

**Universidad Nacional del Nordeste**

**Facultad de Ingeniería**

**Carrera:**

**Especialización en Ingeniería Ambiental**



**Medidas estructurales y no estructurales para la reserva natural de Laguna Brava creada por Ley Provincial 6.115: propuestas de buenas prácticas para atenuar los impactos negativos sobre su ecosistema**

**T E S I S**

Para obtener el título de:

**Especialista en Ingeniería Ambiental**

Presenta:

**Daniel Alejandro Suárez**

Directora de tesis:

**Dr. Félix Ignacio Contreras**

Resistencia, Chaco Argentina

2020

**TITULO**

**MEDIDAS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES PARA LA  
RESERVA NATURAL DE LAGUNA BRAVA CREADA POR LEY  
PROVINCIAL 6.115: PROPUESTAS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA  
ATENUAR LOS IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE SU ECOSISTEMA**

**DANIEL ALEJANDRO SUÁREZ**

**Trabajo Final de Graduación**

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la**

**Universidad Nacional del Nordeste**

**Para aspirar al título de**

**Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Director: Dr. Félix Ignacio Contreras**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE**

**28 de octubre de 2020**

## **Agradecimientos**

A todas las personas que hicieron posible con sus contribuciones de información y conocimientos la elaboración de este trabajo de Tesis.

A la Facultad de Ingeniería por el aporte de los conocimientos dados aplicados en toda mi vida profesional en la carrera de Grado.

Lo que me permitió tener las bases para esta Especialización en Ingeniería Ambiental.

A los docentes de la Especialización por su permanente apoyo y buena disposición para evacuar las dudas e inquietudes durante todo el cursado.

A mi Director de Tesis Dr. Ignacio Contreras, por su apoyo y conocimientos sobre el tema, del cual es un Especialista y cuyos trabajos fueron fundamentales para desarrollar la tesis.

Al Ing. Mg. Esp. en recursos Hídricos Juan Pablo Ibarrola cuyos datos e informes me sirvieron de base para la elaboración de este Trabajo.

Al Gobierno de la Provincia de Corrientes y sus distintos Organismos ICAA Ministerio de Producción, Ministerio de Planificación .Planes de Ordenamiento Territorial.

Por al información sobre Obras de infraestructuras programadas para su desarrollo al este de la ciudad de Corrientes.

Al ex Jefe de Distrito Corrientes de la DNV Ing. Civil Carlos Londra por la información de las obras de la Autovía RN N° 12.

A la Municipalidad de la Ciudad de Corrientes por la información sobre el proyectos Urbano Santa Catalina y el acceso a los códigos ordenanzas resoluciones registraciones con sus actualizaciones.

Al Centro de Ingenieros de la Provincia de Corrientes por la información de la nueva traza prevista del Segundo puente Chaco Corrientes.

Al Intendente de la Municipalidad de El Sombrero por la información sobre el Anteproyecto del nuevo puerto de Corrientes.

## Resumen

A partir de la contaminación provocada por los efluentes de una planta textil, se promulga La LEY N° 6115 donde se declara a la laguna Brava como Reserva Natural, la cual se considera como una medida urgente de remediación para evitar la contaminación en la laguna. Sin embargo, los límites de esta reserva sólo contemplan al espejo de agua, sin tener en cuenta las áreas circundantes que forman parte de su cuenca. En este contexto, es necesario redefinir la Reserva Natural Laguna Brava a partir de la realización de estudios científicos-técnicos que resguarden al ecosistema del cual forma parte este humedal. Sin embargo, el art. 2° de la Ley de Reserva Natural, permite la ocupación del suelo para los desarrollos inmobiliarios de clubes de campos que, al existir un límite dinámico como ser la porción limnética de la laguna, en la actualidad surgen conflictos socioambientales como resultado de la ocupación y modificación del suelo sin control impulsado por el mercado inmobiliario y el crecimiento espacial de la ciudad de Corrientes siguiendo la ubicación de la ruta provincial 5 con dirección oeste – este.

Ante esta situación se propone la modificación de la Ley actual, permitiendo que se reconozcan los hechos existentes y se proteja la laguna Brava y la cañada Mandiyuratí, lugar donde se encuentran la mayor cantidad de especies de fauna en el municipio Capital, por tratarse de un espacio natural sin impactos antrópicos.

## Tabla de Contenidos

	Pp.
<b>Introducción</b>	1
<i>Conflictos socioambientales a causa de la variabilidad climática y la ocupación de humedales en la ciudad de Corrientes</i>	4
<b>Fundamentación</b>	15
<b>Objetivo general</b>	16
<i>Objetivos específicos</i>	17
<b>Materiales y métodos</b>	18
<i>Área de estudio</i>	18
Paisaje	19
Divisoria de aguas	21
Clima y circulación de las aguas superficiales	23
Flora y Fauna	24
<i>Metodología de trabajo</i>	27
<b>Capítulo 1: Análisis de la situación actual de la Laguna Brava</b>	28
<b>Capítulo 2: Propuestas de medidas estructurales y no estructurales para la Reserva Natural Laguna Brava</b>	33
<i>Medidas estructurales y no estructurales</i>	34
<i>Propuestas de acción</i>	38
<b>Conclusiones</b>	41
<b>Bibliografía</b>	43
<b>Anexos</b>	48
<i>Anexo 1</i>	48
<i>Anexo 2</i>	52
<i>Anexo 3</i>	58

### **Lista de figuras**

Figura 1 Distribución de las lomadas arenosas (Corrientes, Argentina).

Fuente: Contreras y Contreras (2017)

Figura 2 Distribución de lagunas del paisaje de lomadas arenosas.

Fuente: Contreras y Contreras (2017)

Figura 3. Fotografía del paisaje de la Lomada Norte.

Fuente: Fotografía de Edwin Harvey 2012

Figura 4. Antiguos arroyos del casco céntrico de la ciudad de Corrientes.

Fuente: Contreras y Fantín (2015)

Figura 5. Fotografía aérea de la ciudad de Corrientes en el año 1950.

Fuente: Instituto de Limnología Nacional

Figura 6. Vivienda afectada por el crecimiento del nivel de agua de una laguna.

Fuente: Instituto de Limnología Nacional

Figura 7. Crecimiento de la infraestructura urbana hasta los límites de la lomada Arenosa y el estero circundante

Fuente: Contreras y Contreras (2017)

Figura 8. Ocupación de lagunas.

Fuente: Contreras y Contreras (2017)

Figura 9. Esquema de Ubicación de la Laguna Brava.

Fuente: Ing. Mgs Ibarrola .Saneamiento excedentes hídricos

Figura 10: Cuenca del Sistema Laguna Brava Cañada Mandiruyati. Imagen satelital.

Fuente: Ing. Mgs Ibarrola. Saneamiento excedentes hídricos.

Figura 11: Trasvase de cuencas descarga a Cañada Mandiruyati.

Fuente: Ing. Mgs Ibarrola Saneamiento excedentes hídricos

Figura 12: Foto Paisaje cañada Mandiruyati.

Fuente: Ing. Agr Gustavo Farizano. Saneamiento excedentes hídricos

Figura 13.- Unidades Cartográficas. Mapa de Suelos de la Zona de Estudio.

Fuente: Atlas de Suelos de la Provincia de Corrientes

### **Lista de anexos**

#### **Anexo 1**

Ley provincial 6.115. Reserva Natural Laguna Brava.

#### **Anexo 2**

Antecedentes que motivaron la creación de Ley provincial 6.115.- Reserva Natural Laguna Brava.

#### **Anexos 3**

Figura 14: Cuenca del sistema Laguna Brava Cañada Mandiruyati sobre Img. Satelital

Fuente: IGN.- extraído trabajo Saneamiento excedentes hídricos

Figura 15: Ídem Fig. 17 Sobre modelo digital de elevación.

Fuente: IGN.- extraído trabajo. Saneamiento excedentes hídricos

Figura 16: Ídem Fig. 17 Sobre Carta Geomorfológica del ICAA.

Fuente: ICAA. - extraído trabajo Saneamiento excedentes hídricos

Figura 17: Límites Jurisdiccionales del Municipio de Santa Ana.- Pcia de Corrientes.

Fuente: INDEC.- POT.Ministerio de Planificación y Coordinación de la Pcia

Figura 18: Área Urbana Actual del Municipio de Santa Ana.

Fuente: INDEC.- POT.Ministerio de Planificación y Coordinación de la Pcia

Figura 19: Bosques Nativos en el Área de Reserva.- según Ley Pcial N° 26331.

Fuente: INDEC.- POT.Ministerio de Planificación y Coordinación de la Pcia

Figura 20: Zonas de Barrios privados. Dentro de la Zona de Reserva Natural.-

Fuente: INDEC.- POT.Ministerio de Planificación y Coordinación de la Pcia.

## Introducción

En la Provincia de Corrientes existen más de 30.000 lagunas someras sobre las lomadas arenosas formadas por el mega abanico aluvial del río Paraná. Fueron descritas como pequeñas lagunas circulares, a través de la observación de fotografías aéreas o imágenes satelitales sin conocimiento precisos sobre sus valores morfométricos. Sin embargo, en Contreras y Contreras (2017) se comprobó que el predominio de lagunas circulares rondaba en un 70% y que las restantes en subcirculares, triangulares y en casos reducidos se encuentran formas complejas.

Conocer el paisaje y las dinámicas naturales que intervienen en él implican, entre otras cosas, la cuantificación de los elementos que lo componen, el análisis del patrón espacial y de su relación con los procesos que lo estudian para reducir la complejidad del paisaje, a un conjunto de valores numéricos o índices (Turner y Gardner, 1991; Matteucci, 1998; Moizo Marrubio, 2004).

Es importante considerar las relaciones existentes entre los elementos que constituyen el paisaje, ya que la estructura de un sistema está formada no sólo por características determinadas, sino también por las relaciones entre los mismos. De allí que para lograr una comprensión completa del funcionamiento del paisaje es necesario identificar los procesos de interacción entre los elementos y considerar las escalas espacio-temporales a las que se manifiestan (Zonneveld, 1995; Gurrutxaga San Vicente y Lozano Valencia, 2008).

La provincia de Corrientes posee un gran número de lagunas de distintos orígenes y con dinámicas geomorfológicas muy diferentes, pese a encontrarse muy próximas entre sí (Contreras, 2011). No obstante, en la actualidad no existen antecedentes que mencionen cuan significativas son estas lagunas en la configuración del paisaje, siendo muy abundantes y teniendo una amplia distribución en la provincia.

Estudios referidos a la morfometría y su incidencia sobre las características de los lagos fueron muy abordados por numerosos autores comenzando por Hutchinson (1967), mientras



que Contreras y Contreras (2017) han calculado valores de perímetro, superficie y desarrollo de línea de costa para cada una de ellas, ya que la caracterización morfométrica de un cuerpo de agua debe ser el punto de partida de las investigaciones limnológicas, ya que a partir de ésta se puede determinar la ubicación de las estaciones de recolección de manera metódica, adicionalmente, se genera una idea global sobre el funcionamiento del sistema teniendo en cuenta las áreas de interfase agua – aire y agua – sedimento (Montoya Moreno, 2008:414).

La diferenciación de los elementos morfológicos fundamentales del paisaje, abre una amplia gama de posibilidades de valoración cuantitativa con el objetivo de analizar la situación en un momento dado, así como la evaluación de los cambios a lo largo del tiempo y su incidencia paisajística, ecológica, etc. En definitiva, la superficie, la forma, el número y la disposición de los elementos del paisaje condicionan de forma clave su realidad y su dinamismo, así como también sus perspectivas futuras (Vila *et al.*, 2006:156).

La Laguna Brava forma parte de un sistema de lagunas que se ubica en 16 departamentos al Oeste de la Provincia de Corrientes, que abarcan las lomadas arenosas (Figura 1). Las lomadas arenosas corresponden al abanico aluvial o “mega abanico” formado por el sistema del río Paraná, que cubre el NO y parte del SO de la provincia de Corrientes (Argentina), así como parte del Paraguay. Presenta una distancia lineal de alrededor de 260 km de longitud en sentido N-S y 500 km de ancho (Contreras *et al.*, 2014). Durante el Cuaternario Superior, el río Paraná fue creando cursos relativamente estables que finalmente fueron abandonados por la corriente principal y sustituidos por grandes pantanos. Durante las fases secas, se produjo una importante deflación de arena en los cursos abandonados generando campos de dunas del orden de los 80 Km de largo y 5 Km de ancho. El curso actual del río cruza el abanico con dirección E-O; con una red de avenamiento en la cual se observan islas y bancos elípticos de arena (Iriondo y Paira, 2007). Durante el Plioceno, el río Paraná escurría por el actual borde oriental del sistema del Iberá y el curso del río Corriente. Movimientos tectónicos alteraron la disposición de los

grandes bloques desencadenando cambios en el diseño de escurrimiento de las aguas superficiales. Así, el cauce del Paraná fue moviéndose paulatinamente hacia el NO hasta ocupar su actual posición a fines del Pleistoceno.

Durante su desplazamiento, el Paraná ocupó sucesivamente diferentes tramos del río Paraguay y, en consecuencia, la confluencia de ambos ríos fue migrando progresivamente hacia el norte (Orfeo y Neiff, 2008). Los canales abandonados fueron sucesivamente ocupados por cursos autóctonos (como el San Lorenzo, Empedrado, Sombrero y Riachuelo), esteros y bañados (Castellanos, 1965), entre ellos, los esteros Batel y Batelito, y lagunas que, bajo un clima subtropical semejante al actual (Morton, 2004).

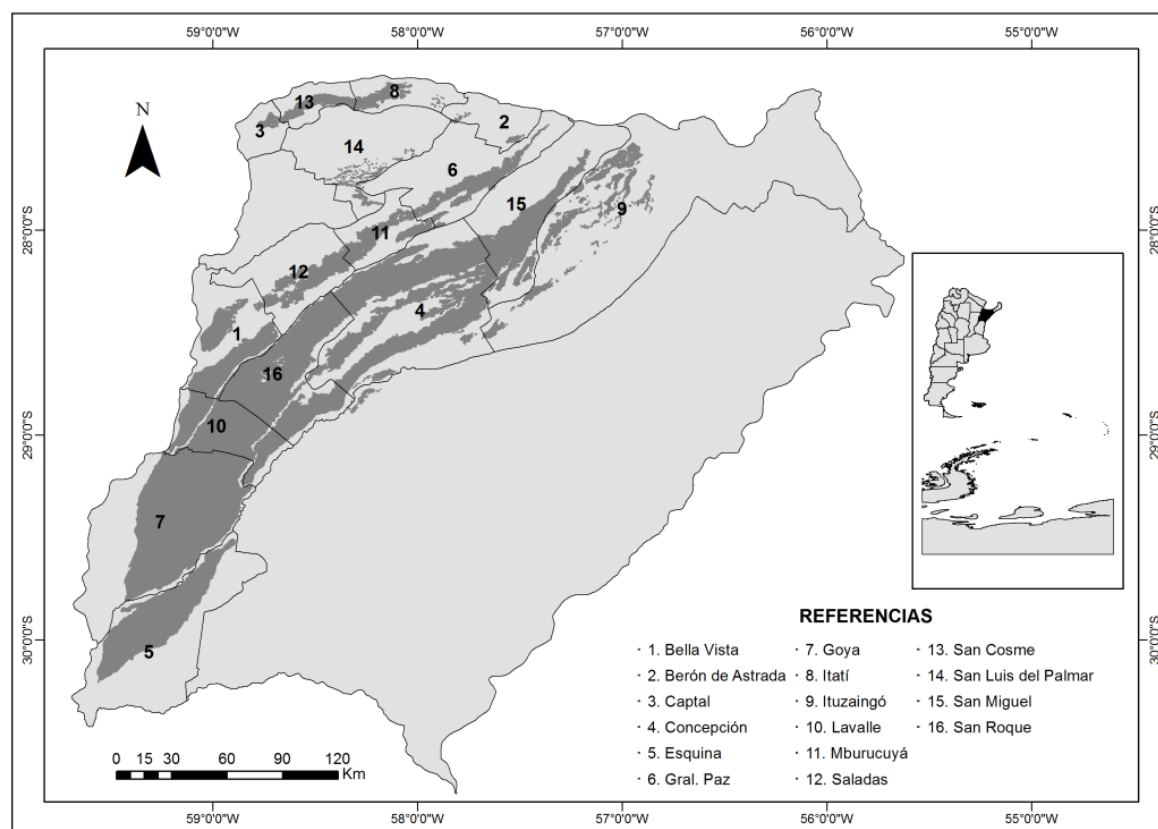


Figura 1. Distribución de las lomadas arenosas (Corrientes, Argentina). Fuente: Contreras y Contreras (2017)

En la actualidad al paisaje de lomadas arenosas se lo describe como un paisaje de pastizales de *Andropogon lateralis* e isletas boscosas de *Prosopis sp.*, los cuales se intercalan con un gran número de pequeñas lagunas circulares, temporales y permanentes, que se distribuyen sobre toda la región, y alcanzan un total de 38926 cuerpos de agua.

