



*Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y
el Sistema de Humedales Adyacentes*

**PLAN DE MANEJO
2017 - 2027**



TRM S.R.L.
CONSULTORA

Tel. /Fax: (595-21) 514-358; e-mail: trmsrl06@gmail.com

Inmaculada Concepción y Ruta Mcal. Estigarribia.

Fernando de la Mora – Paraguay



Equipo Técnico

Ing. Teresa Ramírez de Mariño
Coordinación General

Lic. Biol. Raquel Rodríguez
Especialista en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del Territorio

Lic. Christian Vogt Penzkofer
Especialista en Biodiversidad - (EER)

Lic. Met. Benjamín Grassi
Especialista en Hidroclimatología

Lic. Clara Armoa
Especialista en Socioeconomía

Ing. Amb. Aldo Mendez
Ayudante Técnico

Tec. Arnaldo Rodríguez
Especialista en Sistema de Información Geográfica

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



INTEGRANTES DEL EQUIPO NÚCLEO

Por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (M.O.P.C.)

Dirección de Gestión Socio Ambiental

- *Bethania Tellechea*
- *Guillermo González*

Por la Secretaría del Ambiente (SEAM)

Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad

Dirección de Áreas Silvestres Protegidas

- *Catherine Alonso*
- *Gladys Samaniego*
- *Gabriela Hutteman*
- *Juan Carlos Aranda*

Dirección de Vida Silvestre

- *Jessica Inés Medina*

Dirección de Pesca y Acuicultura

- *Estela Gómez*

Dirección de Investigación Biológica/Museo de Historia Natural del Paraguay

- *Nicolás Martínez*
- *Héctor Vera*
- *Tomás Ríos Otero*

Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos

- *Flavia Fiore*
- *Fernando Brítez*

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Contenido

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUCCIÓN..... | 9 |
| 1.1 | Resumen del Proceso Realizado para la Elaboración del Plan de Manejo..... | 10 |
| 2 | SITUACIÓN GEOGRÁFICA, LÍMITES Y ANTECEDENTES DEL ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA..... | 11 |
| 2.1 | Ubicación y Accesos..... | 11 |
| 2.2 | Límites del Área Silvestre Protegida..... | 13 |
| 2.2.1 | Propuesta de la SEAM para la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí..... | 13 |
| 2.2.2 | Propuestas de Límites para la RRMLY Recomendado en los Talleres de Especialistas | 14 |
| 2.3 | Antecedentes de la Unidad de Conservación..... | 16 |
| 2.4 | Objetivos Nacionales de la Unidad de Conservación..... | 17 |
| 2.5 | Situación Legal..... | 20 |
| 2.6 | Categoría de Manejo..... | 20 |
| 3 | CONTEXTO REGIONAL DEL ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA..... | 21 |
| 3.1 | Situación Fisiográfica, Geopolítica, Fitogeográfica, Zoogeográfica, Ecogeográfica..... | 21 |
| 3.2 | Geología – Geomorfología – Relieve..... | 24 |
| 3.3 | Suelos..... | 24 |
| 3.3.1 | Suelos Desarrollados En Planicies Aluviales De La Cuenca Del Lago..... | 25 |
| 3.4 | Factores Socioeconómicos..... | 25 |
| 3.4.1 | Departamento Central..... | 25 |
| 3.4.2 | Departamento de Cordillera..... | 27 |
| 3.4.3 | Departamento de Paraguari..... | 29 |
| 3.5 | Valores Culturales..... | 30 |
| 3.5.1 | Principales representaciones culturales por departamento..... | 31 |
| 3.6 | Relación con Otras Área Silvestres Protegida Existentes y Potenciales en la Región..... | 32 |
| 3.7 | Visión de Conjunto y Determinación de los Factores Críticos..... | 34 |
| 4 | DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA Y SU ZONA DE AMORTIGUAMIENTO..... | 34 |
| 4.1 | Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes | 34 |
| 4.1.1 | Clima..... | 34 |
| 4.1.2 | Hidrografía..... | 40 |
| 4.1.3 | Hidrología..... | 44 |
| 4.1.4 | Comunidades Naturales..... | 85 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|--------|---|-----|
| 4.1.5 | Flora..... | 91 |
| 4.1.6 | Fauna..... | 91 |
| 4.1.7 | Zonas Críticas..... | 96 |
| 4.1.8 | Significancia Ecológica..... | 96 |
| 4.1.9 | Descripción Espacial de los Habitantes – Usuarios..... | 96 |
| 4.1.10 | Usos Actuales..... | 102 |
| 4.1.11 | Valoración de los Recursos Naturales..... | 104 |
| 4.1.12 | Valores Culturales..... | 105 |
| 4.1.13 | Aspectos Jurídicos Institucionales – SEAM..... | 112 |
| 4.1.14 | Instituciones Estatales, Privadas y Agencias de Cooperación..... | 122 |
| 4.1.15 | Relacionamiento con el ordenamiento territorial y otros planes de sectoriales..... | 131 |
| 4.1.16 | Participación de las Comunidades Locales en el Manejo y Gestión del Área Silvestre Protegida..... | 133 |
| 4.2 | Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes – Zona de Amortiguamiento..... | 134 |
| 4.2.1 | Marco Legal..... | 135 |
| 4.2.2 | Área de Amortiguamiento de la RRMLY..... | 135 |
| 4.2.3 | Factores Biofísicos..... | 136 |
| 4.2.4 | Descripción Espacio Temporal de los Grupos de Habitantes – Usuarios..... | 146 |
| 4.2.5 | Usos Actuales..... | 146 |
| 4.2.6 | Valoración de los Recursos Naturales..... | 148 |
| 4.2.7 | Valores Culturales..... | 148 |
| 4.2.8 | Aspectos Jurídicos Institucionales..... | 150 |
| 4.2.9 | Infraestructura Pública y Privada Existentes..... | 151 |
| 4.2.10 | Instituciones Estatales, Privadas y Agencias de Cooperación..... | 154 |
| 5 | Visión Sinóptica del Análisis..... | 155 |
| 5.1 | Efectos e impactos de las variables generadas en las diferentes áreas..... | 155 |
| 5.2 | Análisis F-O-D-A..... | 155 |
| 5.2.1 | Fortalezas..... | 155 |
| 5.2.2 | Oportunidades..... | 155 |
| 5.2.3 | Debilidades..... | 156 |
| 5.3 | Visión de conjuntos sobre el sistema..... | 157 |
| 5.3.1 | Presiones Críticas Activas para el Complejo de Conservación del ASP..... | 158 |
| 5.3.2 | Fuentes Activas..... | 158 |
| 5.4 | Posibilidades, Limitaciones y Desafíos de Desarrollo Territorial en la Zona del ASP..... | 159 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|--------|---|--------------------------------------|
| 5.4.1 | Debilidades Estructurales e Inercias Históricas | 159 |
| 5.4.2 | La Creación del Poder Local: Instrumento de Desarrollo | 160 |
| 5.4.3 | Las Dinámicas Territoriales y el ASP | 160 |
| 5.4.4 | El Aporte de los Proyectos Específicos | 162 |
| 6 | MANEJO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN | 173 |
| 6.1 | Objetivos del ASP | 173 |
| 6.1.1 | Objetivos a Corto Plazo | 173 |
| 6.1.2 | Objetivos a Mediano Plazo | 173 |
| 6.1.3 | Objetivos a Largo Plazo | 173 |
| 6.2 | Principios para el manejo del ASP | 174 |
| 6.3 | Políticas para el Manejo | 174 |
| 6.4 | Lineamientos de Estrategias para la Gestión del ASP y su zona de Amortiguamiento | 175 |
| 6.5 | Visión del ASP | 176 |
| 6.6 | Misión del ASP | 176 |
| 6.7 | Zonificación de la Unidad de Conservación | 176 |
| 6.8 | Capacidad de Carga de cada Zona | 181 |
| 6.8.1 | Definición de Indicadores para Determinar la Capacidad de Carga de cada Zona ... | 181 |
| 6.8.2 | Determinación de la Capacidad de Carga | 181 |
| 6.9 | Programas de Manejo del ASP | 182 |
| 6.9.1 | Programa de Operaciones | 182 |
| 6.9.2 | Programa de Manejo de Recursos Naturales | 183 |
| 6.9.3 | Programa de Investigación y Monitoreo | 184 |
| 6.9.4 | Programa de Uso Público | 186 |
| 6.9.5 | Programa de Fortalecimiento Institucional | 188 |
| 6.9.6 | Programa de Aspectos Jurídicos | 188 |
| 6.10 | Requerimientos, Presupuesto y Fuente de financiamiento | 189 |
| 6.10.1 | Recursos Humanos – Equipamientos – Infraestructura | 191 |
| 6.11 | Cronograma | 193 |
| 6.12 | Plan Operativo Anual (POA) para el primer año | 199 |
| 6.13 | Indicadores para el Monitoreo y la Evaluación del Plan de Manejo | 206 |
| 6.14 | Conclusiones | ¡Error! Marcador no definido. |
| 6.15 | Recomendaciones | 208 |
| 7 | Bibliografía Consultada | 210 |
| 8 | Anexos | 213 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|-----|--|-----|
| 8.1 | Anexo 1: Decreto N° 5686/90 | 213 |
| 8.2 | Anexo 2: Ley 5256/14..... | 214 |
| 8.3 | Anexo 3: Resoluciones..... | 216 |
| 8.4 | Anexo 4: Lista de Especies de Fauna y Flora..... | 237 |
| 8.5 | Anexo 5: Memorias de Talleres y Reuniones..... | 276 |
| 8.6 | Anexo 6: Mapas Temáticos | 331 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Abreviatura

| | |
|-------------|--|
| ASP: | Área Silvestre Protegida |
| CDC: | Centro de Datos para la Conservación |
| CEMIT: | Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas |
| CYSA: | Cartones Yaguareté S.A. |
| CNSB: | Club Náutico San Bernardino |
| DGEEC: | Dirección General de Estadística Encuestas y Censos |
| DISERGEMIL: | Dirección del Servicio Geográfico Militar |
| DPNVS: | Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre |
| ECELS: | Estado de Conservación de Ecosistemas Lenticos Someros |
| EER: | Evaluación Ecológica Rápida |
| ENOS: | El Niño Oscilación del Sur |
| EPH: | Encuesta Permanente de Hogares |
| FP: | Facultad Politécnica |
| Ha: | Hectárea |
| JICA: | Agencia de Cooperación Internacional del Japón |
| MOPC: | Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones |
| msnm: | Metros sobre el nivel del mar |
| OMAPA: | Organización Multidisciplinaria de Apoyo a Profesores y Alumnos |
| PEA: | Población Económicamente Activa |
| POTA: | Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental |
| RRMLY: | Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes |
| SEAM: | Secretaría del Ambiente |
| SERNMA: | Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente |
| SINASIP: | Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas |
| STP: | Secretaría Técnica de Planificación |
| UNA: | Universidad Nacional de Asunción |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



1 INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), a través de la Dirección de Gestión Socio Ambiental (DGSA) convocó a Licitación por Concurso de Ofertas (Llamado N° 108/2014) a Firmas o Consorcios de Firmas Consultoras, para la ejecución del Servicio de Consultoría: **“Programa de Fortalecimiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí”**, Programa incluido en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto Vial de Rehabilitación y Pavimentación del tramo Luque – San Bernardino ejecutado por el MOPC.

La ejecución de este Programa fue adjudicado a la empresa TRM SRL Consultora de Ingeniería, según Resolución de Adjudicación N° 1713/2014; Contrato S.G. Ministro N° 413/2014, del 22-12-2014, siendo uno de los componentes del programa la realización del **Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes**.

El Área Silvestre Protegida Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes adquirió la categoría de manejo de *Reserva de Recursos Manejados* considerando las características que presenta el área, especialmente a lo relacionado con la tenencia de la tierra, debido a que gran parte del territorio se encuentra en manos privadas.

Desde el año 2014, a través de la Ley 5256, esta Reserva tiene una superficie de alrededor de 36.000 ha y se encuentra dentro de la unidad geográfica de los Departamentos Central y Cordillera abarcando siete municipios: Ypacaraí, Areguá, Itauguá, Luque, Limpio, San Bernardino y Emboscada.

Conforme al Art. 37 de la Ley 352/94 *“de Áreas Silvestres Protegidas”*, todas las ASP bajo dominio público y privado deberán contar con un Plan de Manejo. Siguiendo con esta Ley, en el Art. 9 dice que el *Plan de Manejo es el documento en el que se identifican los objetivos, se asigna la categoría de manejo y los límites de un área silvestre protegida, como resultado del análisis y evaluación de los recursos naturales y culturales existentes en el área*. Igualmente, se establecen los programas y acciones de administración y manejo de los recursos, así como los medios y herramientas necesarias para la implementación del mismo.

El Plan de Manejo es una herramienta técnica que orienta las acciones que deben seguir el personal técnico de la Dirección de Área Silvestre Protegida y sus aliados para mantener los valores naturales y culturales del área, teniendo en cuenta los objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Este documento es un instrumento flexible y dinámico que debe ser actualizado de acuerdo a la necesidad del área, utilizando el principio del manejo adaptativo, donde se deben priorizar las estrategias, y así facilitar la toma de decisión.

El Plan de Manejo es esencial para utilizar efectivamente los recursos financieros, físicos y humanos disponibles, y planificar la consecución de recursos provenientes de organismos nacionales e internacionales aliados para el logro de los objetivos de conservación.

Este documento es uno de los componentes más importantes para el manejo efectivo del área protegida, más no es el único. Es decir, un plan puede ser técnicamente adecuado, pero si no existen las condiciones habilitadoras y recursos necesarios para su implementación, entonces el proceso e inversión puede ser en vano.

1.1 Resumen del Proceso Realizado para la Elaboración del Plan de Manejo

El plan de manejo se realizó según lo establecido en la Resolución 49 del año 2000 (**Ver Anexo 3**), este documento básicamente fue estructurado en tres componentes: *diagnóstico, ordenamiento y plan estratégico*.

El **diagnóstico** incluye la información relacionada con el estado del área: ecosistemas, especies, agua, suelos, las presiones y amenazas tanto naturales como producidas por el hombre que afectan o pueden afectar al futuro del área protegida. El diagnóstico debe describir la importancia del área desde los aspectos biológicos, físicos y culturales, así como los servicios ambientales que presenta el área, es por ello que en el año 2015 se realizó la Evaluación Ecológica Rápida del sitio, que fue utilizado como base para el diagnóstico del presente Plan de Manejo.

Durante el proceso de elaboración de este documento se identificaron también, desde el punto de vista social, los actores con los que es necesario trabajar: comunidades locales, entidades territoriales, instituciones y demás organizaciones relacionadas con el área protegida, así como sus intereses y posibles aportes o conflictos con el proceso.

En el **componente de ordenamiento** se establecieron las diferentes zonas de manejo y se reglamentaron los usos en el interior del área protegida, proceso que fue realizado en base a la Resolución 200 de la SEAM (**Ver Anexo 3**), los Planes de Ordenamiento Territorial y Ambiental de los Municipios y las legislaciones vigentes. La zonificación, junto con el diagnóstico, es la base para dirigir las intervenciones sobre el área, lo cual se traduce en un manejo diferenciado para lograr los objetivos de conservación, teniendo en cuenta la categoría de manejo que ostenta el área. Para lograr zonificar el ASP se trabajó en forma individual con cada municipio involucrado, mediante reuniones mantenidas con funcionarios municipales, especialmente de las áreas de Catastro, Medio Ambiente y Turismo, en algunos casos se contó con la presencia de Concejales e Intendentes.

El **plan estratégico** establece las estrategias y acciones con las que se busca lograr los objetivos de conservación del área durante 10 años. Contempla los objetivos estratégicos del área, los cuales deben apuntar a resolver la problemática y a aprovechar las oportunidades. Los programas de manejo determinados fueron resultados de cuatro grandes talleres de especialistas en las áreas de Hidroclimatología, Biodiversidad, Educación Ambiental y Turismo, realizado durante los años 2015 y 2016.

A través del Plan Operativo Anual se establecen las metas por año que se pretenden alcanzar así como el presupuesto que se requiere para implementar las acciones.

El proceso fue desarrollado por el equipo consultor, acompañado del Equipo Núcleo y una amplia participación del personal del área, organizaciones interesadas, grupos locales de base, autoridades locales, y otros actores clave.

2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA, LÍMITES Y ANTECEDENTES DEL ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA

2.1 Ubicación y Accesos

El área protegida se encuentra en la cuenca del Lago Ypacaraí, en el centro-oeste de la Región Oriental del Paraguay, situado dentro de los Departamentos Central y Cordillera, específicamente en los distritos de Luque, Limpio, Emboscada, San Bernardino, Ypacaraí, Areguá e Itauguá. (**Gráfico N° 2-1/Anexo 6**).

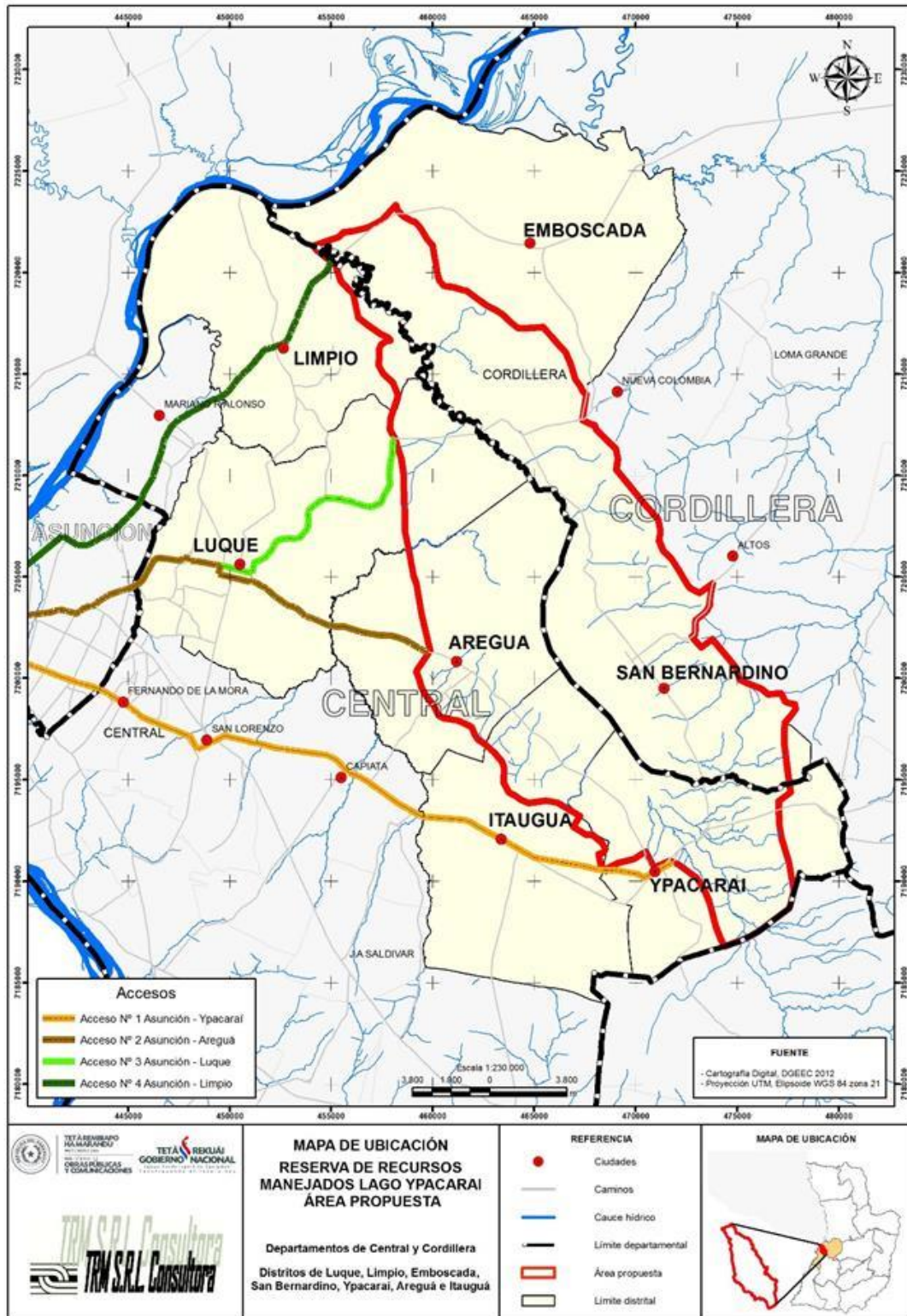
Dentro del área protegida se encuentran varias subcuencas, como la subcuenca del arroyo Pirayú, de la Costa Este, de la Costa Oeste, del arroyo Yuquyry y del Río Salado, de acuerdo con la división realizada en 1989 por el estudio de la JICA.

