron y agruparon los siguientes VC (entre paréntesis se indica el número de repeticiones):

i) Patrimonio cultural

- Historia e idiosincrasia del pueblo (4);
- Restos arqueológicos (4);
- Pueblos originarios;
- Modo de vida de las colonias;
- Trashumancia;
- Capillas rurales;
- Hotel Viena;
- Uso de plantas comestibles y medicinales.

ii) Afectivo

- Responsabilidad ambiental;
- Amor por el ambiente;
- Mirada de la comunidad a la laguna.

iii) Hábitat

- Monte/bosque nativo (6);
- Área de desembocadura de los ríos;
- Costas salitrosas/barrosas.

iv) Bañados del Río Dulce:

- Cuerpos de agua permanentes y temporales;
- Humedales.

v) Paisaje/contemplación

- Amanecer;
- Atardecer;
- Observación de Aves;
- Cielos nocturnos (2);
- Variedad de paisajes (2);
- La quietud;

vi) Singularidad del área

- Salinidad y sus propiedades (3);
- Árboles “petrificados” (se trata de árboles muertos que permanecen inalterados por efectos de la salinidad).

vii) Biodiversidad

(1) Fauna autóctona (2);

- Aguará Guazú (4);
- Zorro colorado;
- Artemia (2);

(2) Aves (2);

- Flamenco (2);
- Aves playeras y migratorias (2);
- Pato castaño;

- Chajá;
- (3) *Flora*;
- Quebracho blanco (2);
 - Algarrobo negro;
 - Salicornia (2);
 - Palo azul;
 - Mistol

c) **Análisis FODA de los VC agrupados en el punto anterior**

VC	FORTALEZA	OPORTUNIDAD	DEBILIDAD	AMENAZA
Patrimonio cultural	- Decisiones de los Gobiernos de crear políticas proteccionistas.		- Escaso compromiso social con la Laguna. - Falta de información. - No inclusión de la temática en la currícula educativa.	- Saqueos de yacimientos arqueológicos. - Pérdida de la ruralidad.
Afectivo	- Recurso singular y accesible. - Sentido de pertenencia.	- Aumento de la conciencia ambiental. - Nuevas oportunidades académicas y de emprendimiento.	-Desconocimiento de la “utilidad” recreativa (hacer énfasis en lo que sí se puede hacer en el área). - Falta de conocimiento.	- Disturbios por actividades recreativas (motos, bicicletas, perros, aviones, drones, navegación, deportes náuticos). - Antropización del ambiente.
Hábitat	- Creación del PNA y la RNA - Biodiversidad	- Educación ambiental para niños	- Disminución del aporte de agua por su uso no regulado.	- Producción agropecuaria no amigable

	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsos de inundación 			<ul style="list-style-type: none"> con el ambiente. - Desmonte. - Tormentas de sal.
Bañados	<ul style="list-style-type: none"> - Hábitat de numerosas especies - Garantizan la presencia de especies como el Aguará guazú 	<ul style="list-style-type: none"> - Al declararse RNA hay leyes que lo protegen. - Puesta en valor de los Bañados a través de la educación ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Caza y pesca de especies autóctonas. - Fragmentación del hábitat. - Falta de acuerdo entre las provincias para asegurar el caudal ecológico. - Gran superficie de difícil supervisión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmonte y fragmentación del hábitat. - Uso del agua en la provincia de Santiago del Estero para riego debilita y obstruye el río Dulce. - Turismo cinegético.
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Lugar único por su extensión y biodiversidad. - Sentido de pertenencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de diferentes actividades. - Diversificación de la actividad económica. - Mayor protección y conservación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida del ambiente. - Falta de Educación Ambiental. - Falta de control estatal y conciencia ciudadana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Avance de la frontera agrícola. - Falta de regulación de las nuevas actividades.
Singularidad	<ul style="list-style-type: none"> - Dinamismo del paisaje (constante cambio). - Laguna salada en ambiente semiárido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Despierta interés mundial por ser un sitio único y singular. - Permite conocer una gran cantidad de ambientes en una única área protegida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de regulación del ingreso de agua por el afluente principal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del aporte de agua del afluente principal.

Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Gran extensión territorial. - Salinidad del agua (controla bacterias). - Flora adaptada al ambiente. - Aves de monte generalistas. - Diversidad de aves. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo articulado entre instituciones para su cuidado y conservación. - Oportunidad de arrancar de cero con la actividad turística de manera “consciente”. 	<p>Fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especies solitarias. - Especies especialistas (migratorias). <p>Flora:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de animales dispersores. - Necesita mucho tiempo para madurar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de información. - Desmonte. - Caza y atropellamientos. - Mal uso de los recursos. - Introducción de especies exóticas invasoras.
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

d) Resultados de las encuestas de satisfacción

Las encuestas anónimas que se distribuyeron al finalizar la actividad arrojaron los siguientes resultados: 14% consideró al taller como *satisfactorio*, en tanto que un 86% opinó que fue *muy satisfactorio*. En cuanto a las temáticas desarrolladas el 33% las consideró *satisfactorias* y un 67% *muy satisfactorias*. En referencia a las metodologías utilizadas el 67% las consideró *satisfactorias* mientras que para el 33% fueron *muy satisfactorias*. En cuanto a la duración del taller, el 100% de las personas se mostraron muy satisfechos.

La mayoría se enteró del taller a través de redes sociales, por conocidos, a través de los medios de comunicación locales y por la cartelería de difusión preparada.

De los comentarios se rescata que quienes participaron estaban muy contentos con la propuesta y con la posibilidad de participar y exponer sus opiniones sobre la importancia del área protegida y la situación en la que se encuentran sus VC. Esto también se refleja en que el 100% refirió que volvería a participar de nuevas instancias participativas.

2) La Rinconada

a) Descripción de los participantes

Este segundo taller se llevó a cabo en el edificio de la Comuna. Asistieron 10 personas de entre 28 y 73 años, con una distribución de géneros de 40% femenino y 60% masculino. La mayoría fueron asistentes locales a los que sumaron vecinos de El Zapallar (1), Miramar (1) y Balnearia (2). Los participantes representaban a vecinos, SA, Presidenta Comunal, productores agropecuarios, representantes de la

Asociación Civil Costeros Unidos y personal de salud y de mantenimiento de la comuna. Merece destacarse que si bien se cursó invitación al Movimiento Campesino de Córdoba no asistieron representantes de esta organización social.

b) VC percibidos

Se listaron y agruparon los siguientes VC:

- Biodiversidad;
- Trashumancia;
- Cielos estrellados;
- Atardeceres;
- Ñandúes y quirquinchos.

c) Análisis FODA de los VC agrupados en el punto anterior

VC	FORTALEZA	OPORTUNIDAD	DEBILIDAD	AMENAZA
Biodiversidad		<ul style="list-style-type: none"> - Emprendimientos productivos (huerta orgánica, miel, arrope, ganado menor). - Artesanías (lana, hilados, cuero, cardón). - Producción de hierbas medicinales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de especies por el fuego (tortugas, caracoles). - Cambios en las comunidades de insectos. - Problemas con el manejo de los residuos sólidos urbanos. - Falta de educación ambiental. - Pérdida de conocimientos ancestrales. - Falta de capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuego. - Caza y Pesca. - Especies exóticas invasoras (jabalíes y perros)
Trashumancia			<ul style="list-style-type: none"> - Alambrados que impidan la llegada de 	

			los animales al agua.	
Cielos estrellados		- Turismo		
Atardeceres		- Turismo		
Ñandúes y quirquincho			- Cacería no controlada (en festividades).	- Cacería no controlada (en festividades).

d) **Resultados de las encuestas de satisfacción**

Las encuestas anónimas que se distribuyeron al finalizar la actividad arrojaron los siguientes resultados: la totalidad de los asistentes consideraron que el taller fue *muy satisfactorio*. En referencia a las temáticas desarrolladas y a las metodologías utilizadas el 30% las consideró *satisfactorias* en tanto que el 70% opinó que fueron *muy satisfactorias*. En cuanto a la duración del taller el 100% estuvo de acuerdo en que fue *satisfactoria*.

La mayoría se enteró del taller a través de redes sociales, por conocidos, a través de los medios de comunicación locales y por la cartelera de difusión preparada.

De los comentarios se rescata que quienes participaron estaban “muy satisfechos” con la propuesta y con la posibilidad de participar y exponer sus opiniones sobre la importancia del área protegida y la situación en la que se encuentran sus VC. Esto también se refleja en que el 90% refirió que volvería a participar de nuevas instancias participativas.

3) La Puerta

a) **Descripción de los participantes**

El tercer taller tuvo como sede el Punto Digital de la Municipalidad local. Asistieron 28 personas de entre 15 y 63 años, con una distribución de géneros de 71% femenino y 29% masculino. La mayoría fueron asistentes locales a los que sumaron vecinos de La Para (2), Miramar (2), Santa Rosa (1), Rosario del Saladillo (1), Las Saladas (1) y Villa Fontana (1). Los participantes representaban a vecinos, SA, Intendente y otros integrantes del municipio local, estudiantes y docentes relacionados al proyecto Ambientalia (Fundación Líderes de Ansenusa), Presidente Comunal de Las Saladas, y un representante del sector de turismo cinegético.

b) **VC percibidos**

Se listaron y agruparon los siguientes VC (entre paréntesis se indica el número de repeticiones):

i) Patrimonio cultural

- Historia de las comunidades (pueblos originarios/inmigrantes) (4);
- Restos arqueológicos (3);
- Uso de plantas comestibles y medicinales;
- Saberes ancestrales (ej: construcción de ranchos);

ii) Hábitats

- Hábitat de aves playeras;
- Monte/Bosque nativo (6);
- Paleocauces;
- Espejo de agua;

iii) Biodiversidad

(1) Fauna autóctona (10)

- Tortugas;
- Aves (2);
- Aguará guazú;
- Flamenco;

(2) Flora autóctona (7)

iv) Paisaje/contemplación

- Paisaje (3);
- Espiritualidad (conexión con la naturaleza);

v) Recreación

- Turismo (5)

c) Análisis FODA de los VC agrupados en el punto anterior

VC	FORTALEZA	OPORTUNIDAD	DEBILIDAD	AMENAZA
Patrimonio cultural	- Sitios arqueológicos, - “Acervo cultural” (hierbas, tradiciones, carneadas)	- Desarrollar el turismo promoviendo el patrimonio cultural de la región.	- Falta de conciencia. - Falta de divulgación. - Falta de interés y de conocimiento.	- Destrucción de sitios, saqueos. - Pérdida de ranchos. - Escasos registros del uso de plantas medicinales de la región.
Ecosistema acuático	- Base migratoria para muchas especies.	- Educar en valores y conservación.	- Descenso de los niveles de agua.	- Contaminación. - Avance de especies

	- Protección legal	- Promover la investigación científica.	- Falta de concientización (Turismo). - Débil implementación de la protección.	exóticas (jabalí). - El mal uso del recurso hídrico (riego). - Explotación turística no planificada.
Fauna	- Genera equilibrio con el ecosistema.	- Conocimiento y aprendizaje sobre distintas especies.	- Desconocimiento.	- Caza y pesca desmedida e inconsciente. - Falta de control. - Contaminación lumínica y sonora.
Flora	- Fuente de recursos para el desarrollo de especies.	- Uso sustentable para la obtención de hierbas medicinales. - Producción de miel y arrope.		- Deforestación. - Fragmentación del hábitat.
Paisajes	- Nuestro sitio es único: monte, playa, pastizales, bañados, etc.	- Desarrollo turístico planificado y sustentable.	- Mal manejo del turismo.	- Turismo que altera el sitio.
Recreación	- Miramar es un lugar tranquilo y de relajación.	- Ayuda a mejorar la zona tanto social como económicamente.	- Falta de reglas de convivencia tanto dentro como fuera de la laguna.	- Contaminación, mal manejo de la basura.

d) Resultados de las encuestas de satisfacción

Las encuestas anónimas que se distribuyeron al finalizar la actividad arrojaron los siguientes resultados: 17% consideró al taller como *satisfactorio*, en tanto que el 83% opinó que fue *muy satisfactorio*. En cuanto a las temáticas desarrolladas el 43% las consideró *satisfactorias* y un 56% *muy satisfactorias*. En referencia a las metodologías utilizadas el 78% las consideró *satisfactorias* mientras que para el 22% fueron *muy satisfactorias*. En cuanto a la duración del taller el 86% estuvo de acuerdo en que la misma fue *satisfactoria* y sólo el 14% consideró que fue *muy largo*.

La mayoría se enteró del taller a través de redes sociales o por conocidos, a través de los medios de comunicación locales y por la cartelera de difusión preparada.

De los comentarios se rescata que quienes participaron estaban “muy satisfechos” con la propuesta y con la posibilidad de participar y exponer sus opiniones sobre la importancia del área protegida y la situación en la que se encuentran sus VC. Esto también se refleja en que el 100% refirió que volvería a participar de nuevas instancias participativas.

4) **Miramar**

a) **Descripción de los participantes**

El último taller tuvo como sede el Salón de Usos Múltiples de la municipalidad local. Asistieron 42 personas de entre 25 y 62 años con una distribución de géneros de 55% femenino y 45% masculino. La mayoría fueron asistentes locales a los que sumaron vecinos de Obispo Trejo (3), Córdoba Capital (12), Villa Santa Rosa (1), Balnearia (4) y Altos de Chipión (1). Los asistentes representaban a vecinos, SA, Intendente Municipal de Miramar, integrantes de los municipios de Miramar y Altos de Chipión, docentes, guías turísticos, fotógrafos, hoteleros, comerciantes, representantes de medios de comunicación locales, APN, Departamento de Unidades de Alto Riesgo (DUAR) de la Policía de la Provincia de Córdoba (Villa Fontana y Departamento San Justo), representantes de las ONG Natura y Aves Argentinas y científicos que trabajan en el área.

b) **VC percibidos**

Se listaron y agruparon los siguientes VC (entre paréntesis se indica el número de repeticiones):

i) **Patrimonio cultural**

- Identidad cultura /tradiciones (6);
- Restos arqueológicos (5);
- Historia de los pueblos/inundaciones (4);

ii) **Hábitats**

- Hábitat de aves playeras (2);
- Cuerpo de agua/caudal ecológico (5);
- Bañados;

iii) Biodiversidad

Fauna

- Patrimonio paleontológico;
- Fauna/especies autóctonas (10);
- Aves/aves migratorias (5);
- Flamencos(2);

Flora autóctona (3);

- Monte (2);
- Pastizales (1);
- Costas (2);

iv) Paisaje/contemplación

- Paisaje/atardecidos (1);

v) Recreación

- Turismo (5)
- Gastronomía (1)

c) Análisis FODA de los VC agrupados en el punto anterior

VC	FORTALEZA	OPORTUNIDAD	DEBILIDAD	AMENAZA
Restos Arqueológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Mucho patrimonio. - Museo de Ciencias Naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atracción turística y cultural. - Educativa e identidad regional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de difusión y concientización. - Acceso irrestricto (motos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Destrucción y pérdida de restos. - Falta de información sobre qué hacer si se encuentran restos.
Hábitat	<ul style="list-style-type: none"> - Extensión del área, diversidad de hábitats y especies de flora y fauna. - Difícil acceso. - Sitio de nidificación, descanso y alimentación. - Baja calidad de suelo (no 	<ul style="list-style-type: none"> - Atractivo natural > turismo. - Cuidado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gran tamaño de la reserva. - Gran cantidad de valores/recursos para proteger. - El uso del agua en otras provincias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción de especies exóticas. - Vehículos motorizados. - Uso del Agua de otras provincias, mal manejo del recurso hídrico.