Un total de 38926 de cuerpos de agua fueron encontradas a través de la digitalización de las lagunas del paisaje de lomadas arenosas en la provincia de Corrientes (Argentina). Presentó una superficie total de 2422 Km<sup>2</sup> lo cual equivale a un 3% de la superficie de la provincia de Corrientes y un 20% en promedio de densidad lacustre sobre las lomadas arenosas (Figura 2).

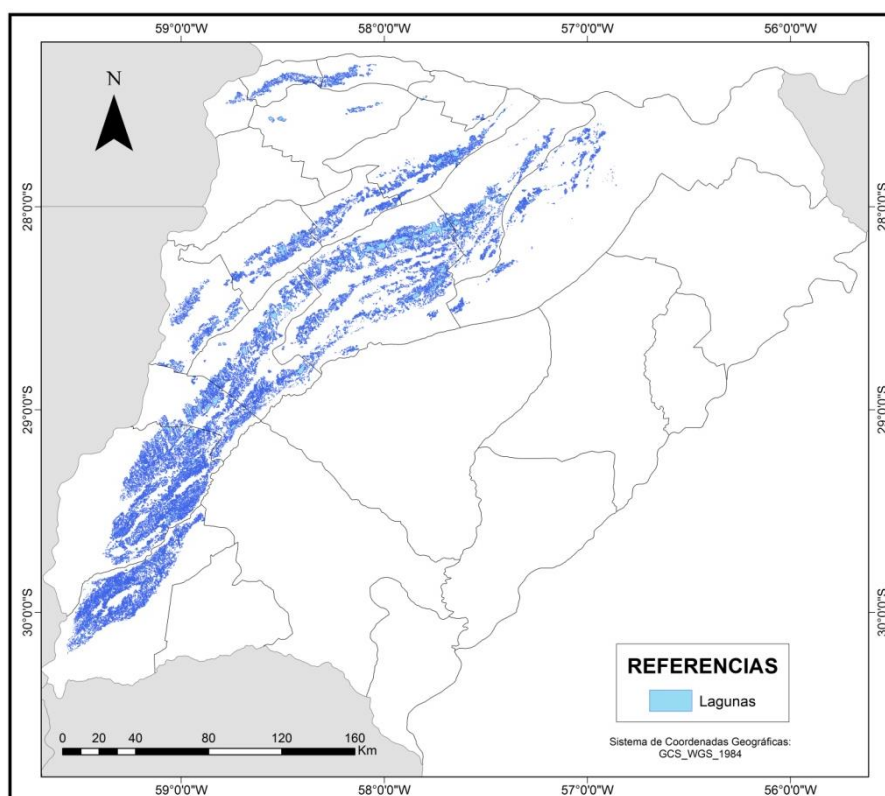


Figura 2. Distribución de lagunas del paisaje de lomadas arenosas. Fuente: Contreras y Contreras (2017)

### **Conflictos socioambientales a causa de la variabilidad climática y la ocupación de humedales en la ciudad de Corrientes**

La ciudad de Corrientes es la población más antigua del nordeste argentino. Su fundación fue realizada por Juan Torres de Vera y Aragón el 3 de abril de 1588, como parte de las obligaciones contraídas por el adelantado de la corona española, Juan Ortiz de Zárate. Su ubicación era estratégica y aseguraba un puerto a las comunicaciones fluviales entre Asunción

y el Río de la Plata. Ya en 1581, Fray Juan de Rivadeneyra, había advertido su privilegiada ubicación geográfica (Maeder y Gutiérrez, 2003).

El sitio del emplazamiento presenta inconvenientes, dado que está limitado por el río Paraná al norte y al oeste, lo que obliga que el crecimiento se dirija hacia el E, SE y S. No obstante, éste no es el único condicionante, ya que la ciudad está rodeada de bañados y esteros, motivo por el cual su crecimiento espacial se orientó preferentemente hacia la Lomada Norte, que se distingue del terreno circundante por presentar mayores alturas, suelos con buen drenaje y un paisaje de pastizales con isletas boscosas (Figura 3). Esta lomada presenta, además, numerosas lagunas, algunas de las cuales pueden evaporar por completo el agua de sus cubetas en períodos secos dejando espacios que son ocupados por la población, usualmente en forma espontánea o a causa de una escasa, nula o incorrecta planificación inmobiliaria. En los períodos lluviosos pueden presentarse, por lo tanto, distintas problemáticas.



*Figura 3.* Fotografía del paisaje de la Lomada Norte Fuente: Fotografía de Edwin Harvey 2012

La ciudad de Corrientes se localiza en el extremo noroccidental de la provincia de Corrientes a los 27° 28' S y 58° 50' W, sobre la margen izquierda del río Paraná. El área urbanizada se extiende sobre el extremo occidental de la Lomada Norte del Riachuelo. Dicha lomada se encuentra interpuesta entre el arroyo Riachuelo y el río Paraná, extendiéndose 80 km desde la ciudad de Corrientes hacia el Este.

Es importante destacar que la población de la ciudad de Corrientes, a lo largo de su historia ha quedado expuesta ante determinados riesgos o ha tenido que sobrellevar ciertas eventualidades desfavorables en la ocupación de nuevos espacios. Entre 1760 y 1814, según Maeder y Gutiérrez (2003), la ciudad duplicó su población. De 2.514 habitantes estimados en 1769, pasó a 4.771 en 1814 y a 5.308 en 1820. Este crecimiento se manifestó también en la expansión de la planta urbana.

Hacia 1802, al casco urbano se le adjudicaban doce cuadras en dirección este -oeste y diez en sentido norte – sur. Dichas cuadras no estaban edificadas en su totalidad, ya que había en ellas extensos baldíos y huertas que tornaban irregular su trazado.

Los arroyos Salamanca e Isiró al sudoeste y el Poncho Verde y el Manantiales al este, limitaban la expansión de la ciudad. Ceñida por el río Paraná en el norte, su crecimiento se diluía hacia el sur, donde se hallaba, todavía aislada, la capilla de la Cruz, actualmente en el corazón del centro urbano (Figura 4). Si bien estos arroyos constituían los límites naturales de la ciudad, el escurrimiento en las calles mal niveladas representaba un importante problema a resolver ya que las aguas abrían profundas zanjas que debían rellenarse periódicamente. En ocasión de las fiestas religiosas, la práctica habitual consistía en colocar vigas atravesadas para impedir que las aguas se llevaran la arena de las calles (Maeder y Gutiérrez, 2003).

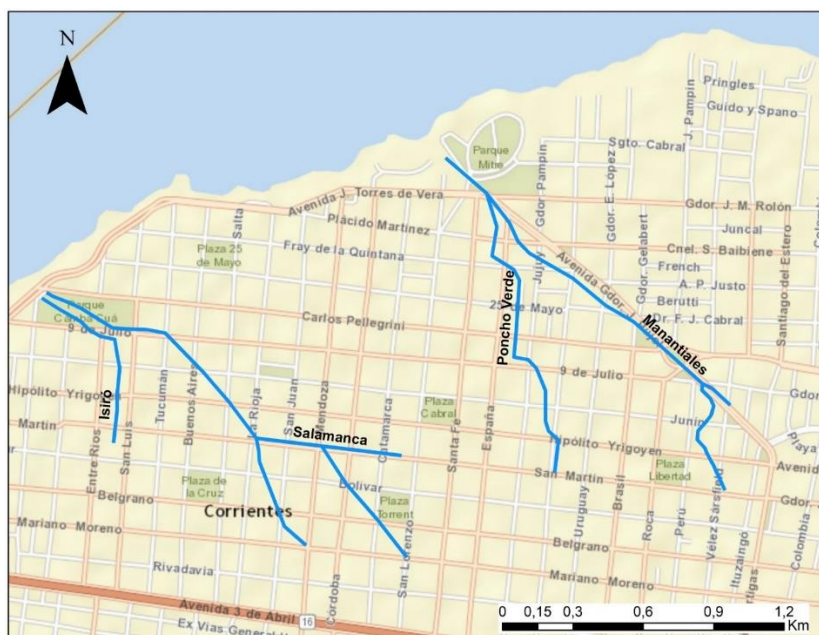


Figura 4. Antiguos arroyos del casco céntrico de la ciudad de Corrientes. Fuente: Contreras y Fantín (2015)

Según relatan Gutiérrez y Sánchez Negrete (1988), como las calles y senderos de la ciudad no eran mantenidos de manera sistémica padecían los estragos del trajín de las cabalgaduras y del ganado, así como de las lluvias torrenciales o las inundaciones que los convertían en torrentes y los inhabilitaban con profundos zanjones. Dichos autores también mencionaron que debido a que la ciudad no poseía un adecuado sistema de drenaje y acequias, en tiempos de lluvia se formaban verdaderas “avenidas” de agua que obligaron a levantar las galerías de las casas y a instalar cimientos de piedra más altos para evitar el desmoronamiento de las casas y rancheríos construidos con estanteo o adobe.

Entre 1826 y 1854 se rectificaron las calles y se generó la nomenclatura urbana. La zanja de desagüe que corría al sur, entre las nacientes de los arroyos Limita y Manantiales, constituía el límite de la ciudad. Las epidemias de cólera (1868) y de fiebre amarilla (1871) obligaron a clausurar los antiguos cementerios y a habilitar otro al sur de la zanja de desagüe (1873), al que se llegaba en 1875 por un camino precario (Figura 3).

Entre 1929 y 1944, se construyó la avenida costanera y, más tarde, el entubamiento de los arroyos Salamanca (1932 – 1938) y Poncho Verde (1957 – 1959), la pavimentación de las

avenidas 3 de Abril (1949 – 1952) y Maipú (1958 – 1960), permitieron una rápida urbanización, mientras que extensos espacios públicos como el hipódromo y el campo de aviación del Aero Club, se convirtieron en barreras que frenaban la nueva expansión que experimentaba la ciudad (Maeder y Gutiérrez, 2003).

Figura 3. Plano de la Ciudad de Corrientes en 1878 Fuente: Elaboración propia en base a Maeder y Gutiérrez (2003). Desde 1950 hasta la actualidad Como se ha mencionado, la ciudad de Corrientes ha eludido las distintas vicisitudes que se fueron presentando en la ocupación de nuevos espacios. En primer lugar, se esquivaron los distintos arroyos que se encontraban dentro del casco urbano, los cuales posteriormente fueron entubados en vistas de una densificación de la ciudad. Lamentablemente, si bien hoy en día se han realizado obras que mejoran el sistema de desagüe pluvial, los valles de estos arroyos continúan activos y, sumado al encauzamiento producido por las calles y a la saturación de dicho sistema, entre otros; dentro del casco céntrico se forman verdaderos torrentes que traen aparejados importantes problemas a la ciudad en períodos de intensas lluvias. Por otra parte, fuera del casco histórico de la ciudad, los paisajes se diversifican y aumentan las áreas anegables.

La compilación de fotografías aéreas del año 1950, muestra la situación de la ciudad y sus áreas aledañas (Figura 5). Por aquellos años, la ciudad presentaba sus límites donde comienza la superficie anegadiza de la planicie embutida que bordea a la lomada arenosa (Figura 5, delimitada con color amarillo). Por otra parte, se observa cómo la Lomada Norte se encuentra ocupada casi en su totalidad por campos destinados a actividades agropecuarias, que contribuían al abastecimiento de la ciudad, así como un importante número de lagunas, dos de ellas de gran porte.

Al superponer las imágenes satelitales con la compilación fotográfica (georreferenciada mediante Global Mapper 14), se observa que en la actualidad la ciudad ha avanzado

ininterrumpidamente ocupando toda la superficie de la Lomada Norte hasta la RN 12. En 1950, la ciudad de Corrientes abarcaba una superficie aproximada de 17 km<sup>2</sup> y desde entonces, hasta el año 2012, el crecimiento fue de 33 km<sup>2</sup>, es decir que ahora son 50 km<sup>2</sup>. En otras palabras, el crecimiento espacial en estos últimos 62 años duplicó el casco urbano al existente en el año 1950.



*Figura 5.* Fotografía aérea de la ciudad de Corrientes en el año 1950. Fuente: Instituto de Limnología Nacional.

Como consecuencia de ello, se han modificado el paisaje y el uso del suelo. En primer lugar, la expansión urbana ha contribuido a la desaparición de 33 lagunas de la Lomada Norte equivalentes a aproximadamente 3,4 km<sup>2</sup> (10% de los espacios ocupados por el crecimiento espacial). Sobre una de las citadas lagunas de gran tamaño, se ha edificado el barrio llamado “Laguna Seca”, el que presenta en la actualidad grandes problemas de anegamiento.

En síntesis, la ciudad de Corrientes muestra dos situaciones opuestas luego de importantes precipitaciones. Por un lado, la formación de torrentes en los valles de los antiguos arroyos dentro del casco histórico de la ciudad y, por el otro, el estancamiento de las aguas en antiguos lugares ocupados por bañados y lagunas en los nuevos espacios de ocupación. En ambos casos, la población desprevenida queda expuesta a pérdidas materiales (principalmente de vehículos) sin importar su condicional social. No obstante, son los nuevos espacios de



ocupación, sin antecedentes previos, donde las pérdidas materiales pueden estar asociadas a las viviendas como se muestra en la figura 6.



*Figura 6.* Foto. Vivienda afectada por el crecimiento del nivel de agua de una laguna. Fuente: Contreras (2015)

Para Clichvsky (2006: 35) “Los nuevos procesos económicos, especialmente a partir de los años Noventa del siglo pasado, han traído como consecuencia diferentes formas de inversión en la ciudad. Ha cambiado el submercado residencial. El paralelo a la polarización mayor de la sociedad, este submercado ha respondido con nuevas “mercaderías”: viviendas lujosas, para los sectores de más altos ingresos, clubes de campo, barrios cerrados, hasta ciudades privadas, que significan transformaciones territoriales ambientales (modificación hasta de topografías, por grandes movimientos de tierra, por ejemplo, que traen como consecuencia nuevos problemas urbano ambientales: taponamiento de bañados, cambios de escorrentías y, por lo tanto, mayores posibilidades de anegabilidad del territorio que en otros periodos históricos”.

En la actualidad, el crecimiento de la ciudad ocurre con una dirección NE y E, a lo largo de la RN 12 con dirección NE (RN 12) y la ruta provincial 5 (RP 5) con dirección E. Esta última ruta fue trazada sobre la lomada arenosa y presenta una topografía más elevada. Por este motivo,

el principal crecimiento espacial de la ciudad se realiza a lo largo de la RP 5, hasta llegar a la localidad Laguna Brava, que forma parte del área conurbada.

La figura 7 muestra cómo, en la actualidad, el límite del crecimiento de la ciudad evita los espacios desfavorables, ya que las manzanas, calles y casas que se observan se ubican sobre el límite sur de la Lomada Norte, dando comienzo a un paisaje de esteros. En otras palabras, la tendencia actual, dado a que todavía existen espacios sobre la lomada arenosa, es la de crecer siguiendo su ubicación, motivo por el cual el barrio



*Figura 7.* Crecimiento de la infraestructura urbana hasta los límites de la lomada arenosa y el estero circundante.

Fuente: Contreras (2015)

Laguna Brava en poco tiempo se anexaría al casco urbano de la ciudad de Corrientes. El aeropuerto actúa como límite antropogénico a la expansión de la ciudad sobre el frente con dirección NE. Por otra parte, hacia el sur entre la RN 12 y la RP 5, gran parte del área está ocupada por bañados, siendo éste el principal motivo por el cual dicha zona se encuentra despoblada. A pesar de ello, se observa se están trazando calles sobre estos espacios, con una fuerte demanda ocupacional, ya que los costos de los mismos son marcadamente inferiores en relación a los ofrecidos sobre la lomada.

Debido a que la ocupación de dichos terrenos no ha sido acompañada por la realización de obras de desagüe pluvial, las viviendas que allí se construyen presentan serios inconvenientes de anegamiento en caso de precipitaciones abundantes, motivo por el cual se deben construir sus cimientos con una altura superior a 1,2 m. No obstante, éste no es el único inconveniente que se presenta, ya que las intensas lluvias también ocasionan que las calles de acceso a dichos terrenos, delimitadas sobre suelos arcillosos, se tornen intransitables dejando a las viviendas aisladas por los menos una semana.