Existen varias vías de acceso para llegar a la Reserva de Recursos Manejados (RRMLY)¹. Para una mejor ubicación del área protegida los accesos serán descritos partiendo de Asunción, capital del país, hasta la ciudad de Areguá o San Bernardino, donde se encuentran los 2 puestos de guarda parques de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes. (**Gráfico N° 2-1/Anexo 6**).

- **Acceso 1: Asunción - Ypacaraí:** Partiendo de la ciudad de Asunción, hacia las ciudades de Fernando de la Mora y San Lorenzo, a través de la Ruta Nacional N° II, Mariscal José Félix Estigarribia, se llega a la ciudad de Ypacaraí y por el desvío a la Ciudad de San Bernardino.
- **Acceso 2: Asunción – Areguá:** Partiendo de la ciudad de Asunción, por la ciudad de Luque, se accede a través de la Ruta Luque – Areguá, hasta la ciudad del mismo nombre.
- **Acceso 3: Asunción – Luque:** Desde la ciudad de Asunción a través de la Avda. Aviadores del Chaco, autopista que conduce al Aeropuerto, se accede a la ciudad de Luque, llegando a la reserva por medio de la Ruta Luque - San Bernardino.
- **Acceso 4: Asunción – Limpio:** Partiendo de la ciudad de Asunción, por medio de la Ruta Nacional N° IX, Carlos Antonio López, se accede a la ciudad de Mariano Roque Alonso para posteriormente llegar a la ciudad de Limpio.

¹ RRMLY – Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí

Gráfico N° 2-1: Ubicación y Acceso de la RRMLY



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

2.2 Límites del Área Silvestre Protegida

Durante el proceso de elaboración de este documento se manejaron varias opciones de modificación de los límites de la RRMLY propuesto por la SEAM, de forma a asegurar el futuro del área protegida. (Gráfico N° 2-2/Anexo 6).

2.2.1 Propuesta de la SEAM para la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí

En el Gráfico N° 2-2, se observa el polígono de línea azul, que representa el anterior ASP creado por Decreto N° 5.686/90 por el cual se declara Reserva para Parque Nacional el área comprendida por el Lago Ypacaraí y Ecosistemas Adyacentes, con 16.000 ha. (Ver Anexo 1)

El polígono de línea blanca representa el actual ASP, Ley 5.256/14 (Ver Anexo 2), propuesto por la Secretaría del Ambiente, con una superficie de 33.628 ha.

Durante los talleres de especialistas y reuniones mantenidas con técnicos superiores de la Dirección General de Conservación y Protección de la Biodiversidad y de la Dirección de Áreas Silvestres Protegidas de la Secretaría del Ambiente (Ver Memorias de Talleres y Reuniones en el Anexo 5), la opción más viable para lograr el objetivo de conservación del Lago Ypacaraí y el sistema de humedales adyacentes corresponde a la incluida en el Gráfico N° 2-3, ya que de esta forma, en el marco de la Ley 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas, se protegen todas las nacientes hídricas en la cuenca Este y Oeste, la totalidad del humedal de los arroyos Pirayú, Yukyry y del río Salado, éste último hasta el río Paraguay.

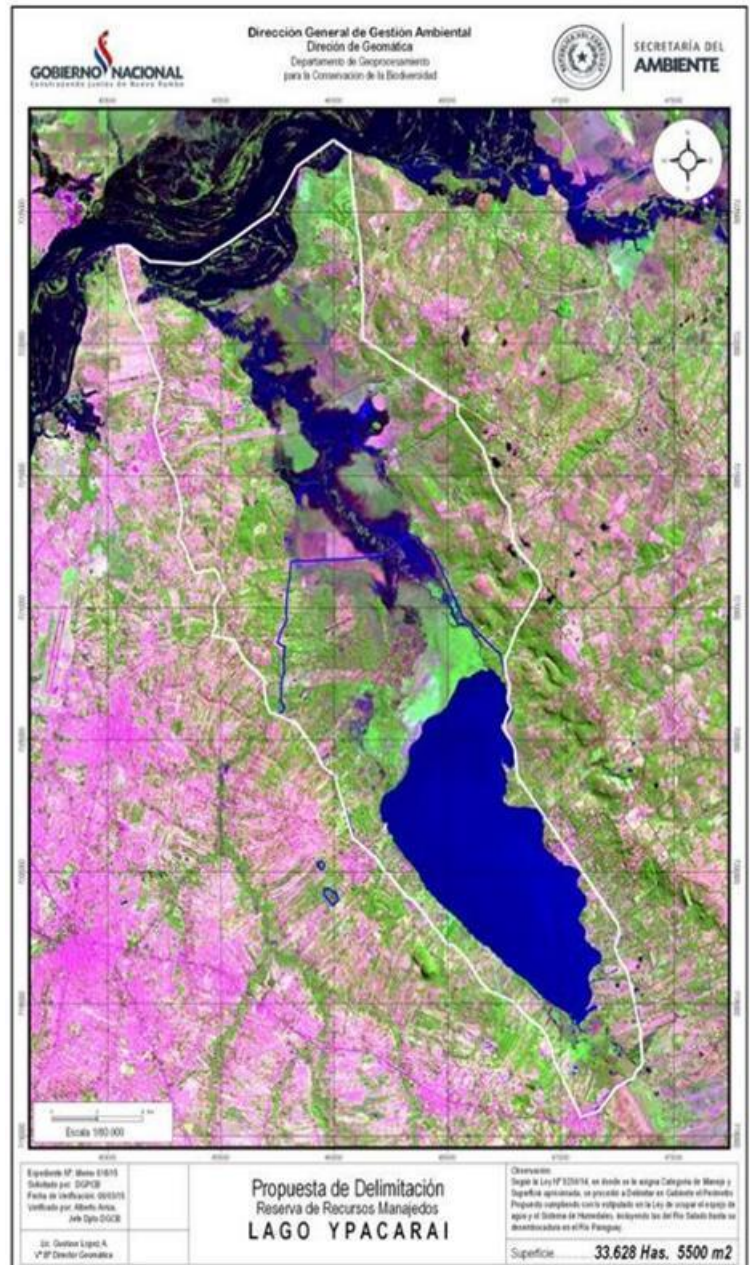


Gráfico N° 2-2: Propuesta de la SEAM para la RRMLY

2.2.2 Propuestas de Límites para la RRMLY Recomendado en los Talleres de Especialistas

Los talleres participativos de especialistas dieron como resultado dos propuestas para el límite del área protegida, una de ellas supera lo estipulado en la Ley 5.256/14, ya que la superficie resultante es de alrededor de 96.975 ha, e incluyen 15 distritos, la segunda propuesta establece que los límites se mantengan dentro de lo estipulado en la Ley 5.256/14, pero modificándose la forma del polígono propuesto por la SEAM, extendiendo los límites hacia ecosistemas más vulnerables y dejando fuera zonas urbanas. **(Ver Memoria de Talleres – Anexo 5/Grafico N° 2-3 y N° 2-4 - Anexo 6)**

2.2.2.1 Propuesta de Ampliación de Límites para la RRMLY

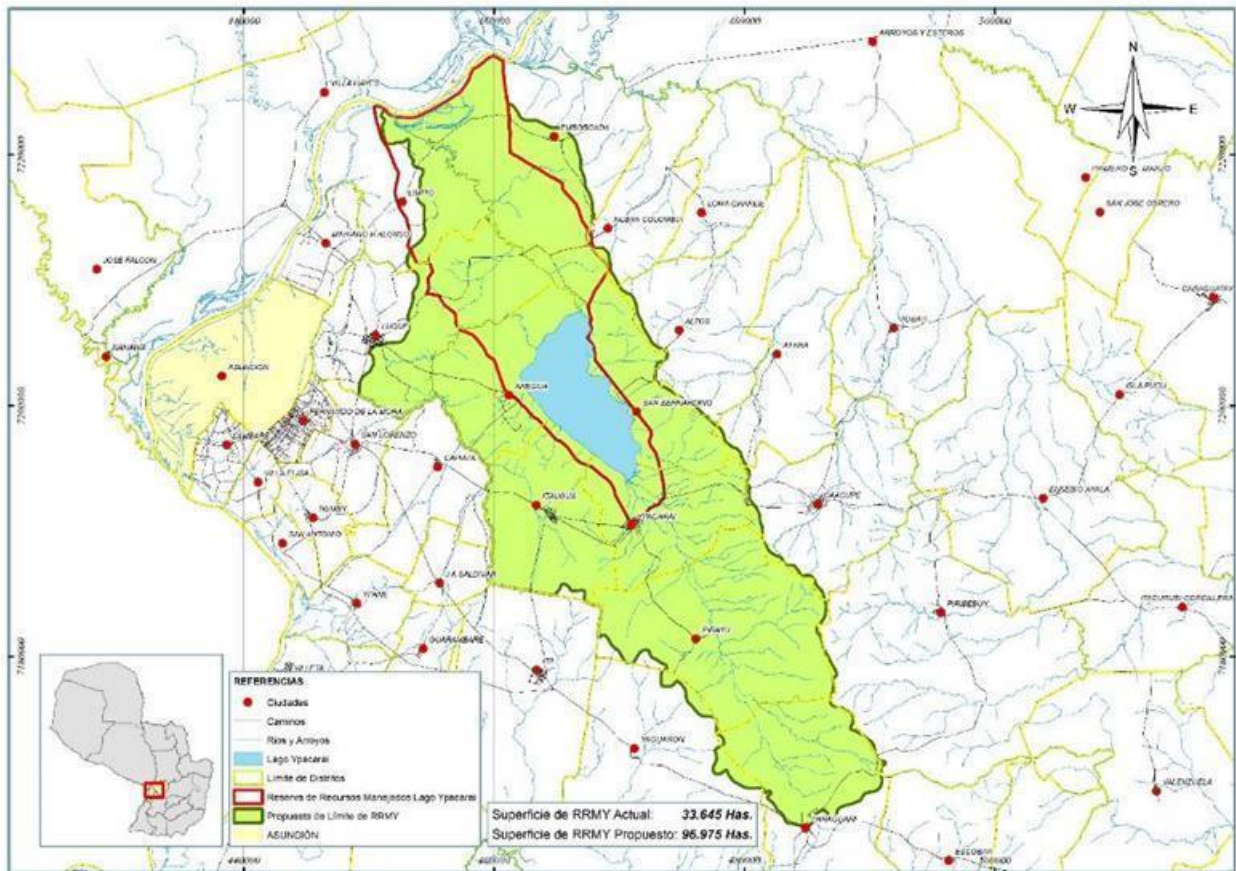
Como se mencionó anteriormente una de las propuestas presentado por los especialistas era ampliar el límite del área, la justificación de esta propuesta deriva en la importancia de proteger bajo una figura de Área Silvestre Protegida todos los humedales adyacentes al Lago Ypacaraí.

Esta propuesta llega a una superficie de 96.975 ha e incluyen 15 distritos que se citan a continuación:

Tabla N° 2-1: Distritos incluidos en la propuesta de modificación de los límites de la RRMLY.

| Departamento | Distrito | Superficie (Has.) |
|---------------------|-----------------|--------------------------|
| Cordillera | Caacupé | 480 |
| | Altos | 339 |
| | Atyrá | 187 |
| | Emboscada | 11.697 |
| | Nueva Colombia | 165 |
| | Piribebuy | 119 |
| | San Bernardino | 11.937 |
| Paraguarí | Paraguarí | 8.482 |
| | Pirayú | 17.780 |
| | Yaguarón | 966 |
| Central | Areguá | 10.412 |
| | Itauguá | 11.405 |
| | Limpio | 3.777 |
| | Luque | 9.724 |
| | Ypacaraí | 9.505 |
| TOTAL | | 96.975 |

Gráfico N° 2-3: Propuesta de Ampliación de Límites para la RRMLY.

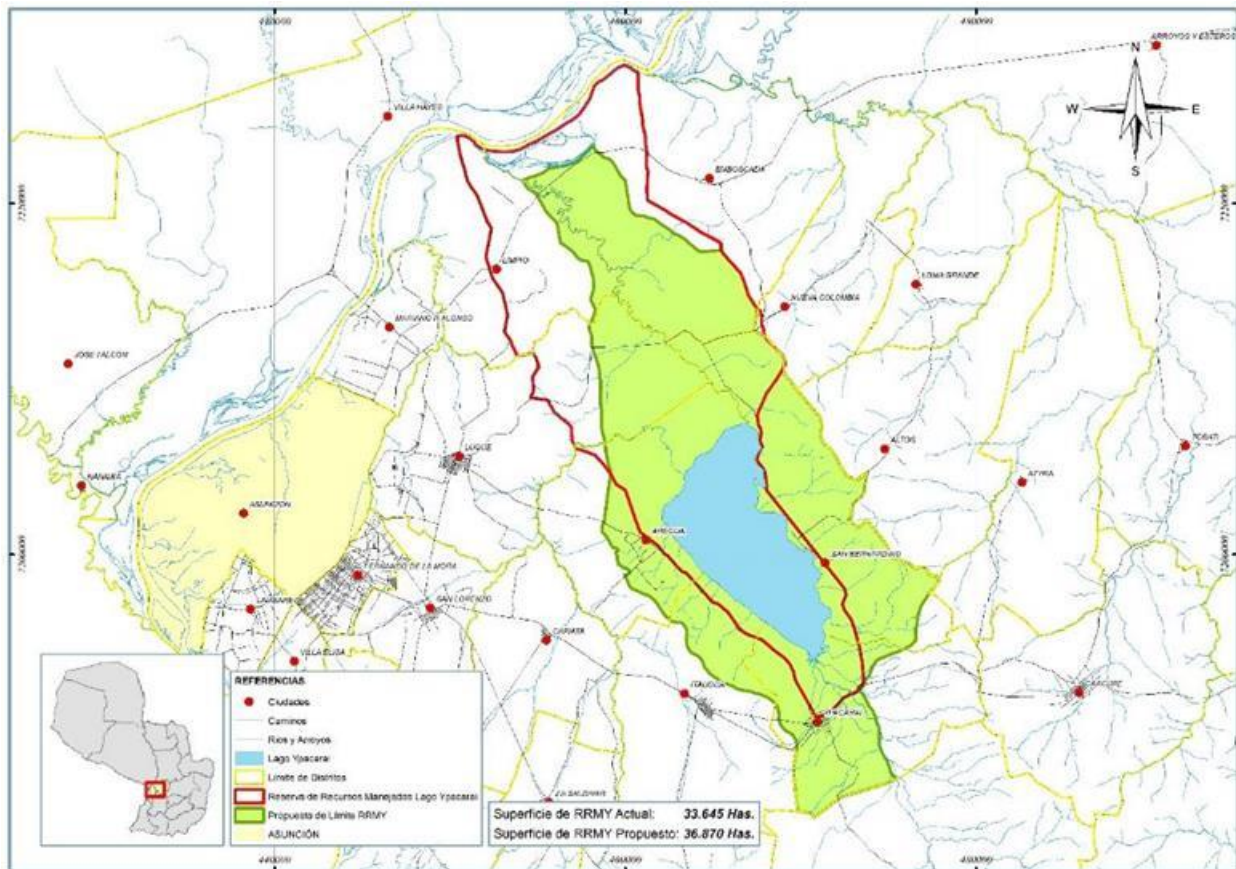


2.2.2.2 Propuesta de Modificación de Límites para la RRMLY

Considerando que la propuesta de la SEAM no cubre la superficie establecida en la Ley 5.256/14, la segunda propuesta resultante de los talleres de especialistas fue redistribuir el área propuesta por la SEAM, ampliando el límite en la zona de Ypacarai hasta el límite con el distrito de Pirayú, para proteger mínimamente los importantes humedales del Pirayú. También ampliar hacia San Bernardino y Areguá para proteger las Serranías de estas dos sub cuencas, ya que son zonas de recargas de acuíferos; para lograr esto se modifica la forma hacia el humedal del río Salado.

Hacia la zona noreste, donde se encuentran los distritos de Limpio y Emboscada el límite propuesto del ASP está muy próximo al río Salado, lo cual no afecta ya que existe una zona muy antropizada que se excluyó del área de la Reserva propuesta por la SEAM. **(Gráfico N°2-4/Anexo 6).**

Gráfico N° 2-4: Propuesta de Modificación de Límites para la RRMLY.



2.2.2.3 Límites utilizados por la Consultoría para el desarrollo del Plan de Manejo

Teniendo en cuenta ambas propuestas el equipo consultor, orientados por directivos del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y la Secretaría del Ambiente, determinaron tomar como límites la segunda propuesta (ítem 2.2.2.2) debido a que la misma se encuentra enmarcada en la Ley 5.256/14. (Ver Memorias de Talleres y Reuniones en el Anexo 5)

2.3 Antecedentes de la Unidad de Conservación

El Lago Ypacaraí y sus ecosistemas adyacentes fueron declarados Área Silvestre Protegida con categoría de Parque Nacional en el año 1990, mediante el Decreto N° 5.686, con una superficie de 16.000 hectáreas, el cual debió ser delimitado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería juntamente con el Ministerio del Interior. (Anexo 1)

En el año 2014, luego de 24 años, a través de la Ley N° 5.256 cambia la categoría de esta área protegida por el de Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes, con una superficie aproximada de 36.000 ha. (Anexo 2)

De acuerdo a la Ley N° 5.256, el área protegida ésta comprendida por el espejo de agua del Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales que lo acompaña, se incluye el sistema de humedales del Salado hasta su desembocadura en el Río Paraguay.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

El ASP abarca los siguientes municipios: San Bernardino, Emboscada, Itauguá, Limpio, Luque, Areguá e Ypacaraí y conforme a lo estipulado en el Artículo 2° de la Ley N° 5256, las municipalidades citadas, *en conjunto con la Secretaría del Ambiente (SEAM), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Servicio Nacional de Catastro y la Dirección General de los Registros Públicos, identificarán las tierras de dominio público y estas quedarán bajo la administración de la Secretaría del Ambiente (SEAM). Las tierras de dominio privado permanecerán bajo la responsabilidad de sus propietarios.*

2.4 Objetivos Nacionales de la Unidad de Conservación

De acuerdo a los Objetivos Nacionales de Conservación establecidos por la autoridad de aplicación de la Ley 352 de Áreas Silvestre Protegida, en el Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes cumple con algunos de estos 15 objetivos.

1. *Mantener grandes áreas del territorio nacional como muestras representativas de cada región biogeográfica importante del país en un estado de poca o ninguna alteración, a fin de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, incluyendo la migración animal y flujo genético;*

La RRMLY mantiene protegida una superficie importante del territorio nacional como muestra representativa de la Ecorregión Litoral Central, región biogeográfica en la que se encuentra asentada, es importante mencionar que gran parte del área protegida se encuentra antropizado, pero pese a ello existen zonas poco alteradas asegurando de esta forma la continuidad de los procesos evolutivos, incluyendo la migración de algunos animales y el flujo genético.

2. *Mantener ejemplos de las distintas características de todos los tipos de comunidades naturales, los paisajes y las formas fisiográficas, a fin de proteger la diversidad única y representativa del país y particularmente para asegurar la función de la diversidad natural en la regulación del medio ambiente;*

La Reserva mantiene ejemplos de distintos tipos de comunidades naturales, los paisajes y formas fisiográficas de la región en la cual se encuentra asentada asegurando la función de la diversidad natural en la regulación del medio ambiente.

3. *Mantener todos los recursos genéticos como elementos de las comunidades naturales y evitar la pérdida de especies de plantas y animales;*

El área mantiene protegidos los materiales genéticos como elementos de las comunidades naturales evitando la pérdida de especies de plantas y animales.

4. *Mantener y manejar amplias zonas de terrenos bajo métodos flexibles de utilización del suelo, de modo que conserven los procesos naturales, que aseguren la libertad de opciones en caso de futuros cambios en la utilización del mismo, así como permitir la incorporación de nuevas tecnologías, según surjan nuevos requisitos humanos y prácticas que se desprendan de las nuevas investigaciones;*

Debido a la categoría de manejo del área protegida “Reserva de Recursos Manejados” y las características de la misma, es factible implementar metodologías flexibles del uso del suelo.