	<p>apto para cultivos), sólo sirve para pastoreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para acceder a flamencos. 			
Cuerpo de Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Gran dimensión. - Reconocimiento provincial, nacional e internacional. - Pesca. - Paisaje único. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explotar la exposición mediática por ser denominado PN. - Planificar la demografía. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fluctuación de nivel (ciclo hidrológico). - La gran cantidad de actores involucrados en la cuenca. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mala gestión de la cuenca alta. - Saneamiento deficiente.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Gran diversidad de especies. - Especies emblemáticas (flamenco, aguará guazú). - Aves migratorias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observación de aves. 		<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de hábitat. - Presencia de especies exóticas invasoras. - Contaminación sonora. - Los perros.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> - Diversidad de especies nativas. - Reconocimiento de especies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de hacer plantines y reforestar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de compromiso. - Incendios y fragmentación. - Falta de proyectos de reforestación. - Falta de capacitación y campañas de 	<ul style="list-style-type: none"> - Mal manejo del recurso hídrico. - Sequía. - Introducción de especies exóticas invasoras.

			concientización.	
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Belleza escénica. (valor económico agregado turismo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Turismo. - Salud. - Fotografía. - Actividades recreativas. - Observación de Aves. - Emprendimientos. 		<ul style="list-style-type: none"> - Falta de manejo de la cuenca. - Contaminación. - Deforestación. - Cambio Climático. - Incendios. - Basurales. - Falta de implementación de la legislación. - Falta de manejo de residuos.
Gastronomía	<ul style="list-style-type: none"> - Oferta de platos regionales. - Criaderos. - Festivales gastronómicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivo y producción local. - Economía Circular. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de la materia prima. - Manejo de los residuos. - Desechos cloacales (asociados al turismo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Impuestos. - Falta de capacitación profesional. - Falta de empoderamiento de la identidad gastronómica local.
Generales		<ul style="list-style-type: none"> - Investigación. - Revisar el plan anualmente (por las actividades turísticas que podrían 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de control. - Falta de concientización. - Falta de cartelera. 	

		sumarse cada año).		
--	--	-----------------------	--	--

d) Resultados de las encuestas de satisfacción

Las encuestas anónimas que se distribuyeron al finalizar la actividad arrojaron los siguientes resultados: el 38% consideró que el taller fue *satisfactorio* y el 62% lo consideró *muy satisfactorio*. En referencia a las temáticas desarrolladas el 58% consideró que fueron *satisfactorias* en tanto que el 42% las consideró *muy satisfactorias*. Respecto a las metodologías utilizadas el 4% considero que fueron *regulares*, 42% considero que fueron *satisfactorias* y el 54% que fueron *muy satisfactorias*. En cuanto a la duración del taller el 92% estuvo de acuerdo en que fue *satisfactoria* y sólo el 8% consideró que fue *muy largo*.


La mayoría se enteró del taller a través de redes sociales o por conocidos, a través de los medios de comunicación locales y por la cartelera de difusión preparada.

De los comentarios se rescata que quienes participaron estaban muy satisfechos con la propuesta y con la posibilidad de participar y exponer sus opiniones sobre la importancia del área protegida y la situación en la que se encuentran sus VC. Esto también se refleja en que el 100% refirió que volvería a participar de nuevas instancias participativas.

2) Encuesta virtual

Con el fin de ampliar la participación ciudadana se diseñó una encuesta virtual que permitiera a todos los habitantes de la región expresar su opinión, aunque no pudieran participar de los encuentros programados. Al igual que en los talleres participativos el foco estuvo puesto en los VC de la RUM y las problemáticas que enfrentan. Asimismo, se agregó una pregunta referida a los límites de la reserva ya que, desde el inicio del proceso, detectamos que existe una confusión en cuanto a los límites de la RUM y las áreas que actualmente se encuentran bajo jurisdicción de la APN.

Los interesados pudieron acceder al cuestionario mediante un código QR que se encontraba en los afiches de difusión de los talleres, tanto impresos como distribuidos a través de cuentas de Instagram y WhatsApp creadas en el marco de la consultoría.

Encuesta virtual	
1. Nombre y Apellido (no obligatorio)	
2. Correo electrónico (no obligatorio)	
3. Género: <input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Prefiero no responder	
4. Localidad	
5. Ocupación	
6. Del 1 al 5: ¿Cuánto cree que conoce de la Reseva Provincial? Considerando que 1 implica que no conoce nada y 5 que conoce mucho.	
7. La conservación de un área particular está relacionada a aquellos valores biológicos, sociales o culturales de excepcional importancia que posee. Elija de la siguiente lista las TRES más importantes: <input type="radio"/> Biodiversidad <input type="radio"/> Hábitat de aves migratorias <input type="radio"/> Bosque nativo <input type="radio"/> Acervo cultural <input type="radio"/> Paisaje <input type="radio"/> Turismo	
8. ¿Puede reconocer alguna amenaza para la conservación de la reserva? ¿Cuál?	
9. De acuerdo con su respuesta anterior, en caso de detectar una amenaza, ¿a qué autoridad recurriría?	
10. Actualmente la Reserva Provincial coexiste con el Parque y Reserva Nacional Ansenuza. Sabe si su localidad está situada: <input type="radio"/> Dentro del Parque Nacional <input type="radio"/> Dentro de la Reserva Nacional <input type="radio"/> Dentro de la Reserva Provincial <input type="radio"/> Fuera de las áreas protegidas <input type="radio"/> Desconozco	

3) Entrevistas a actores clave

Con el objetivo de profundizar sobre las diferentes miradas en referencia a la situación actual de la RUM se realizaron entrevistas semiestructuradas a diferentes actores claves de la región.

Al igual que sucedió en los talleres, las entrevistas iniciaron explicando que se trata de un proyecto a cargo de un grupo de profesionales pertenecientes a la FCEfyN de la UNC contratados por la SA con financiamiento del CFI para elaborar el PM que guíe la gestión de la RUM, destacando que la fase de implementación de dicho instrumento quedará bajo la exclusiva responsabilidad de la SA.

Se informó que la encuesta forma parte de la etapa de caracterización y diagnóstico de la reserva y tiene como objetivo evaluar su estado de conservación y las problemáticas que enfrenta. Antes de iniciar cada sesión se solicitó permiso para

grabar la entrevista y tomar notas aclarando que toda la información colectada es estrictamente confidencial.

De cada entrevistado se registró: nombre completo, edad, género, educación, localidad, ocupación/rol que cumple en su comunidad.

Las preguntas generales que se hicieron a todos los entrevistados fueron:

1. Nivel de conocimiento, personal o de su entorno, del lugar que ocupa su localidad o su propiedad en relación con la RUM, el PNA o la RNA;
2. ¿Con qué fin se creó la RUM?, considerando que las áreas naturales protegidas son creadas con el fin de preservar bienes naturales y culturales tales como una especie emblemática o en peligro de extinción, un ambiente/paisaje particular, el patrimonio cultural (material o inmaterial), o procesos ecológicos relevantes tales como la captura de carbono o la purificación del agua, entre otros;
3. ¿Cuáles considera que son los VC de la RUM?;
4. ¿Cuáles son las amenazas/problemas que percibe para la conservación de dichos valores?;
5. ¿Cree que algún aspecto de la actividad que desarrolla impacta positiva o negativamente sobre la protección de éstos?
6. ¿Cree que la existencia de un área protegida genera algún tipo de oportunidad/fortaleza?, por ejemplo, incremento del turismo, visibilidad de la región, mejora de infraestructura, etc.;

Luego de las preguntas generales se realizaron preguntas específicas dependiendo del actor entrevistado o grupo de pertenencia:

Productores agropecuarios y actividades relacionadas:

- a) ¿Cuál es la principal actividad productiva que desarrolla?
- b) ¿Qué modelo productivo implementa?
- c) ¿Recibe algún tipo de asesoramiento técnico?, ¿de qué tipo?
- d) ¿Qué destino tienen los desechos de su producción?
- e) ¿Considera que su producción es amigable con el ambiente?;
- f) ¿Conoce si existe algún modelo productivo que genere menor impacto ambiental posible de ser implementado en la zona?; de ser así ¿lo adoptaría si la productividad fuera similar a la obtenida con un modelo de producción convencional?;
- g) ¿Conserva dentro de su propiedad algún fragmento de bosque?;
- h) ¿Estaría dispuesto a ampliar la superficie forestada si existiera un incentivo económico adecuado?, ¿de cuánto sería ese incentivo?

Docentes

- a) ¿Qué asignatura imparte?;

- b) ¿Qué relación cree que tiene su asignatura con la RUM?;
- c) ¿Ha participado de alguna capacitación ambiental o sobre la importancia de la conservación de la RUM?, ¿le interesaría participar?;
- d) ¿Ha formado parte de algún proyecto de extensión proveniente del Ministerio de Educación o del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación relacionado con la RUM?, ¿le interesaría participar?;
- e) ¿Considera que sus estudiantes están al tanto de la importancia de la RUM?;
- f) ¿En su institución existe material didáctico o bibliográfico con información sobre la RUM?;
- g) ¿Desarrolla en su materia algún aspecto relacionado a la importancia ambiental y/o cultural de la reserva?

Representantes del área de salud

- a) ¿Cuáles son los principales problemas sanitarios de la región?;
- b) ¿En su localidad cuentan con centros asistenciales (dispensario, hospital, etc.) con atención permanente?;
- c) ¿Los centros asistenciales brindan atención primaria o de alta complejidad?;
- d) ¿Se encuentra al tanto de problemas sanitarios relacionados directamente con el ambiente de la laguna Mar Chiquita y los Bañados del Río Dulce?;
- e) ¿Considera que desde el ámbito de la salud se tienen en cuenta las afecciones que pueden derivar del impacto del Cambio Climático en el área (tormentas de sal, olas de calor, aumento de poblaciones de insectos, arañas, escorpiones, serpientes, etc.)?;
- f) ¿Llevan registros de accidentes con animales venenosos (insectos, arañas, escorpiones, serpientes, etc.) ?, ¿dónde reciben tratamiento los accidentados?;
- g) Tomando en cuenta que en los bañados del Río Dulce se queman pastizales de manera constante, ¿han detectado alguna afección relacionada con esta práctica (irritación de la piel, problemas oculares, afecciones respiratorias, etc.) ?, ¿llevan registros de estos casos?;

Guardaparques Provinciales:

- a) ¿Cuántos guardaparques se encuentran destinados a la RUM?;
- b) ¿Qué formación tiene el personal?;
- c) ¿Qué tarea desempeña cada uno?;
- d) ¿Cuál es la estructura jerárquica dentro del destacamento Miramar?, ¿Saben cómo funcionaba anteriormente?;
- e) ¿Cuál es la infraestructura disponible (vehículos, lanchas, etc.) ?;

- f) ¿Cuentan con recursos económicos (combustible, mantenimiento de vehículos, desarrollo de programas, construcción de cartelería, producción de material de difusión y educación, etc.) para desarrollar sus tareas de manera correcta?;
- g) ¿Con qué frecuencia recorren las distintas áreas de la reserva?;
- h) ¿Existen sectores de la reserva que sean inaccesibles o menos visitados? Si existen zonas inaccesibles esto obedece a terrenos dificultosos o falta de medios adecuados;
- i) Considerando que la telefonía celular no cuenta con cobertura en toda el área de reserva ¿cuentan con un sistema de comunicación alternativo (transceptores de radio, teléfonos satelitales, etc.) que sea efectivo?;
- j) ¿Participa o lleva adelante algún registro que permita medir el estado de conservación de la RUM (censos de aves, relevamiento de fragmentos de bosque, recuperación de ambientes disturbados, degradación de senderos, etc.) ?;
- k) ¿Llevan control/registro de los turistas o visitantes que se encuentran circulando en la reserva, tanto sea por tierra como por agua?;
- l) ¿Llevan registro de accidentes/situaciones peligrosas que ocurren dentro de la RUM?;
- m) ¿Desarrollan tareas de control de extracción de recursos naturales para distintos usos?;
- n) Dentro de sus funciones ¿realizan controles de manera periódica?, ¿Qué controlan?, ¿Lo hacen sólo los Guardaparques o se realizan en conjunto con fuerzas de seguridad?, ¿Son puestos de control fijos o móviles?;
- o) ¿Cuán efectiva considera que es la acción conjunta con Policía Ambiental?,
- p) ¿La coordinación con otras dependencias/fuerzas de seguridad es fluida o podría ser mejorada?;
- q) ¿Qué problemas/dificultades han detectado para el cumplir con el correcto desarrollo de sus tareas?

Intendentes municipales / Presidentes comunales

- a) Su municipalidad/comuna cuenta con un área ambiental?, de no ser así, ¿qué áreas están más relacionadas con la RUM?;
- b) En caso de que su municipalidad/comuna tenga parte o la totalidad del ejido urbano en zona de reserva, ¿existen ordenanzas que planifiquen el uso del territorio en esas áreas?;
- c) ¿Cuentan con planificación territorial y de infraestructura en relación con un posible incremento de la afluencia turística y/o incremento poblacional?;

- d) ¿Cómo se realiza la gestión de residuos sólidos urbanos en su municipalidad/comuna?;
- e) ¿Cuentan con sistema de desagües cloacales y planta de tratamiento o con pozos sépticos?;
- f) ¿Cuentan con agua corriente apta para consumo humano?, de ser así, ¿cuál es la fuente de provisión?;

Directores municipales de turismo

- a) ¿Cuál es el principal atractivo turístico de su localidad?;
- b) ¿Se encuentran organizadas visitas guiadas y/o excursiones hacia su atractivo turístico?;
- c) ¿Las actividades turísticas en su localidad están relacionadas con el ecoturismo?;
- d) ¿Llevan un registro de los turistas que visitan su localidad y de las actividades que llevan a cabo?;
- e) ¿Cómo ha cambiado la afluencia turística desde la creación del PNA?

Representantes de las ONG:

- a) ¿Qué tipo de proyectos lleva a cabo la ONG a la que pertenece?;
- b) ¿Cómo se financia su organización?;
- c) ¿Los proyectos están relacionados con mejorar el estado de conservación de la RUM? ¿de qué manera?;
- d) ¿Tienen proyectos de voluntariado?, ¿los voluntarios son de la localidad/región o provienen de otros lugares?;
- e) ¿Cuál es la relación que tiene la organización con las AA (SA y/o PN) ?;
- f) ¿De qué manera creen que podrían interactuar de manera más efectiva con las autoridades ambientales a cargo de la administración de las áreas protegidas?

2. MATERIAL GENERADO PARA LOS TALLERES PARTICIPATIVOS SOBRE ZONIFICACIÓN.



Figura 2. Afiches de difusión de los talleres sobre zonificación.