Se destacan grandes espacios “vacíos”, los que corresponden principalmente a áreas de bañados que se alternan con algunos sitios relativamente más elevados y en donde aparecen espacios ocupados por sabanas arbóreas o con bosquecillos poco densos de *Prosopis affinis* y espartillares de *Elyonurus muticus* (Carnevalli, 1994).

La ciudad avanza en los distintos frentes por medio de barrios planificados para habitantes de clase media, los que fueron erigidos en espacios que presentan condiciones favorable para el drenaje, generando óptimos espacios para el asentamiento, aunque otros, como el barrio planificado Laguna Seca, fueron trazados y construidos sobre terrenos previamente ocupados por lagunas. Por esta razón, se detectan fuertes contrastes. Por un lado, la presencia de asentamientos espontáneos en las grandes áreas pertenecientes a bañados, donde la precariedad de las viviendas sumada a las condiciones desfavorables del terreno, como ser el déficit de escurrimiento, dejan expuestas a la población a condiciones ambientales que favorecen la aparición de ciertas enfermedades (por ejemplo el dengue). La falta de servicios mínimos como ser agua, luz, salud y transporte potencian dicha vulnerabilidad social. En el otro extremo, se encuentran los espacios que ofrece la Lomada Norte, que son de elevado costo y que se ofrecen como futuros barrios privados o clubes de campo.

No obstante, la expansión urbana sobre la lomada no ofrece garantías que aseguren un lugar propicio para el asentamiento. En ella existen grandes lagunas, algunas utilizadas como

espacio de recreación o en otros casos, como atractivo paisajístico de los barrios privados; pero también se encuentra un gran número de pequeñas cubetas de escasa profundidad y con limitada capacidad de retención de agua, motivo por el cual desaparecen en períodos de sequía dejando espacios libres de vegetación. Es precisamente sobre estos lugares donde la población se instala, quedando expuesta a situaciones adversas luego de importantes precipitaciones (Figura 10). En dicha figura se muestran las imágenes satelitales de un mismo terreno capturadas en años diferentes.



Figura 8. Ocupación de lagunas (2004 arriba y 2020 abajo). Fuente: Contreras *et al.* (2020)

Es evidente que la ocupación de estos espacios anegadizos se manifiesta en períodos secos, ya sean bañados o lagunas; estos humedales se secan por completo por falta de lluvias, dejando grandes extensiones de tierra descubierta que, como se destacó anteriormente, son aprovechadas por la especulación inmobiliaria. En este sentido, Clichvsky (2006: 35) señala que “la inundación afectará al mercado de tierra en su totalidad (incluso fuera del centro urbano)

en cada uno de sus submercados en mayor o menor medida dependiendo de su dinámica y organización específica. Puede producirse una paralización total de todos o algunos submercados o sólo una baja en los precios más o menos importante, en un período acotado de tiempo”; es por ello que se deben agudizar los controles del mercado inmobiliarios en ciudades como Corrientes, donde los paisajes aledaños son anegadizos y donde se registran prolongados períodos secos.

Esta última figura evidencia la urgencia de generar políticas de crecimiento urbano intentando reducir al mínimo los posibles impactos naturales y los riesgos a los que la población de la ciudad de Corrientes se encuentra expuesta. Desde el año 2013 a la actualidad se han edificado más de 200 viviendas en espacios correspondientes a lagunas.

Sin dudas las mejores condiciones naturales para el crecimiento de la ciudad se presentan, en primer término, hacia el este, sobre la Lomada Norte, preservando sus lagunas, ya que no solo pueden constituir un elemento de realce paisajístico, sino que a su vez actúan como reservorio de agua, que de tener en cuenta su ubicación pueden reducir al mínimo los riesgos por anegamiento.

### **Fundamentación**

La iniciativa de este trabajo surge al observar la ineficiencia de la Ley 16.115 a la hora de cumplir con su fin máximo, el cual es preservar la Reserva Natural Laguna Brava, al igual que los beneficios ecosistémicos que provee la protección de un ambiente que es de todos los correntinos (Ver ANEXO 1). En este sentido se brindará información que permita a los diferentes actores que intervienen en este ambiente, tomar decisiones a fin de hacer cumplir el objetivo final de preservación y sustentabilidad de la misma, para mejorar su calidad de vida de un modo sustentable y en equilibrio con el medio natural.

Como resultado del avance sobre los humedales en áreas periurbanas de la ciudad de Corrientes y la necesidad de reaccionar de manera urgente, ante las contaminaciones de origen antrópicas, en esta primera aproximación, proponemos ampliar los límites de la Reserva Natural Laguna Brava a sus cuencas de aportes, tanto a esto, como también a la Cañada Mandiyurati que están identificados en el trabajo.

En su momento, la Ley fue establecida para corregir la contaminación emergente provocada por el vuelco de los efluentes de una fábrica textil a la laguna y no con el objetivo superior de proteger y preservar el ecosistema que se desarrolla como reserva natural (Ver ANEXO 2). Actualmente, la situación amerita analizar las condiciones de los hechos existentes que protejan los cuerpos de aguas que están y los bosques nativos en peligro de ser degradados ante el avance de los emprendimientos inmobiliarios que requieren un uso del suelo libre para viviendas de campo. Es decir, que se regulen los usos del uso de suelo vulnerables ante la especulación inmobiliaria, impulsada por intereses económicos o por las malas prácticas que afecten las dinámicas naturales del paisaje.

En este contexto, surge la necesidad de proponer medidas estructurales y no estructurales analizando las normas existentes sobre parcelas del suelo buscando preservar los servicios ecosistémicos. El Paradigma que se plantea es el de aplicar medidas que regulen las actividades en la reserva hasta un nuevo equilibrio.

### **Objetivo general**

Proponer medidas estructurales (obras complementarias, obras de protección de cuerpos lagunares, medidas para protección de bosques y/o montes nativos) y no estructurales (normativas, restricciones al uso del suelo, incentivos económicos medidas de protección de los sistemas ecológicos biodiversidad, educativas, de seguridad y prevención, operación de las

obras) y otras que surjan del análisis del conjunto de obras ejecutadas en distintos tiempos, que deba encarar la Provincia para reducir y/o evitar impactos negativos sobre las poblaciones.

### **Objetivos específicos**

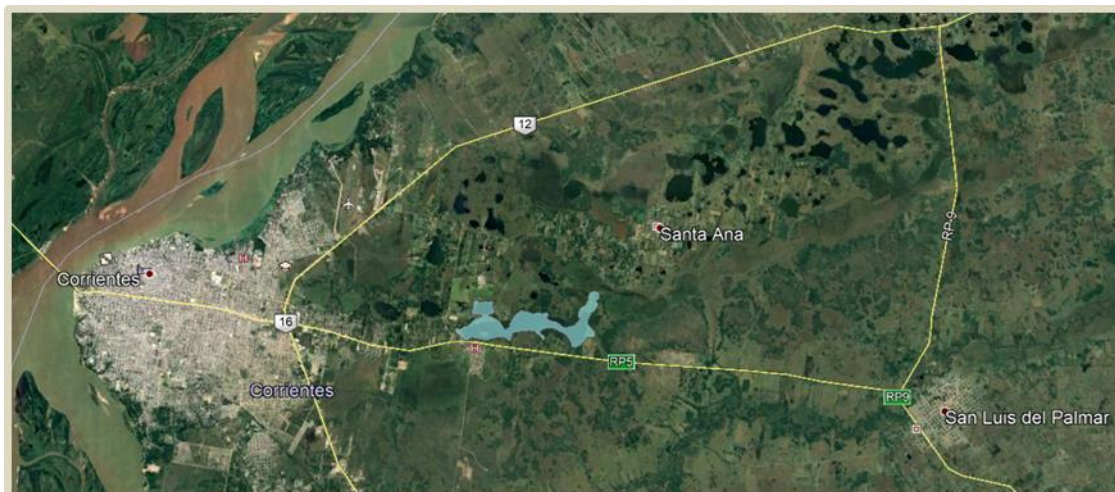
- Realizar un estado de situación acerca de la Reserva Natural Laguna Brava a fin de establecer la eficiencia de la Ley Provincial 6.115.
- Detectar cuáles son los impactos actuales que ponen en riesgo al ecosistema en el cual se inserta la Reserva Natural Laguna Brava.
- Generar medidas estructurales y no estructurales que actúen como propuesta superadora de la Ley Provincial 6.115 en pos de conservar las dinámicas naturales del ecosistema del cual forma parte la Reserva Natural Laguna Brava.



## Materiales y métodos

### Área de estudio

La Laguna Brava es un espejo de agua de más de 300ha que se ubica en el departamento Capital, a la vera de la Ruta Provincial N°5, entre la ciudad de Corrientes y San Luis del Palmar, más precisamente frente a la localidad de Laguna Brava.



*Figura 9.* Ubicación de la Laguna Brava. Fuente. Ing. Mgs J. P. Ibarrola.

Por Ley N°6.115, la Laguna Brava fue declarada Reserva Natural de la provincia; mientras que por Resolución N°47/2017 del Instituto Correntino del Agua y del Ambiente, se establece el valor de cota IGN 58,11 m como valor de la Línea de Ribera. Se encuentra vinculada a la cañada Mandiyuratý, cuya descarga natural es el arroyo Desaguadero, el cual a su vez vuelca sus aguas al Arroyo Riachuelo.

La cuenca de aporte natural de este sistema hídrico es de aproximadamente 2.800 ha, según se aprecia en las siguientes imágenes.

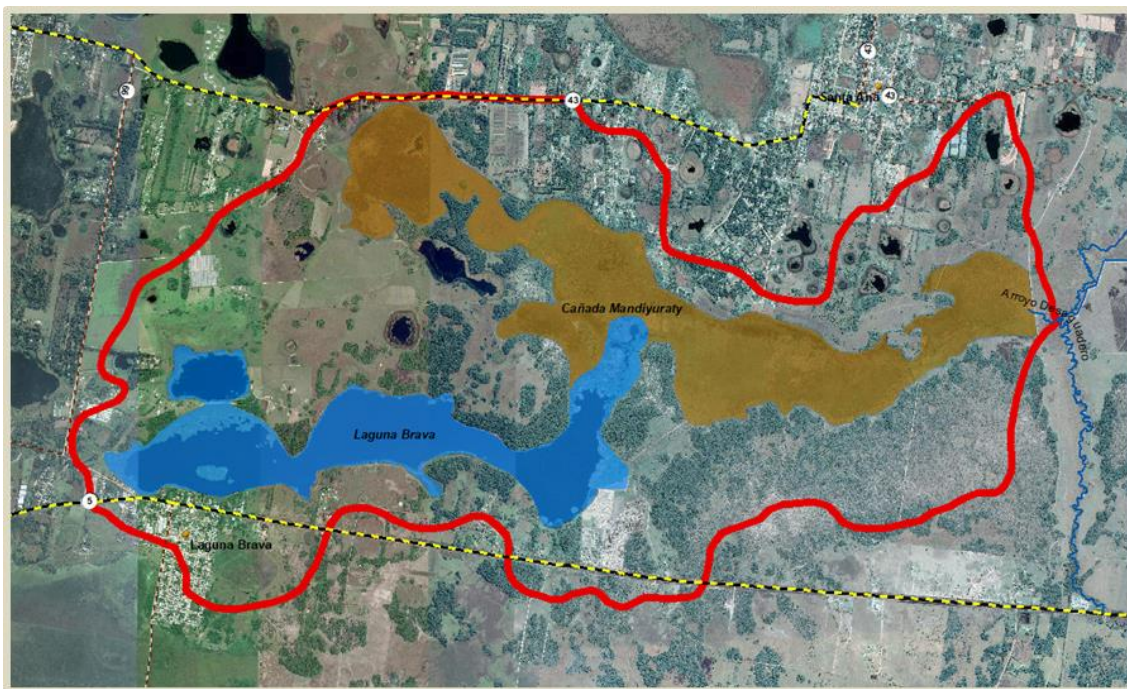


Figura 10. Cuenca del Sistema Laguna Brava – Cañada Mandiyuratý. Fuente. Ing. Mgs J. P. Ibarrola.

Los aportes pluviales de esta cuenca escurren hacia una cubeta conformada por la laguna Brava y la cañada Mandiyuratý. Los excedentes se almacenan en estas depresiones naturales, para luego evacuar en dirección oeste-este hacia el arroyo Desaguadero. Los niveles hídricos de todo este cuerpo de agua (Laguna/cañada) se pueden considerar prácticamente iguales.

### **Paisaje**

El proyecto se desarrollará entre la ruta provincial N 5 a pocos kilómetros de ciudad de Corrientes y emplazado en la región natural del Albardón y Planicie Subconcava del Noroeste y territorio fitogeográfico Provincia Chaqueña, Distrito Oriental, Subdistrito Correntino sector Parque Chaqueño Correntino. Su rasgo más destacable es el predominio de planicies embutidas sobre lomadas arenosas. Constituye una planicie de relieve subconcavo a plano entre los diques del Paraná y las lomadas arenosas del E y NE.



*Figura 12.* Foto del paisaje de la Cañada Mandiyuratý

Siendo parte del paisaje emplazado dentro del mismo proyecto se observa que existe el modelado geomorfológico donde se desarrolla una llanura subcónica, integrada en su mayor parte por planos con hidromorfismo acentuado, malezales y depresiones o caños con agua casi permanente. De menor importancia son algunas depresiones ocupadas por pequeños esteros.

Sobre la llanura se destacan ligeramente sobreelevadas planos de terrazas e islotes semiconvexos. La distribución de estas geomorfías y de la vegetación acompañante es muy peculiar. Las planicies subcónicas son amplias en su posición central de estos interfluvios, conectándose a la red fluvial periférica a través de depresiones alargadas o caños que disectan a las terrazas, muchas veces con una red fluvial de drenaje en desarrollo, captando los excesos de agua de estas planicies. Los grandes espacios abiertos periféricos hacia los esteros se manifiestan como una sábana gramínea heterogénea semiinundada con variantes de gramíneas hidrófilas o acuáticas, o como sabana mixta con palmares de caranday *Copernicia australis*.

## Divisoria de aguas

Las divisorias de cuencas fueron determinadas por organismos como el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el Instituto Correntino del Agua y el Ambiente (ICAA), y la información recopilada en las recorridas de campo.

Tabla 1. De esta manera se delimitaron las siguientes cuencas de aporte.

Cuenca	Designación	Tipo	Superficie [ha]
Laguna Brava - Cañada Mandiyutary	SC_LB	Cuenca Natural	2804
Barrio Don Manuel y aledaños	SC_DM	Cuenca Derivada por Obras	735
Santa Ana. B° Leconte y aledaños	SC_LC	Cuenca Derivada por Obras	203



Figura 17. Cuenca del sistema Laguna Brava – Cañada Mandiyurati sobre imagen satelital. Fuente. Ing. Mgs J.

P. Ibarrola

En Argentina se utiliza la Clasificación Norteamericana "Soil Taxonomy", por adecuarse acabadamente a nuestras condiciones y necesidades. Dicho sistema taxonómico, se divide en las siguientes clases o categorías: Orden, Suborden, Gran grupo, Subgrupo, Familia y Serie. Las unidades taxonómicas, se utilizan para clasificar a los suelos dentro de un sistema, pero no indican cómo están distribuidos en el terreno. Para ello se recurre al uso de las unidades cartográficas, que son delineaciones continuas en el plano que indican el agrupamiento de uno o más tipos de suelos.