5. *Organizar y enfocar acciones bajo el concepto de desarrollo sustentable, prestando interés particular a la creación de oportunidades estables de trabajo y que parte de los beneficios económicos y de otra índole, derivados del manejo y desarrollo de las áreas silvestres protegidas, se reviertan adecuadamente en las comunidades ubicadas en las zonas de amortiguamiento;*

Dentro del área protegida se puede apreciar un principio de actividades sustentables, como la producción orgánica; sin embargo son muy escasos este u otro tipos de emprendimientos en la zona, faltaría promocionar más el estatus que posee el territorio y tratar de que pueda derivar en iniciativas sustentables y rentables económicamente para los administradores del ASP y para los pobladores de la misma.

6. *Promover y participar en la restauración de áreas degradadas, particularmente en la zona de amortiguamiento de las Áreas Silvestres Protegidas, e incentivar para que dichas áreas no sean asignadas a actividades productivas que incrementen su degradación a niveles de irreversibilidad;*

El ASP tiene grandes secuelas de acciones antrópicas, muchas zonas se encuentran degradadas, existen en el área protegida iniciativas que promueven la restauración de estas áreas, uno de los proyectos es denominado Fitorremediación, donde se intenta restaurar los humedales perdidos con la implantación de especies de ese ecosistema como la Titora (*Tipha domingensis*), el proyecto es desarrollado por el CEMIT con financiación de Itaipú Binacional.

7. *Promover la investigación, monitoreo ambiental y la educación ambiental dentro de las áreas silvestres protegidas y proporcionar medios y oportunidades para cumplir con dichas actividades;*

En el área existen varios proyectos de investigación y educación ambiental realizados, la mayoría de los proyectos de investigación se da en el marco de Recuperación del Lago Ypacaraí, iniciativa del Gobierno Central con ayuda financiera de varias instituciones. La educación ambiental, se realiza casi exclusivamente con grupos organizados de la sociedad civil, en algunos casos con apoyo de instituciones del estado o empresas privadas.

8. *Controlar y evitar la erosión y sedimentación, especialmente en los lugares relacionados directamente con las inversiones que se realizan en la parte baja de los ríos, las cuales dependen del agua para transporte, irrigación, agricultura, pesca, recreo y para la protección de zonas naturales y humedales;*

El área protegida tiene una extensión de 36.000 ha aproximadamente, donde algunos agricultores trabajan con curva de nivel, y otras herramientas que previene la erosión y sedimentación del suelo, sin embargo existen también muchos otros que no trabajan la tierra con estos cuidados mínimos. Dentro de la Reserva se encuentran muchas áreas deforestadas en zonas de pendiente que actualmente se encuentra en proceso de urbanización, lo que trae consigo grandes erosiones y provocando una sedimentación en el Lago Ypacaraí.

9. *Mantener y manejar cuencas hidrográficas importantes del país de modo que aseguren el flujo y la calidad del agua;*

Existen numerosos problemas con las cuencas hidrográficas, la mayoría se encuentra contaminado por diferentes tipos de residuos, como los efluentes cloacales, industriales, residuos urbanos, etc. no se respeta los bosques de protección, ni las franjas de dominio, la Ley de Agua hasta la fecha no se ha reglamentado y los Consejos de Agua de la Cuenca del Lago Ypacaraí cada vez están menos fortalecidos.

10. *Mantener y manejar los recursos de flora y fauna silvestre para la producción de proteínas y como base de actividades de tipo artesanal y recreativo, siempre tomando en cuenta la vital función que juegan en la regulación del medio ambiente;*

Dentro del ASP faltan planes de manejos referentes a la óptima utilización de especies de la flora, en ciudades como Limpio y Areguá se utilizan varias especies para realizar artesanías sin embargo la extracción se realiza sin ningún manejo.



11. *Proporcionar oportunidades de recreación al aire libre en forma constructiva y saludable para los residentes locales, los connacionales y para los visitantes del exterior, de manera que sirvan como polos a un desarrollo ecoturístico, que se base preferentemente en las características naturales y culturales del país;*

El área tiene suficiente capacidad de ofrecer oportunidades para la recreación al aire libre en forma constructiva y saludable para los residentes locales, los connacionales y visitantes del exterior, la infraestructura turística es importante y el acceso a la Reserva es fácil.

12. *Proteger la cobertura vegetal para que cumpla su papel en la regulación del medio ambiente;*

La zona se encuentra bastante degradada, a pesar de existir leyes que castigan la deforestación y promueven la reforestación.

13. *Proteger bienes culturales que se encuentren dentro de las Áreas Silvestres Protegidas, con fines, sin perjuicios de otros, de investigación científica y utilización pública, como elementos del patrimonio cultural de la nación;*

Cada ciudad integrante de la RRMLY cuenta con zonas históricas y/o culturales que son protegidas.

14. *Proteger y manejar el paisaje cerca de las ciudades y pueblos, carreteras y ríos, y zonas recreativas y turísticas, a fin de asegurar la calidad estética del medio ambiente;*

En cada ciudad que se encuentra dentro de la Reserva se observa una falta total de ordenamiento territorial.

15. *Promover e incentivar la participación de las organizaciones comunales y nacionales, públicas y privadas y de la ciudadanía en general, en la conservación, manejo y desarrollo de las Áreas Silvestres Protegidas integrantes del SINASIP, para el mejor logro de los objetivos nacionales de conservación y del sistema y la consolidación del mismo.*

Debido al emblemático valor del Lago Ypacaraí varias organizaciones civiles se agrupan para intentar colaborar en la recuperación del Lago y a través de él, toda la cuenca.

2.5 Situación Legal

Desde el año 2014, la Ley N° 5.256 declara como ASP con categoría de manejo de Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.

Algunos aspectos más resaltantes y a tener en cuenta de esta Ley son los siguientes puntos:

- El ASP tiene una superficie aproximada de 36.000 ha.
- El ASP está comprendida por el espejo de agua del Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales que lo acompaña, se incluye el sistema de humedales del Salado hasta su desembocadura en el Río Paraguay.
- Los municipios de San Bernardino, Emboscada, Itauguá, Limpio, Luque, Areguá e Ypacaraí se encuentran dentro del ASP.
- Se deben identificar tierras de dominio público para que queden bajo la administración de la SEAM.
- Las propiedades privadas quedan bajo la responsabilidad de sus propietarios.
- Por el plazo de 10 años o hasta que el cuerpo de agua del Lago Ypacaraí se recupere queda prohibido todo cambio de uso del suelo en el sistema de humedales del Salado.
- Todo lo expuesto en esta Ley entra en vigencia una vez que se realice la delimitación exacta del ASP.

2.6 Categoría de Manejo

En el año 2014, con la Ley N° 5.256, el Área Silvestre Protegida adquiere la categoría de manejo de **Reserva de Recursos Manejados**.

Este nombre genérico se les da a aquellas áreas que permiten conjugar el mantenimiento de la diversidad biológica con la utilización sustentable de los ecosistemas y sus componentes.

Según la Resolución 200/00 de la Secretaría del Ambiente (**Ver en Anexo 3 de Resoluciones**), las principales características de las áreas con esta categoría son los siguientes:

- a. Poseer como mínimo 50% de la superficie con mínimas alteraciones antrópicas o en condiciones naturales;
- b. Se permiten asentamientos humanos;
- c. La producción debe ser a través de sistemas ambientalmente compatibles, fomentando la producción sustentable;
- d. La realización de actividades tendientes al mantenimiento de Servicios Ambientales; y
- e. El o los inmuebles sobre los que se asienta el área pueden ser de dominio público o privado municipal.

La administración del área puede ser ejercida por la Autoridad de Aplicación o por terceros, bajo fiscalización de la misma.



3 CONTEXTO REGIONAL DEL ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA

3.1 Situación Fisiográfica, Geopolítica, Fitogeográfica, Zoogeográfica, Ecogeográfica

La República del Paraguay, situada en el Hemisferio Sur del Continente Americano, está dividida por el río Paraguay en dos regiones naturales, la Región Oriental y la Occidental o Chaco. Política y administrativamente, el territorio está dividido en 17 departamentos, de los cuales 14 se encuentran en la Región Oriental (Concepción, San Pedro, Cordillera, Guairá, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones, Paraguari, Alto Paraná, Central, Ñeembucú, Amambay, Canindeyú), además de Asunción, la capital del país y 3 en la Región Occidental (Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay).

Los departamentos se subdividen a su vez en distritos y localidades.

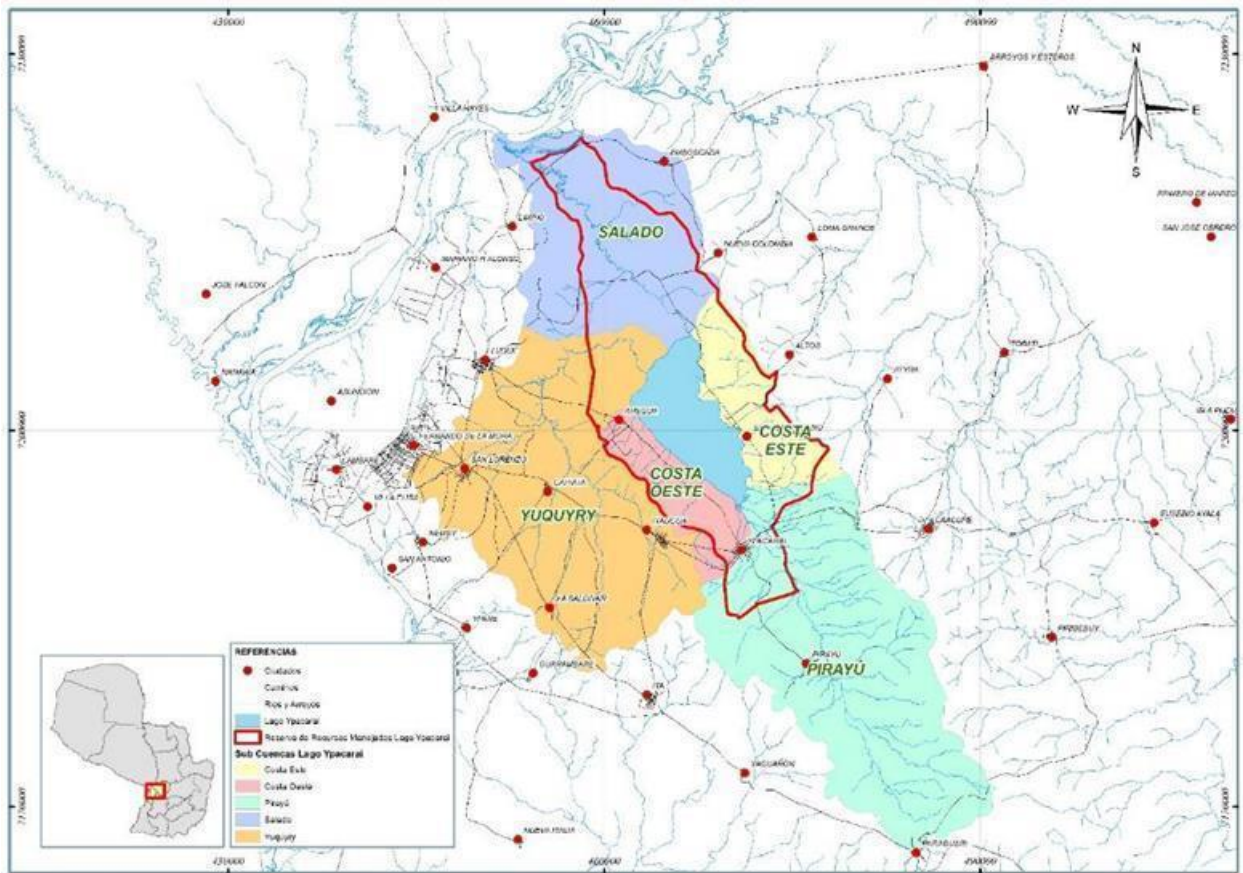
La Cuenca del Lago Ypacaraí está ubicada en la Región Oriental del país, específicamente entre los paralelos 25,1 y 25,6 grados de latitud sur y entre los meridianos 57,1 y 57,5 grados de longitud oeste, formando parte de la cuenca inferior del Río Paraguay, componente del Sistema "Cuenca del Plata".

En el año 1989 la JICA publicó un estudio realizado en la Cuenca del Lago Ypacaraí donde dividieron esta cuenca en 5 subcuencas, las que definen la importancia que cada unidad tiene en la ocupación del espacio. **(Gráfico N° 3-1)**

Existen varios estudios que hablan del tamaño en km² de la Cuenca del Lago Ypacaraí, muchos de ellos no coinciden, pero la variación entre ellos no es relevante.

El área total de la Cuenca del Lago Ypacaraí es de aproximadamente 1.113 km², de las cuales las subcuenca del Arroyo Pirayú y la subcuenca del Arroyo Yukyry son los que ocupan mayor territorio con un 32,2% y 31,8% respectivamente. Siguiendo en tamaño por subcuenca, se encuentra la subcuenca del Río Salado, con un 19,2%, la subcuenca Oeste (Areguá) con un 6,7% y la subcuenca Este (San Bernardino) con un 5,5%. Se estima que el Lago Ypacaraí tiene una dimensión de 50,6 km² aproximadamente abarcando un 4,6% del territorio de la Cuenca.

Gráfico N° 3-1: Mapa de Subcuencas de la Cuenca del Lago Ypacaraí



Es importante considerar que la Cuenca del Lago Ypacaraí abarca los arroyos que contribuyen a su formación. Ellos son los situados en las subcuencas del Pirayú, al sur de la Cuenca y una de las principales nacientes, los del arroyo Yuquyry, al oeste de la Cuenca y más cercana a la influencia de la capital del país y el área metropolitana, así como los arroyos de las subcuencas Este y Oeste, que desaguan directamente en el Lago Ypacaraí.

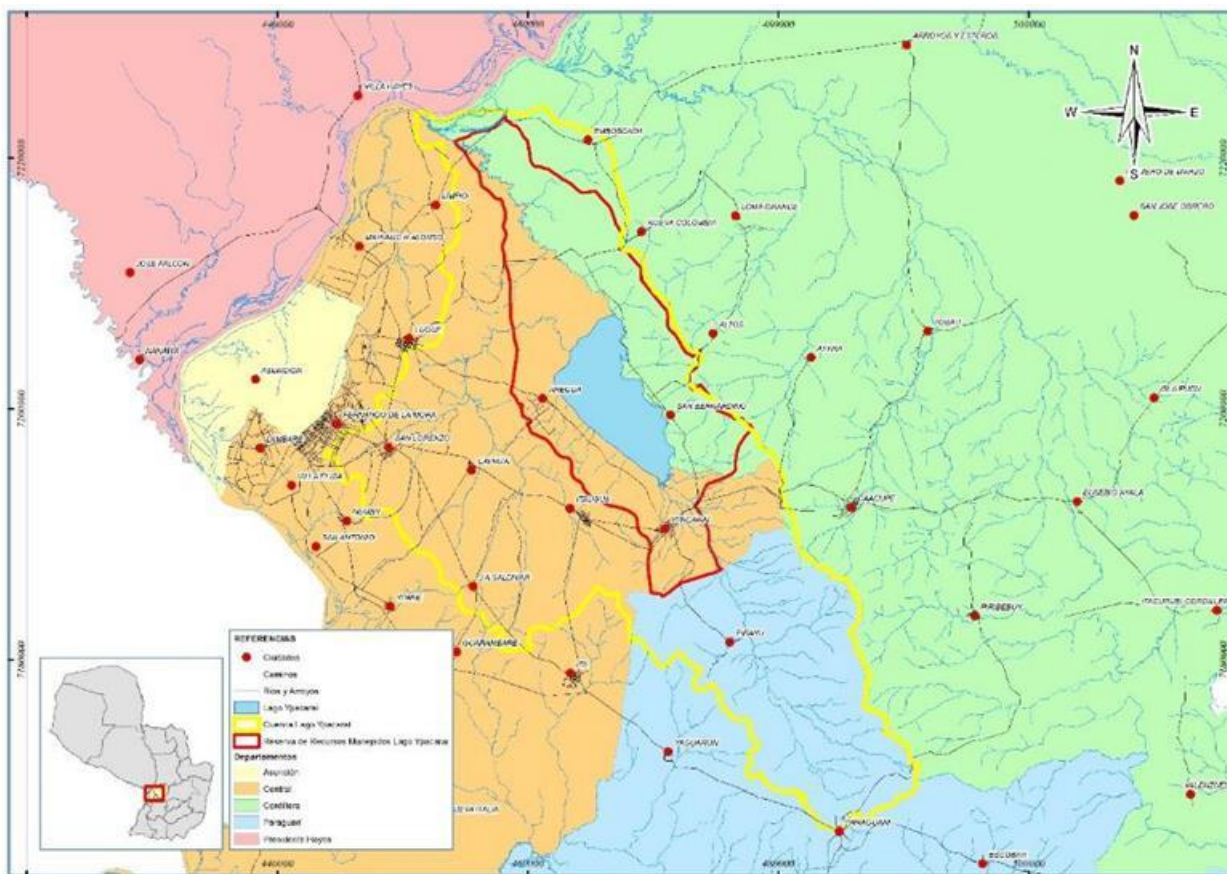
El río Salado se ubica aguas abajo del lago y constituye su desaguadero al Río Paraguay. La porción izquierda de la Cuenca recibe la descarga del arroyo Yuquyry, principalmente en los humedales que están en esa región.

La Cuenca se encuentra a 30 km de la capital del País, lo que demuestra de cierta manera que está en presión permanente por la tendencia a la conurbación con la capital. En la Cuenca tienen influencia tres departamentos: Central, Paraguari y Cordillera, que ocupan áreas muy diferentes en tamaño (**Gráfico N° 3-2**). El Departamento Central tiene una superficie total de 2.465 km², en tanto que Paraguari tiene 8.545,79 km² y Cordillera 4.944,79 km². En la **Tabla N° 3-1** se detallan más datos.

Tabla N° 3-1: Datos de Superficie por Departamento.

| Departamento | Superficie del Departamento | Superficie del Departamento en la Cuenca | % de Superficie del Departamento en la Cuenca | % de Superficie del Departamento de la Cuenca |
|--------------|---------------------------------|--|---|---|
| Central | 2.465,00 Km ² | 642,51 ha | 26,06% | 57,93% |
| Cordillera | 4.944,24 Km ² | 214,84 ha | 4,34% | 19,37% |
| Paraguari | 8.545,79 Km ² | 251,74 ha | 2,94% | 22,70% |
| TOTAL | 15.955,03 Km² | 1.109,09 ha | 33,34% | 100,00 |

Gráfico N°3-2: Mapa Departamental de la Cuenca del Lago Ypacaraí



A partir de la promulgación de la Ley 5.256, unas 36.000 has. Aproximadamente, fueron declaradas Área Silvestre Protegida con la categoría de **Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes**, la cual se encuentra ubicado en el Departamento Central y Cordillera; abarcando los municipios de Areguá, Itauguá, Ypacaraí, San Bernardino, Luque, Emboscada y Limpio.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

De acuerdo a Dinerstein et al 1995, biogeográficamente el área de estudio se ubica en la Ecorregión Chaco Húmedo.

Según CDC-Paraguay (1990), el área de estudio se encuentra en la Ecorregión Litoral Central del Río Paraguay. En la misma confluyen los elementos fito y zoogeográficos del Chaco y del Núcleo Misiones. Esto se evidencia con los resultados obtenidos en el Evaluación Ecológica Rápida del Área Silvestre Protegida Ypacaraí, donde fueron encontrados típicos ejemplos de la flora chaqueña (*Tabebuia nodosa*, *Schinopsis balansae* y *Sideroxylon obtusifolium*, entre otros) y elementos fitogeográficos del Núcleo Misiones (*Handroanthus heptaphyllus*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Gleditsia amorphoides* y *Terminalia triflora*, entre otros).

La presencia de grandes esteros, hacen que la Ecorregión sea el hábitat de muchas especies acuáticas y de una gran cantidad de aves.