2.1 Metodología de desarrollo de los talleres participativos

En cada encuentro se aplicó la misma metodología que constó de las siguientes actividades:

8. **Acreditación** de los asistentes (20-30 minutos): cada participante registró sus datos en una planilla de inscripción. La información requerida fue: nombre y apellido, edad, género, localidad, ocupación, pertenencia (en caso de que representaran alguna institución u organización particular) y contacto (teléfono y correo electrónico);
9. **Presentación personal del equipo de trabajo y de los asistentes** (15-20 minutos dependiendo del número de participantes);
10. **Introducción** (15 minutos): presentación en Power Point abordando los siguientes temas:
 - a. Pertenencia del equipo planificador;
 - b. Institución solicitante del proyecto (SA);
 - c. Institución financiadora (CFI);
 - d. Estatus de conservación de la RUM (designaciones a nivel provincial, nacional e internacional);
 - e. Límites de la RUM, del PNA y de la RNA; Problemática entre el mapa oficial de la RUM y el descrito por el Decreto de creación. Nueva propuesta de límites para la RUM

- f. Resumen de valores de conservación detectados en los talleres anteriores. Objetivos de conservación derivados de los VC identificados.
- g. Importancia de la Zonificación de un AP¿Qué implica zonificar?;

11. Actividad para determinar la zonificación:

- a. Se le da a cada participante un mapa corregido de la RUM y se le pide que ubique en el mapa los VC identificados en instancias previas. Se les permitió agruparse para discutir entre ellos sobre las diferentes áreas y VC. Esta actividad se extendió por unos 30 minutos;
- b. Se realizó luego la puesta en común donde un participante de cada grupo ubicaba en un gran mapa los VC que identificaban.
- c. Una vez que todos los grupos pasaron se identificaron áreas de particular importancia debido al grado de agrupación de VC.
- d. Se mostró al grupo la propuesta preliminar de Zonificación que el grupo tenía elaborada y se compararon las áreas y los VC identificados en cada una y se realizó el cierre del taller.
- e.

12. Encuesta de satisfacción: antes de que se retiraran se solicitó a los asistentes que completaran una encuesta de satisfacción para evaluar la actividad realizada, recibir comentarios o sugerencias y saber si habían o no participado de las instancias anteriores

13. Resultados de los talleres:

a. Participantes

En total en los tres talleres se registraron un total de 78 participantes, provenientes de: La Puerta (8), La Para (4), Miramar (14), Balnearia (1), Marull (7), Las Saladas (5), Morteros (11), Colonia Vigneau (3), Brikmann (5), La Paquita (1), Córdoba (8), Altos de chipión (2), Arroyito (1), Villa Fontana (2) Obispo Trejo (2) Rosario del Saladillo (1).

Entre los participantes se destacaron, autoridades y representantes de la SA, representantes de las Comunas, Bomberos, Docentes, guías de museos, productores, estudiantes, miembros del COA, representantes de las ONG, representantes de APN, prestadores turísticos, entre otros.



Figura 3. Disertación introductoria del Dr. Bucher durante el taller realizado en Miramar.

b. Resultados de la puesta en común

En los 3 talleres se destacaron las áreas presentes en la zona sur por su diversidad y su patrimonio histórico (Cauces actuales y antiguos de ríos tributarios). Tanto en el taller realizado en Morteros y en Miramar se tomaron en cuenta además, la importancia de los parches de bosque nativo que persisten en la costa este de la laguna. En el taller de Las Saladas se destacaron en cambio los parches de bosques de la costa oeste desde las Saladas hasta Rosario del Saladillo. En el Taller de Morteros y en el de Las Saladas los lugareños destacan zonas de importancia histórica (fuerter, capillas, etc.). En todos los talleres se destacó la diversidad de los bañados, y la trashumancia como valor de conservación presente en los mismos. Todos destacaron la importancia de los sitios de nidificación de aves. En el taller de Miramar se dio relevancia al potencial turístico de la zona y de los atardeceres y noches estrelladas.

Destacamos además que el representante de la comunidad sanavirona de Rosario del Saladillo pudo indicar sobre el mapa, áreas de importancia arqueológica y sagrada para su comunidad situadas al oeste de la laguna y que no se encuentran hasta la fecha registrada por antropólogos. Esto último sirvió para agregar el área para ser tenida en cuenta por su patrimonio arqueológico.

Finalmente se mostraron las áreas y estrategias previamente establecidas por el grupo para la zonificación del área y todos pudieron observar como las áreas seleccionadas coincidían con las áreas donde se habían marcado un mayor número de VC. También observaron como áreas de mucha importancia como los bosques de la zona este quedan fuera de la RUM según los límites corregidos con el decreto, lo cual generó alto consenso y aceptación de la propuesta de nuevos límites presentada por el grupo.



Figura 4. Puesta en común realizada por los participantes durante el taller realizado en Miramar.

e) Resultados de las encuestas de satisfacción

Las encuestas anónimas que se distribuyeron al finalizar la actividad arrojaron los siguientes resultados:

Al igual que en los primeros talleres la mayoría de los participantes consideraron en términos generales el taller fue satisfactorio o muy satisfactorio, e igualmente fueron consideradas las temáticas y las metodologías que se abordaron. Dos tercios de los participantes no habían participado de los primeros talleres referidos a identificar VC, lo cual implicó que realmente llegamos a más pobladores de la RUM y su ZI.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

LABORATORIO DE HIDRÁULICA

**“AFORO DE CAUDAL LÍQUIDO EN LOS RÍOS PRIMERO (SUQUÍA) Y
SEGUNDO (XANAES), 17 DE MAYO DE 2023”**

Participantes: Andrada, Sofía; Brenta, Agustina; Madera, Félix; Hillman, Gerardo; Pagot, Mariana; Heredia Ligorria, Ana; Pucheta, Brian; Costamagna, Delfina.

Córdoba, mayo de 2023

I. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es detallar los resultados obtenidos del aforo de caudal líquido y la determinación de parámetros de calidad de agua de los ríos Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes), afluentes de la laguna Mar Chiquita. La medición fue realizada el día 17 de mayo de 2023 en el marco del proyecto *Elaboración del Plan de Manejo de la Reserva de Usos Múltiples Bañados del Río Dulce y Mar de Ansenzuza*.

II. ZONA DE ESTUDIO

La campaña llevada a cabo el día 17 de mayo de 2023 se realizó en las secciones próximas a la desembocadura a la Laguna Mar Chiquita, indicadas en la Figura 1. En el Río Primero la medición se realizó sobre la RN17 Lat. 30° 55' 0.61"S Long. 62° 55' 6.41"O (Figura 2); y en el Río Segundo en el Balneario "El Puente de Marull" Lat. 31° 0' 32.61"S Long. 62°47'17.13"O (Figura 3).



Figura 1.- Zona de estudio y secciones de medición campaña 17/05/2023.



Figura 2.- Sección de aforo sobre el río Primero, aguas abajo del puente de ruta 17.



Figura 3.- Sección de aforo sobre el río Segundo, en el balneario "El puente de Marull".

III. INSTRUMENTAL UTILIZADO

El instrumento utilizado para la medición del caudal superficial y la velocidad de flujo fue un Perfilador de Corriente Acústico Doppler (ADCP) "River Surveyor S5" de 3000 kHz fabricado por la compañía YSI/SonTek®, colocado en una plataforma móvil (bote) que, a su vez, contiene un Geoposicionador satelital (GPS) con su respectiva antena y el módulo de energía y comunicación requeridos por el instrumento. (Figura 4).

La configuración de registro y la visualización de los resultados obtenidos se realizaron con el programa computacional RiverSurveyor Live, según las especificaciones del instrumento. Para el posterior procesamiento de datos se utilizó el programa QRev desarrollado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).

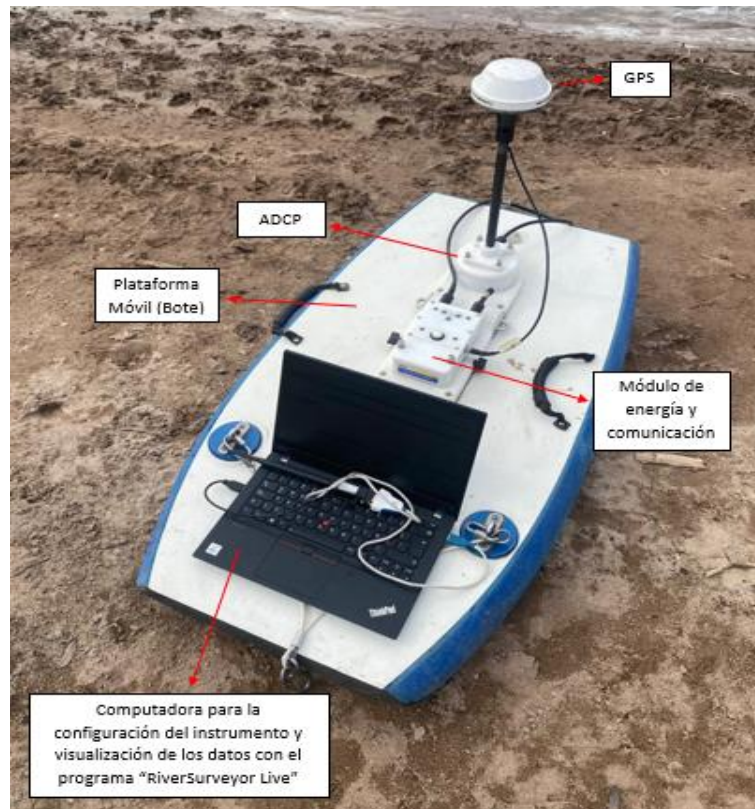


Figura 4.- ADCP y dispositivos para el aforo de caudales superficiales.

De manera complementaria, se midieron algunos parámetros de calidad de agua en ambos ríos con una sonda multiparamétrica Horiba modelo U10 (Figura 5), con la cual se obtuvieron datos de temperatura del agua, pH, conductividad, turbidez, salinidad y oxígeno disuelto (OD).



Figura 5.- Sonda multiparamétrica Horiba

IV. RESULTADOS

1. Río Primero (Suquía)

El aforo en el Río Primero se realizó desde el puente ubicado sobre la RN17, con el ADCP SonTek S5, comenzando a las 11:30 hs. Se realizaron cuatro transectas, con una duración total de la medición de 17,5 minutos, obteniendo un caudal promedio de **6,68 m³/s** con un desvío de **+/-0,22 m³/s**. En la Tabla 1 se muestran los resultados de los parámetros hidráulicos medidos en cada transecta y en la Figura 6 la sección transversal relevada. En el Anexo A se presentan imágenes durante la medición.

Tabla 1.- Parámetros hidráulicos medidos con el ADCP SonTek S5 en el Río Primero el día 17/05/2023

Transecta	Temperatura del agua (°C)	Ancho (m)	Área (m ²)	Prof. Media (m)	Vel. Media (m/s)	Q Líquido (m ³ /s)
20230517113009	18,6	29,72	13,63	0,46	0,48	6,60
20230517114722	18,6	28,31	12,96	0,46	0,52	6,74
20230517115203	18,6	27,19	10,80	0,40	0,60	6,44
20230517115644	18,6	28,01	11,80	0,42	0,59	6,94
Promedio	18,6	28,31	12,30	0,43	0,55	6,68

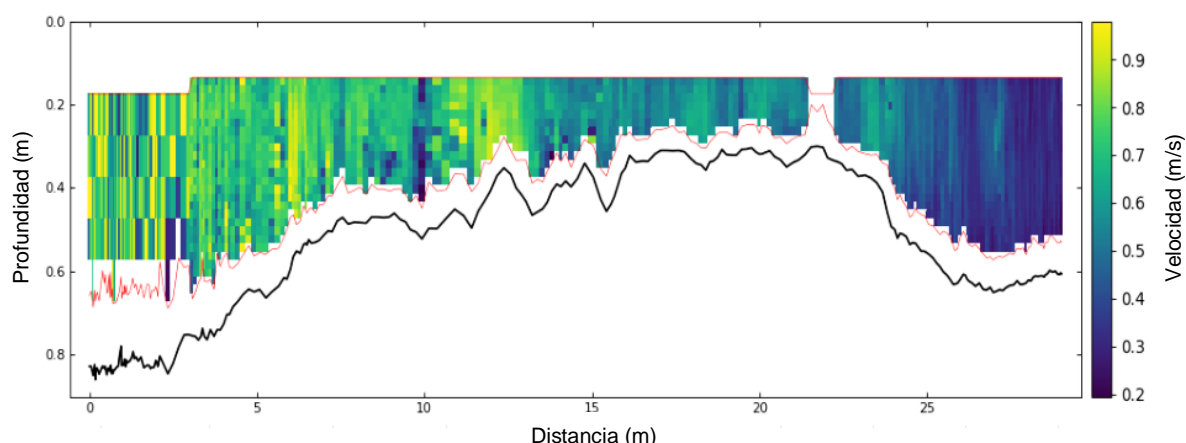


Figura 6.- Sección transversal Río Primero medida con ADCP. La progresiva 0 corresponde a la margen izquierda

La medición de los parámetros de calidad de agua del Río Primero se efectuó con la sonda multiparamétrica a las 11:20 hs, en la sección de aforo a una profundidad de 0,20 m. En la Tabla 2 se presentan los valores medidos.

Tabla 2.- Parámetros de calidad de agua medidos con la sonda multiparamétrica en el Río Primero el día 17/05/2023

Hora	Profundidad (m)	Temperatura ambiente (°C)	Temperatura del agua (°C)	pH (upH)	Conductividad (mS/m)	Turbidez (UNT)	Salinidad	Oxígeno Disuelto
11:20	0,2	21	18,6	8,05	0,99	10	0,04	1,2

2. Río Segundo (Xanaes)

La medición en el Río Segundo se realizó por vadeo, utilizando el ADCP SonTek S5. El aforo comenzó a las 13:17 hs, y se realizaron un total de seis transectas con una duración total de 11,12 minutos. Se obtuvo como resultado un caudal promedio de **3,57 m³/s** con un desvío de **+/-0,32 m³/s**. En la Tabla 3, se presentan los resultados de los parámetros hidráulicos medidos en cada transecta y en la Figura 7 la sección transversal relevada. En el Anexo B se presentan imágenes durante la medición.

Tabla 3.- Parámetros hidráulicos medidos con el ADCP SonTek en el Río Segundo el día 17/05/2023

Transecta	Temperatura del agua (°C)	Ancho (m)	Área (m ²)	Prof. Media (m)	Vel. Media (m/s)	Q Líquido (m ³ /s)
20230517131958	19,2	33,44	12,19	0,36	0,35	4,22
20230517132158	19,2	33,17	11,98	0,36	0,30	3,64
20230517132614	19,2	28,95	9,68	0,33	0,35	3,44
20230517132758	19,2	30,23	10,08	0,33	0,32	3,20
20230517133103	19,2	28,18	9,76	0,35	0,35	3,42
20230517133257	19,2	30,08	9,92	0,33	0,35	3,52
Promedio	19,20	30,68	10,60	0,34	0,34	3,57

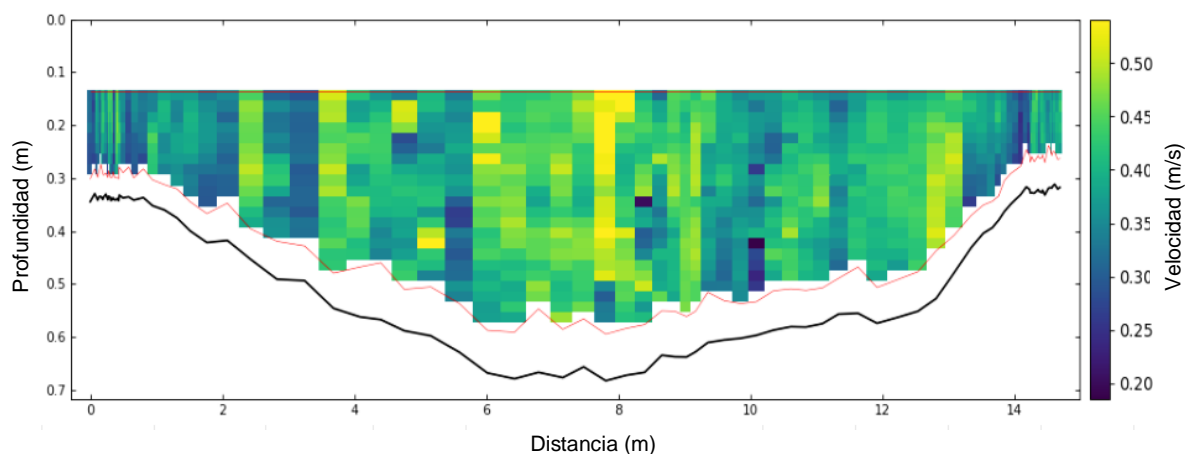


Figura 7.- Sección transversal Río Segundo medida con ADCP. La progresiva 0 corresponde a la margen izquierda

La medición de calidad de agua en el Río Segundo se efectuó con la sonda multiparamétrica a las 13:11 hs en la sección del aforo, a una profundidad de 0,20 m. En la Tabla 4 se presentan los valores medidos.