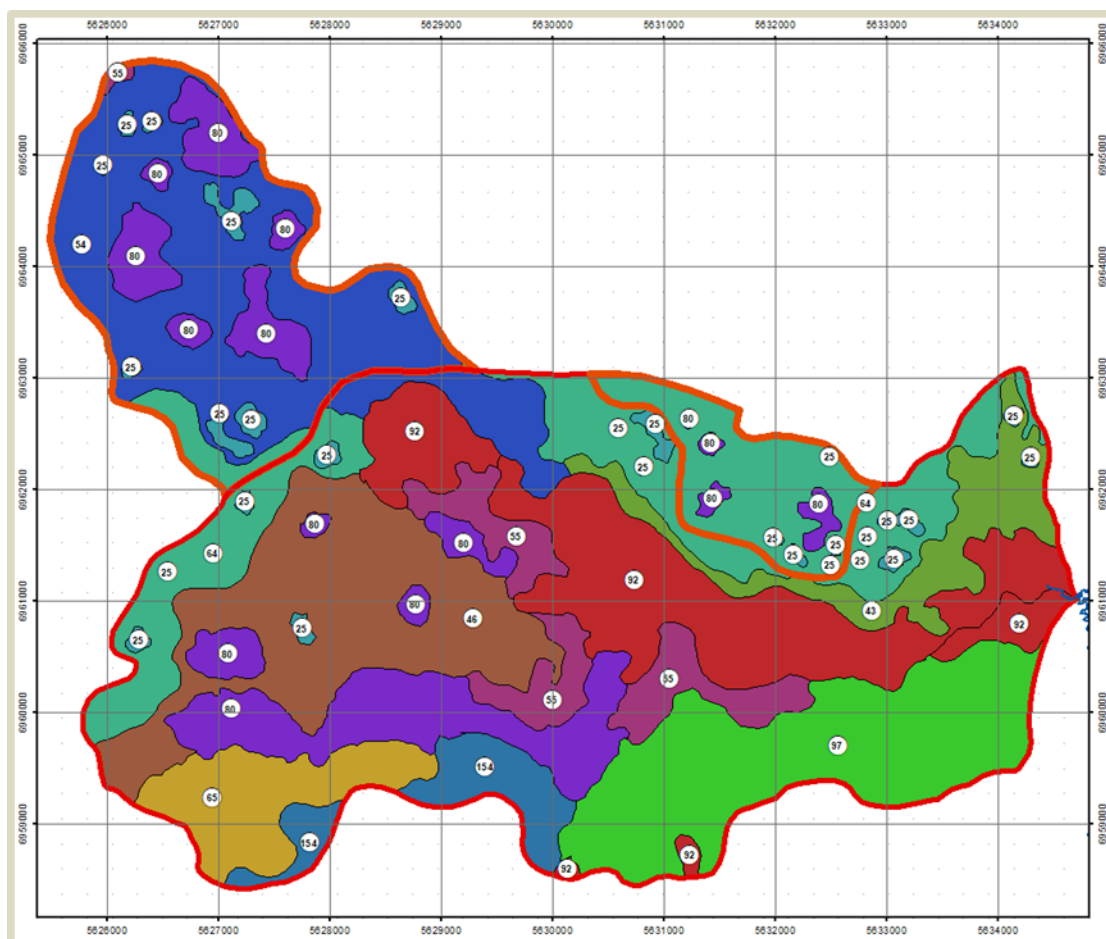


Figura 20. Mapa de Suelos de la Zona de Estudio Fuente. Ing. Mgs J. P. Ibarrola

Esta información sumada a la verificación de usos actuales del suelo, por medio de imágenes satelitales actualizadas, permitió asignar a cada unidad cartográfica dentro de la zona

de estudio un valor de CN (Curva Número), obteniendo luego mediante ponderación el valor correspondiente a cada cuenca.

Tabla 2. Clasificación de suelos del área de estudio

UC	Serie	Paisaje	Clasificación Hidrológica	Número de Curva
25	--	Cubetas de Deflación formando Lagunas	D	100
43	Chavarría	Lomas Pardo-Amarillentas	C	71
46	Chavarría 60% - Pampín 40%	Lomas Pardo-Amarillentas	C	71
54	Chavarría 50% - Pampín 35% - Ensenada Grande 15%	Lomas Pardo-Amarillentas	B	58
55	Chavarría 50% - Palmira 30% - Oca 20%	Lomas Pardo-Amarillentas	C	70
64	Ensenada Grande	Lomas Rojizas	B	58
65	Ensenada Grande 65% - Pampín 35%	Lomas Rojizas Y Pardo-Amarillentas	C	75
80	--	Lagunas	D	100
92	Cañada Mandiyurati	Cañada Alta o de Planos Tendidos	D	95
97	Oca 60% - Indalecio 40%	Blanquizales con Isletas de Bosques Xerohalofilos	C	77
154	Treviño 70% - Cañada Mandiyurati 30%	Albardones y Planos Tendidos	C	71
<b>Cuenca</b>		<b>Designación</b>	<b>CN</b>	
Laguna Brava - Cañada Mandiyurati		SC_LB	77.7	
Barrio Don Manuel y alrededores		SC_DM	68.1	
Santa Ana. B° Leconte y alrededores		SC_LC	63.7	
		CN Ponderado	75.1	

### Clima y circulación de las aguas superficiales

Los datos climáticos pertenecen a la Base de Datos Hidrológica Integrada de la Subsecretarías de Recursos Hídricos de la Nación.

La estación pluviométrica utilizada, su período de registro y ubicación se indican a continuación.

Código	Nombre	Río	Latitud	Longitud	Período
3805	Corrientes	Paraná	27° 27' 55''	58° 50' 57''	1982-2019

Los aportes de agua corresponden a las precipitaciones directas sobre cuerpos de agua (Laguna Brava/Cañada Mandiyutary) y los aportes de cuenca hacia los mismos, calculados en 1400 mm anuales (Contreras *et al.*, 2020), mientras que las salidas corresponden las evaporaciones de los cuerpos de agua y los caudales que escurren aguas abajo de la Cañada hacia el Arroyo Desaguadero.

Según cálculos realizados por Farizano e Ibarrola (S/f), la superficie de los cuerpos de agua (Laguna Brava/Cañada Mandiyutary) fueron estimadas en 824ha (332 ha y 492 ha respectivamente), la cual se consideró que se mantiene invariable, oscilando verticalmente el nivel de estos cuerpos. Estos autores determinaron los caudales de descarga de la Cañada Mandiyutary hacia el Arroyo Desaguadero en la sección de estrechamiento de la mencionada cañada, la cual se la considera de sección trapezoidal, con ancho de solera de 146 m, taludes laterales naturales de 20:1 (hor:vert), valores que conducen para un tirante de 0,60 m a un ancho de boca de 170 m, acorde a lo relevado. La pendiente longitudinales de 0,003 %, la rugosidad de Manning posee un valor medio de 58 m, de acuerdo a los relevamientos, surgiendo en consecuencia un valor de rugosidad para la sección de control o estrechamiento de 0.93. De resultados del balance obtenidos por Farizano e Ibarrola (S/f) mencionan que, en las condiciones medias actuales, existen 37 hm<sup>3</sup> anuales de aportes hacia los cuerpos de agua, de los cuales un 8,7 hm<sup>3</sup> (23 %) se pierden por evaporación, mientras que el restante 28,4 hm<sup>3</sup> (77 %) escurre hacia aguas abajo por su descarga constituida por el Arroyo Desaguadero.

## **Flora y Fauna**

La vegetación predominante en esta unidad del paisaje es de dominio de sabanas de herbáceas sobre elementos leñosos, con bosques del tipo hidrófilos y xeromórficos dispuestos en isletas de poca superficie. En esta unidad del paisaje se encuentran especies pastizales de *Andropogon lateralis*, *Sorgastrum agróstides*, praderas de *Axonopus spp.* y *Paspalum notatum*.

En los bosques esclerofitos viven *Schinopsis balansae* y *Astronium balansae*, también bosques de *Prosopis afinis* con *Acacia caven* periféricos al quebrachal con espartillares de *Elionurus muticus*. Se pueden ver los bosques de hidrófilos a mesófilos *Guadua angustifolia* junto a bosques de quebrachos colorados, viven también *Paspalum intermedium*, *Paspalum acuminatum*, *Paspalum madestum* y *Paspalum alcalinum* en la periferia de los quebrachales. Hay también prados de *Eleocharis spp.* y *Luciola peruviana*, palmares de *Copernicia australis*.

En la zona de proyecto se identifica una fauna diversa aun, cuando la ganadería como actividad principal del área rural, ha modificado y fragmentado los ambientes naturales. Donde los reptiles están representados por culebras inofensivas (como *Liophis poecilogyrus*), Son comunes las Yrarás (*Bothrops alternatus*), Yrará de agua (*Helicops infrataeniatus*), solo en excepciones Curiyú (*Eunectes notaeus*) y Ñacaniná del monte (*Mastigodryas bifossatus*), estas especies generalmente se encuentran durante las inundaciones. Ninguna de las especies de anfibios presentes o expectables en el predio del proyecto como el sapo común y las ranas es considerada como “En Peligro” o “Amenazada”. A continuación, se presenta un listado de Aves y Vertebrados registrados en la zona suburbanas.

Tabla 3. Listado de Aves y Mamíferos registrados en la zona suburbanas

<b>Aves Acuaticas</b>	<b>Aves Rapaces</b>
Chajá ( <i>Chauna torquata</i> )	Carancho ( <i>Polyborus plancus</i> ) casi Amenazada
Pato Criollo ( <i>Cairina moschata</i> )	Chimango ( <i>Milvago chimango</i> ) casi Amenazada
Pato Sirirí Pampa ( <i>Dendrocygna viduata</i> )	
Pato Picazo ( <i>Neta peposaca</i> )	<b>Palomas</b>
Espátula rosada ( <i>Platalea ajaja</i> )	Yerutí común ( <i>Leptotila verreauxi</i> )
Hocó colorado ( <i>Trigrisoma lineatum</i> )	Torcaza ( <i>Zenaida auriculata</i> )
Garza mora ( <i>Ardea cocoi</i> )	
Garcita bueyera ( <i>Bubulcus ibis</i> )	<b>Loros</b>
Garcita azulada ( <i>Butorides striatus</i> )	Cotorra común ( <i>Myiopsitta monachus</i> ) perseguida
Garza blanca ( <i>Ardea alba</i> )	Loro choclero ( <i>Pionus maximiliani</i> )
Garcita blanca ( <i>Egretta thula</i> )	
Garza bruja ( <i>Nycticorax nycticorax</i> )	
Chiflón ( <i>Syrigma sibilatrix</i> )	
Tero común ( <i>Vanellus chilensis</i> )	
Jacana ( <i>Jacana jacana</i> )	
Ipacaá ( <i>Aramides ypecaha</i> )	



### Otros tipos de Aves

Anó chico ( <i>Crotophaga ani</i> )	Tijereta ( <i>Tyrannus savana</i> )
Pirincho ( <i>Guira guira</i> )	Zorzal colorado ( <i>Turdus rufiventris</i> )
Crespín ( <i>Tapera naevia</i> )	Calandria grande ( <i>Mimus saturninus</i> )
Carpintero campestre ( <i>Colaptes campestris</i> )	Calandria real ( <i>Mimus triurus</i> )
Carpintero real común ( <i>Colaptes melanolaimus</i> )	Tacuarita azul ( <i>Polioptila dumicola</i> )
Carpintero bataraz ( <i>Picoides mixtus</i> )	Gorrión ( <i>Passer domesticus</i> ) (EXÓTICO)
Hornero común ( <i>Furnarius rufus</i> )	Cabecita negra común ( <i>Carduelis magellanica</i> )
Cardenal común ( <i>Paroaria coronata</i> ) Amenazada	
Benteveo rayado ( <i>Myiodynastes maculatus</i> )	Naranjero ( <i>Thraupis bonariensis</i> )
Benteveo común ( <i>Pitangus sulphuratus</i> )	Boyero negro ( <i>Cacicus solitarius</i> )
Tordo renegrado ( <i>Molothrus bonariensis</i> )	

### Vertebrados

Comadreja común u overa ( <i>Didelphis albiventris</i> )	Mulita orejuda ( <i>Dasyopus hybridus</i> )
Cuis selvático o campestre ( <i>Cavia aperea</i> )	Zorrino común ( <i>Conepatus chinga</i> )
Gualacate, Tatú peludo ( <i>Euphractus sexcinctus</i> )	Zorro Gris Pampeano ( <i>Pseudalopex gymnocercus</i> )
Liebre europea ( <i>Lepus capensis</i> )	

## Metodología de trabajo

A fin de cumplir con los objetivos, se realizó una búsqueda bibliográfica acerca de los antecedentes de ocupación de humedales, lagunas en este caso, en el área periurbana de la ciudad de Corrientes. En un paso siguiente y a raíz de la selección de la problemática en la ocupación de la Laguna Brava por parte de emprendimientos inmobiliarios, se procedió a la buscar información en medios de comunicación, preferentemente locales, con los cuáles se determinaron los actores intervinientes en este conflicto socioambiental.

De manera paralela a lo antes expuesto, se realizaron entrevistas personales con instituciones municipales y provinciales que tuvieran injerencia en el tema. En esta etapa se ha obtenido información oficial acerca de la Reserva Natural Laguna Brava. Cabe destacar que dicha información se encuentra repartida en Resoluciones Oficiales, estadísticas, tablas y principalmente cartografías temáticas que han sido de gran utilidad para el desarrollo de este trabajo y que se encuentran, tanto en el desarrollo de este, como también en la sección anexos.

En una segunda etapa y teniendo en cuenta la información obtenida, se ha realizado un análisis sistémico de la eficiencia de la Ley actual, la cual fue necesaria para detectar la ineficiencia de la misma a la hora de cumplir su fin máximo y para cual fue propuesta. En base a esto último, se han generado medidas estructurales y no estructurales, que actúen como propuestas superadoras de mejoras a la Ley actual, que contribuirán al ordenamiento territorial y a la gestión y planeamiento urbano, tanto presente como futuro.

Se entiende por *medidas no estructurales* a aquellas que no son obras físicas, sean de carácter públicas o privadas. Se refiere al dictado planes, programas, normas y códigos por ejemplo planes de ordenamientos territoriales, de contingencias u otras.

Las *medidas estructurales*, en cambio, engloban todas aquellas obras físicas, y construcciones públicas o privadas dentro de un amplio rango de obras de ingeniería civil que reducen o evitan los posibles impactos negativos.

## Capítulo 1

### Análisis de la situación actual de la Laguna Brava

El Ecosistema que se quiere proteger en esta Reserva Natural no está definido y ni siquiera fueron establecidas las cuencas de aportes de aguas, sumamente significativas en un contexto de reserva natural el cual se pretende dar protección a un recurso hídrico, como lo es en este caso la Laguna Brava. En este sentido, los límites establecidos por la Ley de la Reserva Natural de Laguna Brava, son insuficientes pues se restringen al espejo de agua de la Laguna propiamente dicha, ya que en su momento fueron propuestas como una salida inmediata para impedir la contaminación que provocaba las descargas de los efluentes de una textil Iberá (ver Nota Anexa).

En este sentido, en la actualidad resulta insuficiente, ya que no ha sido elaborada en base a un estudio que contemple al ecosistema superficial, como así también los escurrimiento subterráneos a fin de poder para establecer los límites que no sólo protejan al espejo de agua de la laguna, sino que a su vez le permita mantener un equilibrio natural, propio del paisaje en el cual se inserta. Es por ello que, como una primera aproximación, la reserva natural debería contemplar no sólo el área limnética sino también toda su área de influencia y la Ley debería ser funcional a ello.

**Definición de humedales.** Son extensiones de pantanos o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, conforme lo establecido en el Artículo 1.1. de la Convención Internacional Relativa a los Humedales, aprobada por la ley N° 23.919 y las enmiendas realizadas por ley N° 25.335. Servicios eco-sistémicos, culturales y socioeconómicos. Los principales servicios eco-sistémicos, culturales y socioeconómicos que los humedales brindan a la sociedad son:

- a) Provisión de agua.
- b) Filtrado y retención de nutrientes y contaminantes.

- c) Provisión de alimentos, madera, fibras y combustibles.
- d) Amortiguación de excedentes y déficits hídricos.
- e) Disminución del poder erosivo de los flujos de agua y su velocidad de circulación hacia el mar.
- f) Mitigación de la pérdida y salinización de suelos.
- g) Provisión de hábitats.
- h) Provisión de recursos para producción sustentable.
- i) Estabilización de la línea de costa y control de la erosión costera.
- j) Almacenamiento de carbono.
- k) Recarga y descarga de acuíferos.
- l) Estabilización climática.
- m) Brindar valores culturales.
- n) Recreación, Transporte y turismo.

De acuerdo al Art 3 de la Ley 4.736 REGIMEN DE PARQUES PROVINCIALES, MONUMENTOS NATURALES Y RESERVAS NATURALES. El concepto de dominio público Provincial, de acuerdo al concepto corriente, *“el dominio público es un conjunto de bienes que de acuerdo al ordenamiento jurídico, pertenecen a una entidad estatal, hallándose destinados al uso público directo o indirecto de los habitantes”*.