3.2 Geología – Geomorfología – Relieve

La geología del Paraguay Oriental es producto de un sistema originado por eventos tectono-magmáticos y sedimentarios llamado Cuenca del Paraná, que fue instalado desde el Neo-Ordovísico hasta el Neocretácico. Es una cuenca intracratónica que se extiende por el Brasil Meridional, Paraguay Oriental, Noreste de Argentina y Norte de Uruguay, forma parte de la Cuenca del Paraná y se originó por un graven en el cretácico, edad comprendida entre 137 y 127 millones de años atrás.

Este evento está asociado el proceso de ruptura del Gondwana y a la formación del Océano Atlántico Sur, que resultó en la formación de una espesa sucesión volcánica formada por basaltos y rocas intrusivas asociadas, siendo una de las mayores extrusiones e intrusiones ígneas del planeta. Con un área superior al millón de km² y con espesores superiores a los 2000 metros.

Estos basaltos se extienden también en el continente africano, en la cuenca de Etendeka, en Namibia y Angola (Castillo, 2012).

3.3 Suelos

Según el informe presentado por FUNDAINGE en el año 2005, los suelos en la cuenca del Lago Ypacaraí pueden agruparse en los siguientes tipos:

Podzólicos Rojo Amarillos: Son suelos derivados de areniscas de edad jurásica (Palmieri-Velázquez, 1982). Estos suelos se desarrollan en el borde suroeste oeste de la cuenca y están asociados en un 30% de la extensión con litosoles de la misma roca; constituyen la parte alta de la cuenca divisoria de agua con cota superior a 80 m.s.n.m. Las áreas de influencia de estos suelos están comprendidas en los distritos de Luque, Capiatá, Areguá, Itauguá, San Lorenzo, Ypacaraí, Yaguarón, Pirayú y Paraguari.

Son suelos profundos, bien desarrollados, con horizontes superficiales franco-arenosos de pH ácido o fuertemente ácido, con bajo contenido de materia orgánica; debajo del horizonte A se presenta un horizonte B, franco arcilloso a arcilloso color rojo amarillo a rojizo oscuro, con moderada capacidad de almacenaje de agua para las plantas.

En condiciones actuales, estos suelos están fuertemente erosionados por el exceso de uso para la agricultura, llegando en varios lugares a perder totalmente el horizonte superficial de los suelos y aflorando el horizonte B como camada endurecida o encostrada.

Litosoles de Arenisca: Son suelos derivados de la *Formación Misiones*. Estos suelos se manifiestan en los bordes de cerros y lomadas del suroeste de la cuenca, como ocurre en Areguá, Ypacaraí,

Patiño y Pirayú. Son suelos de poca profundidad efectiva por la baja evolución genética; en algunos casos presentan un horizonte (camada) superior de 20 -

40 cm de profundidad, lo que permite el desarrollo de vegetación arbustiva de protección, pastura y en agricultura con cultivos de poco desarrollo radicular.

Estos suelos se deben mantener bajo vegetación de protección natural y artificial adaptada en el área. Se clasifican los mismos en Clase VII set de capacidad de uso, por presentar pendiente de inclinación mayor a 12% y por tener poca profundidad.

Litsoles de Arenisca: Son suelos derivados del *Grupo Caacupé* (Palmieri-Velazquez, 1982), estos suelos se manifiestan en el sector sur, sureste y este de la cuenca, en los cerros Caacupé, Altos, Tobatí, Paraguarí y parte de Piribebuy.

Son igual que los anteriores, poco profundos, de 10 - 20 cm de espesor. Sin embargo, mantiene una vegetación arbustiva casi permanente cuando no es explotada por el hombre, lo cual indica que se puede someter a reforestación con especies protectoras del suelo y adaptada a ese ecosistema. Se clasifican en Clase VII set de capacidad de uso, por su poca profundidad efectiva, riesgo de erosión por efecto de pendiente (t) con inclinación mayor de 12%.

3.3.1 Suelos Desarrollados En Planicies Aluviales De La Cuenca Del Lago

Comprende suelos desarrollados o en desarrollo sobre materiales sedimentarios variados en tipos y edad, siendo el Terciario- Cuaternario como arenas, limo, arcilla y material orgánico.

Regosoles: Son suelos que presentan escasa o ninguna evolución del perfil del suelo (poco desarrollado), tienen un horizonte superficial franco arenoso con contenido de materia orgánica medio alto sobre una camada de material arenoso con baja capacidad de almacenaje de agua y nutrientes para las plantas. La vegetación natural de estos suelos son los bosques bajos en galería de albardones de arroyos y bosques aislados de campos relativamente altos y pradera natural con varias especies gramíneas.

Estos suelos se encuentran en los bordes de los arroyos (como los albardones), a los pies de los cerros como material residual de erosión y en algunas áreas de planicie como la que se extiende al borde occidental del cerro Caacupé hasta Pirayú- Cerro León.

Planosoles: Se encuentran en áreas de poca extensión dentro de la zona de planicie donde se han acumulado material sedimentario arcilloso- limoso. Son suelos que tienen perfil desarrollado con horizontes A que varían de flanco arenoso claro a oscuro, según el contenido de materia orgánica que posee y horizonte B arcilloso con baja permeabilidad, lo que ocasiona condiciones de hidromorfismo, desarrollando proceso de gleización (con moteados de compuesto ferroso y azufre en el perfil). La vegetación natural de estos suelos son las gramíneas como pasto ciperus y pajonales. Requieren drenaje correcto para su uso.

3.4 Factores Socioeconómicos

El contexto regional del área protegida abarca los departamentos de Central, Cordillera y Paraguarí que presentan características socioeconómicas particulares, por lo cual se efectúa una descripción de la realidad socioeconómica partiendo de la ubicación geográfica de sus habitantes.

3.4.1 Departamento Central

Los distritos del Departamento Central presentes en el ASP son Areguá, Ypacaraí, Itauguá, Luque y Limpio.

El Departamento Central se caracteriza por poseer una actividad industrial diversa e intensa. Por otro lado, debido a la elevada población de este departamento, la producción agropecuaria está reducida a granjas, cultivos de hortalizas y frutales, también posee tambos de producción de leche y sus derivados. En menor escala, también cuenta con producción de ganado vacuno, porcino, ovino, equino y caprino (en ese orden, según el número de cabezas).

3.4.1.1 Población Económicamente Activa

Datos de la Encuesta Continua de Empleo, realizada por la Dirección General de Estadística Encuestas y Censos (DGEEC) en hogares particulares de Asunción y Áreas Urbanas del Departamento Central, muestra que a junio de 2011, el sector primario (agricultura, ganadería, caza y pesca) constituía el 2,3% de la población económicamente activa, mientras que el sector secundario (industrias manufactureras, construcción, minas y canteras) al 18,1% y el sector terciario 79,5%, que incluyen a comercios, restaurantes, hoteles, servicios sociales y personales.

Tabla N° 3-2: Población ocupada por sexo, según sector económico al que pertenece la actividad principal (%).

| Sector Económico | Total | Sexo | |
|------------------|-----------|---------|---------|
| | | Hombres | Mujeres |
| Total | 1.093.704 | 603.426 | 490.278 |
| Primario | 3,2 % | 4,0 % | (*) |
| Secundario | 21,8 % | 31,9 % | 9,4 % |
| Terciario | 74,9 % | 64,0 % | 88,3 % |
| No disponible | 0,1 % | - | 0,2 % |

Fuente: DGEEC. Encuesta Permanente de Hogares 2013.

3.4.1.2 Principales Actividades Económicas

Según datos del Diagnóstico Departamental del año 2007 de la Secretaría Técnica de Planificación (STP), el Departamento cuenta con una amplia gama de industrias. Sectores importantes de la producción industrial constituyen el procesamiento de alimentos, muebles de madera, manufacturas en tejidos y en calzados, producción farmacéutica, gráfica, plástica y metalmecánica. A esto se agregan las industrias de procesamiento de frutas y verduras. Además cuenta con artesanías de origen popular como el ñandutí y el ao po'i, estos principalmente en la ciudad de Itauguá. Por otro lado, las ciudades de Itá y Areguá se caracterizan por la producción de artículos de alfarería.

La Región es igualmente asiento de las principales oficinas y distribución de productos de empresas multinacionales.

La actividad agrícola está centrada en la producción frutihortícola. Es el primer productor de tomate con el 35,1 % y de frutilla con el 65,6 % de la producción nacional. Es muy importante también la producción de locote, piña, pomelos, mandarinas, limones, batatas, caña de azúcar, etc. Es importante destacar la producción de la "Stevia rebaudiana paraguaya", considerado mundialmente por su calidad, importantes propiedades y mayor productividad que cualquier otra stevia producida en el mundo.

No cuenta con los cultivos tradicionales del país tales como la soja y el trigo y tiene solamente el 0,7 % de la producción de algodón. Entre los cultivos tradicionales, únicamente es significativa la



producción de caña de azúcar, con una participación del 8,7 %. Tampoco participa en la producción de maderas.

En lo que se refiere a la Ganadería, la misma está orientada claramente a la producción de leche, para satisfacer las demandas de Asunción y su área metropolitana y de las distintas industrias lácteas que se hallan ubicadas en el Departamento. Ocupa el primer lugar en la producción de gallináceas lo mismo que en la producción de huevos. Es importante también la producción de otras aves.

La actividad turística constituye uno de sus mayores potenciales desde el punto de vista del aprovechamiento de los recursos hídricos regionales por un lado, al estar ubicados en el mismo, dos lagos con peculiaridades específicas, el Lago Ypacaraí y el Lago Ypoá. Por otro lado, el aprovechamiento de recursos orográficos también le es favorable, pues en el Departamento están asentados los Cerros Koi y Chorori, formaciones geológicas constituidas por areniscas columnares o elevaciones horizontales.

También la hotelería constituye una importante fuente de recursos del Departamento Central.

3.4.2 Departamento de Cordillera

El Departamento de la Cordillera está ubicado en el centro de la Región Oriental entre los paralelos 24°50' y 25°35' de latitud sur y de los meridianos 56°30' y 57°27' de longitud oeste.

Está constituido por 20 municipios, de los cuales, los distritos del Departamento de Cordillera presentes en el ASP son Emboscada y San Bernardino.

Este departamento tiene como capital a Caacupé y según el censo nacional del año 2002, la población total departamental fue de 234.854 habitantes, de los cuales, el 66% reside en el área rural y el 34% en el área urbana. La tasa de crecimiento del periodo intercensal (1992-2002) fue de 1,6 %.

3.4.2.1 Población económicamente activa

La población económicamente activa del Departamento de Cordillera es de 166.180 personas, según datos del Censo del 2002.

El 46.4% de la PEA trabaja en el sector terciario (comercio y servicios); 34% en el sector primario (principalmente agricultura) y sólo el 19.6% en el secundario (industria).

Tabla N° 3-3: Población Ocupada, según Sector Económico al que pertenece la Actividad Principal (%) – 2002 – 2004.

| Sector Económico | Año | |
|------------------|--------|--------|
| | 2002 | 2004 |
| Primario | 33,6 % | 34,0 % |
| Secundario | 23,5 % | 19,6 % |
| Terciario | 41,6 % | 46,4 % |
| No disponible | 1,3 % | |

Fuente: Diagnóstico departamental 2007 con datos del Censo 2002 y la EPH 2004

La composición de la PEA de acuerdo a la ocupación principal registra que más del 50% están dedicados a la pesca y la agricultura o son oficiales, operarios y artesanos. Asimismo, se observa un alto nivel de trabajadores no calificados (16,8%).

Por otro lado, conforme a la composición de la PEA por ocupación en relación al tamaño de la empresa en la que trabajan, se tiene que, más del 75% trabaja en microempresas.

3.4.2.2 Principales actividades económicas

Según datos del Diagnóstico Departamental del año 2007 de la STP, las actividades económicas de Cordillera no presentan índices de rendimientos relevantes. Los principales rubros de cultivo tienen niveles de producción muy bajos en relación al país y a sus pares departamentales.

La actividad agropecuaria es insignificante. La cantidad de cabezas de ganado bovino apenas alcanza las 240.000 unidades, también uno de los niveles más bajos del país superando solo a los departamentos de Guairá y Central. Similar es la situación cuando se analiza la producción de ganado equino y ovino. Las principales zonas ganaderas del Departamento de Cordillera en producción vacuna son Arroyos y Esteros, Mbocayaty del Yhaguy, Caraguatay y Juan de Mena. Estos 4 distritos producen cerca del 40% del total del Departamento.

Cordillera es el tercer productor a nivel nacional de caña dulce. El sistema de producción es minifundiar, con elevado número de pequeños productores.

La actividad agrícola es de consumo, a excepción de la floricultura (Caacupé- Cabañas). Se cultiva arroz, banana, piña, naranja y mandarina.

Se considera que el 50 % de las familias de Cordillera tienen como fuente principal o complementaria de ingreso a la venta de frutas tanto en el mercado local como nacional. Los principales rubros son los cítricos, piña, banana, sandía, melón, mango. Por otra parte, la variedad, calidad y abundancia de frutas posibilita la instalación de industrias y/o artesanías de jugos, conservas, dulces, etc.

Se estima que el 5 % de la población del Departamento viven exclusivamente de la floricultura. La zona de Cabañas está especializada en este rubro.

El 75 % de la población cordillerana obtiene ingresos directa o indirectamente a partir de actividades relacionadas al turismo (restaurantes, hoteles, pensiones, balnearios, artesanos, transportistas, comerciantes, vendedores ambulantes, etc.). El turismo religioso es el atractivo mayor en Caacupé.

El 50 % de la población de Cordillera, se considera, tiene como fuente de ingreso principal o complementario a la Artesanía: orfebrería, cerámica, madera, cuero, alimentos elaborados artesanalmente como dulces, mermeladas, conservas, chipa, etc.

En cuanto a la industria, se registra la fabricación de productos panificados (8,9 %), elaboración de azúcar (8,9 %), elaboración de chipa (8,1 %), destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas, producción de alcohol etílico a partir de sustancias fermentadas (4,8 %). También se incluyen: la destilación de esencia de petit grain, las destilerías de alcohol carburante, la elaboración de café soluble y las talabarterías. Cuenta con plantas procesadoras de caña de azúcar y fábricas de artesanías. La actividad industrial está orientada principalmente hacia las agroindustrias con pequeñas fábricas.

3.4.3 Departamento de Paraguari

El Departamento de Paraguari está situado al suroeste de la región Oriental, entre los paralelos 25°25' y 26°35' de latitud sur y los meridianos 56°35' y 57°40' de longitud oeste.

En Paraguari, con densidad de 26 personas por km², 221.932 habitantes residen en una superficie total de 8.705 km², según datos del Diagnóstico Departamental de la STP del 2007.

Está dividido en 17 distritos y su capital es Paraguari. Sigue siendo un Departamento de perfil altamente rural.

3.4.3.1 Población económicamente activa

La población económicamente activa del Departamento de Paraguari es de 111.529 personas, según datos registrados en el Diagnóstico Departamental del 2007 de la STP.

El 29,7% de la Población Ocupada trabaja en el sector terciario (comercio y servicios); 53,3% en el sector primario (principalmente agricultura) y sólo el 17,0% en el secundario (industria). Los datos confirman que una porción mayoritaria de la población ocupada se dedica netamente a la agricultura.

Tabla N° 3-4: PEA y Ocupados según sectores económicos (%). Periodo 2002-2004.

| Sector Económico | Año | | |
|------------------|--------|--------|--------|
| | 2002 | 2003 | 2004 |
| Primario | 43,8 % | 46,2 % | 53,3 % |
| Secundario | 20,4 % | 17,2 % | 17,0 % |
| Terciario | 34,2 % | 36,7 % | 29,7 % |
| No disponible | 1,6 % | -- | -- |

Fuente: Diagnóstico departamental 2007 con datos del Censo 2002 y la EPH 2003 - 2004

La composición de la PEA de acuerdo a la ocupación principal, registra que más del 60% están dedicados a la pesca y la agricultura o son oficiales, operarios y artesanos. Asimismo, se observa un alto nivel de trabajadores no calificados (13,9%).

3.4.3.2 Principales actividades económicas

Las tierras del Departamento se caracterizan por dos aspectos fundamentales, de los cuales depende la mayor parte de la economía zonal y las principales actividades de sus habitantes.

En los suelos bajos, predominan las medianas y grandes explotaciones ganaderas con más de 500.000 cabezas de ganado vacuno, equino y ovino, entre otros. La ganadería en esta parte del país ha avanzado en cuanto a tecnificación se refiere. La mayoría de los establecimientos ganaderos del Departamento poseen modernas instalaciones de ordeño y monitoreo de la salud animal.

Los suelos que por naturaleza son aptos para la agricultura, se usan para la explotación agrícola, siendo practicada la producción minifundiaria unitaria para el autoconsumo. El cultivo de subsistencia como: maíz, poroto, mandioca, arveja, entre otros, constituye la base del sustento familiar.

Entre los cultivos de renta, la caña de azúcar (9% a nivel nacional) se ubica en primer lugar en volumen, seguido muy de cerca por el algodón, la sandía, melones y productos frutihortícolas. Las explotaciones oleras, destilerías de cañas, curtiembres y la artesanía, forman también parte de las ocupaciones de los paraguarienses.

3.5 Valores Culturales

La Nación Paraguaya es fundamentalmente mestiza de costumbres, lengua y valores guaraníes y la rica contribución hispano europea-occidental. Por un lado el legado guaraní lo constituye principalmente su lengua y el profundo conocimiento de la naturaleza: la experiencia, la sabiduría y el empleo de más de 500 plantas medicinales, que hasta hoy se usan a nivel popular. Hay que recordar también la policroma y variada artesanía indígena. Por otro lado España trajo una lengua universal y la Fe Cristiana a través de los misioneros franciscanos y jesuitas, que dio origen a las múltiples manifestaciones de la religiosidad popular que subsisten a través del tiempo².

El mapa cultural paraguayo comprende, además de la cultura mestiza mayoritaria, unas veinte etnias indígenas dispersas y varios enclaves culturales extranjeros, lo que supone una alta diversidad cultural.

En el contexto regional de la Reserva objeto de éste estudio, debe entenderse que además de la fuerte influencia de las etnias nativas e hispanas también ha incidido, sobre todo en uno de los distritos involucrados, el de Emboscada, la cultura africana.

La presencia de afrodescendientes en Paraguay (afroparaguayos) ha sido sistemáticamente negada, como una discriminación histórica que se remonta a tiempos coloniales. La concepción tradicional del mestizaje se olvida de la población negra. Según el investigador Telesca, a pesar de ser evidente la presencia parda en la conformación del Paraguay, esta realidad fue constantemente dejada a un lado. En la segunda mitad del siglo XVIII se evidencia el cruce de mulatos y zambos con indios o con mestizos paraguayos³.

En el Paraguay los valores culturales son expresados a través de ritos y celebraciones religiosas y populares, de la valorización de lugares que reviven la historia de los pueblos y de la nación misma y particularmente algunas comunidades encuentran en los espacios naturales gran identificación.

Gran parte de los distritos que conforman la Reserva ha desarrollado su propia identidad y reconocimiento y celebra fiestas patronales y festejos fundacionales.

² "Diversidad Sociocultural del Paraguay" Secretaría Nacional de Cultura. Año 2012.

³ "Diversidad Sociocultural del Paraguay" Secretaría Nacional de Cultura. Año 2012.

Especialmente los distritos de San Bernardino y Areguá han valorizado al Lago Ypacaraí como un emblema cultural y han logrado erigir en torno a él las actividades comerciales de las cuales subsisten como comunidad.

3.5.1 Principales representaciones culturales por departamento

3.5.1.1 Departamento Central

- En Itauguá, el Museo San Rafael y su típica artesanía en ñanduti;
- En Capiatá, la Iglesia de estilo barroco;
- En Luque, la artesanía en oro y plata y la fabricación de arpas y guitarras;
- En Limpio, artesanía en Karanday;
- En Ypacaraí, el tradicional Festival del Lago.

Las ciudades de este Departamento que albergan la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí son **Areguá, Ypacaraí, Limpio, Itauguá y Luque.**

3.5.1.2 Departamento de Cordillera

La Casa Hassler en San Bernardino; el sitio donde se libró la batalla de Acosta Ñu en Eusebio Ayala y las iglesias de Altos, Piribebuy, Valenzuela y Atyrá, que aún conserva su altar franciscano original.

El mayor escenario de representación cultural religiosa se da en Caacupé donde anualmente acuden en peregrinación más de 1,5 millón de fieles, los días 7 y 8 de diciembre.