Tabla 4.- Parámetros de calidad de agua medidos con la sonda multiparamétrica en el Río Segundo el día 17/05/2023

Hora	Profundidad (m)	Temperatura ambiente (°C)	Temperatura del agua (°C)	pH (upH)	Conductividad (mS/m)	Turbidez (UNT)	Salinidad	Oxígeno Disuelto
13:11	0,2	19	19,2	8,29	1,37	10	0,06	1,5

ANEXO A

Imágenes Río Primero (Suquía)



Figura A 1.- Sección de aforo río Primero, desde margen derecha



Figura A 2.- Sección de aforo río Primero, desde margen derecha. Vista ADCP y medición de parámetros de calidad de agua con la sonda multiparamétrica



Figura A 3.- Aforo con ADCP en el río Primero, desde el puente RP17



Figura A 4.- Aforo con ADCP en el río Primero, desde el puente RP17

ANEXO B

Imágenes Río Segundo



Figura B 1.- Sección de aforo río Segundo, desde margen izquierda



Figura B 2.- Aforo con ADCP en el río Segundo



Figura B 3.- Medición de parámetros de calidad de agua con la sonda multiparamétrica

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Mg. Ing. Raquel Bazán y Mg. Ing. Nancy Larrosa

2023



**Centro de Tecnología Química Industrial
FCEFYN-UNC**

cetequi@fcefyn.unc.edu.ar

Este informe corresponde a la Campaña de Monitoreo realizada en mayo de 2023 en los ríos Primero (Suquía) a la altura de La Para y en el río Segundo (Xanaes) a la altura de Marul. Se incluye un análisis de datos medidos in situ y en laboratorio y una comparación con antecedentes y valores guías de calidad de agua. Al final se encuentran conclusiones y recomendaciones.

CAMPAÑA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA RÍO PRIMERO (SUQUÍA) Y RÍO SEGUNDO (XANAES)

INTRODUCCIÓN

Las cuencas de los ríos Primero y Segundo se ubican casi totalmente en el centro-norte de la provincia de Córdoba, entre los 30º 45' y 32º de Lat. Sur y los 61º 50' y 65º Long. Oeste, aproximadamente; ocupando sólo un pequeño sector del centro-oeste de la provincia limítrofe de Santa Fe; y constituyendo uno de los sistemas endorreicos del país, el sistema Laguna Mar Chiquita (SSRH, 2004). Su superficie, según el Atlas Digital de los Recursos Hídricos Superficiales de la Rep. Arg. (2002) es de 30.349,63 km² (Lupano y Abeucchi, 2007).

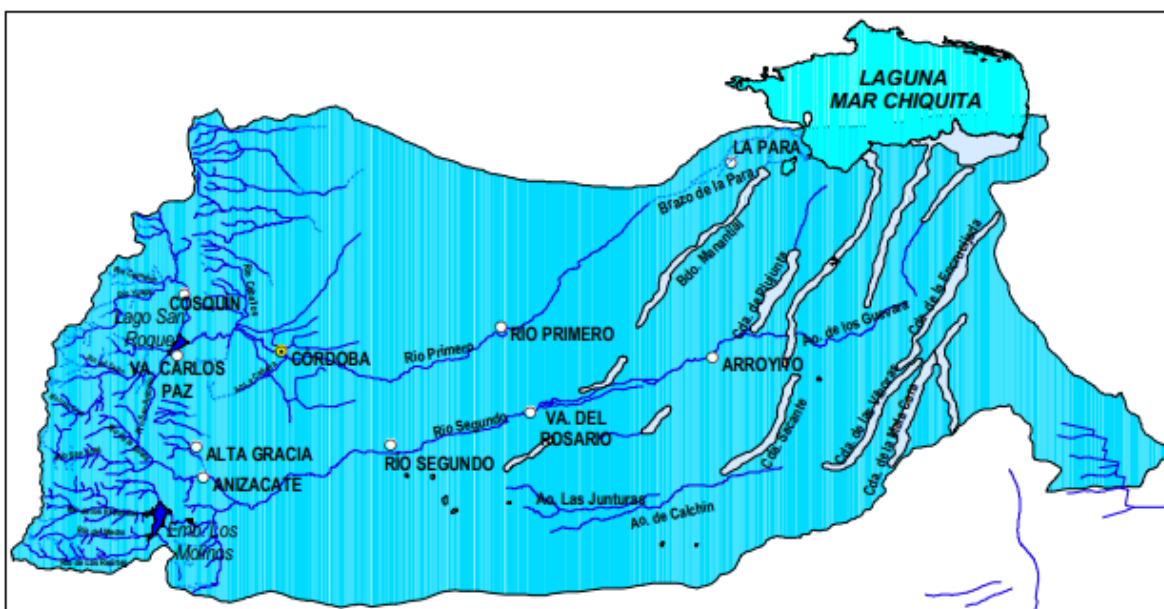


Figura 1: Características hidrológicas de la cuenca de los ríos Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes). Fuente: Lupano y Abeucci (2007)

Durante su recorrido ambos ríos recorren diferentes sitios poblados, desde Cosquín, Va. Carlos Paz, Alta Gracia, Anizacate, la ciudad de Córdoba y el Gran Córdoba, San Agustín, Va. del Rosario, Río Segundo, Santa Rosa de Río Primero, La Para, Arroyito y Miramar.

OBJETIVO

El objetivo principal del presente trabajo es realizar una revisión de los antecedentes y estudiar la calidad del agua que llega a la Laguna Mar Chiquita.

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)



MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

El día miércoles 17 de mayo del 2023 se realizó una campaña de monitoreo en el río Primero (Suquía) y el Segundo (Xanaes) antes de su desembocadura en la Laguna del Plata y la Laguna Mar Chiquita, respectivamente. El sitio de monitoreo en el río Primero (Suquía) se realizó sobre el puente ubicado en la ruta provincial N°17 a la altura de la localidad de La Para y en el río Segundo (Xanaes) sobre el puente ubicado a la altura de la localidad de Marull.

Mediciones In Situ

Se realizaron mediciones *in situ* de parámetros físico-químicos (temperatura, pH y conductividad) mediante sonda Horiba U-10 en ambos ríos. En la Tabla 1 se presentan los sitios de muestreo, el código de identificación del sitio, las coordenadas geográficas, la hora de medición y los parámetros medidos.

Tabla 1: Mediciones in situ en los ríos Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes).

Sitio de muestreo	Código	Coordenadas	Hora (hh:mm)	Temperatura Ambiente (°C)	Temperatura Agua (°C)	pH (upH)	Conductividad (µS/cm)
Río Primero (Suquía)	RP	-30,915536, -62,918200	11:20	21,0	18,60	8,06	990,00
Río Segundo (Xanaes)	RS	-31,520277, -64,788400	13:11	21,00	19,20	8,29	1.370,00

Se muestra el registro de variables in situ con sonda multiparamétrica Horiba U-10, la primera a la derecha corresponde al río Primero (Suquía) (Figura 2.a) y a la izquierda pertenece al río Segundo (Xanaes) (Figura 2.b).

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)



Figura 2: Mediciones in situ de calidad de agua a) río Primero (Suquía) y b) río Segundo (Xanaes).

Análisis en Laboratorio

Además, de las mediciones in situ se realizó una toma de muestras (Figuras 3.a y 3.b) para análisis de parámetros físico-químicos (cloruro, fluoruro, sulfato, alcalinidad, sodio, potasio, magnesio, calcio, dureza, conductividad, pH y turbiedad), nutrientes (amonio, nitrito, nitrato fósforo total, fósforo reactivo soluble, material en suspensión y sólidos disueltos totales) y análisis bacteriológico (coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*).

Los lineamientos para la metodología de toma de muestra, almacenamiento, conservación y técnicas analíticas se tomaron de APHA, AWWA y WEF (2017): Standard Methods for the Examination Water and Wastewater.

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)



Figura 3: Toma de muestra en río Xanaes, a) Extracción y b) Muestra para determinación de fósforo total (PT) y fósforo reactivo soluble (PRS)

En ambos ríos se observó agua de color marrón, con una turbiedad visible a simple vista y vegetación en la costa. En la Tabla 2 a modo de resumen, se presentan los resultados del análisis de las muestras que fueron tomadas en ambos sitios de muestreo (RP y RS).

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

Tabla 2: Resultados del análisis de las muestras tomadas en ambos ríos en la fecha del 17/05/23.

PARÁMETRO	UNIDAD	RÍO PRIMERO (SUQUÍA)	RÍO SEGUNDO (XANAES)
Cloruro	mg/L	83,50	132,00
Fluoruro	mg/L	0,65	0,72
Sulfato	mg/L	199,00	252,00
Alcalinidad	mg/L	137,00	180,00
Sodio	mg/L	120,00	242,00
Potasio	mg/L	7,70	5,10
Magnesio	mg/L	11,00	6,90
Calcio	mg/L	68,50	29,50
Dureza	mg/L	216,00	102,00
Turbiedad	UNT	95,00	71,00
Sólidos en suspensión	mg/L	102,20	53,40
N-NH ₄	mg/L	<0,08	<0,08
N-NO ₃	mg/L	5,98	<5,00
N-NO ₂	mg/L	<0,006	<0,006
Fósforo reactivo soluble	mg/L	0,73	0,25
Fósforo total	mg/L	1,16	0,40
Coliformes totales	NMP/100 mL	1,7x10 ⁴	4,9x10 ³
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	6,3x10 ³	9,4x10 ²
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	1,1x10 ³	4,6x10 ²

Nota: N-NH₄: nitrógeno de amonio, N-NO₃: nitrógeno de nitrato, N-NO₂: Nitrógeno de nitrito.

REVISIÓN DE ANTECEDENTES Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Como se mencionó anteriormente, los resultados del presente informe corresponden a un monitoreo realizado en una fecha puntual en los ríos Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes) (ver ubicación en Tabla 1). Teniendo en cuenta que los monitoreos puntuales pueden estar influenciados por variaciones diarias y estacionales, se analizaron los resultados obtenidos contrastando con antecedentes de otras campañas de monitoreo, donde se tomaron muestras en idénticos sitios y estación del año. Además, se utilizaron equipos de medición similares y técnicas de análisis estandarizadas. Se analizaron datos de campañas de monitoreo realizadas desde hace más de 15 años (entre 2006 y 2007) y de los últimos 6 años. Para este último análisis se solicitaron los antecedentes disponibles en la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) entre junio del año 2017 y mayo del corriente año.

Río Primero (Suquía)

Los resultados actuales del río Primero se contrastaron con los obtenidos por Roque y col (2007), ver Anexo 1. En dicho trabajo se utilizó como referencia de calidad de agua la Resolución N° 20 de la CONAMA (Brasil) para aguas de Clase II y el último sitio muestreado fue en la localidad de La Para (a 180 km de El Diquecito donde inicia el río y a 20 Km de su desembocadura en la Laguna del Plata) que corresponde al sitio RP

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)



muestreado en mayo de 2023. En la campaña del mes de junio del año 2006 se registraron valores de PT de 2,7 mg/L, la media de los últimos 5 años fue de 1,73 mg/L, mientras que en la campaña de monitoreo realizada en junio de 2023 fue de 1,16 mg/L.

En la Tabla 3 se presenta un resumen de la estadística descriptiva para cada variable estudiada en el sitio de monitoreo RP en los últimos 6 años.

Tabla 3: Estadística descriptiva de parámetros de calidad) durante el periodo 2017-2023 en el sitio RP.

Variable	Unidad	n	Media	D.E.	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3
pH	upH	19	8,35	0,35	7,44	9,04	8,36	8,20	8,51
Cond	µS/cm	18	1165,06	423,13	430,00	2300,00	1159,00	959,00	1265,00
OD	mg/L	6	7,50	1,72	5,61	9,66	7,28	6,11	9,06
Cloruro	mg/L	18	113,00	49,19	29,00	230,00	109,00	86,00	138,00
Fluoruro	mg/L	19	0,58	0,28	0,27	1,30	0,60	0,36	0,80
Sulfato	mg/L	19	291,41	156,29	92,50	707,00	243,00	212,00	351,80
Alcalinidad	mg/L	18	179,33	45,56	94,00	272,00	187,00	132,00	214,00
Sodio	mg/L	10	142,40	64,87	44,00	290,00	145,00	106,00	160,00
Potasio	mg/L	10	9,40	3,63	4,00	15,00	9,00	7,00	13,00
Magnesio	mg/L	18	30,53	67,88	2,40	301,00	13,20	10,80	19,60
Calcio	mg/L	18	84,74	46,24	40,10	250,00	85,00	55,30	93,00
Dureza	mg/L	19	351,05	446,54	110,00	2170,00	264,00	188,00	320,00
Turbiedad	NTU	18	76,68	73,25	13,30	271,00	50,70	34,00	78,00
SS	mg/L	15	158,13	110,98	23,00	465,00	145,00	80,00	206,00
Residuo por evaporación	mg/L	18	877,17	324,31	308,00	1745,00	860,00	727,00	959,00
N-NH4	mg/L	18	0,26	0,27	0,03	1,23	0,18	0,14	0,27
N-NO3	mg/L	19	5,07	2,33	2,20	11,00	4,90	3,00	6,30
N-NO2	mg/L	19	0,03	0,05	0,01	0,23	0,01	0,01	0,02
PT	mg/L	19	1,00	0,35	0,05	1,73	1,07	0,80	1,17
CT	NMP/100mL	16	4,8x10 ⁶	9,5x10 ⁶	430,00	2,4x10 ⁷	4,6x10 ⁴	2,4x10 ⁴	2,4x10 ⁶
CTT	NMP/100mL	16	1,9x10 ⁵	5,910 ⁵	20,00	2,4x10 ⁶	6,9x10 ³	7,5x10 ²	4,6x10 ⁴
E. coli	NMP/100mL	16	1,5x10 ⁵	5,910 ⁵	2,00	2,4x10 ⁶	1,1x10 ³	2	2,9x10 ³

Nota: Cond: Conductividad, OD: Oxígeno disuelto, SS: Sólidos en suspensión, N-NH4: nitrógeno de amonio, N-NO3: nitrógeno de nitrato, N-NO2: Nitrógeno de nitrito, PT: Fósforo total, CT: Coliformes totales, CTT: Coliformes termotolerantes, E.coli: *Escherichia coli*.