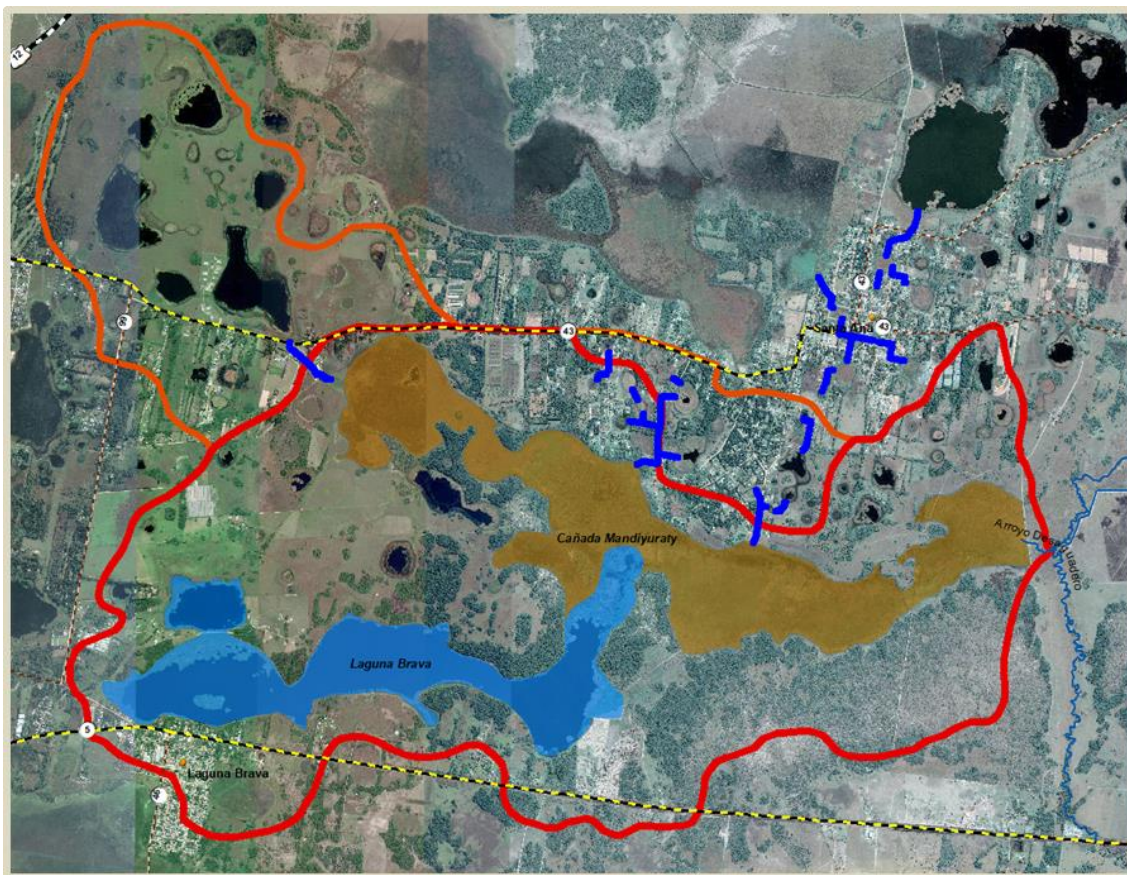
Uno de los ejemplos que permiten demostrar la ineficiencia de esta Ley han quedado demostrados en estos últimos meses a raíz de conflictos inmobiliarios y obras de ingeniería de áreas linderas. Esto se debe a que en los últimos años se han experimentado situaciones de excesos hídricos con mayor frecuencia y de mayor magnitud en los terrenos aledaños hacia la reserva, la cual tendría explicación no sólo en el incremento de la pluviometría de la zona, sino también en la colmatación por avance de la vegetación hidrófila sobre la cañada.

Es importante remarcar que el escurrimiento a través de la cañada Mandiyutarý es lento, debido a la ausencia de una vía de drenaje bien definida, una baja pendiente longitudinal y una rugosidad elevada. A esto se le suma un estrechamiento que posee la misma antes de alcanzar al arroyo Desaguadero, lo cual dificulta el drenaje de los excedentes almacenados.

A esta situación natural, se le suma la variable antrópica vinculada a subsanar la situación de emergencia hídrica en la zona. Para ello se han realizado obras de drenaje cuyo cuerpo receptor lo constituye el Sistema Laguna Brava/Cañada Mandiyutarý, incrementado los volúmenes de aportes hacia este cuerpo de agua.

Estas obras incorporaron dos grandes áreas a la cuenca del Sistema Laguna Brava/Cañada Mandiyutarý. La primera corresponde a la cuenca en la cual se ubica el Club de Campo Don Manuel, sobre la RP 43, el cual sufrió severas inundaciones en los últimos tiempos, por lo cual se construyó un canal de drenaje con descarga a la Cañada Mandiyutarý. La segunda corresponde al área urbana de Santa Ana de los Guácaras, más precisamente al Barrio Leconte, en el cual a los efectos de atenuar los excesos hídricos que se manifiestan en este sector, se ejecutaron numerosas obras (canales y conductos) con descarga a la Cañada Mandiyutarý.

De esta forma, a las 2.800 ha de cuenca natural se le suman otras 940 ha, por lo cual la cuenca total de aporte hacia la Laguna Brava/Cañada Mandiyutarý resulta en la actualidad de aproximadamente 3740 ha.



*Figura 11.* Traslase de cuencas por canales (azul).- Descarga a cañada Mandiruyaty

Fuente. Ing. Mgs J. P. Ibarrola

En síntesis, los impactos ambientales al ecosistema de la Reserva Natural de la Laguna Brava surgen de las actividades antrópicas aledañas, la ocupación y régimen de distribución del suelo. Sin embargo, estos impactos directos a su vez generan impactos indirectos, como por ejemplo, obras programadas al este de la ciudad en distintos tiempos de ejecución que dependen de condiciones externas macroeconómicas, no decididas por el gobierno provincial, pero que como consecuencia de no estar planificadas afectaran social, cultural y ambientalmente a la población urbana de la Ciudad de Corrientes y zonas aledañas incluida la Reserva Natural de Laguna Brava.

A continuación de indican algunos ejemplos de obras:

- **Influencia de las obras y crecimiento de la ciudad por expansión urbana hacia el este, aeropuerto y el barrio Santa Catalina.** Crecimiento vegetativo de la población.

La RNLB ha quedado, ubicada dentro de un área presente pero preferentemente futura de expansión urbana, ya sea por sus valores naturales, como por su localización. Ambas cuestiones general una significativa demanda potencial para emprendimientos inmobiliarios

- **Descarga a la laguna Brava.** Entradas de desagües de cunetas laterales a RP 5 existentes. Aguas blancas. Aguas Grises sin control y otros.
- **Obras de entubamiento y canalización sin estudios hidráulicos e hídricos para desaguar los excedentes por precipitaciones pluviales de las lagunas y cuerpos lagunares aledaños la Reserva de Laguna Brava.** Su objetivo es secar el suelo para emprendimientos inmobiliarios sin importar la afectación por falta de infiltración de agua necesaria para la vida de la biota
- **El peligro de ocupación de los bordes inundables en épocas de sequía.** Años secos como el 2020 donde no están determinados con estudios estadísticos los límites de los cuerpos de agua y sus líneas de riberas
- **La ejecución de un sistema de redes de canales en el área limitada por RN 12, RP 5 y RP 99 camino de borde que une la RPN 43 A RP 5.** Cuyo canal colector final descarga al túnel Linner para cruzar la Autovía Travesía Urbana de la RN 12. Este nivel en la descarga es determinante por transformarse en una sección de control de la cuenca cuya cota define hacia atrás los niveles de las redes de canales interconectados y en consecuencia las condiciones del uso del suelo.

## Capítulo 2

### **Propuestas de medidas estructurales y no estructurales para la Reserva Natural Laguna Brava**

Como primera medida proponer una nueva Ley para la reserva natural que abarque los límites de la Cuenca de la laguna Brava y de la Cañada Mandiruyatý y que incluso incluya los bosques dentro del esta Área, ya que se encuentran protegidos por la Ley Nacional de Bosques. Esto implica la organización de una mesa de gestión que incluya a los organismos Provinciales y Municipales, ONGS con incumbencia y a los habitantes de la localidad de Laguna Brava, a fin de interiorizar a la comunidad para la generación de una Nueva Ley ante la legislatura Provincial; haciendo la aclaración que esta es una aproximación ante el avance de contaminaciones por las actividades antrópicas, que anteriormente no fueron contempladas.

Sin embargo, esto implica que esta nueva Ley debe contemplar estudios ecosistémicos que permitan establecer los límites de la reserva en función de lograr su funcionamiento natural, lo que incluye la preservación de su cuenca, es decir sus áreas de influencia.

Proponer que estos estudios sean realizados por instituciones científicas y académicas de nuestra comunidad, con conocimiento y reconocida experiencia en estas cuestiones, respetando las evidencias tecnológicas y científicas. Esto permitirá una mayor amplitud, eficacia y eficiencia en el proceso de elaboración del área de Reserva Natural que se encuentra dentro de un Humedal. Esto es necesario para poder desarrollar un plan maestro para la reserva a partir del relevamiento de las ocupaciones y usos actuales del suelo.

Proponer, a partir de un Diagnostico, las medidas no estructurales, normas y acciones de intervención sobre esta área para la creación de condiciones que mejoren la situación actual. En una segunda instancia en base a los estudios de los organismos provinciales las medidas estructurales y las actividades que son posibles desarrollar en la reserva.



En el desarrollo de este plan debemos tener en cuenta las grandes obras aledañas a la reserva y sus impactos sobre esta para ello a través del organismo designado por Ley como autoridad de Aplicación de las reservas y parques naturales elaborar una matriz de identificación de impactos ambientales y costos sociales indirectos que provocarían la ejecución de las grandes obras aledañas y ocupación del suelo, en el Área de influencia de la Reserva.

Ante todo lo desarrollado en este trabajo, a continuación se proponen un listado de medidas estructurales y no estructurales a ser tenidas en cuenta para lograr resultados superadores que contemplen la protección presente, pero principalmente futura de la RNLB:

**Consideración 1:** Alrededor de la Laguna Brava, sus habitantes desarrollan sus actividades diarias. La cultura y las costumbres de esta comunidad, tiene como elemento fundamental la vinculación diaria con este recurso natural, el agua.

*Medida no estructural*

Desarrollar una campaña de difusión y educación sobre los beneficios que los servicios ecosistémicos que la reserva aportan a su calidad de vida. Precisamente, la Ley vigente surge del trabajo solidario de docentes y alumnos de la escuela José Hernández (Ver Anexo 2). Que pueda someterse a una consulta pública vinculante, se ponga a consideración de la comunidad las medidas para proteger el Ecosistema con participación de los habitantes dentro del área propuesta de Reserva. Esto involucra a las Municipalidades de Corrientes y Santa Ana de los Guácaras. De ser factible incluir a San Cosme y San Luis del Palmar (por la mayor extensión al este de la Cañada Mandiruyatý).

**Consideración 2:** El ingreso de aguas por escorrentías debido al trasvasamiento provocado por las obras de emergencia hídrica. En este sentido, canales que ingresan al sistema y abarcan a

dos jurisdicciones Municipales correspondientes a los municipios de Capital y Santa Ana de los Guácaras (Fig. 11).

Las medidas estructurales y no estructurales son propias de la reserva y deben aplicarse con acuerdo de ambos municipios y como norma superior a las ordenanzas municipales de aplicación obligatoria, evitando intereses particulares de las jurisdicciones que perjudiquen o induzcan a perjudicar el bien mayor a preservar que es la reserva.

#### *Medida no estructural*

Establecer de modo fehaciente los límites temporales de la Reserva dados por las cuencas de aporte a través del ICAA, mediante relevamientos de un plan altimétrico que utilice como sistema coordinado de referencia al vigente actualmente en Argentina como marco de referencia geodésico nacional. Es fundamental para la interpretación de quienes analicen y evalúen Proyectos Ambientales. No debe olvidarse que esta Reserva se encuentra dentro de un humedal que forma parte de los Humedales de la Provincia de Corrientes

#### *Medida estructural*

Ejecutar las redes y obras en Dominio Público Municipal y De la Reserva Provincial con un sistema de tratamiento y depuración de los efluentes que permitan la descarga de las instalaciones de aguas servidas de los propietarios privados. De esta manera quedarán bajo el control del Organismo de Estado Provincial AOSC, ente regulador responsable del saneamiento de afluentes cloacales fuera de los radios servidos por la Concesionaria ACSA y el control a cargo del Municipio con jurisdicción Municipalidad de Corrientes o Santa Ana de los Guácaras.

**Consideración 3:** Puede observarse en las referencias las lagunas contaminadas próximas al área de cuenca del ecosistema a proteger. Existe un pasivo ambiental, por lo tanto son necesarias las medidas para sanear los cuerpos de agua, obras de tratamiento de los efluentes desechos

humanos en barrios cuyas aguas superficiales escurren a cielo abierto por canales y descargan a reserva (Fig. 14).

*Medida no estructural*

De acuerdo al sitio de las descargas contaminantes, intimar a los propietarios que contaminan, dentro del marco de las Normas Municipales de afectación a las aguas de las lagunas (declararlas un bien público) y de futura afectación a la Reserva Ley 4.738 Art 3º para adaptar sus instalaciones internas y conectarse a la red pública. Establecer plazos para el saneamiento.

*Medida estructural*

Obras de saneamiento de redes y depuración de las lagunas contaminadas y tratamiento y control de vuelco de los efluentes.

**Consideración 4:** Ley de Bosques nativos Provincial 5974. Necesidad de cambiar el color de amarillo a Rojo protección. ARTICULO N° 16°.- CATEGORÍA 1 (Rojo). La fauna y flora del ecosistema (Tabla 1) encuentra su hábitat en la Cañada Mandiyuratý (Fig 12) donde se desarrolla y prospera, como ámbito natural que requiere los servicios complementarios del entorno para la conservación de los servicios eco sistémicos.

*Medida no estructural*

Esta situación requiere como medida no estructural que se cambie el standard dada por la Ley de bosques nativos de color amarillo A color rojo en consecuencia el mantenimiento del bosque en su estado natural para la preservación del ecosistema e incentivar al sector privado a mantener los bosques en su estado natural. Incentivos impositivos y de reconocimiento Social.

**Consideración 5:** La descarga de los efluentes contaminantes de las actividades humanas productivas tendaleros y domiciliarias. Es un sistema estático con descarga a cunetas a cielo abierto y esorrentías hacia la laguna, es decir dentro del Área propuesta de Reserva.

*Medida estructural*

Relevar la situación actual y hacer los estudios necesarios a través de los Organismos Provinciales, para proponer los sistemas para tratamientos de los efluentes y evitar la contaminación por influencia Antrópica. Entendiéndose por influencia antrópica a aquella realizada por la población en determinados ambientes naturales, cuyo accionar produce impactos ambientales. Necesidad de reglamentar las medidas para evitar impactos antrópicos. Código municipal y P.O.T. Modificación o cambio en la ley de Reserva Natural Laguna Brava.

**Consideración 6:** Descarga externas a la laguna Brava. Entradas de desagües de cunetas laterales a RP N 5 existentes, aguas blancas, aguas Grises sin control y otros. (Ver foto en anexo).

*Medida estructural*

Desviar y eliminar el ingreso de aguas de origen incontrolados, tanto grises como negras a la cuenca de la laguna. Realizar obra estructural, ya sea con estaciones de bombeo pluvial o desviando las cunetas de manera lateral siguiendo pendiente natural del terreno y sacarlo del área de reserva.

**Consideración 7:** Barrios Privados sin control del uso del suelo.

*Medida estructural*

Controlar y Registrar que las construcciones de casas de campos cumplan las normas municipales y de depuración de efluentes y otras descargas que pudieran ser contaminantes para la Reserva. Establecer incentivos para aquellos cuyas instalaciones estén bien ejecutadas y sean amigables con el medio ambiente.

Los barrios a desarrollarse dentro de ella deberán ejecutar las obras necesarias de depuración y tratamientos de las aguas residuales sean estas pluviales o cloacales con un sistema aprobado y

de control AOSC que incluya análisis físico químico antes de su descarga. En ningún caso los efluentes se descargaran a la reserva (cuenca).

#### *Medida no estructural*

Llevar un registro y protocolo de control que permita como medida, por ejemplo, una reducción de impuestos y un reconocimiento social local por proteger o resguardar a la reserva. Esta medida tiene otro objetivo educativo que es el de predicar con el buen ejemplo de aquel que no contamina y como contraposición dejar en evidencia a otros que si lo hacen, induciendo a acostumbrarse a pensar en que los desechos provocados por toda actividad Antrópica. Estos deben ser tratados y depurados antes de su vuelco de acuerdo a la norma para las Obras en el Área de influencia de la Reserva Natural.- en ejecución, a ejecutarse y proyectados.