En el mes de julio la comunidad emboscadeña realiza la tradicional Serenata al Alba y el Guaicurú Ñemondé, en honor a San Francisco Solano, patrono la compañía Minas de Emboscada. En estos festejos, los promeseros guaicurúes se visten con trajes hechos con plumas de gallina y utilizan las máscaras más ocurrentes.

Las ciudades de este departamento que albergan la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí de forma directa son: **San Bernardino y Emboscada.**

3.5.1.3 Departamento de Paraguari

La gruta de Santo Tomás, cercana a la ciudad de Paraguari, según la leyenda fue refugio de este santo.

El templo de Yaguarón, que tiene artísticos tallados en madera con recubrimiento de láminas de oro, realizados por los guaraníes en tiempo de los jesuitas, y el museo dedicado a la memoria del Dr. José Gaspar Rodríguez de Francia, donde se exponen algunos de sus objetos personales y mobiliario.

En Ybycuí se encuentra la Rosada, fundición de hierro y arsenal de la guerra de la Triple Alianza, hoy reconstruida y declarada monumento nacional.

Otros sitios históricos situados en Pirayú son los cerros León y Porteño, donde tuvo lugar en 1810 la batalla en la que fue derrotada la expedición del Gral. Manuel Belgrano.

Tradicionalmente en la zona se trabaja el hilo y se producen variados tipos de prendas de algodón, especialmente hamacas y manteles de ao po'í sobretodo en Carapeguá.

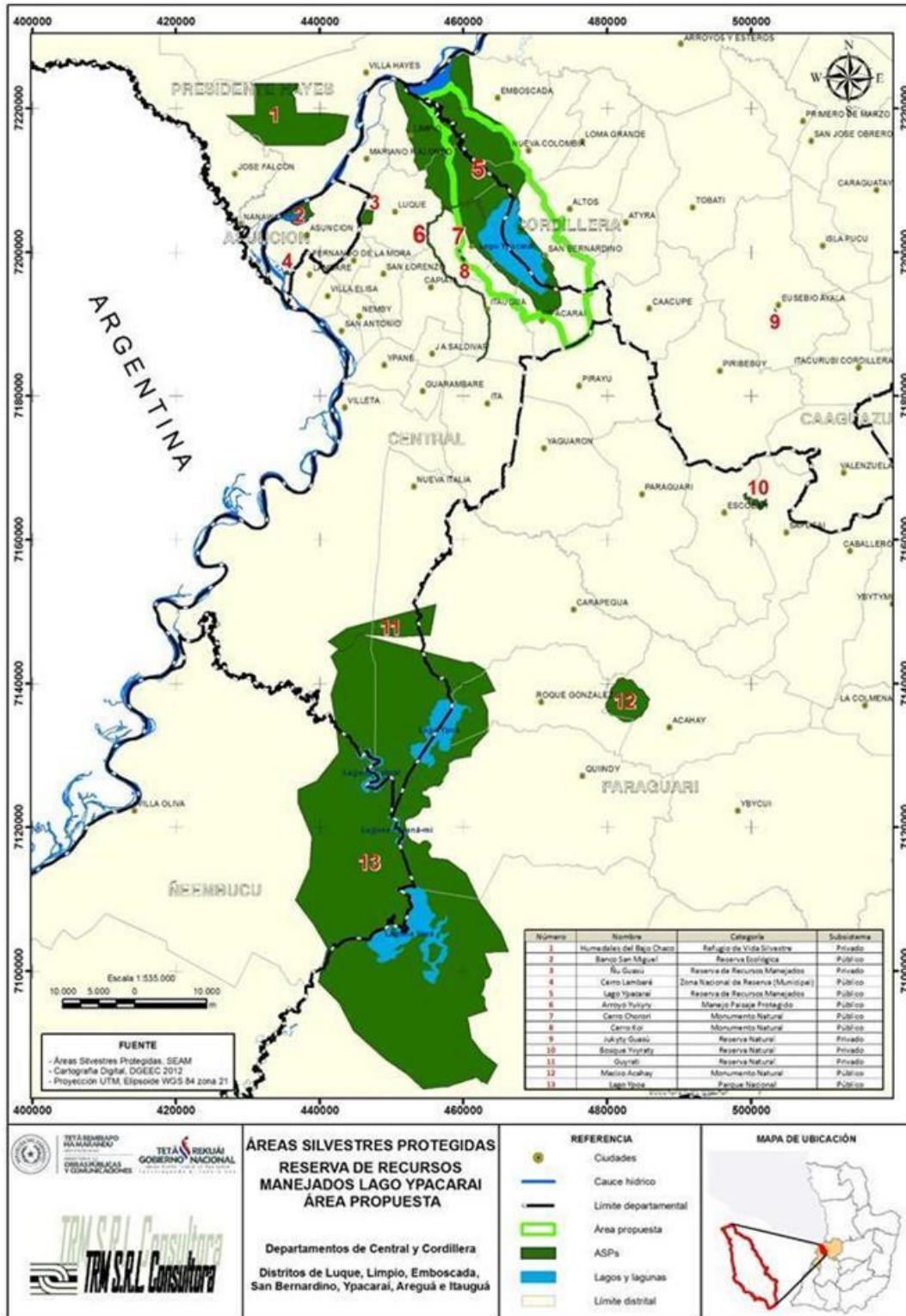
3.6 Relación con Otras Área Silvestres Protegida Existentes y Potenciales en la Región

Además de la RRMLY, en la Región existen otras ASP, que forman núcleos de conservación, preservando paisajes, fauna, flora, importantes elementos geológicos, etc. En la **Tabla N° 3-5** se citan las ASP cercanas a la RRMLY y en el **Gráfico N° 3-3/Anexo 6** se puede observar la ubicación de los mismos.

Tabla N° 3-5: Áreas Silvestres Protegidas de la Región.

| ASP | Ubicación - Departamento |
|--|-----------------------------------|
| Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Chaco | Presidente Hayes |
| Reserva Ecológica Banco San Miguel | Asunción |
| Reserva de Recursos Manejados Nu Guazú | Central |
| Reserva Ecológica Cerro Lambaré | Central |
| Monumento Natural Cerro Chorori | Central |
| Monumento Natural Cerro Koi | Central |
| Paisaje Protegido Arroyo Yukyry | Central |
| Reserva Natural Jukyty Guazú | Cordillera |
| Reserva Natural Bosque Yvyraty | Paraguari |
| Reserva Natural Guyrati | Central – Paraguari |
| Monumento Natural Macizo Acahay | Paraguari |
| Parque Nacional Lago Ypoá | Central – Paraguari – Ñeembucú |

Gráfico N° 3-3: Mapa de ASP Existentes en la Región



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

3.7 Visión de Conjunto y Determinación de los Factores Críticos

La RRMLY es un área protegida declarada como tal por la Ley 5.256 del año 2014, con el objetivo de recuperar y proteger el Lago Ypacaraí, los humedales que lo acompañan y la belleza escénica de la zona.

Gran parte del área se encuentra antropizado, cargado de numerosos actores que desarrollan diferentes roles dentro de la reserva, es por ello que se necesita una política ambiental nacional clara, que se vea reflejada en las acciones administrativas específicas y que se encuentre adecuadamente integrada a las políticas de desarrollo socio-económico del país.

Es muy importante construir un plan de conservación y desarrollo para el ASP, que conduzca a una concertación de intereses de los diferentes actores sociales de la misma.

Debido a su cercanía con la capital del país el crecimiento poblacional de las ciudades que integran la RRMLY va en crecimiento, lo que trae aparejado una creciente demanda sobre la apropiación y uso de los recursos naturales.

La persistencia de las actividades no permitidas dentro de la reserva, como la cacería, la pesca, la quema, la extracción de plantas medicinales y ornamentales, las cuales crecen a medida que la población aumenta en los alrededores del área protegida, hace que surjan el desarrollo de los programas de manejo, especialmente los que se enfocan en la Educación Ambiental.

Uno de los mayores problemas que enfrenta el área, es la rápida pérdida de conectividad a nivel ecológico; la pérdida de los humedales que protegen al Lago Ypacaraí; y el efecto isla a los cuales el área protegida está sometida debido al rápido y no planificado cambio del uso de la tierra en la región. En consecuencia, es muy importante compatibilizar los intereses de los diferentes actores sociales en el área, implementando estrategias efectivas de conservación y desarrollo sustentable.

4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA Y SU ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

4.1 Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes

4.1.1 Clima

La circulación general de atmósfera sobre la Cuenca del Lago Ypacaraí está dominada por el borde occidental del Anticiclón Subtropical semipermanente del Océano Atlántico sur que penetra en el continente sudamericano, al este de la Cordillera de los Andes, y es uno de los responsables del transporte de humedad sobre la región proveniente del Océano Atlántico. La masa de aire transportada por este sistema de presión es caliente y húmeda, y explica las altas temperaturas reinantes entre la primavera y principios del otoño, y particularmente en el verano que es muy caluroso. Otro sistema importante en el transporte de calor y humedad sobre el Paraguay y territorios vecinos es el Low Level Jet (LLJ, siglas en inglés) o Jet de bajo nivel, este sistema de vientos actúa transportando masa de aire caliente y húmedo, procedente del Amazonas, bordeando la Cordillera de los Andes hasta llegar al sudeste de Sudamérica donde normalmente descarga la humedad que transporta.

La baja térmica del noroeste argentino (BTNOA) que se forma con mayor notoriedad en verano en el extremo noreste de la Argentina juega un papel muy importante en las características de tiempo y del

clima en la zona de la cuenca del Lago Ypacaraí, facilitando el transporte de aire caliente y húmedo en capas bajas desde zonas centrales de Sudamérica.

Otras circulaciones que penetran a la Cuenca del Lago Ypacaraí son los Ciclones extratropicales que provienen del sur de América del Sur, transportando masa de aire fría y seca que ocasionalmente producen descensos bruscos de la temperatura del aire, que incluso pueden llegar a producir heladas, especialmente en invierno.

Ambas circulaciones y la variación estacional de la radiación solar, explican básicamente el comportamiento de las estaciones del año en la región.

4.1.1.1 Radiación Solar e Insolación

Un elemento climático de particular importancia resulta ser la radiación solar que se recibe en la cuenca, debido a que promueve y regula una serie de procesos físicos, químicos y biológicos. Nótese la gran variación existente en este elemento climático durante el año (**Gráfico N° 4-1**), donde se representan los valores obtenidos en los últimos 5 años por el Satélite Meteorológico Geoestacionario GOES-13, en San Bernardino. Resalta que en los meses del verano la radiación solar global disponible es muy alta, del orden de 300 Wm^{-2} , declinando en el otoño hasta alcanzar un mínimo en el mes de junio, que es cuando se recibe la menor cantidad en el año, aproximadamente 125 Wm^{-2} , hecho relacionado con la elevación del Sol en el horizonte, que en esa época del año tiene la menor duración de brillo solar máximo.

La cantidad de energía disponible está muy relacionada con la insolación o duración del brillo solar y la insolación también es mínima en el mes de junio. Los datos de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (**Gráfico N° 4-2**), muestran los valores más altos en los meses de enero y diciembre, 9,2 y 8,9 horas por día de promedio, para luego declinar marcadamente en otoño y aumentar durante la primavera, siendo junio el mes de menor insolación, con 4,9 horas diarias, coincidiendo con el momento de mínimo de radiación solar.

Gráfico N° 4-1: Radiación Solar Global media en San Bernardino (Fuente: FP-UNA)

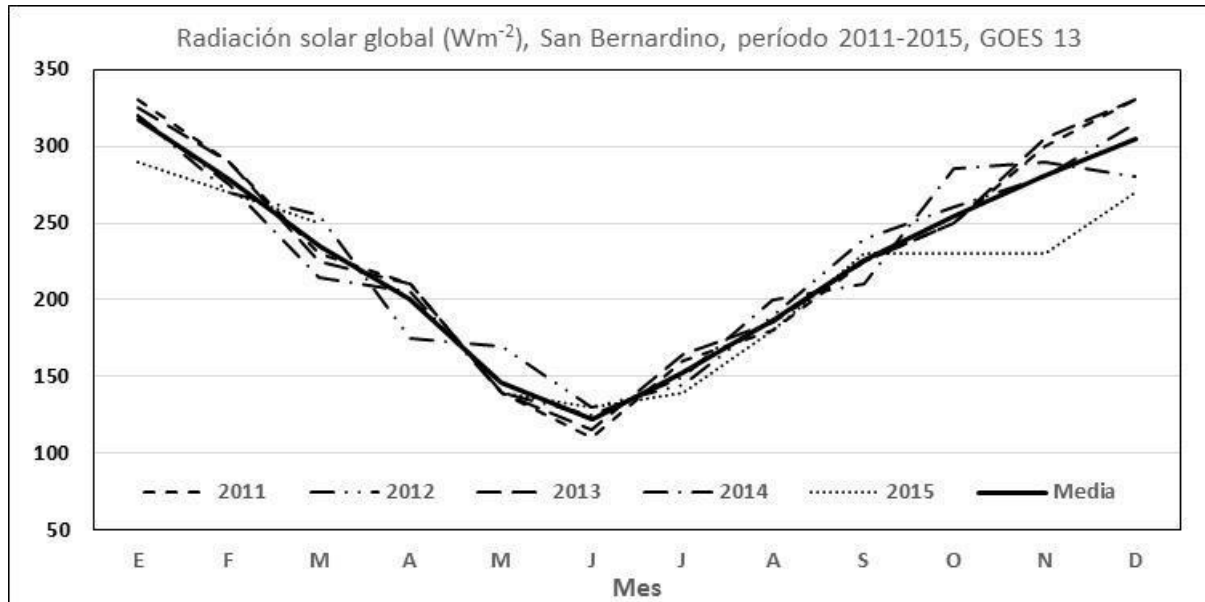


Gráfico N° 4-2: Insolación o Brillo Solar Diario Medio (h/d) en Asunción (Fuente: FP/UNA).



4.1.1.2 Viento

Como consecuencia de la circulación atmosférica sobre la cuenca, se tiene una alta frecuencia de vientos del noreste, siendo esta la dirección predominante. Durante los meses del invierno se observa una alta frecuencia de vientos del sur y sureste. Los vientos del oeste son raros y los vientos del este son la transición entre los vientos del sur y los persistentes del noreste.

Las tormentas de viento son frecuentes, especialmente las tormentas frontales cuando ingresa algún frente frío, generándose vientos fuertes acompañados de descargas eléctricas.

4.1.1.3 Electricidad Atmosférica

La región es altamente afectada por descargas eléctricas durante las tormentas, especialmente con la entrada de frentes fríos, la formación y desarrollo de sistemas convectivos de mesoescala o el paso por la región de sistemas de baja presión o vaguadas en altura.

4.1.1.4 Temperatura

Para caracterización térmica de la cuenca del Lago Ypacaraí se utilizaron los datos del Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi, que normalmente representan a los datos de la Ciudad de Asunción (**Tabla N° 4-1**), se toman en consideración estos datos debido a la falta de estaciones meteorológicas con series climáticas suficientemente largas y confiables en la cuenca del Lago Ypacaraí. Es de destacar que el mes más frío es julio, sin embargo es junio el mes que recibe la menor cantidad de energía del Sol, este hecho se debe a que la advección de aire polar a través de los anticiclones fríos que acompañan a los frentes fríos es más intensa durante el mes de julio, consecuencia de la intensidad de estos anticiclones son las heladas que son más frecuentes en este mes. En referencia a las heladas se puede aportar que las mismas son el resultado de una combinación de la advección de aire frío por parte del anticiclón polar y la posterior pérdida nocturna de radiación de onda larga desde el suelo, es posible observar escarchas sobre la superficie de la vegetación en las mañanas de heladas.

Tabla N° 4-1: Temperatura Mensual Media, la Temperatura Máxima Media, Temperatura Mínima Media, Humedad Relativa (%) y Precipitación Total Mensual en Asunción, Período 1971-2000.

| Mes | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Año |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temperatura media (°C) | 27,5 | 26,7 | 25,7 | 22,7 | 19,7 | 17,8 | 17,6 | 18,9 | 20,6 | 23,3 | 24,9 | 26,6 | 22,7 |
| temperatura máxima media (°C) | 33,5 | 32,6 | 31,5 | 28,3 | 24,9 | 22,9 | 23,2 | 24,7 | 26,5 | 29,1 | 30,7 | 32,3 | 28,4 |
| Temperatura mínima media (°C) | 22,8 | 22,3 | 21,3 | 18,6 | 15,7 | 13,7 | 13,2 | 14,3 | 15,9 | 18,6 | 20,1 | 21,7 | 18,2 |
| Humedad relativa (%) | 71 | 75 | 75 | 78 | 79 | 78 | 74 | 71 | 69 | 70 | 70 | 71 | 73 |
| Precipitación (mm) | 154 | 131 | 121 | 163 | 114 | 82 | 42 | 74 | 86 | 130 | 162 | 150 | 1409 |

Fuente: DINAC

Como resultado de lo expresado precedentemente, puede apreciarse que la marcha anual de la temperatura se presenta como una onda simple, donde el mes más frío resulta ser julio, en competencia con junio, mientras que el mes más caliente es enero seguido muy de cerca por los



meses de diciembre y febrero. El verano se inicia en mes de diciembre alcanzando su pico máximo en enero y empezando a declinar en febrero.

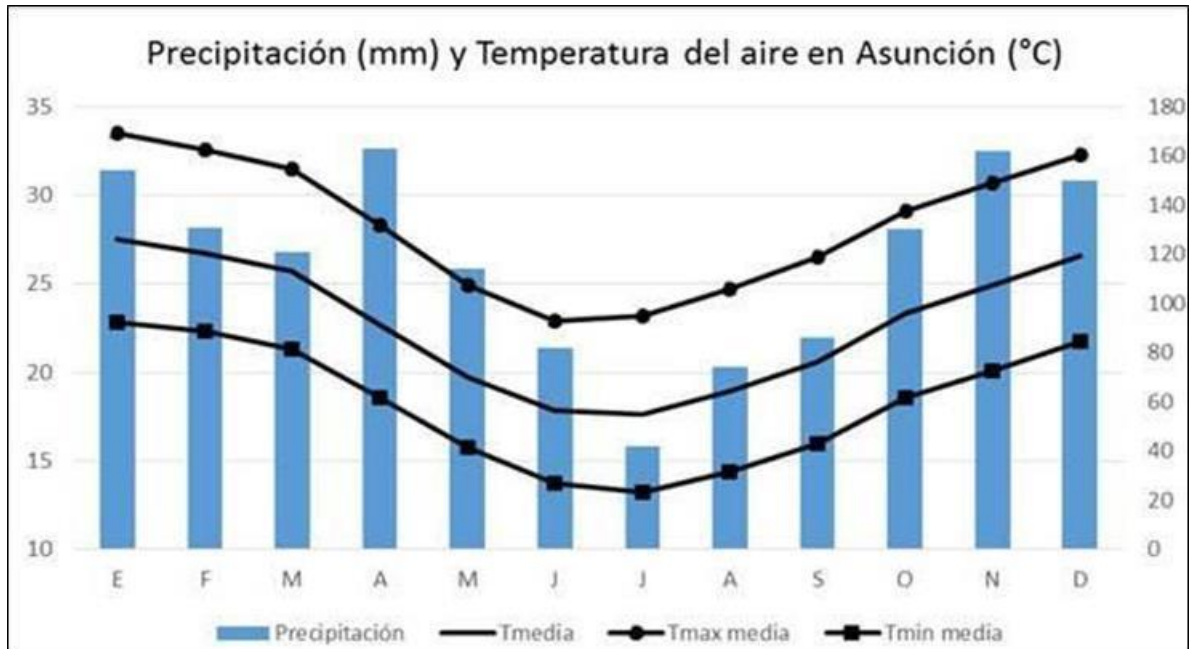
4.1.1.5 Precipitación

En general, la precipitación en el Paraguay tiene una variación entre mínimos en el noroeste y máximos en el sureste, en la zona de amortiguamiento varía entre un mínimo de 1.400 mm en el noroeste o sea en la desembocadura del río Salado en el río Paraguay hasta un máximo de 1600 mm en el sureste en la zona de la naciente del arroyo Pirayú en el Departamento de Paraguari, en consecuencia puede observarse que la cuenca del arroyo Pirayú recibe más lluvia que el arroyo Yukyry. Respecto a las cuencas este y oeste, ambas reciben aproximadamente la misma cantidad de lluvia.