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

De todas las variables que se han medido históricamente en ambos ríos, en este informe se seleccionaron para analizar aquellas que han sido elegidas por la ONU (2017), como parámetros del indicador 6.3.2: Porcentaje de cuerpos de agua con buena calidad de agua ambiental en relación al Objetivo 6 de Desarrollo Sostenible (garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos) de la Agenda 2030. Dichos parámetros son: pH, conductividad, oxígeno disuelto, nitrógeno total oxidable (NTO) y fósforo de ortofosfatos. El NTO es considerado como la suma de N-NO₂ y N-NO₃. Además, se realiza una revisión de los valores de N-NO₃, de fósforo total y de datos bacteriológicos.

Se aclara que en el presente informe se decidió estudiar la variación del fósforo total debido a que no se contaba con el dato fósforo de ortofosfatos en la base histórica de APRHI para el río Primero (Suquía). Se destaca que, hasta hace algunos años el fósforo de ortofosfatos considerado como PRS era considerado más bien un parámetro de calidad de agua relacionada a la eutrofización en cuerpos de agua lénticos, pero actualmente se ha incorporado el fósforo de ortofosfatos como indicador según la ONU (2017).

En la Figura 4.a se presenta la distribución de los datos de pH en el sitio RP durante el periodo 2017-2023, en el gráfico de caja se observa la media 8,35 upH. Durante febrero del año 2019 se registró un valor mínimo de pH de 7,44 y en noviembre de 2020 un valor máximo de 9,04. Al comparar el valor medido in situ durante la campaña de monitoreo de mayo del corriente año con la media de los últimos 6 años se observa que el pH es similar.

Además, se observa que el valor medido de pH durante la campaña de monitoreo de mayo 2023 se encuentra dentro del rango de los niveles guías de calidad de agua para la protección de la vida acuática (6,5 a 9 upH) establecido por el Consejo Canadiense del Ministerio de Ambiente (CMME, 1999). La importancia de la medición del pH en monitoreos de calidad de agua es porque éste tiene un efecto directo sobre los organismos acuáticos. La mayoría de los organismos no toleran valores de pH altos o bajos. Para peces se considera que a pH 4 es el punto de muerte por acidez, en un pH entre 4-5 no hay reproducción, en el rango de pH de 4-6,5 el crecimiento es lento, de 6,5 a 9 es el intervalo adecuado para la producción y por último un pH de 11 es el punto de muerte por basicidad (Wetzel, 2003).

El oxígeno disuelto (OD) es uno de los parámetros más importantes de calidad de agua, dado que es esencial para el metabolismo de todos los organismos acuáticos que presentan respiración aeróbica y porque afecta el equilibrio del ecosistema. En términos generales, la solubilidad del oxígeno en el agua es directamente proporcional a la presión e inversamente proporcional a la temperatura y a la concentración de sales disueltas. En agua dulce el nivel de OD se encuentra en un rango entre 15 mg/L a 0 °C y 8 mg/L a 25 °C. En aguas prístinas la concentración de OD puede alcanzar los 10 mg/L aproximadamente a 13 °C (Wetzel, 2001).

En la Figura 4.b, se observa que de los datos medidos en el periodo 2021-2023 el OD registró un valor mínimo de 5,61 mg/L (a 29,8 °C) en febrero de 2023 y un valor máximo de 9,66 mg/L (a 12,3°C) en julio de 2022. El valor medio de OD en el mencionado periodo es de 7,2 mg/L encontrándose dentro del rango de 5,5 y 9,5 recomendado por el Consejo Canadiense del Ministerio de Ambiente (1999). Se aclara que durante los años 2017 a 2020 no se cuentan con datos de OD en RP y tampoco fue posible medirlo durante la campaña de monitoreo de mayo 2023.

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

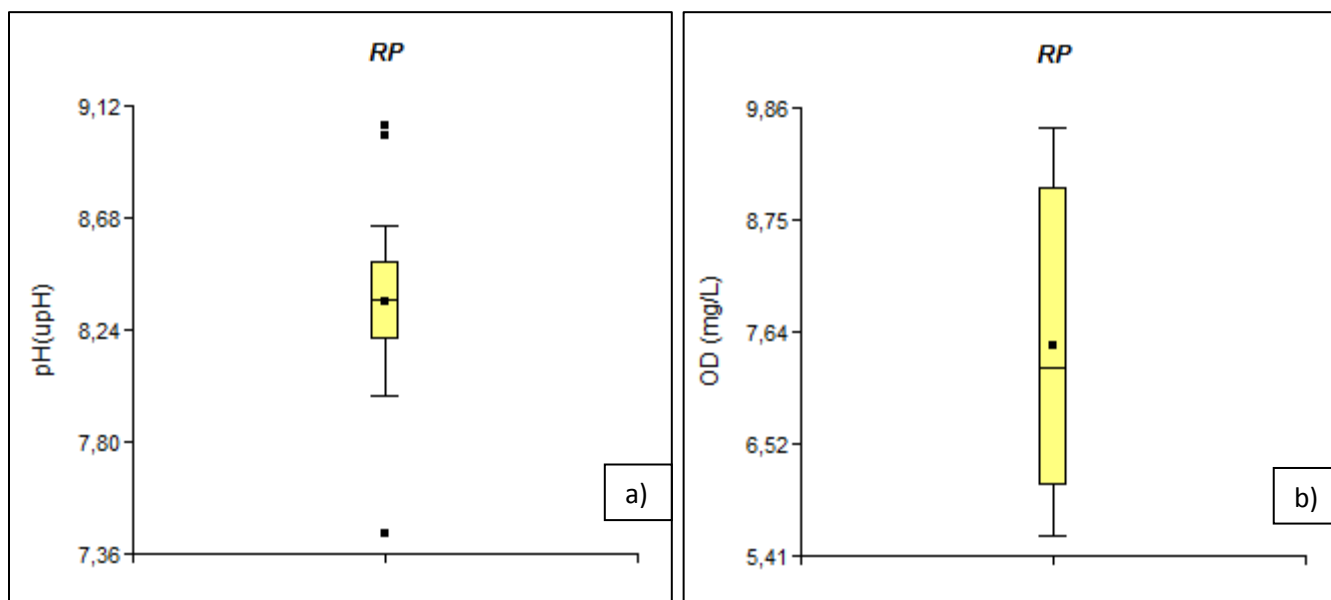


Figura 4: Gráfico de cajas, a) pH y b) Oxígeno disuelto (OD).

La conductividad se muestra en la Figura 5, se observa en el gráfico de cajas que la media y la mediana convergen hacia un mismo valor cercano a 1360 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Se registró un valor mínimo de 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en febrero de 2022 y un valor máximo de 2300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el mismo mes del siguiente año. El valor medido durante la campaña de monitoreo de mayo 2023 (990 $\mu\text{S}/\text{cm}$) es inferior a la media de los últimos 6 años y se encuentra más cercano al valor Q1 (ver Tabla 3).

La mayoría de los cuerpos de agua dulces se encuentran entre 10 y 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sin embargo puede ser mayor, especialmente si se trata de aguas contaminadas o que han recibido grandes cantidades de escorrentía agrícola (Chapman, 1996). Debido a lo anterior se recomienda, en caso de ser posible, incluir en la discusión el valor del caudal del río.

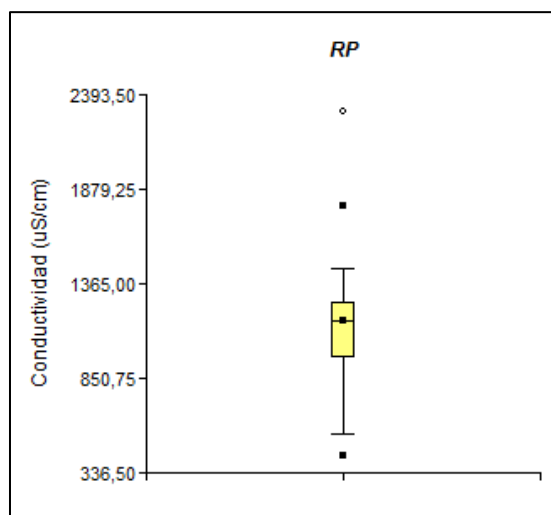


Figura 5: Gráfico de cajas de conductividad en el sitio RP.

Las concentraciones de nitrito son generalmente muy bajas, de 0,001 mg/L de N-NO₂ y en muy pocas ocasiones superan 1 mg/L de N-NO₂. Esto se debe a que el ión nitrito es rápidamente oxidado a nitrato. Sin embargo, altas concentraciones de nitrito son indicadoras de efluentes industriales y a menudo son asociadas con una calidad microbiológica no satisfactoria.

En la Figura 6.a se observa que la concentración de N-NO₂ presentó menor dispersión de datos, con una media de 0,03 mg/L y una mediana de 0,01 mg/L. La máxima concentración de N-NO₂ está representada en el gráfico de cajas como un dato atípico (círculo blanco) y fue de 0,23 mg/L registrado en febrero del año 2022.

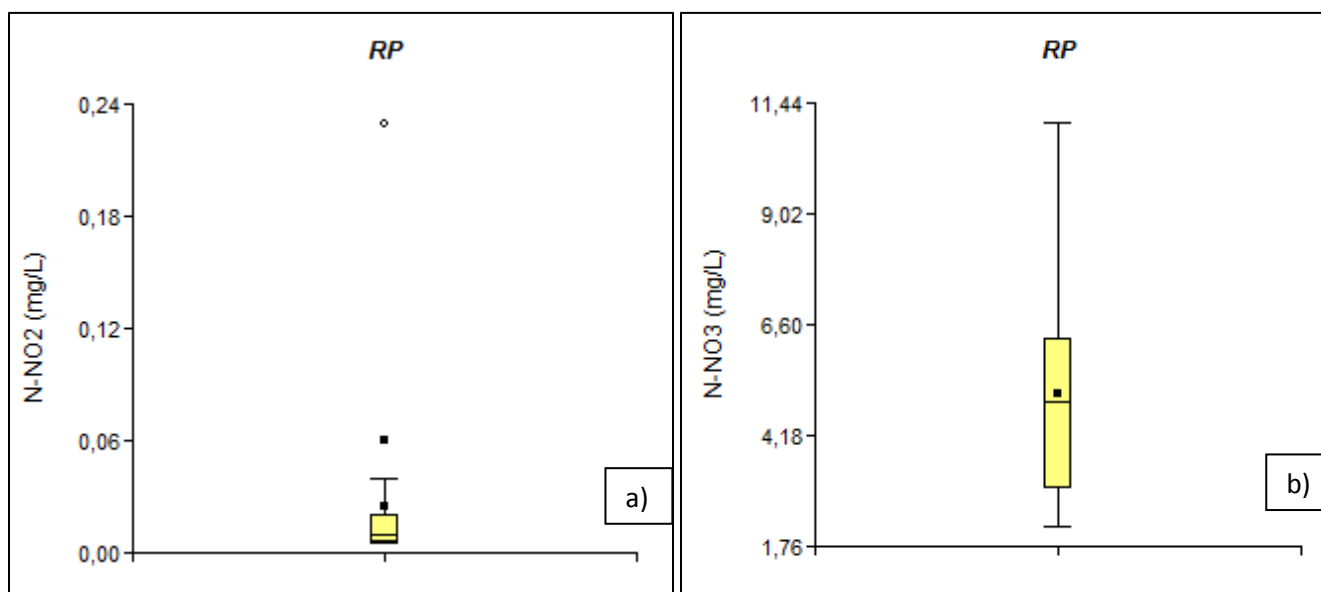
Las fuentes naturales de nitrato incluyen lavado y erosión de la cuenca de drenaje y residuos de animales y plantas. Los niveles naturales de nitratos rara vez exceden los 0,1 mg/L de N-NO₃ pero pueden incrementarse por el aporte de aguas residuales domiciliarias e industriales. En áreas rurales y suburbanas el uso de nitrato inorgánico como fertilizante puede significar una fuente importante de aporte. Cuando las aguas superficiales se encuentran afectadas por actividades humanas la concentración de nitrato puede superar los 5 mg/L de N-NO₃ indicando contaminación por residuos humanos o animales y/o escorrentía agrícola. Sin embargo, habitualmente la concentración de nitrato se encuentra por debajo de 1 mg/L de N-NO₃. En casos de extrema polución la concentración de nitrógeno puede ser de 200 mg/L de N-NO₃ (Chapman, 1996).

En la Figura 6.b. se muestra en el gráfico de cajas que la concentración de N-NO₃ presentó mayor variación de datos con una media de 5,07 mg/L (similar a la mediana) y con un valor máximo de 11 mg/L en junio del año 2022. El valor mínimo de N-NO₃ fue registrado en febrero del mismo año. Al comparar la concentración de N-NO₃ observada durante la campaña de mayo de 2023 se muestra que es mayor a la media de los últimos años y se acerca al valor de Q₃ (ver Tabla 3).

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

La determinación de nitrato más nitrito (considerado por la ONU, 2017 como NOT) en aguas superficiales brinda una visión general del estado de nutrientes y del nivel de contaminación orgánica. Consecuentemente, estas dos especies son incluidas en la mayoría de los programas de monitoreo básicos y multipropósito y son específicamente incluidas en programas para evaluar el impacto de la entrada de compuestos orgánicos o industriales (Chapman, 1996). Se destaca que en una sola oportunidad el valor de NOT superó los 10 mg/L coincidente con el valor máximo de N-NO₃ en junio del año 2022.



En aguas naturales el fósforo se encuentra principalmente como ortofosfatos y polifosfatos disueltos y fosfatos ligados a compuestos orgánicos. Los cambios entre estas formas ocurren continuamente debido a la descomposición y síntesis de las formas ligadas a compuestos orgánicos y de las formas inorgánicas oxidadas (Wetzel, 2003). Las fuentes naturales de fosfato provienen de la meteorización de las rocas de la cuenca de drenaje y de la descomposición de la materia orgánica. Los fosfatos en aguas superficiales raramente se encuentran en elevadas concentraciones ya que son consumidos activamente por las plantas acuáticas, algas y cianobacterias y porque los minerales naturales que los contienen son altamente insolubles. En la mayoría de los cuerpos de agua superficiales el fósforo se encuentra en un rango de 0,005 a 0,02 mg/L de P-PO₄ (fósforo de fosfatos). Sin embargo, pueden encontrarse concentraciones menores a 0,001 mg/L de P-PO₄ en aguas prístinas y tan elevadas o mayores a 0,2 mg/L de P-PO₄ en algunas bahías cerradas.

Durante el periodo 2017-2023 la concentración de fósforo total varió entre menor a 0,10 mg/L en octubre del año 2019 hasta 1,73 mg/L (Figura 7.a) registrado en diciembre del 2022. El valor medio de PT en ese

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

periodo fue de 1 mg/L similar a la concentración medida en la presente campaña de mayo 2023 de 1,16 mg/L. No obstante, si se grafican los datos de PT en función del tiempo, se presenta una tendencia de aumento de la concentración de PT en el río Primero (Suquía) en los últimos 6 años (Figura 7.b).