#### **Propuesta de acción**

Constituir por Ley un organismo integrado por:

- 1.- Dirección Provincial de Parques y Reservas Naturales.- Ley 4736.- como Coordinador
- 2.- Instituto Correntino del Agua y el Ambiente. Autoridad de aplicación de la ley nº 5.588.- determinación de línea de ribera y regímenes de uso de bienes inmuebles en áreas inundables.-
- 3.-Municipios con Jurisdicción sobre el área a proteger de la reserva
  - 3.1.- Municipalidad de la Ciudad de Corrientes.- Secretaria de Medio Ambiente
  - 3.2.- Municipalidad de la Ciudad de Santa Ana de los Guácaras.-
  - 3.3.- Municipalidad de San Luis del Palmar.- con jurisdicción sobre la Cañada Mandiruyatý al este del arroyo Desaguadero. (Nacimiento del arroyo).-
  - 3.4.- Los representantes del Barrio Laguna Brava. (Futuro municipio propuesto por ley),
  - 3.5.- Los habitantes históricos permanentes de alrededor de la laguna Brava que tengan más de diez años al menos en el lugar, cuyos intereses son distintos a los nuevos vecinos de casas de campos.-

3.6.- Los nuevos vecinos de casas de campos los adquirientes propietarios. No los emprendedores inmobiliarios.-

4.- Ministerio de Turismo de la provincia.- proyectos turísticos accesibilidad a la laguna propuesta de capacidad regulada de visitas turísticas -

La función de este organismo será desarrollar un plan maestro para la reserva estableciendo un mecanismo de gestión permanente. Que incluso pueda gestionar recursos para el desarrollo de los estudios científicos y técnicos para determinar los límites del ecosistema. A su vez que posea autonomía para regular y controlar las actividades dentro de la reserva y aplique las medidas no estructurales y estructurales; de modo que sirva de aporte a un sistema de mayor extensión como es el humedal al que pertenece la reserva. Es necesario advertir que la reserva está ubicada hoy en un lugar rodeado por las grandes obras previstas al este de la ciudad de corrientes y los impactos que va a recibir de manera directa e indirecta como consecuencia de la operación de estas cuando estén .terminadas-

5.- Obras de entubamiento y canalización sin estudios hidráulicos e hídricos para desaguar los excedentes por precipitaciones pluviales de las lagunas y cuerpos lagunares aledaños la reserva de laguna brava.- se está ejecutando un sistema de redes de canales en el área RN 12.- RP 5 Y RP 99 y LA RP 43, con descarga a un canal colector final descarga al túnel linner para cruzar la autovía travesía urbana de la RN 12. Cuyo objetivo es secar el suelo para emprendimientos inmobiliarios sin importar la afectación por falta de infiltración de agua necesaria para la vida de la biota. El peligro de ocupación de los bordes inundables en épocas de sequía años secos como este de 2020 donde no están determinados con estudios estadísticos los límites de los cuerpos de agua y sus líneas de riberas. Peligro de procesos de eutrofización de las lagunas que pudieran afectar a la reserva si hubiera conexión subterránea con la laguna brava.-

6.- Obra de ensanche de la RP N° 5 desarrollo y aumento del tránsito inducido y derivado es una vía más rápida de corrientes a paso de la patria y desde el puente Gral. Belgrano

7.- Travesía Urbana de la Autovía RN12 en ejecución aumentando el transito

8.- La obra proyectada de bajada del viaducto del Segundo Puente.-

## CONCLUSIONES

El avance del ejido urbano o de la infraestructura urbana, en los últimos años ha dejado a la Reserva Natural Laguna Brava en un área periurbana, la cual queda vulnerable a sufrir cambios relativamente rápidos y que pueden llegar a impactar negativamente en ella. En este sentido, la declaración de Reserva según la Ley provincial 6.115, es posterior a la ocupación de los suelos por sus habitantes, propietarios privados, y comprende dos áreas bien definidas. Por un lado, un espacio urbano o periurbano y otra de mayores extensiones, vinculado a campos en la zona de la cañada con propietarios privados y actividad ganadera.

Al margen de una cuestión de tiempos de implementación de la Ley, la misma ha demostrado ser ineficiente a la hora de cumplir su objetivo máximo, el cual es proteger y conservar la laguna Brava. En la actualidad, el desarrollo inmobiliario ha dejado expuesta dichas vulnerabilidades, siendo la principal el considerar que el área de reserva sólo contempla el área limnética, es decir la porción con agua. En este sentido, no considerar la cuenca de la laguna, sus áreas de carga y descarga de sus aguas, ponen en riesgo su normal dinamismo natural, el cual ha sido demostrado con anterioridad, motivo por el cual fue creada la Ley vigente.

Por otro lado, la laguna y su principal área de influencia es compartida por dos municipios, los cuales no unen esfuerzos en pos de lograr un control a la hora de hacer respetar la Ley. Justamente las obras de desagües pluviales hacia el sistema natural de la reserva, es un ejemplo claro de ello.

Frente a todo lo expuesto, cabe considerar que la Ley debe ser modificada o bien presentar un nuevo proyecto de Ley más funcional y que tenga objetivos tanto presentes, como futuros, que aseguren las características limológicas y ecológicas que presenta este humedal. Es por ello que es necesario realizar un diagnóstico en profundidad acerca de la situación actual, seguida de una gestión que contemple una visión holística y para ello que proponen medidas



estructurales y no estructurales a siete consideraciones que actualmente ponen en riesgo la conservación de la reserva.

Es decir llego tarde a ser declarada reserva natural. Situación de hechos existentes antes de declarase resera natural

Por ello hablamos de un nuevo equilibrio. y la necesidad que prime el bien común por sobre los intereses particulares y sectoriales bajo la consigna que si la reserva se contamina o degrada ninguno de los actores que la habitan saldrá beneficiado y para ello es necesario el equilibrio y sustentabilidad de los recursos.

### Bibliografía

- análisis de la futura expansión urbana de la ciudad de corrientes. limitantes naturales y de equipamiento.- aeropuerto. santa catalina. traza segundo puente.
- AOSC. anteproyecto 6. *Planta tratamiento líquidos cloacales.-Santa Catalina*. Administracion Obras Sanitarias Corrientes
- APA. *Antecedentes lagunas urbanas de resistencia*.
- Cabrera, A. 1976. *Regiones fitogeografías argentinas*. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería.-
- Capurro, R., Escobar, E. y Carnevali, R. 1970. Regiones naturales de la provincia de Corrientes. UNNE.
- Carnevali, R. 1994. *Fitogeografía de la provincia de Corrientes*. Editorial Litocolor, Asunción, Paraguay.
- Castellanos, A.1960. Rasgos geológicos y geomorfológicos en la geografía de la provincia de Corrientes.
- Castellanos A. 1965. *Estudio fisiográfico de la provincia de Corrientes*. Instituto de Fisiografía y Geología (Universidad Nacional del Litoral).
- Clichevsky, N. 2006. *Estado, mercado de tierra urbana e inundaciones en ciudades Argentinas*. *Cuadernos de Geografía*. Universidad Nacional de Colombia. 15. Pp. 31-52.
- Contreras, F. 2011. Evolución de las lagunas en función de la pendiente, Lomada Norte. Provincia de Corrientes, Argentina. *Terra Nueva Etapa*. 42. Pp. 145-163.
- Contreras, F. I. 2015. El impacto ambiental del crecimiento espacial de la ciudad de corrientes sobre lagunas periurbanas. *Boletín Geográfico*, 37, 29–42.
- Contreras, F. I., y Contreras, S. A. 2017. La Incidencia de la Pendiente en la Distribución de las Morfologías de las Lagunas sobre Lomadas Arenosas (Corrientes, Argentina). *Anuário do Instituto de Geociencias – UFRJ*, 40(1), 15-25.

- Contreras, F. I., y Fantín, M. A. 2015. El riesgo de la población a inundaciones por lluvias como consecuencia de la dinámica de expansión urbana sobre paisajes anegadizos. El caso de la ciudad de Corrientes (Argentina). *Folia Histórica del Nordeste*, 23, 97–112.
- Contreras F.; Ojeda E. y Contreras, S. 2014. Aplicación de la Línea de Costa en el estudio morfométrico de las lagunas de las lomadas arenosas de Corrientes, Argentina. *Contribuciones Científicas GAEA*. 26. Pp. 65- 78.
- D.P.V.- mosp gobierno provincial. *Obra de mejora de calzada y ensanche ruta provincial RP 5.- camino corrientes.- laguna brava.- en ejecución.-*
- Dirección de Estadísticas y Censos de la provincia de Corrientes. 2013. Corrientes en cifras. [http: www.deyccorrientes.gov.ar](http://www.deyccorrientes.gov.ar)
- Dirección de Recursos Forestales de la provincia de Corrientes. 2013. *Ordenamiento territorial de bosques nativos de la provincia de Corrientes.-*
- DNY Gobierno Nacional - *Traza de conexión física futura bajada 2º puente.- entre la ciudades de Resistencia y Corrientes proyecto.-* documentacion de actuales y futuras obras al este de corrientes.- area de influencia sobre la reserva de laguna brava
- Giraudó, A. y Povedano, H. 2004. *Avifauna de la región biogeográfica paranaense o atlántica interior de argentina: biodiversidad, estado del conocimiento y conservación.-*
- Gurrutxaga San Vicente, M. y Lozano Valencia, P. 2008. Ecología del paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial. *Estudios Geográficos*, 69. Pp. 519-543.
- Gutierrez, R. y Sánchez Negrette, A. 1988. *Evolución urbana y arquitectónica de Corrientes. Instituto Argentino de investigaciones en Historia de la Arquitectura*. Buenos Aires Tomo I.
- Hutchinson, G. 1967. *A Treatise on Limnology: Geography, Physics and Chemistry*. Vol. 1. Londres: Chapman and Hall.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). 2001. *Censo Nacional de Población y Viviendas*.-
- INTA .2016. *Mapa de suelos*. 1:50000 de Itatí, San Luis del Palmar, Berón de Astrada y General Paz.
- Iriondo, M. y Paira, A. 2007. Physical Geography of the Basin. En: Iriondo M, Paggi J, Parma M. (Eds.). *The Middle Paraná River – Limnology of a Subtropical Wetland*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Pp. 7 – 31.
- Libro de hidrología urbana del nea .- análisis técnico económico de los sistemas lagunares en el área metropolitana del Gran Resistencia.-UNNE.
- Maeder, E. y Gutiérrez, R. 2003. *Atlas del desarrollo Urbano del Nordeste Argentino*. Instituto de Investigaciones Geohistóricas CONICET - Universidad Nacional del Nordeste. Resistencia, Argentina.
- Matteucci, S. 1998. La cuantificación de la estructura del paisaje. En: Matteucci S. y Buzai G. (Eds.). *Sistemas ambientales complejos: Herramientas de análisis espacial*. Universidad de Buenos Aires, Eudeba. Pp. 271-291.
- Ministerio de coordinación y planificación de la provincia de Corrientes. *Plan de ordenamiento territorial de la municipalidad de santa ana.- Municipalidad de Corrientes. Plan maestro de santa catalina*.
- Montoya Moreno, Y. 2008. “Caracterización morfométrica de un sistema fluviolacustre tropical, Antioquia, Colombia”. *Caldasia*. 30 (2): 413-420.
- Moizo Marrubio, P. 2004. La percepción remota y la tecnología SIG: una aplicación en Ecología de Paisaje. *GeoFocus*. 4. Pp. 1-24.
- Morton, S. 2004. Moluscos fósiles de agua dulce de la Formación Ituzaingó, Plioceno de Corrientes, Argentina. *INSUGEO*, Miscelánea. 12. Pp. 45-48.

Municipalidad de Corrientes. *Código de planeamiento urbano de la ciudad de Corrientes*. Obra en ejecución.- autovía RN 12.- DNV.

Orfeo, O. y Neiff, J. 2008. *Esteros del Iberá: un enorme laboratorio a cielo abierto*. En: Sitios de interés geológico de la República Argentina, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires, Anales. 46. Pp. 415-425.

Popolizio, E. 1993. *Grandes unidades geomorfológicas de la provincia de Corrientes*.- UNNE.-

Turner, M. y Gardner, R. 1991. An Introduction. En Turner M. y Gardner R. (Eds.) *Quantitative Methods in Landscape Ecology*. New York, Springer - Verlag, pp. 3-14.

Ven TeC.- *libro de hidrología* .- catedra de hidrología.-unne

Vila, J.; Varga, D.; Llausàs, A. y Ribas, A. (2006): Conceptos y métodos fundamentales en Ecología del Paisaje (Landscape Ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*. 48. Pp. 151-166.

Zonneveld, I. 1995. *Land Ecology*. SPB Academic Publishing, Ámsterdam.

### **Normas específicas relacionadas a la reserva natural laguna brava.**

- 1.- LEY PCIAL N° 6115.- Y DECRETO 1263.- RESERVA NATURAL LAGUNA BRAVA
- 2.- RESOLUCION N° 047.- COTA LINEA DE RIBERA LAGUNA BRAVA.-ICAA
- 3.- LEY PCIAL N° 4736.- REGIMEN DE PARQUES PCIALES.- MONUMENTOS NATURALES Y RESERVAS NATURALES.- ART 2° LEY N° 6115.-
- 4.- LEY PCIAL N° 5405.- REGIMEN JURIDICO DE CLUBES DE CAMPO, COUNTRY O COMPLEJOS RECREATIVOS.-
- 5.- LEY PCIAL N° 5588.- DETERMINACION DE LA LINEA DE RIBERA Y REGIMEN DE USO DE LOS BIENES INMUEBLES EN AREAS INUNDABLES.-
- 6.- DECRETO N° 2245.- APRUEBA REGLAMENTACION DE LA LEY N° 5588.-

7.- LEY PCIAL 5.974.- LEY DE BOSQUES NATIVOS.- DISP 073-2019 INCENTIVOS PARA CONSERVACION DE BOSQUES NATIVOS.-

8.- PROYECTO DE LEY DE INVENTARIO DE HUMEDALES.- PROPUESTA EN TRAMITE DE LEY DE INVENTARIO DE LOS HUMEDALES EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES.-

### **Páginas web**

- <http://www.mptt.gov.ar>
- <http://www.icaa.gov.ar>
- <http://www.censo2010.indec.gov.ar>
- <http://www.corrientes.com.ar>
- <http://www.deyc-corrientes.com.ar>
- <http://www.indec.gov.ar>
- <http://inta.gob.ar> unidades 431002
- <http://www.geomatmaps.com.ar>.
- <http://diarioepoca.com>.

## Anexos

## Anexo 1

Poder Legislativo  
Corrientes

**LEY N° 6115.-**

**EL HONORABLE SENADO Y LA HONORABLE CÁMARA DE DIPUTADOS  
DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES, SANCIONAN CON FUERZA DE  
L E Y**

**ARTÍCULO 1°.- DECLÁRASE** Reserva Natural a la "Laguna Brava", ubicada en la Segunda Sección del Departamento Capital (Provincia de Corrientes), conforme las coordenadas geográficas que se mencionan a continuación, de acuerdo a las marcaciones indicadas en el Anexo que forma parte de la presente Ley:

Identificación	Latitud	Longitud
N	27° 29' 11.93" S	58° 43' 27.38" O
F	27° 28' 54.70" S	58° 42' 47.43" O
G	27° 28' 54.85" S	58° 42' 54.54" O
19	27° 28' 50.66" S	58° 41' 59.38" O
K	27° 29' 02.89" S	58° 43' 09.17" O
3	27° 29' 30.05" S	58° 41' 01.76" O
7	27° 29' 11.51" S	58° 40' 44.99" O

**ARTÍCULO 2°.- FACÚLTASE** al Poder Ejecutivo Provincial a determinar los límites definitivos de la Reserva Natural declarada por el artículo 1° de la presente, preservando la unidad ecológica, que involucra al espejo de agua y áreas circundantes, conforme a las Leyes Provinciales 4736 y 5405.-

**ARTÍCULO 3°.- COMUNÍQUESE** al Poder Ejecutivo.-

**DADA** en la Sala de Sesiones de la Honorable Legislatura de la Provincia de Corrientes, a los treinta días del mes de mayo del año dos mil doce.