Analizando la variación mensual de la precipitación se observa que las lluvias normalmente empiezan a ser importantes a partir del mes de octubre y principalmente noviembre, continúan durante los meses del verano y el otoño, resultando particularmente interesante un máximo de lluvias durante el mes de abril, para luego declinar hacia finales de otoño y durante el invierno, el mes de julio es normalmente seco (**Gráfico N° 4-3**).

Las lluvias en la cuenca del Lago Ypacaraí son fundamentalmente del tipo convectivo, es decir generado por tormentas, esto aclara que la intensidad de la precipitación es un elemento muy importante a tener en consideración ya que normalmente la intensidad de las lluvias supera a la velocidad de infiltración del agua en los suelos de la cuenca, generando importantes escurrimientos superficiales.

Gráfico N° 4-3: Precipitación (mm) Representado por Barras Verticales (escala derecha), Temperatura Media del Aire (°C) Representado por Líneas Continuas (escala izquierda), en Asunción, 1971-2000.

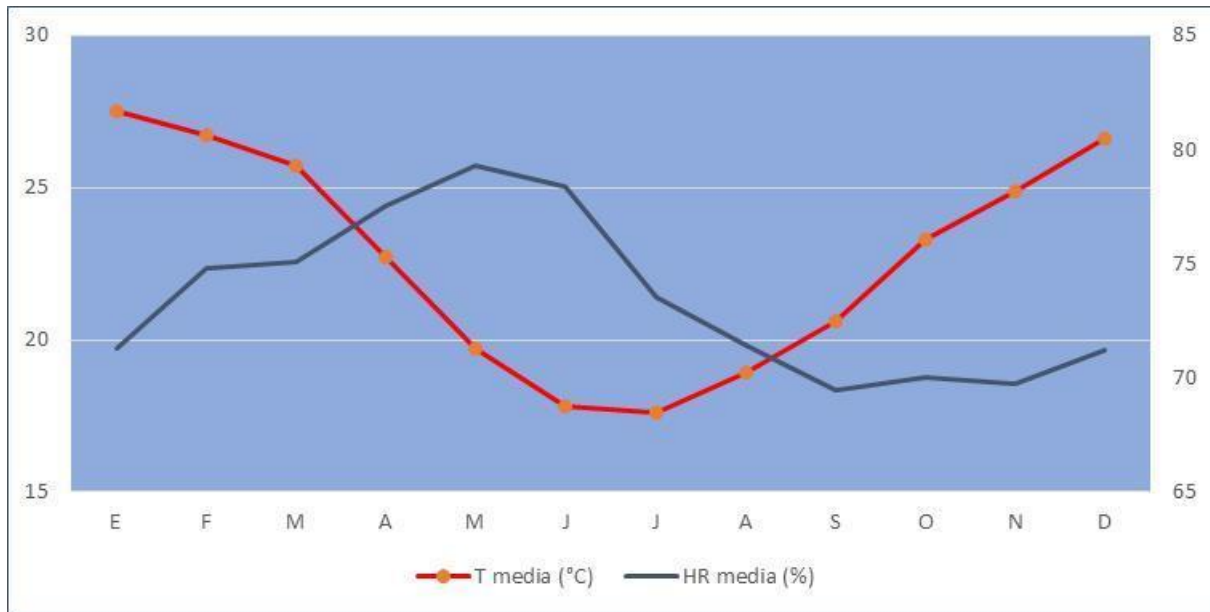


Fuente: DINAC

4.1.1.6 Humedad Relativa

La humedad relativa del aire responde a la circulación de la atmósfera en la región, que la vez determina el tipo de masa de aire dominante en función del mes, también es un buen indicador de los fenómenos reinantes, específicamente la precipitación que es un buen indicador de la humedad del aire y la temperatura. Puede observarse claramente que la humedad relativa es alta durante el otoño, de abril a junio, esta elevada humedad del aire consecuencia de las lluvias de otoño y el descenso de la temperatura que acontece durante el mismo período, llegando a un máximo de 79 % en el mes de mayo, posteriormente declina durante el invierno llegando a estar entre 69 y a 70 % entre setiembre y noviembre, si bien este último es mucho más lluvioso que el primero, la humedad relativa no varía mucho debido a que setiembre es más frío que noviembre, posteriormente la humedad relativa aumenta poco entre diciembre y enero, y aún más entre febrero y marzo para luego aumentar aún más en el otoño, siendo esta la estación más húmeda del año (**Gráfico N° 4-4**).

Gráfico N° 4-4: Temperatura Mensual Media (escala izquierda) y Humedad Relativa Mensual Media (escala derecha), Aeropuerto Silvio Pettrossi, Luque, 1971-2000. (Fuente de datos: DINAC)



4.1.1.7 Clasificación Climática

La Cuenca del Lago Ypacaraí se encuentra muy cerca de los límites entre los climas tropicales, que dominan el norte de la Región Oriental y toda la Región Occidental del Paraguay, y los climas subtropicales, que dominan al centro y sur del país.

El clima de la Cuenca del Lago Ypacaraí, según la clasificación climática de Koppen, es del tipo Cfa, *Subtropical sin estación seca con verano caluroso*, también llamado *Clima subtropical húmedo*, mientras que desde el punto de vista de la clasificación de Thornthwaite es del tipo C2A', *Subhúmedo húmedo, megatérmico*.

4.1.2 Hidrografía

La cuenca del Lago Ypacaraí es un sistema hidrológico exorreico con un área aproximada de 1113 km² (**Tabla N° 4-2**), cuenta con cuatro subcuencas que aportan agua al lago y una subcuenca que desagota sus aguas al Río Paraguay, afluente del Río Paraná que a su vez descarga sus aguas en el Río de la Plata y posteriormente al Océano Atlántico, en consecuencia se encuentra inserto en la Cuenca del Plata.

El **Grafico N° 4-5** muestra la compleja red hidrográfica que refleja la franja de dominio de arroyos y ríos de la Cuenca del Lago Ypacaraí.

El espejo de agua del Lago Ypacaraí tiene una superficie aproximada de 60 km² para un nivel medio, tiene una profundidad máxima aproximada de 3 metros y el lecho está ubicado a una altitud de 60,5 msnm, el espejo de agua promedio está ubicado a 63,5 msnm.

La Cuenca del Lago está compuesta por una vasta red de cursos de aguas superficiales permanentes y semipermanentes, su cuenca de aporte está conformada por 4 subcuencas de aporte y una subcuenca de descarga hacia el Río Paraguay (**Grafico N° 4-6**).

Entre las subcuencas de aporte, uno de los principales cursos de agua superficiales permanentes es el Arroyo Pirayú, el curso principal de este arroyo nace en el distrito de Paraguarí y se desplaza de

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

sureste a noroeste, descargando sus aguas en un humedal adyacente al Lago Ypacaraí, siendo uno de los arroyos que mayor aporte hídrico produce. Entre sus principales afluentes destacan, los arroyos Paso Barreto, Zanja Morotí, Mbaioví, Madama y Cárdenas.

El Arroyo Yukyry es otro de los principales afluentes, posee una red de drenaje que drena zonas altamente urbanizadas y susceptibles de contaminación, este arroyo se derrama en un humedal del mismo nombre, y así llega al Lago Ypacaraí, este humedal juega un rol muy importante en la purificación de las aguas del arroyo Yukyry antes de llegar al Lago Ypacaraí. Sus afluentes principales, son los arroyos San Lorenzo, Yukyrymí, Mboi'y, Carumbe Cuá, Capiatá, y Tayuazapé.

Los causes hídricos de la cuenca oeste o de Areguá, compuesto por 11 pequeños cursos de agua (JICA, 1988) que nacen en los cerros Chororí, Koi, Patiño, pertenecientes a la Cordillera de Ybytypanemá, que lo separan de la cuenca del Yukyrymi al sur, y corren casi paralelos de suroeste a noreste desembocando en la costa sureste del Lago Ypacaraí.

Los causes hídricos de la cuenca este o de San Bernardino, compuesto por 17 pequeños cursos de agua (JICA, 1988) que nacen en los cerros de Altos, que lo separa de la cuenca del Río Piribebuy ubicado más al norte, y corren casi paralelos de noreste a suroeste desembocando en la costa noreste del Lago Ypacaraí. Esta cuenca tiene una alta pendiente lo que la hace altamente susceptible a los procesos de erosión hídrica por efecto de las lluvias intensas.

El desagote o la descarga del Lago Ypacaraí lo realiza el Río Salado, conformando un amplio humedal que se inicia en el lago mismo trasportando el agua del lago Ypacaraí al Río Paraguay.

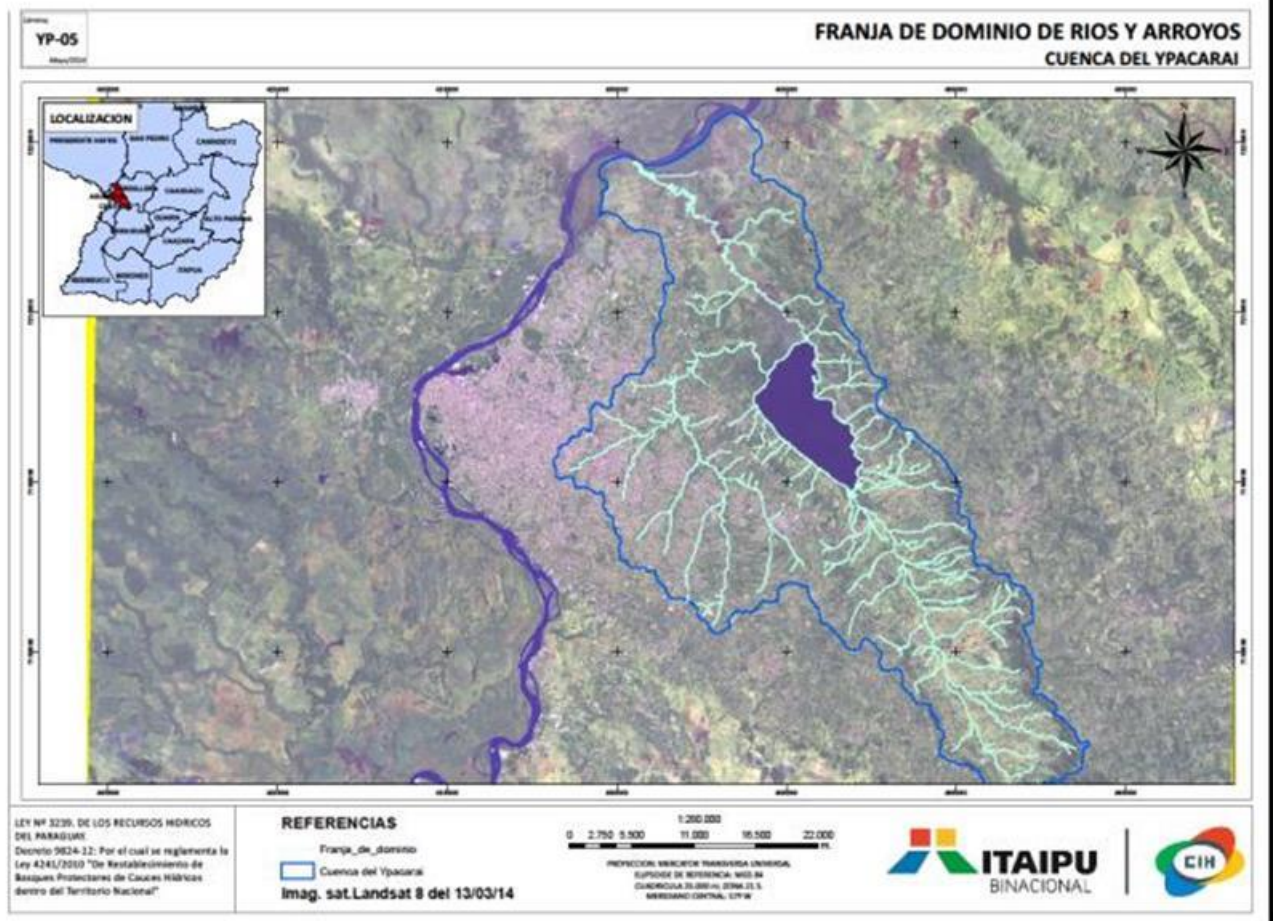
Tabla N° 4-2: Algunas Características Físicas de la Cuenca del Lago Ypacaraí y Caudales Medios de Aporte según Subcuencas. (Fuente: FIUNA, 2008 y otros)

| Subcuenca | Superficie (km ²) | % | Caudal de aporte al Lago Ypacaraí (m ³ s ⁻¹) | | |
|--------------|-------------------------------|------------|---|-------------|-------------|
| | | | Año seco | Año normal | Año húmedo |
| Pirayú | 355 | 32 | 1,75 | 2,58 | 3,73 |
| Yukyry | 351 | 31 | 1,32 | 1,95 | 2,81 |
| Oeste | 74 | 7 | 0,22 | 0,32 | 0,46 |
| Este | 61 | 6 | 0,32 | 0,47 | 0,68 |
| Salado | 212 | 19 | | | |
| Lago | 60 | 5 | | | |
| Total | 1113 | 100 | 3,61 | 5,33 | 7,66 |

La topografía del cauce Lago Ypacaraí puede observarse en el **Gráfico N° 4-7**, con curvas isocotas con equidistancia de 5 m y curvas maestras cada 1 m, donde se observa claramente que el cauce es como un valle franqueado a los costados por las cuencas este y oeste con una pendiente llamativa en estos sectores del lago, los humedales de los arroyos Pirayú, Yukyry y del Río Salado también son observables por la topografía suave que presentan.

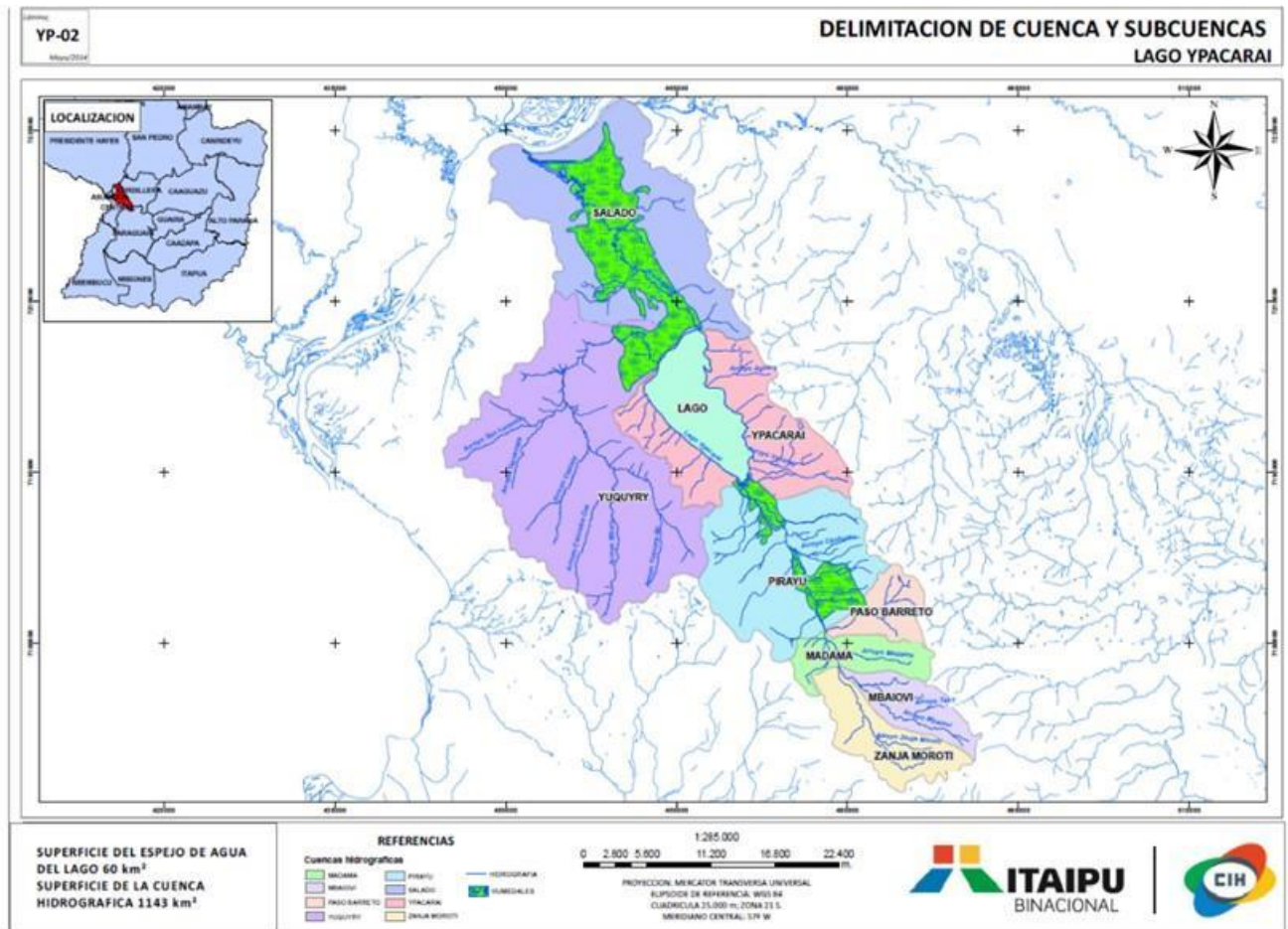
Según la imagen y los resultados obtenidos las playas de San Bernardino son más profundas que las playas de Areguá e Itauguá (**Gráfico N° 4-7**).

Gráfico N° 4-5: Mapa de Franjas de Dominio de Arroyos y Ríos de la Cuenca del Lago Ypacaraí (ITAIPU, 2015).



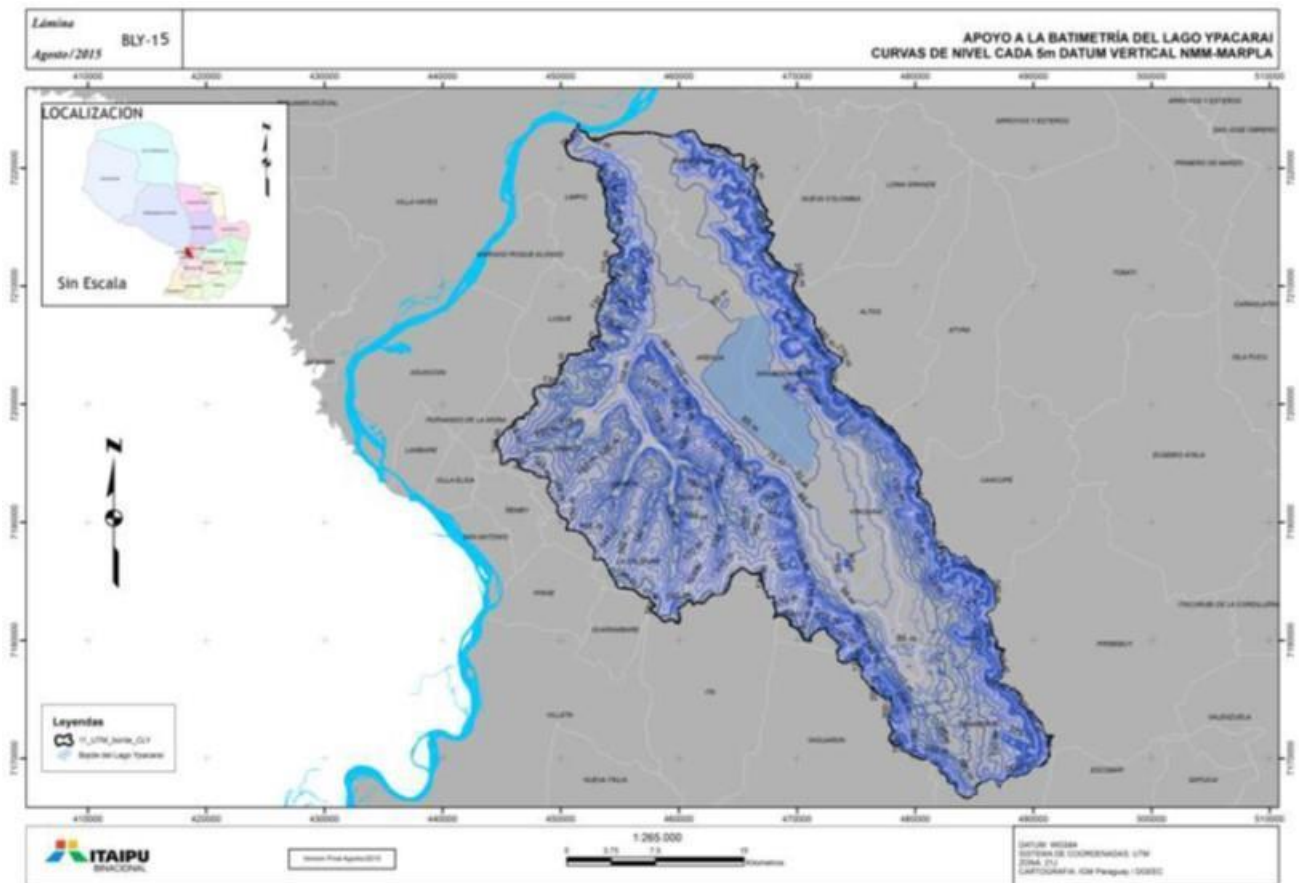
Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Gráfico N° 4-6: Mapa de Delimitación de Cuencas y Subcuencas del Lago Ypacaraí (ITAIPÚ, 2015).