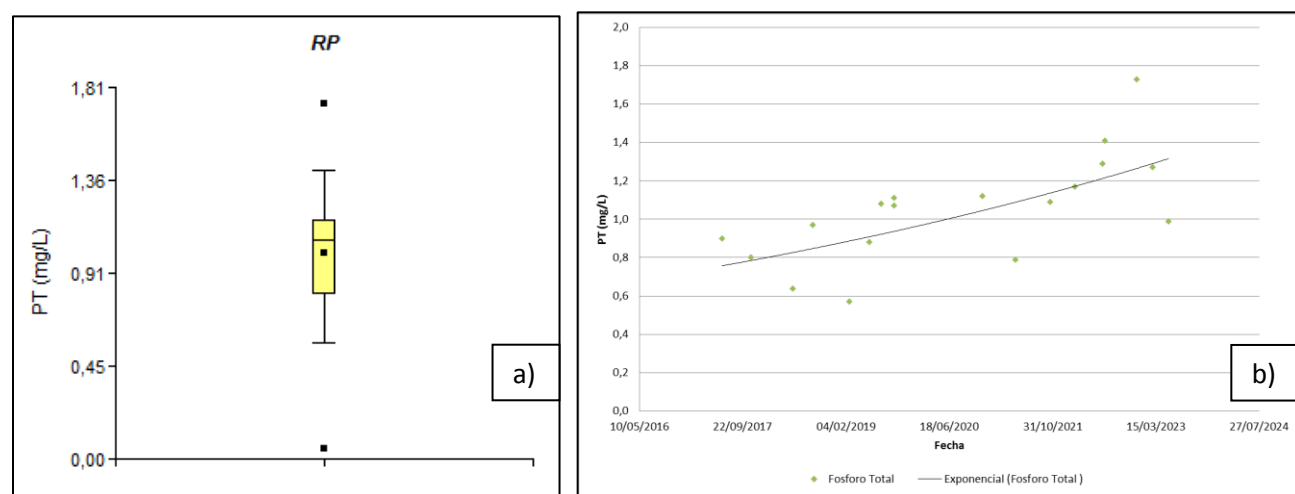


Figura 7: Distribución de datos de PT en RP, a) Gráfico de cajas y b) distribución temporal (2016-2023).

Como se mencionó anteriormente, no se cuentan con datos disponibles de fósforo reactivo soluble (PRS) en RP en la base disponible, a excepción del último muestreo correspondiente al mes de mayo del año 2023. La concentración medida tanto por APRHI como por el presente estudio arroja un valor de 0,73 mg/L. Esta concentración si se compara con el valor guía internacional, para cuerpos de agua lóticos en nacientes y desembocaduras, de 0,05 mg/L establecido por Nueva Zelanda (2000) es ampliamente mayor.

Con respecto a los datos bacteriológicos en el presente informe se decidió comparar los resultados obtenidos, así como se realizó en los antecedentes, con la normativa de la Comisión Nacional de Medio Ambiente de Brasil (CoNa.MA). En la misma, el Art. 26 de la resolución Nº 20 (1986) de la CoNa.M.A, indica como satisfactorias aquellas aguas que en el 80 % de las muestras obtenidas en cinco semanas de muestreo no superen las 5.000 NMP/100 mL de Coliformes Totales (CT). Luego, en el Art. 2 de la resolución Nº 274 (2000) indica como satisfactorias aquellas aguas que contienen menos de 800 NMP/100 mL de *Escherichia coli*.

Se aclara que los datos disponibles en el periodo 2006-2007 no incluyen datos de concentración de *E. coli*. En los últimos 6 años (desde 2017 a 2023) se observa una alta variabilidad de los datos con un valor mínimo de 3 NMP/100 mL principalmente en época fría (meses de julio y agosto) y seca. El valor máximo de *E. coli*, $2,4 \times 10^6$ se registró durante el mes de febrero de 2020 en época cálida y húmeda. La concentración media de *E. coli* fue de $1,5 \times 10^5$ NMP/100 mL. Finalmente, en la campaña actual de mayo del corriente año, se registró una concentración de *E. coli* de $1,1 \times 10^3$ NMP/100 mL (ver Tabla 2). Si bien no se alcanzan los niveles sugeridos para caracterizar la calidad de agua para uso recreativo como satisfactoria, es dos órdenes de magnitud menor a la

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

media de los últimos 6 años. Se hace énfasis en que dicha disminución no es posible interpretarse como una mejora en el sistema debido a la variabilidad de la concentración de *E. coli* según la campaña de monitoreo sea realizada en época seca y fría o cálida y húmeda.

Río Segundo (Xanaes)

Los resultados actuales del río Segundo se contrastaron con un informe inédito que las autoras utilizaron para realizar el trabajo “Calidad del agua del río Segundo (Xanaes) en relación a la topografía y las actividades antrópicas en la cuenca” (ver Anexos 2 y 3).

En dicho trabajo, se observa que en la campaña de junio de 2007 los datos medidos in situ de pH y conductividad fueron similares a las mediciones realizadas en la presente campaña (mayo 2023). Algunos parámetros determinados en laboratorio presentaron variación con respecto a la última campaña de mayo del corriente año. Entre ellos, la concentración de PT en junio de 2007 fue de 0,193 mg/L mientras que en la presente campaña fue de 0,402 mg/L, representando un aumento mayor al 100%. La concentración de PRS presentó un comportamiento similar con 0,127 mg/L en junio de 2007 y 0,252 mg/L en mayo 2023.

Las concentraciones de la serie de nitrógeno tanto en el periodo 2006-2007 como en la campaña actual de monitoreo se mantuvieron por debajo del límite de detección de la técnica. Se destaca que los valores de aniones y cationes se han mantenido similares a lo largo del tiempo al comparar los resultados entre la campaña de junio de 2007 y la de mayo de 2023. La concentración de *E. coli* en el mes de junio de 2007 fue menor a 100 NMP/100 mL y en la campaña de mayo de 2023 la concentración fue de 460 NMP/100 mL, mostrando un aumento de este parámetro indicador de contaminación fecal en los últimos 16 años.

En la Tabla 4 se resume la estadística descriptiva de los parámetros de calidad de agua medidos durante los últimos 6 años en el sitio de muestreo RS.

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)



Tabla 4: Estadística descriptiva de parámetros de calidad) durante el periodo 2017-2023 en el sitio RS.

Variable	Unidad	n	Media	D.E.	Mín.	Máx.	Mediana	Q1	Q3
pH	upH	12	8,33	0,61	7,30	9,53	8,16	7,84	8,58
Cond	μS/cm	12	1252,67	649,15	289,00	2080,00	1237,50	662,00	1894,00
OD	mg/L	13	8,26	0,98	6,83	9,50	8,43	7,20	9,08
Cloruro	mg/L	14	173,64	128,77	5,00	510,00	146,00	100,00	206,00
Fluoruro	mg/L	13	0,45	0,24	0,20	1,03	0,40	0,30	0,50
Sulfato	mg/L	14	273,55	231,49	8,60	868,00	198,75	164,00	358,40
Alcalinidad	mg/L	13	176,15	97,96	54,00	420,00	144,00	112,00	216,00
Sodio	mg/L	6	265,00	169,47	35,00	460,00	265,00	125,00	440,00
Potasio	mg/L	6	7,17	2,48	3,00	10,00	7,50	6,00	9,00
Magnesio	mg/L	13	7,65	3,81	1,80	15,20	7,80	4,40	10,70
Calcio	mg/L	13	29,07	9,56	9,30	39,30	33,60	20,80	36,90
Dureza	mg/L	16	104,88	33,09	40,00	160,00	116,0	72,00	128,00
Turbiedad	NTU	16	122,82	174,11	0,90	671,00	55,95	16,50	114,00
SS	mg/L	14	247,50	320,36	21,00	1093,00	100,00	79,00	230,00
Residuo por evaporación	mg/L	13	901,40	493,60	260,00	1752,20	944,00	500,00	1265,00
N-NH4	mg/L	15	0,38	0,66	0,05	2,70	0,17	0,07	0,33
N-NO3	mg/L	16	1,35	2,18	0,40	9,50	0,90	0,70	0,90
N-NO2	mg/L	16	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
PT	mg/L	16	0,47	0,47	0,27	0,83	0,49	0,30	0,50
CT	NMP/ 100mL	14	7,0x10 ⁶	1,1x10 ⁷	430,00	2,4x10 ⁷	7,8x10 ³	2,4x10 ³	2,4x10 ⁷
CTT	NMP/ 100mL	14	2,6x10 ³	3,7x10 ³	3,00	1,1x10 ⁴	9,3x10 ²	7,50x10 ²	2,4x10 ³
E. coli	NMP/ 100mL	14	1,0x10 ³	2,0x10 ³	3,00	7,5x10 ³	1,8x10 ²	30	9,3x10 ²

Nota: Cond: Conductividad, OD: Oxígeno disuelto, SS: Sólidos en suspensión, N-NH4: nitrógeno de amonio, N-NO3: nitrógeno de nitrato, N-NO2: Nitrógeno de nitrito, PT: Fósforo total, CT: Coliformes totales, CTT: Coliformes termotolerantes, *E.coli*: *Escherichia coli*.

La distribución de los valores de pH durante el periodo 2016-2023 para el río Segundo se representan en la Figura 8. a, se observa una mayor dispersión de datos comparada con RP. Los valores de pH oscilaron entre 7,30 upH y 9,53 upH con una media de 8,33 upH. El valor medido de pH en la presente campaña de monitoreo de mayo 2023 es coincidente con la media de los últimos 6 años y se encuentra dentro de los valores guías recomendados (CCME, 1999).

En la Figura 8. b, se observa la distribución de OD entre 2016 y 2023, se registró un valor mínimo de 6,83 mg/L y un máximo de 9,50 mg/L. La media de OD en ese periodo es de 8,26 mg/L y similar a la obtenida entre los

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

años 2006-2007. Se observa que tanto en el periodo 2006-2007 y 2016-2023 los valores de OD se encontraron en el rango recomendado en los niveles guías para protección de la vida acuática de 5,5 a 9,5 mg/L.

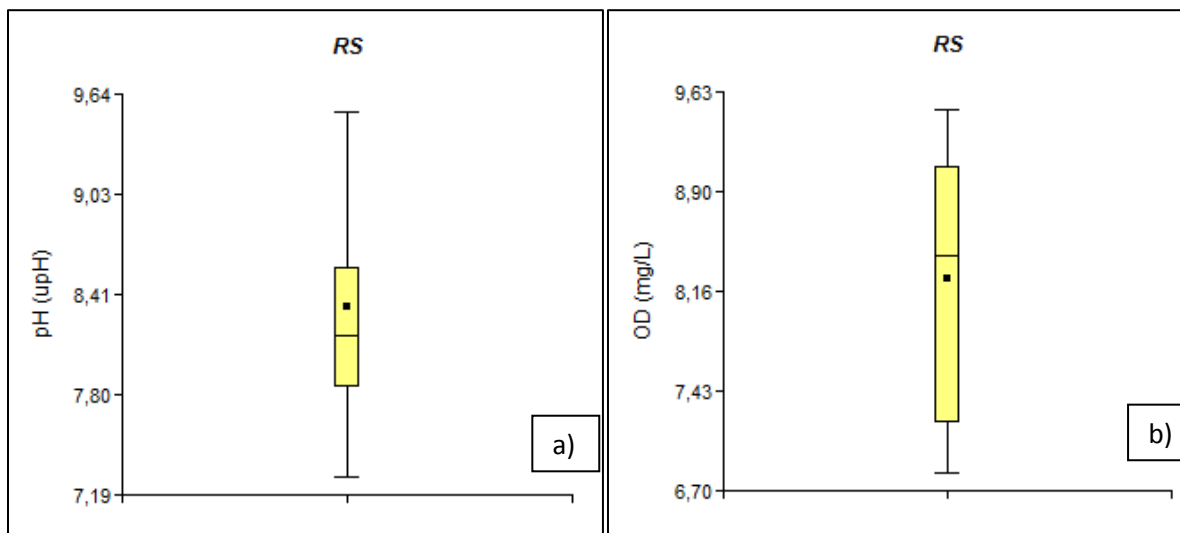


Figura 8: Gráfico de cajas, a) pH y b) Oxígeno disuelto (OD).

En la Figura 9 mediante un gráfico de cajas se representa la distribución de conductividad durante el periodo 2016-2023. Se observa en el gráfico de cajas que no hay una marcada diferencia entre la media y la mediana, las cuales se encuentran cercanas 1245 $\mu\text{S}/\text{cm}$ aproximadamente.

Se registró un valor mínimo de conductividad de 289 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en diciembre de 2019 y un valor máximo de 2080 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en octubre del año 2018. El valor medido durante la campaña de monitoreo de mayo 2023 (1370 $\mu\text{S}/\text{cm}$) es mayor a la media de los últimos 6 años y se encuentra más cercano al valor de la mediana (ver Tabla 4). Como se mencionó anteriormente, este es un parámetro de calidad que se encuentra relacionado a la escorrentía y es recomendable anexar a su análisis e interpretación los valores de caudales del río y además tener en cuenta el uso de suelo en la cuenca.

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

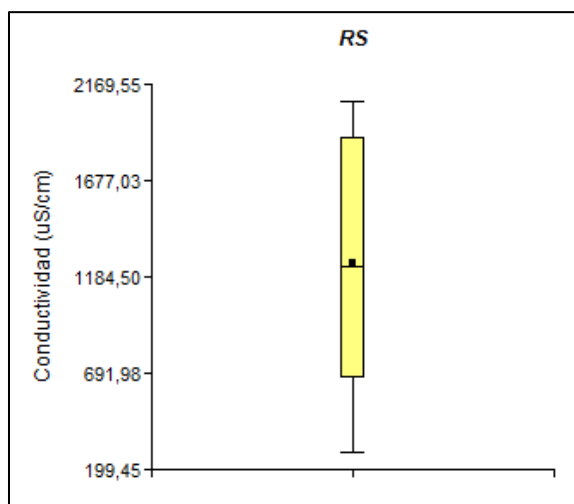


Figura 9: Gráfico de cajas de conductividad en el sitio RS.

La concentración de PT durante el periodo 2017-2023 presentó una menor dispersión con respecto a los datos registrados en RP. En ese periodo la concentración de PT en RS osciló entre 0,27 mg/L en junio de 2018 y 0,83 mg/L en febrero del año 2019, registrándose una media de 0,47 mg/L (Figura 10).

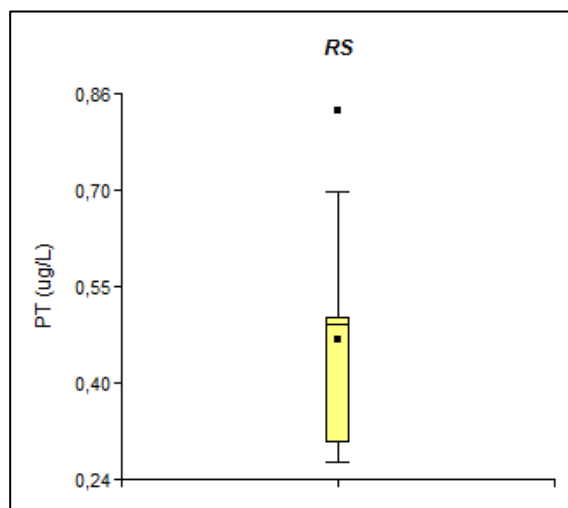


Figura 10: Gráfico de cajas de PT en el sitio RS.

Para el sitio RS, se cuenta con datos de PRS durante el periodo comprendido entre junio de 2017 y febrero de 2019. En la Tabla 5 se resumen los datos de PRS en ese periodo.