Dr. Pedro Garanto Cassani  
Presidente  
H. Cámara de Diputados

Dr. Néstor Pedro Brailano Poccari  
Presidente  
H. Cámara de Senadores

Dr. Evelyn Roldán  
Secretario  
H. Cámara de Diputados

Dra. María Araceli Ocajona  
Secretaria  
H. Cámara de Senadores

**HONORABLE LEGISLATURA  
PROVINCIA DE CORRIENTES**

**ES COPIA**

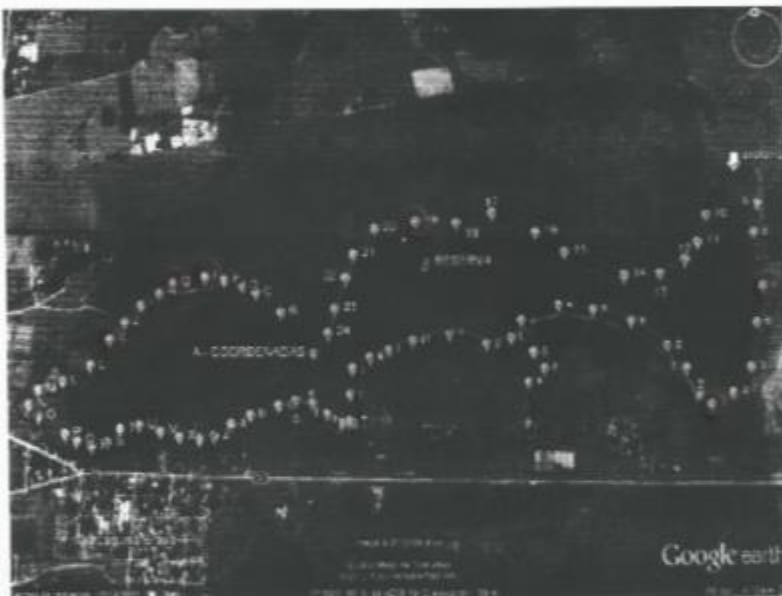
Dr. MARLEN PINÓS  
Dir. Dirección de Despacho  
Sec. Legal y Técnica  
Poder Ejecutivo Corrientes



"2012: AÑO INTERNACIONAL DE LAS COOPERATIVAS"  
- LEY 6.094 -

**LEY N° 6115.-**

**A N E X O**



*[Signature]*  
Dr. Prospero C. Cidari  
Presidente  
H. Cámara de Diputados

*[Signature]*  
Dr. [Name]  
Secretario  
H. Cámara de Diputados



*[Signature]*  
Dr. Néstor Pedro Bralbert Pizzard  
Presidente  
H. Cámara de Senadores

*[Signature]*  
Dra. María Inés Cerna  
Secretaria  
H. Cámara de Senadores





CERTIFICADO que la presente sanción concuerda totalmente con su original  
Corrientes, 27 de JUNIO de 2012

*Poder Ejecutivo  
Honorable*



**DECRETO N° 1262**  
**CORRIENTES, 27 de Junio de 2012**

**VISTO:**

La elevación al Poder Ejecutivo por parte de la Honorable Legislatura de la Provincia de Corrientes, del proyecto de Ley N° 6.115, y

**CONSIDERANDO:**

Que la Honorable Legislatura de la Provincia de Corrientes ha dado sanción al proyecto de Ley N° 6.115, por el que se declara a la "Laguna Rosca" Reserva Natural de la Provincia de Corrientes.

Que el mencionado proyecto legislativo fue elevado al Poder Ejecutivo para su examen de acuerdo con el artículo 120 de la Constitución de la Provincia de Corrientes

Que realizado el examen correspondiente, con intervención de las áreas competentes, se estima procedente su promulgación.

Por ello, y en ejercicio de las facultades conferidas por el artículo 162, incisos 1 y 2, de la Constitución de la Provincia de Corrientes,

**EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA**

**DECRETA:**

**ARTÍCULO 1°: TÉNGASE** por ley de la Provincia, la sancionada bajo el N° 6.115 por la Honorable Legislatura.

**ARTÍCULO 2°: EL** presente decreto es refrendado por el Ministro Secretario General de la Gobernación.

**ARTÍCULO 3°: COMUNÍQUESE,** publíquese, dese al Registro Oficial y archívese.

Dr. CARLOS JOSÉ UNGERLO  
GOBERNADOR  
DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES

Dr. HÉCTOR RAMIRO ORDÓÑEZ  
SECRETARIO  
DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES



"2012- AÑO INTERNACIONAL DE LAS COOPERATIVAS"  
- LEY 6.094 -

Corrientes, 30 de mayo de 2012.-

**AL PODER EJECUTIVO:**

Cumpla en dirigirme a V. H. a fin de comunicarle que esta Honorable Cámara de Diputados en Sesión Ordinaria celebrada en la fecha, ha dado sanción definitiva al proyecto de ley venido en revisión del H. Senado por el que se declara a la "Laguna Brava" Reserva Natural de la Provincia de Corrientes; en los términos del original que se adjunta.

**Es Ley N° 6115.-**

Dios guarde a V. H.-

  
PRESIDENTE  
H. CÁMARA DE DIPUTADOS



  
PRESIDENTE  
H. CÁMARA DE DIPUTADOS

A V. E. el Señor  
Gobernador de la Provincia  
Dr. HORACIO ISCARDO COLOMBI  
**SU DESPACHO.-**



## **Anexo 2**

ANTECEDENTES QUE MOTIVARON LA CREACION DE LEY PCIAL N° 6115.-  
RESERVA NATURAL LAGUNA BRAVA.-

### **PUBLICACIONES PERIODISTICAS**

Información General ago. 01, 2010

Especies en peligro en Laguna Brava

A través de un proyecto escolar y estudios realizados por el Centro de Ecología Aplicada del Litoral, apuntan a que se tomen medidas para salvar ese ecosistema. Piden convertirlo en reserva natural.

“Nuestra Laguna Brava es vida”, es el nombre de un proyecto elaborado por alumnos del colegio ubicado en el barrio que lleva su misma denominación y cuyo espejo de agua tiene una extensión de siete kilómetros con una biodiversidad muy rica y variada, pero que, en base a estudios privados y la investigación escolar, estaría siendo amenazada por contaminantes fluidos y la acción de depredadores furtivos.

El hecho no es nuevo, ya que la problemática vendría causando hace muchos años graves daños en una de las más imponentes bellezas naturales con las que cuenta Corrientes, a tan sólo pocos kilómetros de la ciudad capital.

El proyecto escolar, realizado por alumnos del sexto año del colegio “José Hernández”, pretende que las autoridades de Gobierno tomen urgentes medidas para evitar que se sigan perdiendo las especies naturales que habitan en el lugar y que se pueda convertir a la laguna en una reserva natural y se la pueda custodiar y explotar al igual que los Esteros del Iberá. “Nuestra intención es que la laguna y todas sus zonas aledañas se conviertan en una reserva ecológica”, remarcó en diálogo con “época”, Gladis Solís, profesora e impulsora del proyecto escolar que ya fue presentado en mayo al diputado provincial Rufino Fernández, y que ahora se espera su tratamiento en la Cámara de Diputados. “Nos preocupa la degradación, contaminación y el

descuido que, a diario, sufre una importante extensión de agua dulce que al ser un espacio público nos pertenece a todos y deberíamos cuidarla. Su rico ecosistema posee una biodiversidad exuberante, autóctona y muchas de las especies que allí habitan se hallan en peligro de extinción”, sentenció la docente que viene investigando sobre el tema hace cinco años. En ese sentido, destacó que el espejo de agua “está siendo amenazado por dos cuestiones, una es la caza indiscriminada sin control y el otro el derrame de efluentes contaminantes que la fábrica ‘Textil Ibera S.A.’ arroja en el lago como destino final”, sentenció la profesora. A su vez, quiso dejar en claro que el proyecto no tiene intenciones de que la fábrica cierre, “lo que buscamos no es que se destruya una fuente de trabajo, lo que queremos es que hagan un buen tratamiento de sus residuos, nada más”, destacó.

El proyecto escolar está acompañado además de un estudio denominado “Análisis del fitoplancton de una laguna impactada por la descarga de un efluente textil (Corrientes, Argentina)”, realizado por profesionales del Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL- CONICET).

En dicho análisis se comparan dos estudios realizados en la Laguna Brava, uno entre los años 1976 y 1977, previo a la instalación de Textil Iberá S.A, y el otro, producido entre 1998 y 1999 con la empresa ya en funcionamiento. El estudio revela que hubo un “incremento de la conductividad eléctrica y del pH, además de una reducción del oxígeno disuelto”, lo que determina que “el vertido del efluente textil afecta negativamente las características naturales de la Laguna Brava, poniendo en evidencia el deterioro ambiental causado por la descarga del efluente que, de no tomar medidas, pondrían en peligro la vida de todo el ecosistema acuático”, finaliza el análisis.

Miedo a perder la fuente de trabajo

Néstor vive hace más de diez años en el barrio y aunque aseguró que “hasta el momento nadie hace nada por la contaminación”, consideró que es porque no toman conciencia de lo que puede

pasar con la laguna y porque existe miedo de perder una fuente de trabajo. “Acá muchos no reclaman o no dicen nada por temor, ya que casi el ciento por ciento de los pobladores del barrio son empleados de la fábrica y se teme perder una fuente laboral”, expresó a “época”.

Ovejas fueron halladas sin vida a orillas del lago

A pocos metros del ingreso al barrio Laguna Brava, y en diagonal al puesto policial, en una extensa porción de terreno ubicado a orillas del espejo de agua, habita una familia que cuenta con gallinas, ovejas y gran cantidad de animales.

Según contaron, perdieron a varias ovejas, ya que en varias oportunidades las hallaron muertas a orillas de la laguna sin saber con certeza la causa de su mortandad. “Ellas bebían el agua de la laguna y sospechamos que pueda ser por eso, ahora ya tratamos de no dejarlas acercarse a tomar el líquido porque tenemos miedo de que pase también con el resto”, dijo Érica, una joven de 20 años integrante de la familia que habita hace más de cuatro años en la zona.

Según contó, también es habitual ver en las costas un color negro azulado que se va dispersando por toda la extensión del espejo de agua, situación que podría ser producto de los efluentes que eliminaría la fábrica textil ubicada en el barrio.

### **Concejo Deliberante**

Aprueban resolución para que Municipio controle niveles de toxicidad en Laguna Brava

Concejales de Corrientes aprobaron un proyecto de resolución, mediante el cual instan al Departamento Ejecutivo Municipal realice análisis y controles para determinar niveles de contaminación que produce la Firma Textil Ibera S.A de Laguna Brava.

La iniciativa surgió de los alumnos de la escuela “José Hernández” del barrio y organizaciones sin fines de lucro que investigaron la problemática. Durante la sesión se proyectó un documental realizado por la asociación civil “Integración Solidaria” acerca de la contaminación en la Laguna Brava.

Los ediles Miriam Coronel, Teresita Selman, Gabriel Romero y José Ramírez Alegre presentaron un proyecto de resolución para que el DEM investigue los niveles de contaminación y sus consecuencias en la Laguna Brava. Dicha iniciativa fue aprobada por la totalidad de los concejales presentes en la sesión, y surgió luego de la visita realizada por los concejales a la zona donde se encuentra instalada la firma Textil Iberá S.A, guiados por los alumnos y profesores de la escuela “José Hernández”.

Los ediles destacaron que "ya sabemos que el tóxico que emana la empresa daña a la flora y la fauna del lugar, ahora queremos saber con nuevos estudios si también afecta a los niños y niñas de la zona".

El proyecto de resolución dice expresamente que se solicita al DEM que a través de las áreas y organismos correspondientes se ejecuten los análisis y controles adecuados para determinar los niveles de contaminación y toxicidad producidos por los efluentes industriales vertidos por la firma “Textil Iberá S.A.” con sede en Los Eucaliptos sin número del barrio de Laguna Brava.

Por su parte también se insta al Ejecutivo Municipal que con la mayor perentoriedad posible se informe el resultado de los análisis y controles efectuados con el objeto de que este Concejo Deliberante adopte las decisiones que la situación requiera, a más del ejercicio de las medidas propias que al DEM le corresponda ejecutar

El expediente está acompañado de un "Análisis del fitoplancton de la Laguna Brava impactada por la descarga de un efluente textil. Aplicación de bioensayos de toxicidad del año 2000", realizado por las docentes Yolanda Zalocar de Domitrovic y Viviana Asselborn de la Cátedra de Botánica Sistemática Celulares perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste , y el Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET).

En dicho análisis se comparan dos estudios realizados en la Laguna Brava, uno realizado entre los años 1976 y 1977, previo a la instalación de Textil Iberá S.A, y el otro producido entre 1998 y 1999 con la empresa ya en funcionamiento.

“El análisis de muestras cualitativas reveló la presencia de 215 especies de algas en 1976/1977 con una reducción aproximada del 15% en 1997/1998, y desaparición del 60% de las especies de Desmidiaceae. La reducción de la diversidad ya sea de toda la comunidad o de una parte de la misma, es considerada como un indicador de contaminación”, revela el estudio mencionado. Entre las conclusiones a las que llegaron las profesionales de la Cátedra de Botánica Sistemática Celulares, se destaca que “entre los períodos 1976/77 y 1997/98, estudios realizados antes y después del funcionamiento de la industria textil, se registraron diferencias estadísticamente significativas en las características físicas y químicas del agua y del fitoplancton”.

Se denomina fitoplancton al conjunto de los organismos acuáticos, la mayoría de los que forman este grupo son los seres tradicionalmente considerados algas.

El estudio revela que hubo un “incremento de la conductividad eléctrica y del pH además de una reducción del oxígeno disuelto”, lo que determina que “el vertido del efluente textil afecta negativamente las características naturales de la Laguna Brava, poniendo en evidencia el deterioro ambiental causado por la descarga del efluente que, de no tomar medidas, pondrían en peligro la vida de

Sábado, 10 de julio de 2010

Considerando que la Cañada mandiyurati es el lugar donde habitan la especies de Fauna y flora que se desarrollan dentro del Ecosistema natural y este tiene una extensión que abarca a los municipios de Capital , Santa Ana y san Cosme dentro de un humedal de mayor extensión .

Los acuerdos para la conservación de la Cañada, en la reserva y su regulación, las Normas que aseguren su supervivencia requiere la adecuación de sus ordenanzas y normas a las de la Reserva Natural dentro de un sistema de mayor extensión como es el humedal

#### Conflicto entre Mendoza y La Pampa

En el año 1941, Mendoza, producto de un convenio con la Nación, construye el Embalse El Nihuil, el cual frena los escurrimientos del río aguas abajo hacia la cuenca Desaguadero-Salado-Chadileuvú en el entonces “Territorio Nacional de La Pampa” (una provincia desde el año 1951), dando como resultado, en poco tiempo, que la zona conocida como Bañados del Atuel, pasase a ser un desierto, produciendo un éxodo poblacional y un profundo cambio del ecosistema natural.