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Gráfico N° 4-7: Mapa Topográfico de la cuenca del Lago Ypacaraí, curvas de nivel cada 5 m (ITAIPÚ, 2015)



4.1.3 Hidrología

La Cuenca del Lago está compuesta por una vasta red de cursos de aguas superficiales y de aguas subterráneas de las cuales se abastecen varias ciudades de la cuenca.

4.1.3.1 Hidrología Superficial

La variabilidad de los caudales en la cuenca Este o de San Bernardino, al igual que en toda la cuenca Oeste del lago o de Areguá, se reflejan en las fotos (**Gráfico N° 4-8**) tomadas en un mismo cauce y en un período relativamente corto, y se ven que son altamente susceptibles a la variabilidad pluviométrica.

Así en el **Tabla N° 4-2**, se resumen los caudales de aporte al Lago Ypacaraí según otro estudio (FIUNA, 2008), donde se reporta una importante variabilidad de caudales relacionados con la variabilidad de la precipitación, sin aclarar cuáles fueron los años computados como secos, normales o húmedos.

Gráfico N° 4-8: Muestra de la situación hídrica en un Cauce de la Cuenca Este muy Afectado por la Variabilidad Pluviométrica.



19 de febrero 2014



30 de abril 2014

Los datos considerados en la **Tabla N° 4-2** no coinciden con los datos publicados por JICA, 1988, donde la cuenca Este cuenta con aproximadamente 75 km² y la cuenca Oeste con aproximadamente 60 km², es decir que en este informe se invierten los tamaños de las cuencas en análisis.

Datos hidrográficos recientes corroboran que la cuenca Este es mayor que la cuenca Oeste, obteniendo una superficie total de la Cuenca del Lago Ypacaraí de 1.143 km² y la superficie del Lago Ypacaraí de 60 km².

4.1.3.1.1 Parámetros del Lago Ypacaraí

Los principales parámetros hidrológicos del lago son:

- Profundidad media: 2 m;
- Profundidad máxima: 3 m;

Según estudios para determinar el borde costero de Lago Ypacaraí, en setiembre de 2014 se obtienen las siguientes mediciones (ITAIPÚ, 2015).

Para una altura de regla de 62 cm, se obtuvieron las siguientes mediciones de perímetro del lago y su área.

- Perímetro del lago: 42,3 km;
- Área del lago: 60,9 km² (6.088 ha)

En 1988, JICA reportó los siguientes valores

- Volumen del lago: 1,15 10⁸ m³, y
- Frecuencia de reposición de las aguas del lago: que es de 4,5 veces por año. En consecuencia el lago tiene un tiempo de retención de 81 días (JICA, 1988).

Gráfico N° 4-9: Mapa de Borde costero del Lago.



Fuente: Google earth 02set2014 (Itaipú, 2015)

Recientes campañas de batimetría del Lago realizadas de junio a julio de 2014 (**Gráfico N° 4-10**), muestran los siguientes resultados obtenidos (ITAIPÚ, 2015), tal como se pueden observar en la **Tabla N° 4-3**. El nivel de 260 cm corresponde a la máxima crecida del lago acontecida en enero de 1988.

Gráfico N° 4-10: Mapa Batimétrico del Lago Ypacaraí (ITAIPÚ, 2015).

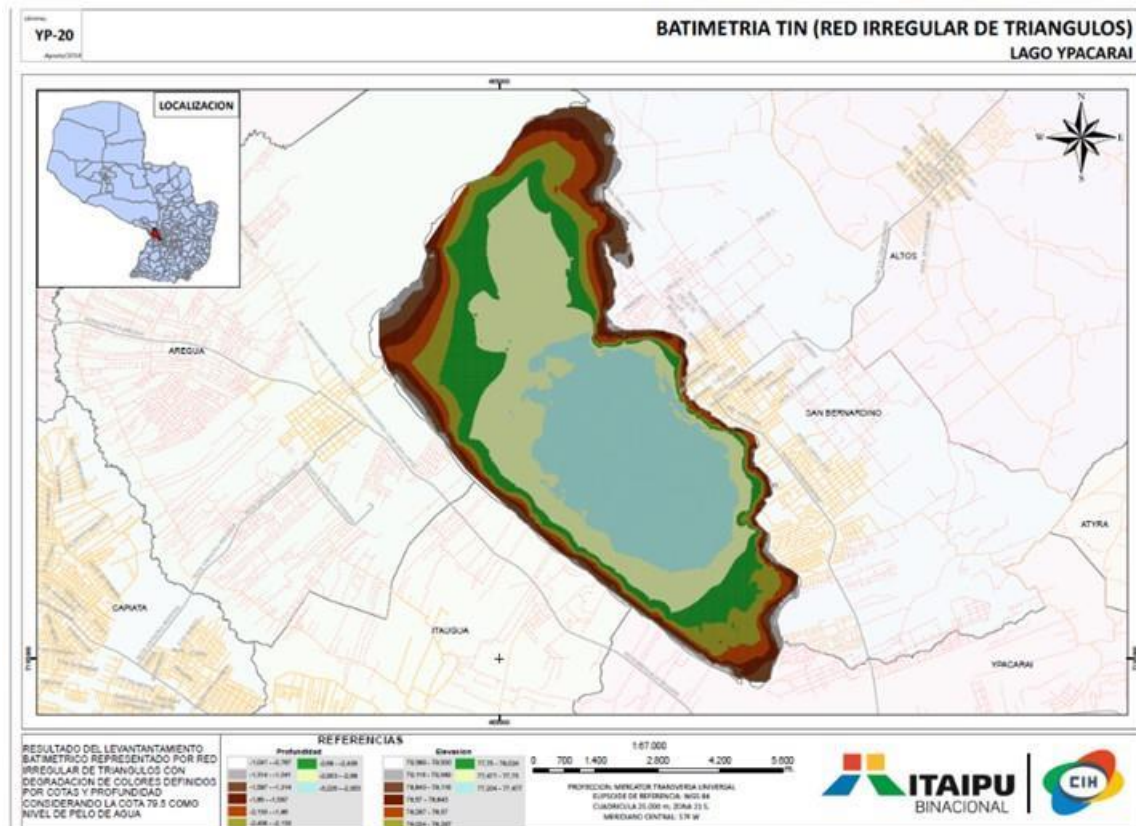


Tabla N° 4-3: Resultados de Batimetría del Lago Ypacaraí (ITAIPÚ, 2015).

| Cota MARPLA (MSNM) | Hidrómetro CNSB (cm) | Área Lago (km ²) | Capacidad Lago (m ³) |
|--------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 63,23 | 95 | 58,6 | 148.661.329 |
| 64,88 | 260 | 64,6 | 186.631.694 |

Los resultados de la **Tabla N° 4-3**, se asemejan con otros estudios realizados anteriormente (JICA, 1988).

4.1.3.1.2 Datos hidrométricos históricos

Los datos hidrométricos diarios históricos del Lago Ypacaraí son de propiedad de la Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP), la instalación del primer hidrómetro en el Lago Ypacaraí data del año 1945 (ANNP, 1992). No obstante se cuentan con datos recién desde enero de 1965, y funcionó casi interrumpidamente hasta el año 2007, solo tuvo algunas interrupciones como la ocurrida entre noviembre 1971 a febrero del año 1972, posteriormente la estación hidrométrica operó hasta el año 2007 cuando fue discontinuada en su operación. Esta estación estaba ubicada en el Club Náutico San Bernardino y el cero de la escala tenía una cota de 62,28 msnm según DIGERSEMIL.

Posteriormente corre un período sin observaciones hidrométricas que va desde enero de 2008 hasta noviembre del año 2013.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



En diciembre del año 2013 se produce la reinstalación de la regla hidrométrica y corre por cuenta de la ITAIPÚ Binacional, contándose con datos completos durante el año 2014 y una breve interrupción en julio de 2015. Actualmente, noviembre de 2015, la estación hidrométrica funciona normalmente y está instalada en el Club Náutico San Bernardino y opera con personal bajo control de la ITAIPÚ Binacional. En esta última instalación, el cero de la escala se encuentra a 62,35 msnm, observándose una diferencia de 7 cm respecto a la cota del cero de las mediciones históricas de 1965-2007 de la ANNP, esta diferencia tiene que ser considerada al realizar las observaciones hidrométricas actuales para mantener la homogeneidad de la serie hidrométrica. En este trabajo se mantiene el cero de la cota en el nivel de 62,28 msnm, por consiguiente a las lecturas hidrométricas directas que actualmente se realizan, a cota 62,35 msnm, debe de sumársele 7 cm para mantener la homogeneidad de la serie con la base de datos de la ANNP.

4.1.3.1.3 Caracterización Hidrológica del Lago Ypacaraí

Analizando la marcha hidrométrica anual del Lago Ypacaraí se observa que el régimen de niveles de agua presenta una onda doble, con dos mínimos y dos máximos (**Gráfico N° 4-11**). El año se inicia normalmente con aguas medias para tender hacia el primer estiaje que normalmente ocurre a finales del verano, entre febrero y marzo, mientras que el segundo periodo de estiaje ocurre a finales del invierno y principios de la primavera, entre agosto y octubre.

Entre ambos estiajes ocurren las crecidas o aguas altas que también tienen dos momentos para completar una onda doble. La primera crecida acontece a finales del otoño y principios del invierno, entre mayo y julio, mientras que la segunda onda de crecida tiene lugar a finales de la primavera entre noviembre y diciembre.

Este comportamiento particular del sistema hídrico Lago Ypacaraí tiene fundamentalmente forzantes naturales y en este sentido es probable que responda a un balance hídrico en las cuencas y pueden ser explicadas climatológicamente.

Gráfico N° 4-11: Efectos de la Climatología en la Hidrología del Lago Ypacaraí.



Analizando los datos hidrométricos del período 1965-2007 se observa una gran variabilidad de los niveles del Lago Ypacaraí (**Gráfico N° 4-11**), en estos 43 años de información se pueden rescatar los siguientes valores medios y extremos contemplados en la **Tabla N°4-4**.

Tabla N° 4-4: Características Medias y Extremas del Lago Ypacaraí (Hidrómetro CNSB).

| Característica | cm | Fecha |
|----------------------------|-----|------------|
| Nivel máximo histórico | 260 | 16-01-1988 |
| Nivel Mínimo histórico | 20 | 15-04-2000 |
| Nivel medio histórico | 120 | |
| Nivel máximo medio anual | 174 | |
| Nivel mínimo medio anual | 85 | |
| Amplitud media anual | 89 | |
| Amplitud extrema histórica | 240 | |

Es de destacar que el nivel medio histórico del Lago Ypacaraí es de 120 cm en la regla hidrométrica del Club Náutico San Bernardino (CNSB) y que el lago ha variado entre 20 cm y 260 cm en esos 43 años de medición.

También se puede observar que hubo un período importante de aguas altas que se inicia en el año 1984 (**Grafico N° 4-12**) y se prolonga hasta el año 1993, posteriormente se inicia un estiaje notable que persiste hasta el año 2004.

Otra característica notable es que los niveles medios anuales reflejan mejor el comportamiento de los mínimos hidrométricos, estos están 35 cm respecto de la media, que el de los máximos hidrométricos, que están a 53 cm respecto de la media, esto puede deberse al hecho que los niveles máximos anuales, son hechos puntuales y dependen exclusivamente de sistemas meteorológicos individuales transientes, como puede ser una tormenta en particular que produce una precipitación singular en corto tiempo o días, mientras que el estiaje depende de periodos sin lluvias importantes ya producto de fenómenos climáticos más prolongados que pueden durar semanas o meses, periodo dentro del cual el descenso de las aguas tiene todavía el aporte del flujo básico.

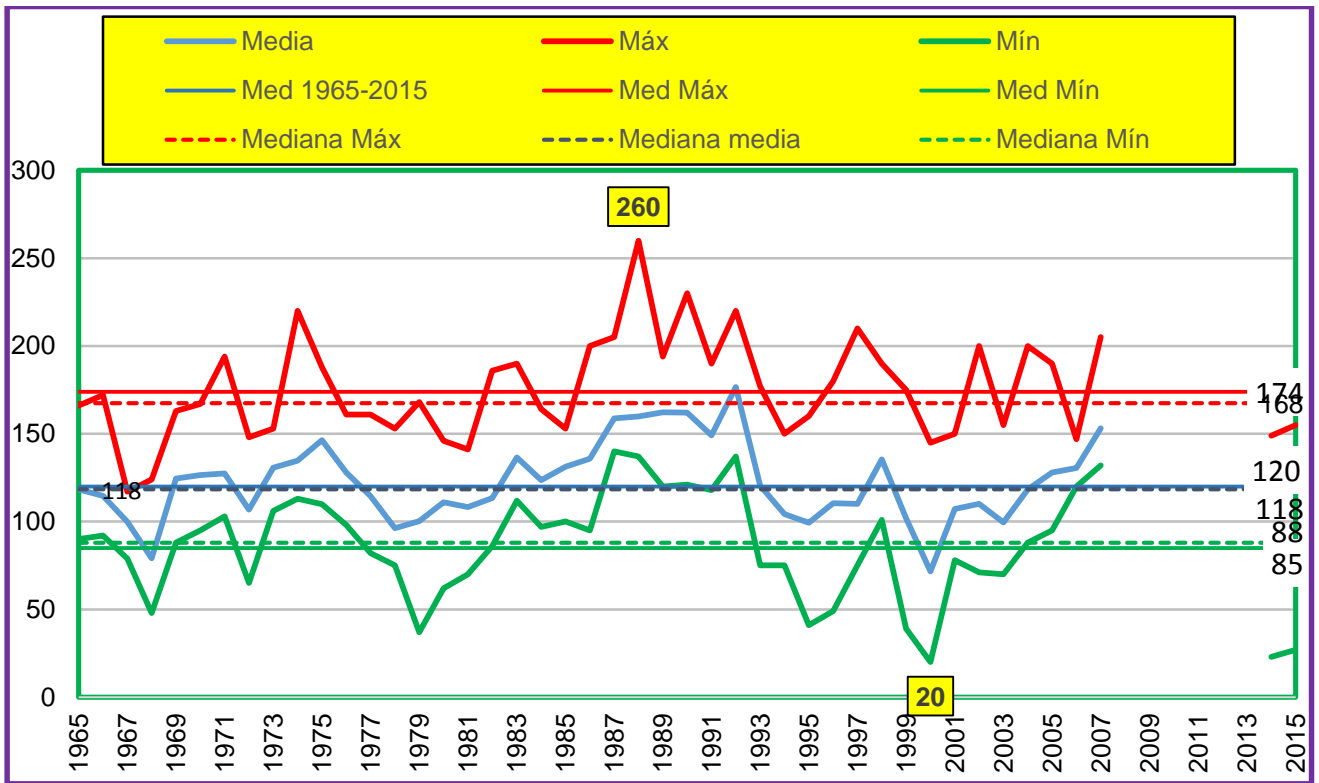
Si definimos hidrológicamente al año más húmedo como aquel con mayor nivel medio anual y al año más seco a aquel con menor nivel medio anual tenemos la siguiente tabla.

Tabla N° 4-5: Años hidrológicos extremos

| Característica extrema | Año | Nivel medio anual (cm) |
|------------------------|------|------------------------|
| Año más húmedo | 1992 | 176 |
| Año más seco | 2000 | 72 |

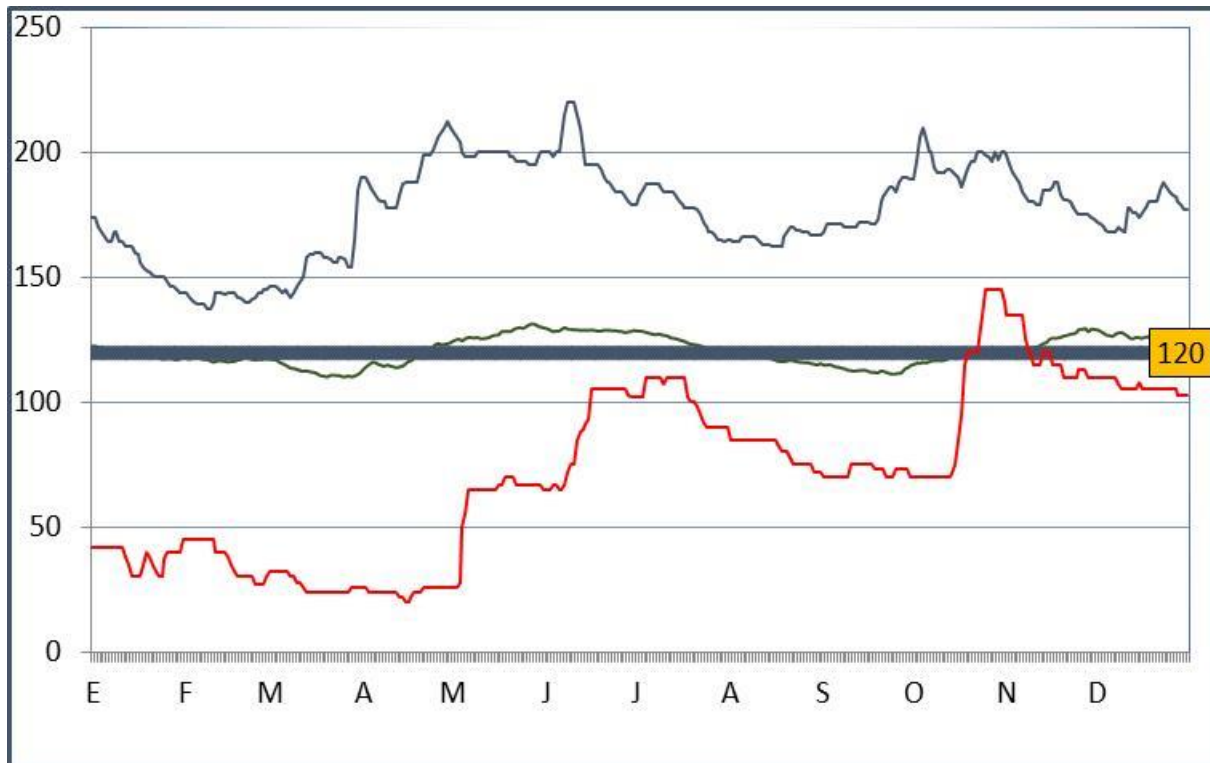
Cabe destacar que el año más húmedo fue 1992 y el nivel máximo histórico se registró en el año 1988, no han coincidido, mientras que el año más seco fue 2000 y nivel mínimo histórico también se registró en ese mismo año coincidentemente (**Tabla N° 4-5**). El comportamiento de ambos años hidrológicos extremos se puede observar en el **Gráfico N° 4-13** en comparación con el nivel medio de largo plazo del lago.

Gráfico N° 4-121: Nivel medio, máximo, mínimo y amplitud media anual del Lago Ypacaraí (cm), 1965-2007.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Gráfico N° 4-13: Año más húmedo (1992, línea azul) y año más seco (2000, línea roja) en comparación con el nivel medio del lago Ypacaraí (marrón).