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

Tabla 5: Concentración de Fósforo reactivo soluble (PRS) en el sitio RS periodo 2017-2019.

Fecha (dd/mm/año)	Estación del año	PRS (mg/L)
14/06/2017	Fría-seca	0,174
30/10/2017	Cálida-húmeda	0,247
03/04/2018	Fría-seca	0,454
02/07/2018	Fría-seca	0,445
19/02/2019	Cálida-húmeda	0,129

La concentración de PRS osciló en el periodo de 2017 a 2019 entre un mínimo de 0,129 mg/L en febrero de 2019 en época cálida y húmeda y un máximo de 0,454 mg/L en época fría y seca. En ese periodo la media es de 0,290 mg/L comparada con la media en el periodo 2006-2007 la cual fue de 0,134 mg/L es 2,16 veces mayor. Al comparar la media con el valor guía internacional, para cuerpos de agua lóticos en nacientes y desembocaduras, de 0,05 mg/L establecido por Nueva Zelanda (2000) es ampliamente mayor, similar a lo obtenido para el RP.

En relación a los datos bacteriológicos se observa que en el periodo 2017-2023 la concentración de *E. coli* tuvo una media de 1×10^3 NMP/100 mL, con un valor mínimo de 3 NMP/100 mL en octubre de 2018 y un máximo de $7,5 \times 10^3$ en octubre de 2019. En la campaña realizada en mayo de 2023 la concentración de *E. coli* es de 460 NMP. Si se compara este valor con los antecedentes, se aclara que la disminución observada en relación a los datos disponibles entre 2017 y 2023, no es posible interpretarse como una mejora en el sistema, debido a la variabilidad de la concentración de *E. coli* según la campaña de monitoreo se haya realizado en época seca o húmeda.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo puntual de mayo 2023 el río Segundo (Xanaes) presenta una mejor calidad de agua que el río Primero (Suquía) en los sitios ubicados cercanas a la desembocadura de la Laguna Mar Chiquita y Laguna del Plata, respectivamente. Este resultado coincide con Carranza, et al (2007) que había categorizado al río Segundo Xanaes con una calidad de agua excelente a leve contaminada. Particularmente, en este río se observó que los datos de aniones y cationes se han mantenido a lo largo del tiempo pero la concentración de nutrientes de fósforo se han duplicado.

Informe de Campaña de Monitoreo de Calidad de Agua

Río Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

Por otro lado, el río Primero (Suquía) presenta mayor concentración de nutrientes de fósforo y nitrógeno y la concentración de coliformes totales, coliformes termotolerantes y *E. coli* es un orden de magnitud mayor que los registrados en el río Segundo (Xanaes).

Teniendo en cuenta que la Laguna Mar Chiquita es receptora final de los aportes de los ríos Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes) y que en el presente informe se observó un aumento de nutrientes de fósforo y nitrógeno en el río Primero y de fósforo en el río Segundo, pudiendo afectar la calidad de agua de la laguna y promover el proceso de eutrofización de la misma. Por lo cual es esencial proteger la calidad de agua de la Laguna Mar Chiquita, la cual representa una región provincial de mayor biodiversidad, por lo que ha sido declarada Reserva Provincial, sitio hemisférico de aves playeras y Área Protegida por la Convención Internacional de Humedales RAMSAR (Sitio RAMSAR N° 11 de la República Argentina).

Debido a que el tipo y uso de suelo y el caudal tienen influencia sobre algunos parámetros de calidad como la conductividad, el fósforo total, fósforo reactivo soluble, bacterias coliformes y *E.coli* se recomienda incluir dichas variables en estudios futuros.

Además, se recomienda hacer un monitoreo de los parámetros bacteriológicos durante cinco semanas previas al mayor uso recreativo según lo establecido por las resoluciones N°20 (1986) y N° 274 (2000) de CoNa.N.A. de Brasil.

Por último, a los fines de evaluar adecuadamente la evolución de la calidad de agua de los ríos Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes) y de la Laguna Mar Chiquita, es de suma importancia, realizar un sistema de monitoreo en forma periódica, lo cual permite contrastar los resultados de las medidas de gestión tomadas hacia un desarrollo sostenible.

REFERENCIAS

- APHA/AWWA/WEF (2017) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd Edition, American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Denver.
- Atlas Total de la República Argentina (1982). Volumen 1, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Carranza, P. M.; Oroná, C.; Cosavella, A.; Larrosa, N. (2010). Calidad del agua del río Segundo (Xanaes) en relación a la topografía y las actividades antrópicas en la cuenca. Ciencia, Vol. 5, Nº 11. 49 - 61. ISSN: 1668-2009
- Chapman, D. 1996. Water Quality Assessment. Segunda edición, Chapman and Hall. Publicado en nombre de UNESCO/WHO/UNEP. Gran Bretaña, 585 pp.
- CoNaMA (2006). Resoluções Do CoNaMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Ministério do Meio Ambiente - Brasil. www.mma.gov.br/conama
- Lupano y Abeucci (2007). Informe Cuenca de los ríos Primero y Segundo. Cuenca Nº 94. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/94.pdf>. Fecha de consulta: 01 de junio 2023.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos (2004). Estadística Hidrológica de la República Argentina. Edición 2004. Buenos Aires.
- Roqué, M.; Cossavella, A.; Oroná, C.; Oviedo Zabala, S.; Hunziker, Ma.L.; Bazán, R.; Monarde, F.; Depiante, P.; Negretti, C.; Giovine, L.; Rodríguez, A. (2007). Programa de monitoreo del Río Primero (Suquía)”, A. XXI Congreso Nacional del Agua 2007. Tucumán, Argentina.
- Wetzel, R. 1981. Limnología, Ediciones Omega S. A., Barcelona, 679 pp.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Laboratorio
de
Hidráulica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES (FCEyN)
LABORATORIO DE HIDRÁULICA

CÓRDOBA, OCTUBRE 2023

Participantes:

En esta etapa del trabajo participaron los siguientes profesionales del Laboratorio de Hidráulica (LH) de Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y colaboradores:

- Mg. Ing. Mariana Pagot
- Dra. Ing. Leticia Tarrab
- Mg. Ing. Gerardo Hillman
- Dr. Andrés Rodríguez
- Colaboradores: Mg. Ing. Ana Heredia
- Estudiantes: Delfina Costamagna y Candela Ávila

1. Mediciones de variables y secciones para considerar en un plan de monitoreo

1.1. Secciones de medición de caudales en el río Dulce y Bañados del Río Dulce

Actualmente se encuentran cuatro estaciones de aforo de caudal sobre el río Dulce, presentadas en la Tabla 1.

Tabla 1: Estaciones hidrométricas en río Dulce

Punto	Nombre	Longitud	Latitud	Responsable	Período de datos	Estación limnimétrica
1	Dique Río Hondo	64°53'8.69" W	27°31'18.29" S	Ejecutora de Riego del Río Dulce a través de la Universidad de Santiago del Estero (UNSE) http://www.riegoriodulce.gov.ar/	1968-2023 (Diario)	Si
2	El Sauce-Azud Los Quiroga	64°21'43.49" W	27°39'03.37" S	Ejecutora de Riego del Río Dulce a través de la Universidad de Santiago del Estero (UNSE) http://www.riegoriodulce.gov.ar/	1926-1967 1968-2023 (Mensual)	Si
3	Paso de Oscares	63°07'38.90" W	29°14'33.58" S	Laboratorio de Hidráulica – Universidad Nacional de Córdoba http://www.inv.lab_hidraulica.efn.uncor.edu/	2006-2010 y 2014-2019 (Diario)	Si
4	Paso de La Cina	62°48'21.95" W	29°47'42.02" S	Laboratorio de Hidráulica – Universidad Nacional de Córdoba http://www.inv.lab_hidraulica.efn.uncor.edu/	2007-2010 y 2014-2019 (Diario)	Si

En estas estaciones se colocaron sensores de nivel automáticos que permiten la medición del nivel de agua (H), los cuales tienen asociadas las respectivas curvas Altura (H) - Caudal (Q).

En las secciones de Paso de Oscares y Paso de la Cina, se encuentran las estaciones limnimétricas automáticas instaladas por la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) y en funcionamiento desde 2019 con datos on line en <https://clima.omixom.com/>.

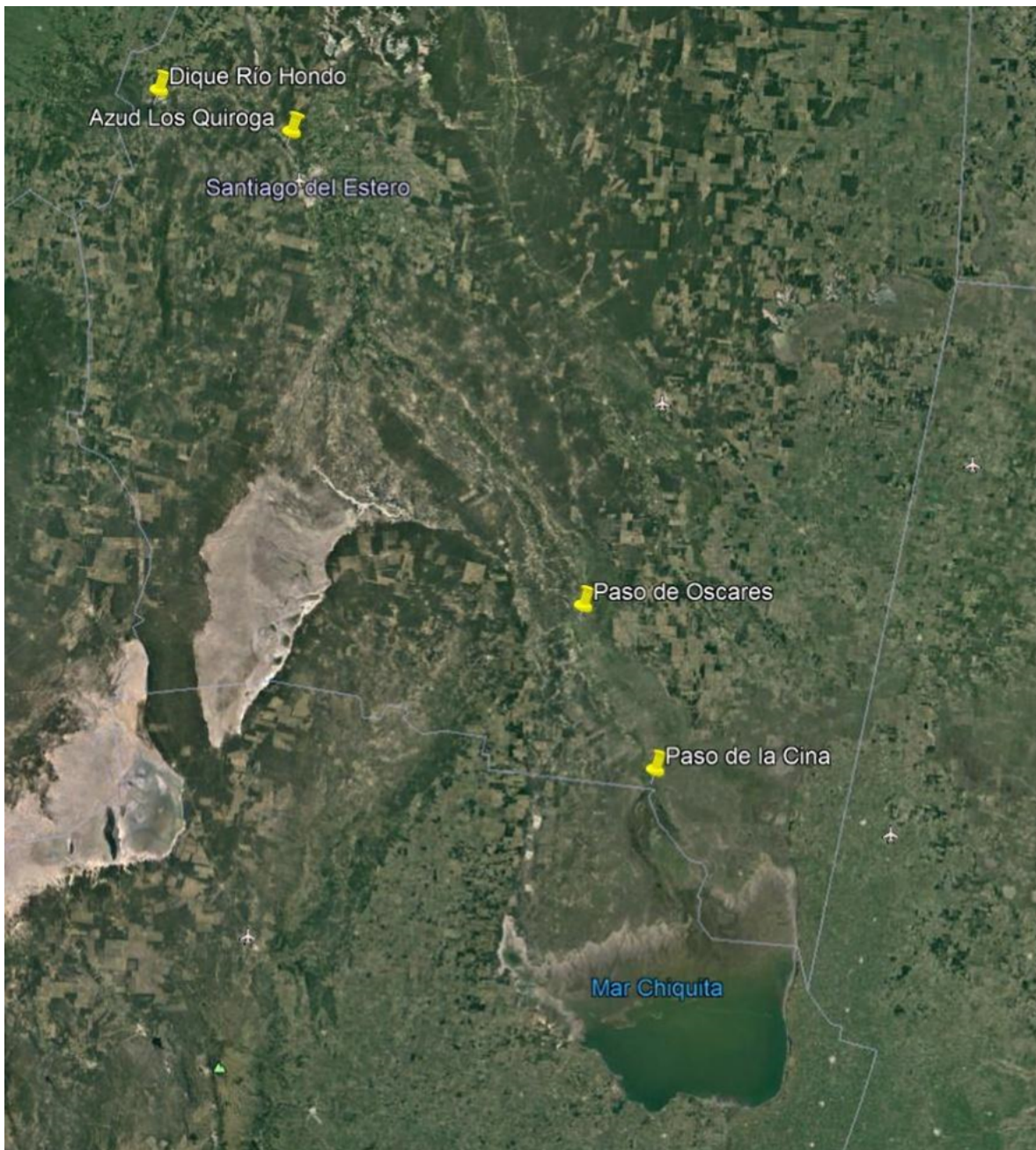


Figura 1. Secciones de aforo sobre el río Dulce.

3.1.1. Monitoreo de caudales Río Dulce y Bañados del Río Dulce

Para el monitoreo de caudales en el Río Dulce se requiere la validación y calibración de las curvas H-Q existentes con el objetivo de tener aforos más precisos.

La formación de los bañados se relaciona con el caudal erogado por Río Hondo y con las precipitaciones en la zona, por lo tanto, se recomienda el monitoreo satelital de las áreas de desborde de forma periódica cada 15 días.

Las zonas de desborde identificadas con imágenes satelitales se producen por rotura y desbordes tanto de albardones como de canales de riego. Algunas de estas zonas se encuentran:

- A la altura de Los Telares, aproximadamente a la Ruta Provincial 7, en sus márgenes el río Dulce presenta albardones que puede ser sobrepasado por cierto nivel de agua.
- Hacia el sur desde Los Telares y hasta Paso de Oscares existen varias zonas de desborde.
- En el sector de Paso de Oscares y hacia aguas abajo, se producen, ante algunos eventos de crecidas, la ruptura y desborde de albardones en el cauce del río Dulce, endicamiento por caminos y posibles ruptura de canales de riego.

3.1.2. Monitoreo de calidad de agua del río Dulce

Las variaciones en la calidad del agua se deben a cambios en la cantidad de la concentración de elementos que ingresan en el cuerpo de agua, por lo tanto, se propone realizar su monitoreo con una periodicidad de 13 semanas, es decir, 4 veces al año para cubrir períodos secos y húmedos. También se proponen realizar mediciones adicionales luego de la llegada de la onda de crecida a la sección de aforo, producto de precipitaciones en la cuenca o descargas extraordinarias desde el embalse Río Hondo.

Se propone realizar el monitoreo de calidad de agua en la sección de Paso de Oscares con una sonda multiparamétrica para medición *in situ* de temperatura, pH y conductividad. Asimismo, se sugiere tomar muestras para análisis de laboratorio de parámetros fisicoquímicos: cloruro, fluoruro, sulfato, alcalinidad, sodio, potasio, magnesio, calcio, dureza, conductividad, pH y turbidez; nutrientes: amonio, nitrito, nitrato, fósforo total, fósforo reactivo soluble, material en suspensión, sólidos disueltos totales, DQO y DBO₅; y análisis bacteriológico: coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*. Estos parámetros son los mismos

que se presentan en el Informe de Avance por lo que se propone continuar con sus registros.

3.2. Mediciones en el río Primero

3.2.1. Relevamiento de estaciones de aforo sobre el río Primero

La estación hidrométrica (o de aforo) está ubicada en las proximidades de la localidad de La Para, en el puente de la RN17 (Tabla 2).

Tabla 2: Estaciones de aforo de caudal sobre el tramo de interés del río Primero

Punto	Nombre	Longitud	Latitud	Responsable	Período de datos	Estación limnimétrica
1	Puente de RN17	62° 55' 6.41"W	30° 55' 0.61"S	Laboratorio de Hidráulica – Universidad Nacional de Córdoba http://www.inv.lab_hidraulica.efn.uncor.edu/		No

3.2.2. Monitoreo de caudales Río Primero

Se recomienda la instalación de una estación limnimétrica automática en esta sección de aforo, y la realización y calibración de curvas H-Q correspondientes con el objetivo de facilitar la medición de niveles para calcular los caudales y obtener valores con una periodicidad mensual.