## Anexo 3

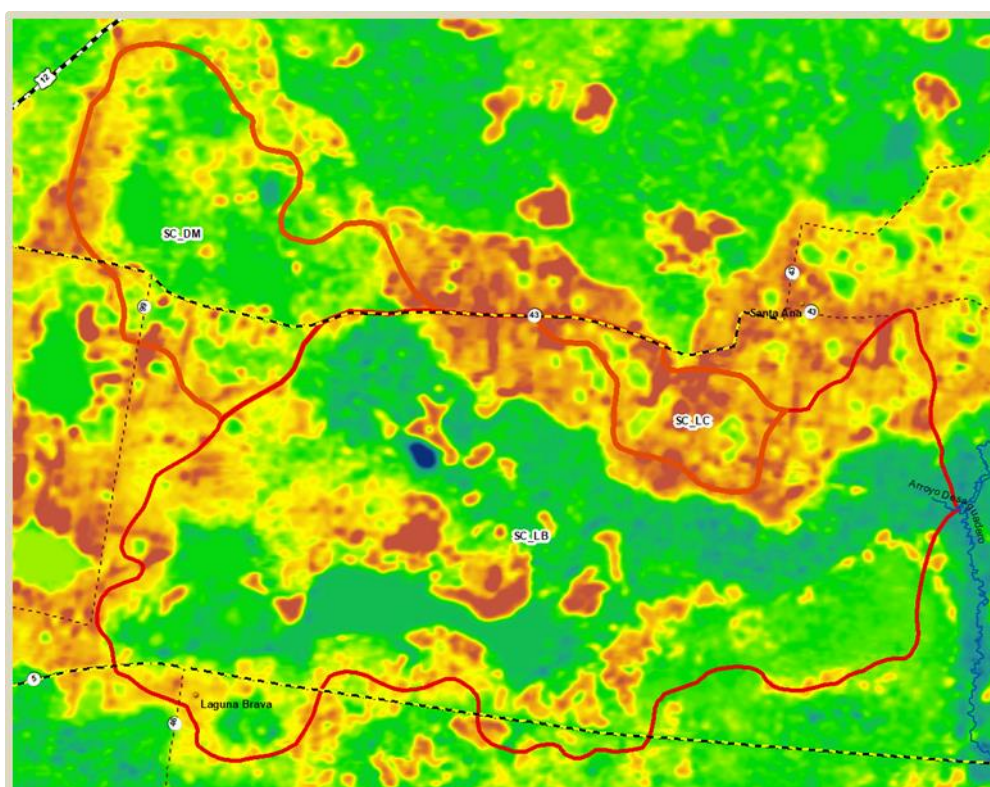
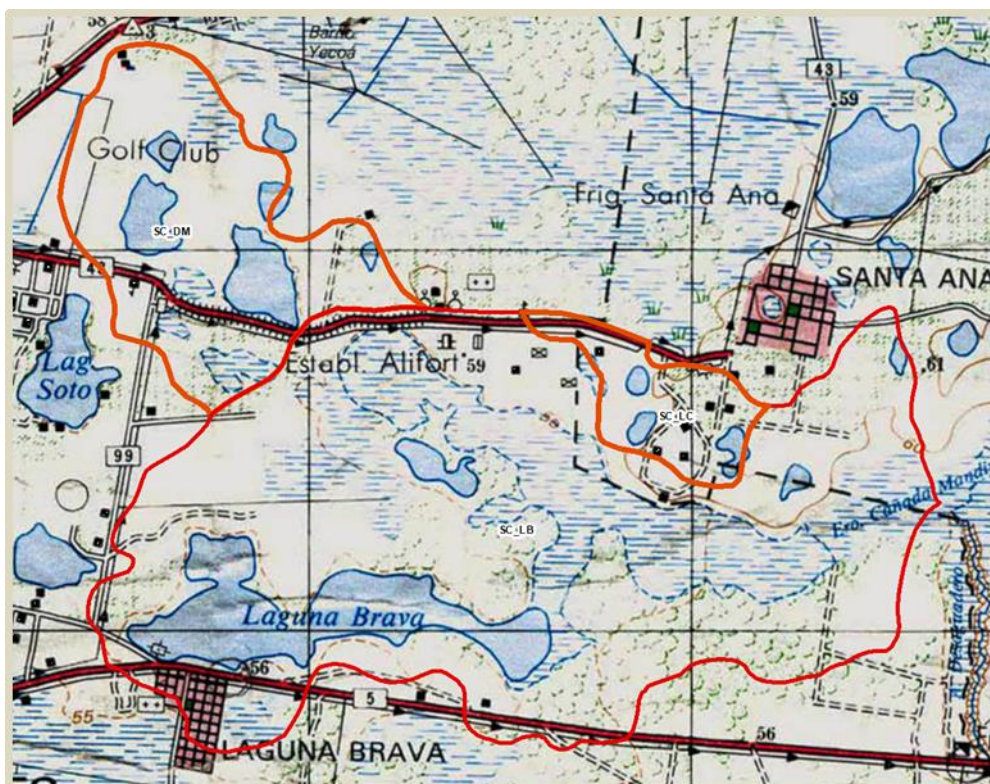


Figura 18 .Cuenca del Sistema Laguna Brava – Cañada Mandiyutary sobre modelo digital de elevaciones (IGN)

Fuente. Ing. Mgs J. P. Ibarrola

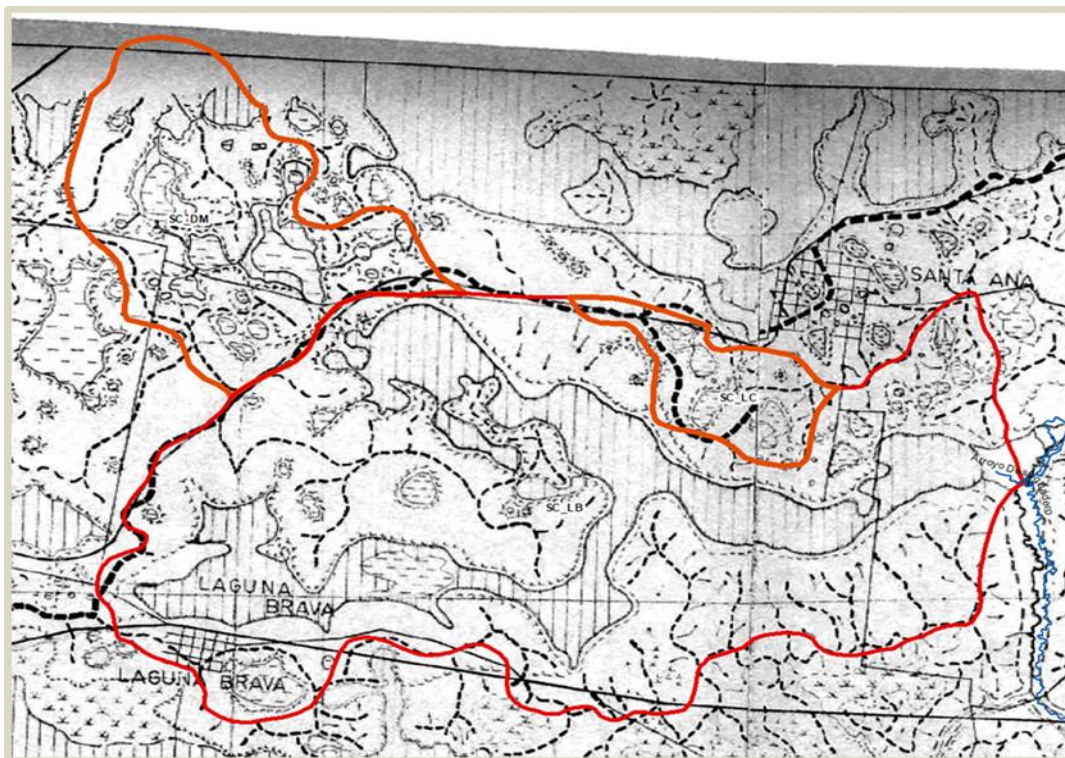


Figura 19.- Ídem fig. 20, sobre carta geomorfológica del Instituto Correntino del Agua

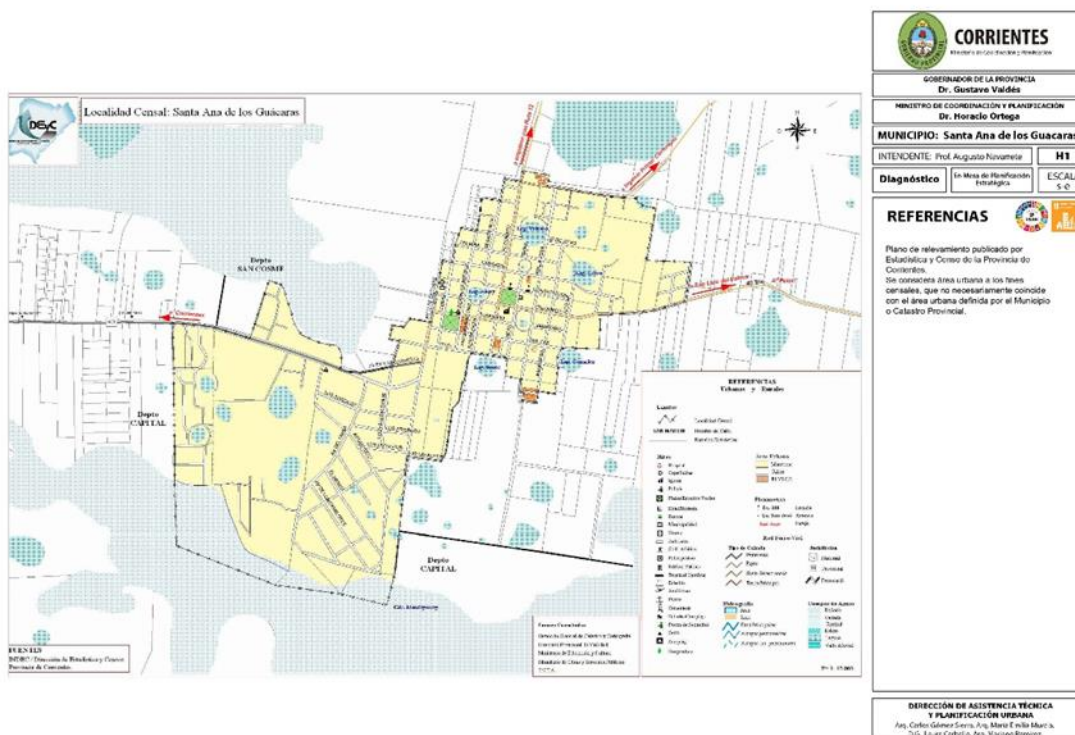


Figura 13.- Límites jurisdiccionales del Municipio de Santa Ana.- Obsérvese los límites al sur, se introducen en la Cañada Mandiyurati.- Modificar ley de RESERVA 6115.- Fuente: Dccion Planificación Urbana. Min Planif y Coord. Peia

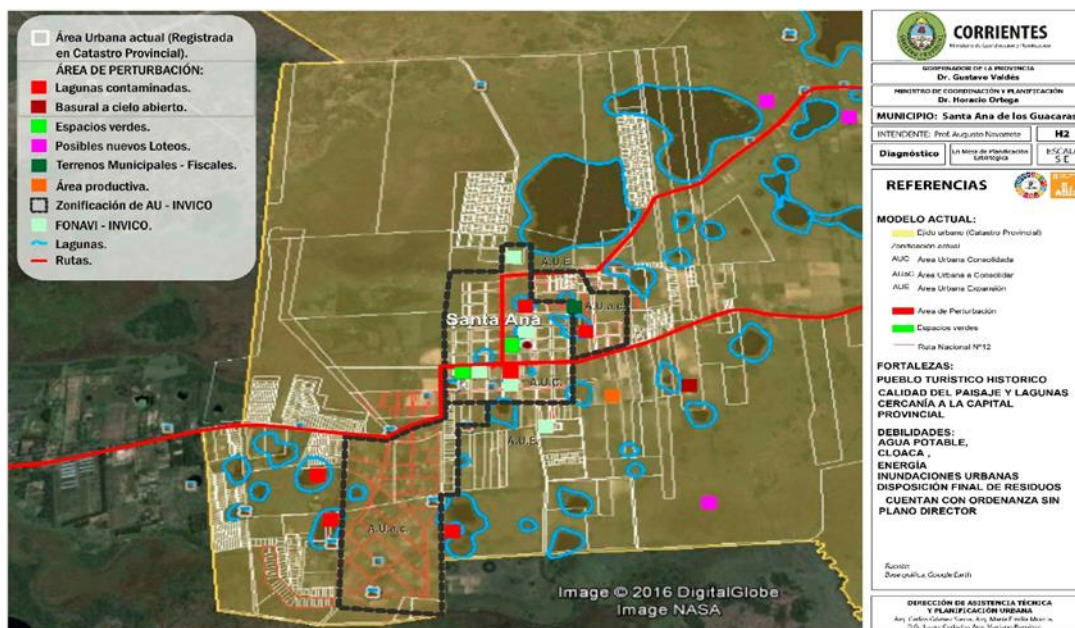


Figura 14.- Área urbana del municipio de Santa Ana. Lagunas contaminadas.-

Fuente: Dcción Planificación Urbana. Min Planif y Coord. Pcia

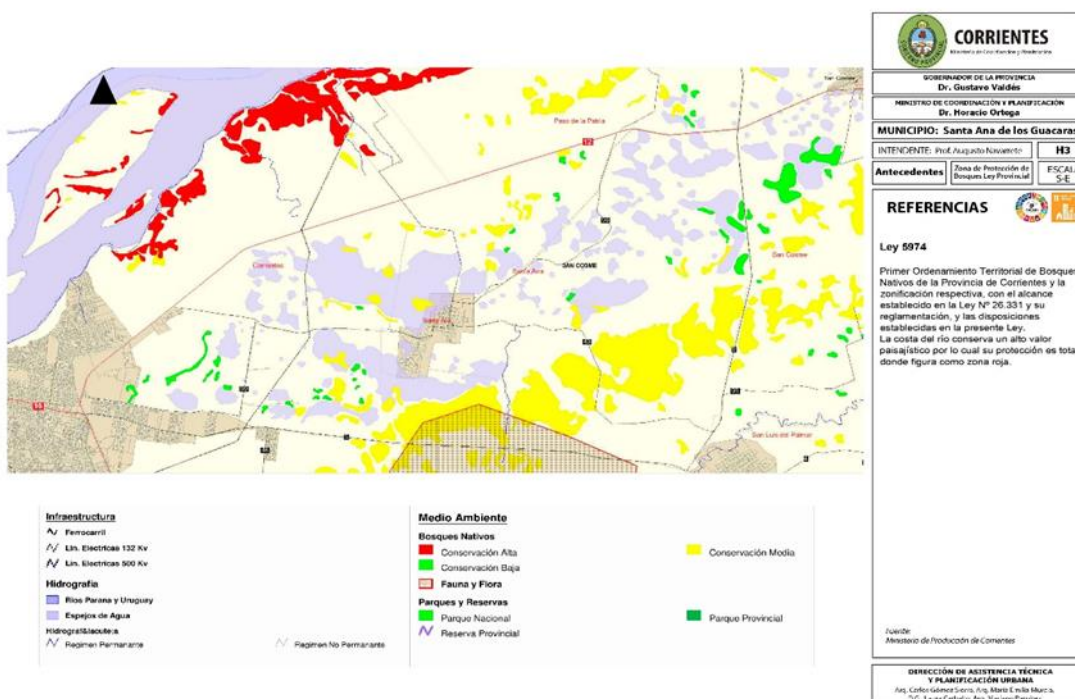


Figura 15.- Bosques nativos categorías según Ley Provincial 5974. Fuente: Dcción Planificación Urbana. Min

Planif y Coord. Pcia

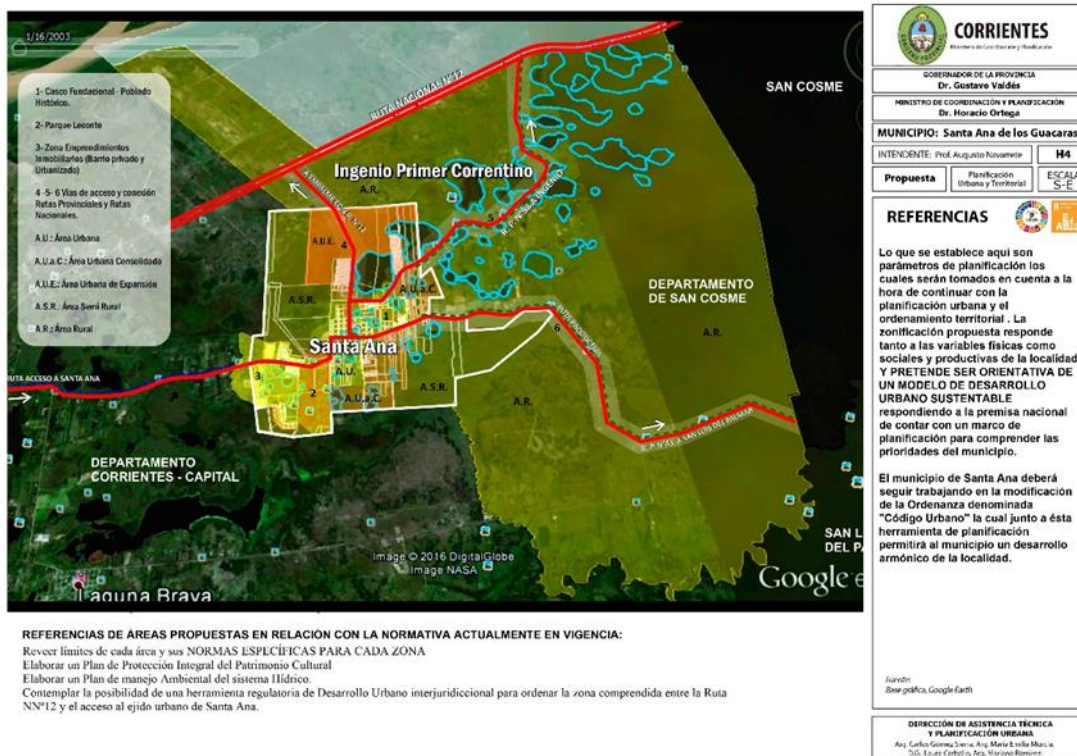


Figura 16.- Zona 2 y 3 de emprendimientos privados y barrió Leconte.- en Zona de Reserva.