Se propone realizar 4 aforos anuales, es decir, con una periodicidad de 13 semanas.

En forma complementaria, se sugiere utilizar para aforar, un Perfilador de Corriente Acústico Doppler (ADCP, por sus siglas en inglés) “RiverSurveyor S5” (número de serie S501387) fabricado por la compañía YSI/SonTek. Este ADCP provee información batimétrica (profundidades) de la sección y de las velocidades del flujo en tres direcciones ortogonales, lo que permite definir el caudal generalmente con un error menor al 5% (Figura 2).

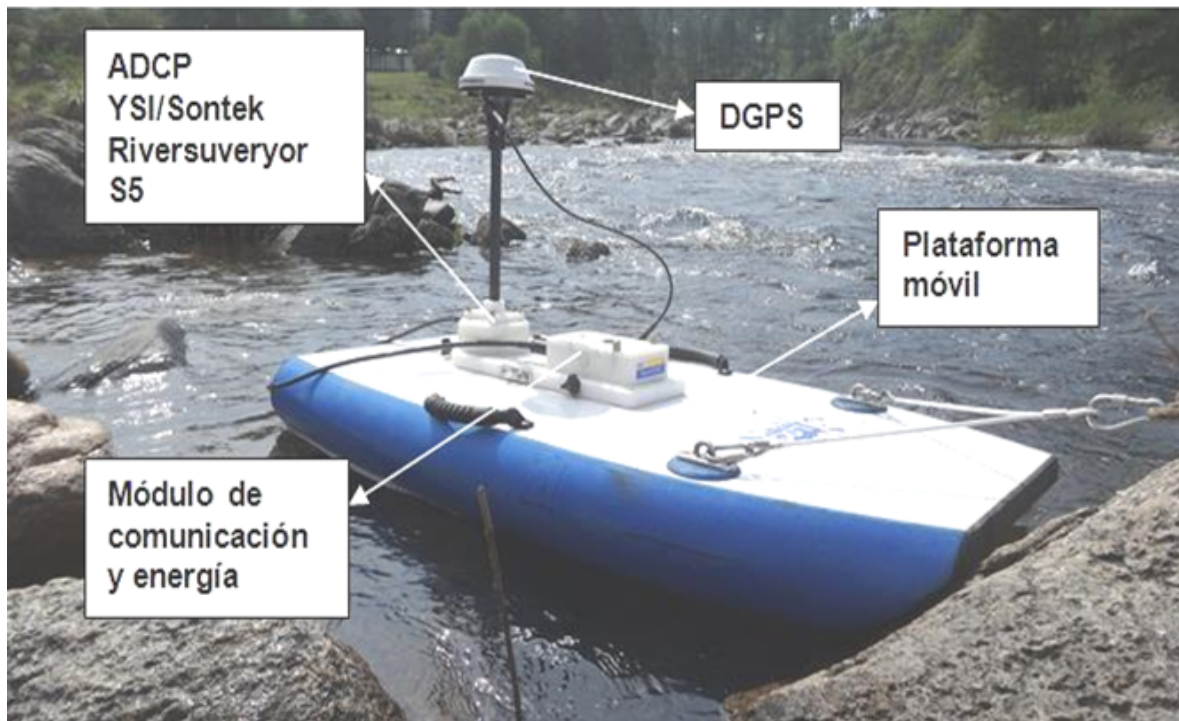


Figura 2. ADCP y demás dispositivos montados en la plataforma móvil de medición.

También se podrían realizar mediciones, principalmente durante y luego de crecidas, aplicando la técnica LSPIV.

La Velocimetría por Imágenes de Partículas a Gran Escala (LSPIV, por sus siglas en inglés) o STIV (por sus siglas en inglés *Space Time Image Velocimetry*) es una poderosa técnica que permite el monitoreo de diversos flujos superficiales de manera remota (Patalano, 2017). Esta técnica consiste en el análisis de imágenes espacio temporal generado sobre líneas de búsqueda paralelas al flujo principal a lo largo de una sección transversal para la determinación de la velocidad superficial media.

3.2.3. Monitoreo de calidad de agua del Río Primero

Se debe realizar el monitoreo de calidad de agua con una periodicidad de 13 semanas, es decir, 4 veces al año, coincidentes con la medición de caudal con ADCP, de forma de abarcar períodos secos y húmedos. También se deben realizar mediciones especiales luego de crecidas a la sección de aforo.

Para el monitoreo de la calidad del agua se propone utilizar una sonda multiparamétrica para medición *in situ* de temperatura, pH y conductividad. Asimismo, se deberán tomar muestras para análisis de laboratorio de parámetros fisicoquímicos: cloruro, fluoruro, sulfato, alcalinidad, sodio, potasio, magnesio, calcio, dureza, conductividad, pH y turbiedad; nutrientes: amonio, nitrito, nitrato, fósforo total, fósforo reactivo soluble, material en suspensión, sólidos disueltos totales, DQO y DBO5; y análisis bacteriológico: coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*.

3.3. Río Segundo

3.3.1. Relevamiento de estaciones de aforo sobre el río Segundo

La estación hidrométrica (o de aforo) está ubicada en las proximidades de la localidad de Marull, en el puente de la RN17 (Tabla 3).

Tabla 3: Estaciones de aforo de caudal sobre el tramo de interés del río Segundo

Punto	Nombre	Longitud	Latitud	Responsable	Período de datos	Estación limnimétrica
1	Balneario "El Puente de Marull"	62°47'17.13"W	31° 0' 32.61"S	Laboratorio de Hidráulica – Universidad Nacional de Córdoba http://www.inv.lab_hidraulica.efn.uncor.edu/		No

3.3.2. Monitoreo de caudales Río Segundo

Se recomienda la instalación de una estación limnimétrica automática en esta sección de aforo, y la realización y calibración de curvas H-Q correspondientes con el objetivo de facilitar la medición de niveles para calcular los caudales y obtener valores con una periodicidad mensual.

Se propone realizar 4 aforos anuales, es decir, con una periodicidad de 13 semanas.

En forma complementaria, se sugiere utilizar para aforar, un ADCP y la técnica LSPIV.

3.3.3. Monitoreo de calidad de agua del Río Segundo:

Se propone realizar el monitoreo de calidad de agua con una periodicidad de 13 semanas, es decir, 4 veces al año, coincidentes con la medición de caudal con ADCP, de forma de abarcar períodos de caudales máximos y mínimos. Es

necesario llevar a cabo mediciones especiales después de crecidas a la sección de aforo.

El monitoreo de calidad de agua se deberá realizar con una sonda multiparamétrica para la medición de temperatura, pH y conductividad *in situ*. También se deberán tomar muestras para análisis de laboratorio de parámetros físicoquímicos: cloruro, fluoruro, sulfato, alcalinidad, sodio, potasio, magnesio, calcio, dureza, conductividad, pH y turbiedad; nutrientes: amonio, nitrito, nitrato, fósforo total, fósforo reactivo soluble, material en suspensión, sólidos disueltos totales, DQO y DBO5; y análisis bacteriológico: coliformes totales, coliformes termotolerantes y *Escherichia coli*.

3.4. Medición de variables meteorológicas

El sistema natural se ve fuertemente afectado por el clima, por lo tanto, la medición de variables meteorológicas en la zona de la RUM es de gran importancia, especialmente para lograr una planificación integrada y una gestión sostenible.

3.4.1. Relevamiento de estaciones meteorológicas en la Reserva de Usos Múltiples

En la Tabla 4 se detallan las estaciones meteorológicas que actualmente se encuentran en las localidades pertenecientes al área de influencia de la Reserva de Usos Múltiples (RUM).

Tabla 4: Estaciones meteorológicas en el área de influencia de la Reserva de Usos Múltiples

Punto	Nombre	Longitud	Latitud	Responsable	Período de datos	Variables meteorológicas
1	Laguna Mar Chiquita	62°40'16.79"W	30°54'9.91"S	APRHI	26/10/2018 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar
2	Marull	62°51'8.83"W	30°59'13.15"S	(APRHI)	28/5/2013 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar
3	Morteros	62° 0'22.20"W	30°43'51.98"S	APRHI	31/5/2017 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar
4	Balnearia	62°40'0.86"W	31° 1'9.37"S	Ministerio de Agricultura de Córdoba	20/8/2021 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar
5	La Rincónada	62°56'41.79"W	30°10'27.81"S	APRHI	1/1/2023 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar
6	Brinkmann	62° 2'47.30"W	30°55'9.70"S	Ministerio de Agricultura de Córdoba	18/11/2016 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar
7	La Paqueta	62°13'9.47"W	30°54'32.16"S	Ministerio de Agricultura de Córdoba	20/9/2018 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar
8	La Para	63° 1'6.05"W	30°53'29.38"S	Municipalidad de la Para	25/2/2019 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar
9	Colonia Vignaud	61°57'37.63"W	30°50'21.32"S	Ministerio de Agricultura de Córdoba	12/9/2019 - actualidad	Temperatura, Humedad, Presión, Lluvia, Viento, Radiación Solar

En la zona también se cuenta con estaciones meteorológicas automáticas de bajo costo y pluviómetros de la red MATTEO, sus ubicaciones se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5: Estaciones de la zona pertenecientes a la red MATTEO

Red	Nombre	Localidad	Longitud	Latitud	Tipo de estación	Responsable
MATTEO	MT-291	Marull	62° 49' 34,28" W	30° 59' 44,36" S	Estación automática de bajo costo	Escuela República del Paraguay
MATTEO	MT-315	Balnearia	62° 39' 42,57" W	31° 0' 42,76" S	Pluviómetro comercial	Comunidad educativa
MATTEO	MT-317	Miramar	62° 40' 25,1" W	30° 54' 54,69" S	Pluviómetro comercial	Residente
MATTEO	MT-318	ND	62° 46' 1,3" W	30° 54' 10,78" S	Pluviómetro comercial	Esc. Jonas Salk
MATTEO	MT-311	Morteros	62° 1' 2,54" W	30° 42' 37,75" S	Ecoplúviómetros	Residente

Los datos registrados por estas estaciones pueden consultarse libremente en la siguiente página: <https://matteo.aprhi.gob.ar/#/arcgis>.



Figura 3: Distribución de estaciones de la red MATTEO. Recuperado de: <https://matteo.aprhi.gob.ar/#/arcgis>

3.4.2. Propuesta de instalación de nuevas estaciones meteorológicas

Se propone la instalación de Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA) en las localidades Villa Rosario del Saladillo y Sebastián Elcano, con el objetivo de completar una red meteorológica compuesta por todas las localidades de influencia de la RUM.

También se propone monitorear la formación de nubes de sal, asociadas al área de playa descubierta por el descenso del nivel de la Laguna Mar Chiquita. Para el monitoreo de las plumas de sal se propone utilizar imágenes satelitales MODIS, LANDSAT y GOES.

3.4.3. Participación ciudadana

Asimismo, como medida para promover una comprensión más profunda y participativa del entorno natural, se propone involucrar a miembros de la comunidad a desempeñar un papel activo en la recopilación de datos meteorológicos, especialmente de precipitación, incrementando la densidad espacial de los registros a través del proyecto de compromiso social MATTEO, que permite complementar la información registrada por las redes oficiales.

Se trata de un proyecto desarrollado desde el año 2018 por diferentes instituciones como la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba el Ministerio de Servicios Públicos del Gobierno de la Provincia de Córdoba; la Administración Provincial de Recursos Hídricos de Córdoba; la Subgerencia Centro de la Región Semiárida del Instituto Nacional del Agua; el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina; Departamento de Ciencias Atmosféricas de la Universidad de Illinois en Urbana – Champaign; Municipalidad de la Ciudad de Villa Carlos Paz y el Instituto Bilingüe Dante Alighieri de Villa Carlos Paz, Córdoba.

El proyecto propone la Medición Automática del Tiempo en la Troposfera en Escuelas y Organismos, y tiene el objetivo de recopilar la mayor cantidad de información disponible, debido a que la gestión sustentable del recurso hídrico requiere una cuantificación precisa de su disponibilidad espacial y temporal.

Los datos y resultados obtenidos por el proyecto son transmitidos a los organismos de gestión del recurso hídrico para determinar variables de interés

requeridas en la mitigación de riesgos ambientales como sequías, inundaciones, incendios, contaminación, etc.)

Por lo tanto, este proyecto constituye una forma de participación activa de los miembros de la comunidad, contribuyendo a la preservación de los recursos hídricos y fomentando la responsabilidad ambiental que beneficiará tanto a las generaciones presentes como a las futuras.

3.5. Medición del nivel de agua de la Laguna Mar Chiquita

Actualmente la medición del nivel de agua se realiza en dos secciones emplazadas en la costa sur de la Laguna.

3.5.1. Mediciones digitales de nivel en la Laguna Mar Chiquita, a partir del limnómetro automático instalado en la costa sur (cada 10 minutos)

Desde noviembre de 2018, se dispone de datos digitales de nivel de agua, adquiridos a partir de la instalación de una estación limnimétrica radar (con transmisión incluida) emplazada en la costa sur de la Laguna Mar Chiquita. Este instrumental fue adquirido por la Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba (SRH-Cba).

La instalación de este limnómetro automático se realizó frente al Hotel Punta Encanto, con coordenadas geográficas $30^{\circ}54'8,67''S$ / $62^{\circ}40'15,89''O$ (Figura 4).



Figura 4. Limnómetro automático instalado en Punta Encanto sobre la costa sur de la Laguna Mar Chiquita por la SRH-Cba.

La ubicación actual del sensor no permite la medición de niveles mínimos, por consiguiente, se propone trasladar el sensor 50 m hacia el noreste.

3.5.2. Medición con escalas limnimétricas

La medición del nivel con escalas limnimétricas se deberá efectuar cada 24 horas. Actualmente las lecturas de nivel están a cargo de los Guardaparques de la RUM.

Hay períodos en los que el nivel de agua se encuentra por debajo de la cota mínima de las escalas limnimétricas, por lo tanto, se propone la colocación de nuevas escalas en el perímetro mojado por niveles de agua mínimos para que las mediciones sean continuas en las secciones, factor clave para la actualización de los modelos numéricos desarrollados.

Bibliografía

Agua, G. (1993). *Guía Operativa. Programa sobre Monitoreo y Evaluación Global de la Calidad del Agua. GEMS (Sistema Global de Monitoreo Ambiental)*. UNEP/UNESCO/WHO/WMO.

IDEAM, I. D. (2007). Protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua

Pagot, M. ,Hillman, G. , Rodriguez, A. , Camaño, N. , Plencovich, G. (2002) Determinación de hidrogramas ecológicos para la cuenca inferior del Río dulce con apoyo satelital. Cuadernos del CURIHAM, 8, (2), 146-154

M. Pagot, P. Gyssels, A. Rodríguez, C. Pozzi, L. Tarrab, A. Patalano, A. Testa, G. Hillman, C. Vargas, S. Grande, M. Pacher, M. García, J.M. Díaz Lozada, H. Muratore, G. Moya, C. Montanari, E. Díaz, I. Bornasconi y G. Plencovich (2017) Estudio integral de la Laguna Mar Chiquita. Revista CETA, FCEFYN UNC, Cba., Arg., Nro. 3, Vol. I, pg. 77-81, ISSN 2525-0582.

Patalano, A. 2017. «Desarrollo e implementación en gran escala de técnicas de velocimetría por imágenes para caracterizar flujos de agua con superficie libre.» Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Córdoba.