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

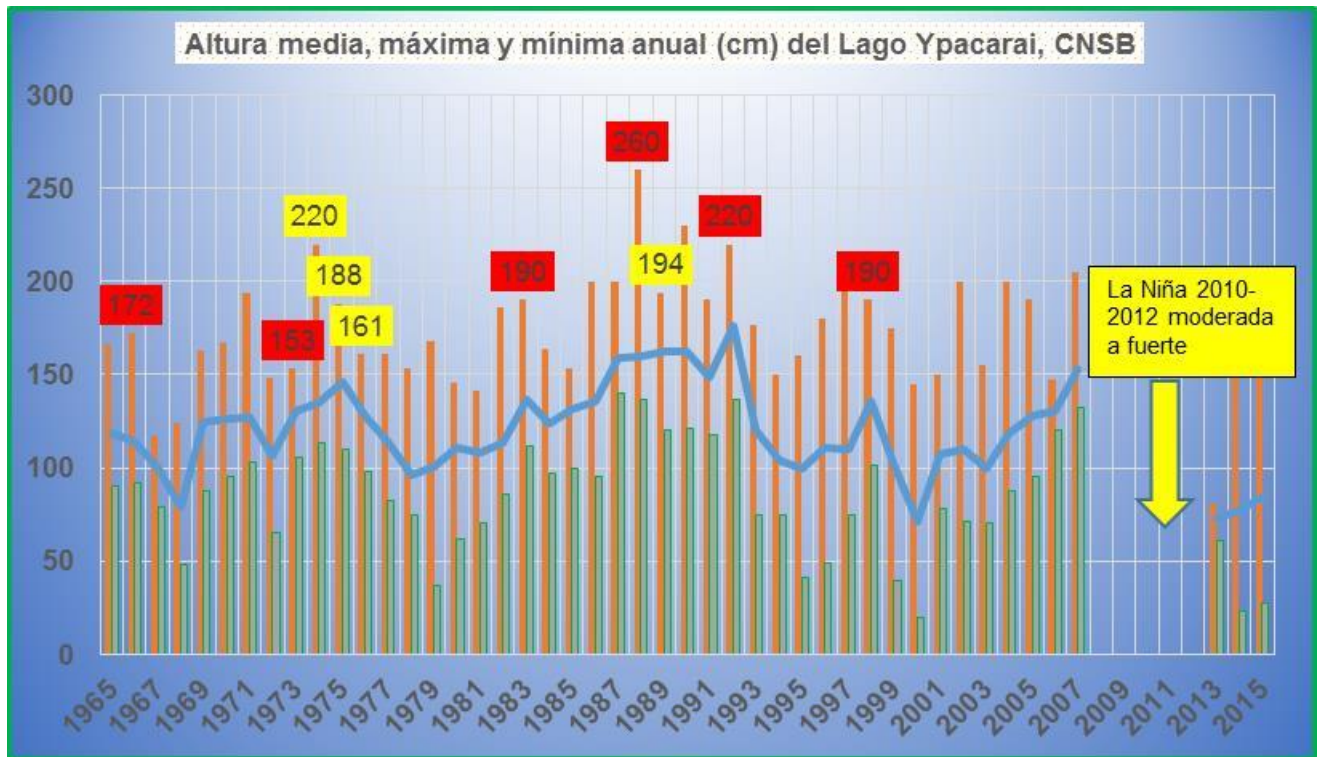
4.1.3.1.4 El Lago Ypacaraí y la Variabilidad Climática

Los principales fenómenos climáticos que manifiestan una marcada variabilidad climática en la región son El Niño y La Niña. Estos fenómenos que se manifiestan en el Océano Pacífico Tropical, actúan alterando el régimen climático e hidrológico de muchas regiones del mundo, siendo una de estas regiones el sudeste de Sudamérica, que incluye el sur de Brasil, Uruguay, noreste de Argentina y sudeste del Paraguay.

Estos fenómenos afectan el régimen pluviométrico de la Cuenca de Lago Ypacaraí, por lo general aumentando las precipitaciones durante la fase cálida de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) o sea durante El Niño y deprimiendo las precipitaciones durante la fase fría del ENOS o sea durante La Niña. Resalta el hecho que el nivel máximo histórico ocurrió en pleno apogeo de el Niño de 1987-1988, pero no obstante esta relación no es lineal, puesto que los años con mayores volúmenes de agua en el lago, han ocurrido tanto en años El Niño como también en los La Niña, incluso en años neutros. Este efecto se puede ver en el **Gráfico N° 4-14**. Cabe destacar entonces que el ENOS no es el único forzante de la variabilidad hidrológica de la Cuenca del Lago Ypacaraí y en consecuencia el impacto o efecto no siempre es el mismo. La Niña 2010-2012 produjo un importante impacto en la calidad de las aguas del Lago Ypacaraí, pero no se disponen de datos hidrométricos de la época.

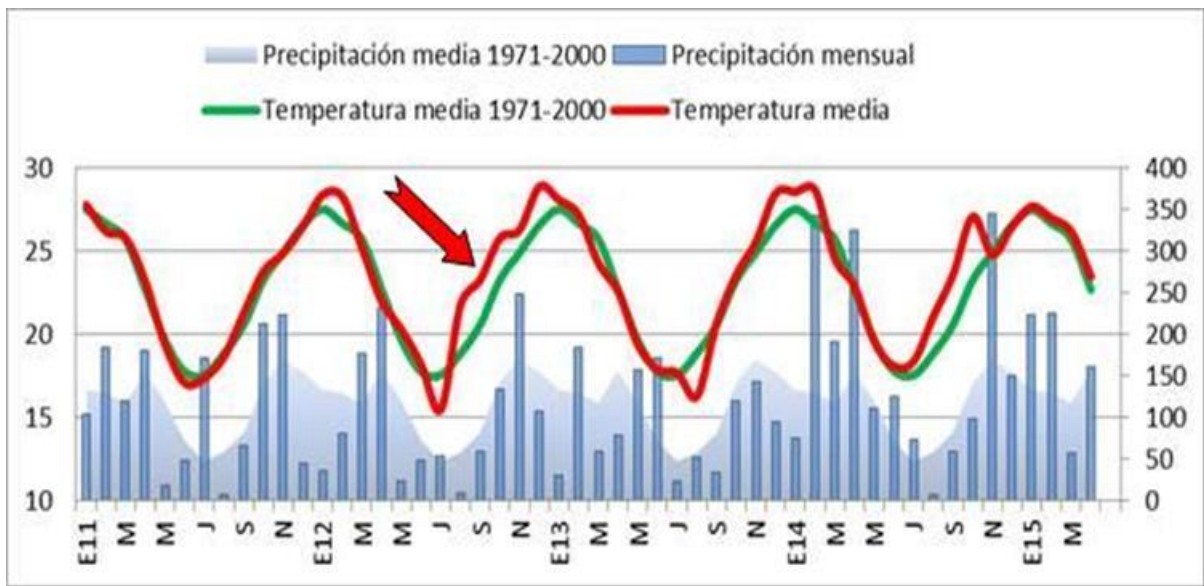
La principal fuente de alimentación de las aguas del Lago Ypacaraí proviene de la precipitación que acontece en la cuenca del mismo. Estudios realizados por JICA, en 1988 relatan caudales del Arroyo Yukyry variando entre 54,8 m³/s (Abril, 13) y 2,3 m³/s (Junio, 01), mientras obtienen en el Arroyo Pirayú caudales de 20,0 m³/s (Abril, 13) y 2,0 m³/s (Junio, 13). En un estudio de caso (Facetti, 1995) documenta caudales del orden de 1 m³s⁻¹ en la primavera de 1995 como caudal conjunto de los Arroyos Yukyry y Pirayú de aporte al Lago Ypacaraí. Estos valores son muy inferiores a los mencionados en otros estudios como el referido primeramente, atribuible a mediciones en un período seco.

Gráfico N° 4-14: Nivel medio y niveles extremos del Lago Ypacaraí y eventos El Niño y La Niña, moderados a fuertes.



Un caso particular del efecto de la variabilidad climática que afecta a las condiciones hidrológicas del lago se observó durante la primavera del año 2012. El **Gráfico N° 4-15** muestra el comportamiento de la temperatura del aire y la precipitación mensual en Asunción durante el período 2011-2015 comparada con los valores medios de 1971-2000 (Normal Climatológica), en aquella oportunidad luego de un período seco otoño-primavera y una primavera anormalmente caliente, marcada con una flecha en el gráfico, se produjo un Bloom de algas verdeazuladas que causó un tremendo impacto ambiental, social y económico. Parece ser que este evento algal estuvo fuertemente condicionado por las condiciones climáticas de aquel momento. Cabe destacar que la primavera de ese año fue extraordinariamente anormal, pudiendo este hecho estar dando señales de un posible evento relacionado al Cambio Climático. En este sentido, es de destacar, que las condiciones del clima, tanto su variabilidad natural como el Cambio Climático, está visto que podrían jugar un rol fundamental en las condiciones futuras de la cantidad y la calidad de las aguas del lago.

Gráfico N° 4-15: Precipitación – Temperatura, 2011-2015, Asunción.



La grandes crecidas del Lago Ypacaraí

Varios eventos de crecidas importantes se han registrado en el Lago Ypacaraí, y dado que la superficie del lago es de 60 km², frente 841 km² de las cuencas de aporte, sin en el río Salado, representa apenas el 7% de las cuencas de aporte, en consecuencia las grandes crecidas del lago se deben fundamentalmente a las grandes lluvias ocurridas en todas las cuencas de aporte.

Enero de 1988, la mayor crecida: 2,60 m

Esta crecida ocurrió en el seno mismo del fenómeno El Niño 1987-88, durante los días 16-18 de enero de 1988 las aguas de lago llegaron a su máximo nivel medido desde que se tienen observaciones hidrométricas en el lago, 2,60m (**Gráfico N° 4-14**). El fenómeno El Niño 1987-88 fue considerado moderado a fuerte y produjo una de las más grandes inundaciones del Río Paraguay, en la ciudad de Concepción se la considera como la mayor creciente y en Asunción figura como el año de la sexta mayor creciente desde el año 1904 que se tienen observaciones hidrométricas en el Puerto de Asunción. En el Lago Ypacaraí, este Niño 1987-88 produjo la máxima creciente observada hidrométricamente, y ocurrió en un momento hidroclimáticamente de aguas altas en tránsito a aguas bajas.

El año 1987 en general fue lluvioso en la cuenca del lago, al igual que su antecesor 1986, en ambos casos con una pluviometría superior a los 2000 mm anuales, en consecuencia la cuenca del lago tenía como antecedente este marco de un clima húmedo. Entre noviembre y diciembre de 1987 llovió alrededor de 550 mm en la estación meteorológica de Caacupé (MAG), estas lluvias habían aportado suficiente agua a la cuenca del lago que en ese momento ya presentaban un nivel anormalmente alto para la época del año, y fue una tormenta desatada entre el 14-15 de enero de 1988 que dejó 200 mm de precipitación en 24 horas la que produjo un salto hidrométrico de 50 cm en el mismo lapso de tiempo, llegándose a un nivel de 2,60 m entre los días 16-18 de enero de 1988.

Junio de 1990, la segunda mayor crecida: 2,30m

La segunda mayor crecida del lago fue de 2,30 m y ocurrió el 6-7 de junio, en plena temporada de aguas altas del lago, según la hidroclimatología del lago, esta gran crecida tuvo como soporte básico las grandes lluvias ocurridas con anterioridad que dejaron la cuenca en condiciones de saturación de suelos, durante el mes de abril de ese año (372 mm) y en mayo (177 mm), ocurriendo 120 mm en los últimos días de mayo que se acopló con una lluvia de 130 mm ocurridas en la primera semana de junio, es decir que esta segunda gran crecida del lago ocurre como consecuencia directa de estos 250 mm en 10 días que ocurrieron sobre una cuenca prácticamente saturada por las lluvias de abril anterior.

Mayo de 1974 y junio de 1992, tercera y cuarta gran crecida: 2,20m

La creciente de 1974 ocurrió dentro de un evento La Niña 1973-76, esto sugiere que no toda la hidrometría del lago puede ser explicada por el ENOS, de hecho el nivel máximo de 1975 también estuvo por encima del valor medio de las alturas máximas anuales. El año 1974 se inició relativamente normal y no fue hasta la última semana de mayo en que se torna lluvioso, una tormenta de 2 días produjo 3 una precipitación de alrededor de 200 mm y así el 26-27 de mayo de 1974 se llega a una crecida de 2,20 m, siendo el tercero del ranking junto a 1992.

El Niño 1991-92 considerado como un evento moderado a fuerte, produjo grandes inundaciones en el Paraguay, en Asunción produjo la tercera mayor inundación, luego de las crecidas de 1983 y de 1094, si bien el año 1991 no trajo mayores consecuencias respecto a precipitaciones e inundaciones no ocurrió lo mismo con su sucesor 1992, en febrero de ese año empiezan las lluvias a manifestarse tornándose casa vez más intensas en el otoño, los 270 mm en marzo, 370 mm en abril y 200 mm en mayo, en la estación de Caacupé, dejaron plasmado el sello de EL Niño con 840 mm de precipitación en tan solo 3 meses, posteriormente una precipitación acumulada de 120 mm en los primeros días del mes siguiente hicieron posible que entre el 8-10 de junio se llegara a la marca de 2,20 m en el CNSB, en un momento en que hidroclimáticamente el lago llega a sus aguas más altas.

Cabe destacar que el año 1992 es considerado el año más húmedo, o con más agua, en el lago Ypacaraí por tener el mayor nivel medio anual, como consecuencia de haber sido uno de los años más lluviosos desde que se realizan observaciones pluviométricas en el Paraguay.

4.1.3.1.5 Balance Hídrico del Lago Ypacaraí

La cantidad de agua en el lago depende de las entradas de agua al lago en forma de flujo superficial, subsuperficial, la precipitación directa sobre el lago, de las salidas superficiales, subsuperficiales de agua y la evaporación desde el lago. Este balance hídrico del Lago Ypacaraí depende de las condiciones climáticas y presenta una gran variabilidad, en la **Tabla N° 4-6** se muestra un caso particular obtenido por JICA, en 1988.

Tabla 4-6: Balance hídrico mensual en el Lago Ypacaraí, abril-julio 1988.

| Water Balance by Month in Normal Time | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|--|
| A=77,1 km ² (59,6+17,5) | Total Inflow 10 ⁶ m ³ | Direct Rainfall in the Lake mm/10 ⁶ m ³ | Evaporation from the Lake mm/10 ⁶ m ³ | Variation of Lake Volume m/10 ⁶ m ³ | Took-out Water 10 ⁶ m ³ | Total Outflow 10 ⁶ m ³ |
| 04-1988 | 91,7 | 284/21,9 | 81/6,2 | +0,36/47,8 | 0,02-0,03 | 79,6 |
| 05-1988 | 45,9 | 143/11,0 | 78/6,0 | +0,06/4,6 | 0,02-0,03 | 46,3 |
| 06-1988 | 25,0 | 55/4,2 | 75/5,8 | -0,03/-2,3 | 0,02-0,03 | 25,7 |
| 07-1988 | 12,6 | 2/0,2 | 94/7,2 | -0,15/-11,6 | 0,02-0,03 | 17,2 |
| The study on water pollution control plan for Lake Ypacaraí and its basin (JICA, 1988) | | | | | | |

Más allá de lo expresado anteriormente (**Tabla N° 4-6**), son pocos los datos acerca del balance de aguas en el Lago Ypacaraí, siendo este muy importante por el impacto que genera en la calidad de las aguas del Lago. Cabe destacar que como todo lago, en general, recibe el aporte de agua a través de todo el perímetro del mismo, es por ello, que además de contar con datos de entrada de agua de sus principales tributarios, el arroyo Pirayú y el arroyo Yukyry, a partir de estaciones hidrométricas, se hace necesario aplicar algún método que permita acercarnos a entender el verdadero balance hídrico del Lago Ypacaraí. Un método podría ser el de continuidad de masa, considerando la precipitación, la evapotranspiración, la evaporación, la infiltración y la escorrentía.

Los trabajos de batimetría del Lago que actualmente se llevan a cabo en el lago son muy importantes por sus múltiples aplicaciones, entre ellas para conocer el volumen de agua acumulado de agua en función de la altura hidrométrica que se observa en forma continua.

4.1.3.1.6 Condiciones actuales

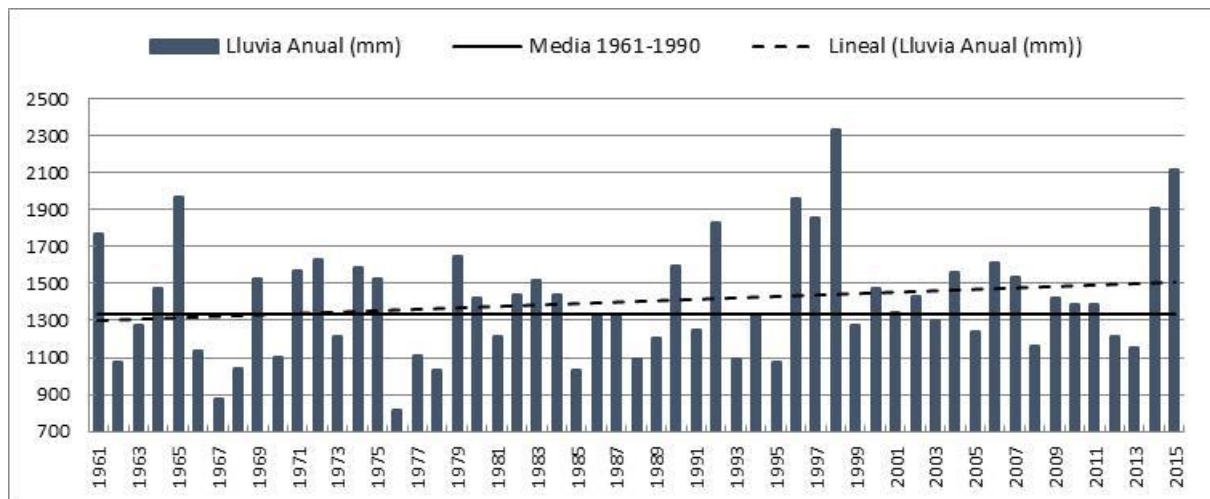
El Lago Ypacaraí presenta en la actualidad niveles extremadamente bajos (**Grafico N° 4-17**) solamente comparable con el estiaje del año 2000, las causas podrían deberse a forzantes naturales ocurridas en un pasado reciente, el fenómeno La Niña de 2010-2012 ha afectado negativamente a toda la cuenca y las lluvias del año 2013 han sido paupérrimas, posiblemente estos elementos han sido determinantes en el presente estiaje. Las condiciones recientes de El Niño 2015-2016 considerado fuerte, comparable con El Niño 1982-1983 y con El Niño 1997-1998, no ha sido factor de recuperación del nivel del lago. En la actualidad el Lago presenta una anomalía de cercana a 1 metro respecto a su nivel normal para la fecha, este valor es comparable al nivel medio del lago. Comparando el nivel del período 1014-2015 podemos ver que presenta una anomalía en términos medios de 43 cm respecto de la media de largo plazo 1965-2007.

Tabla 4-72: Condiciones hidrométricas del Lago Ypacaraí, 16-05-2016.

| Nivel | cm |
|--------------------------------|-----|
| Medio anual 2014-2015 | 80 |
| Medio anual 1965-2015 | 120 |
| Anomalía del nivel medio anual | -40 |
| Actual (16-05-2016) | 65 |
| Normal a la fecha | 127 |
| Anomalía del nivel actual | -62 |

Continuando con el análisis de las condiciones actuales, según el **Gráfico N° 4-17**, salvo algunos momentos muy breves, el nivel de los últimos 2 años estuvo siempre por debajo de la media o normal, incluso en el verano del año 2014 se estuvo a punto de alcanzar el nivel mínimo histórico de 20 cm, mientras que los niveles también están cercanos a esa marca. Este hecho llama la atención, dado que los años 2014-2015 han sido anormalmente lluviosos (**Gráfico N° 4-18**), sin embargo no es fácil visualizar ese efecto en los niveles del lago, entonces no escapa la posibilidad de que acciones antrópicas estén atentando contra la posibilidad de recuperación del nivel de las aguas del lago.

Gráfico N° 4-18: Lluvia anual, media y tendencia lineal en el Aeropuerto Silvio Pettirossi.



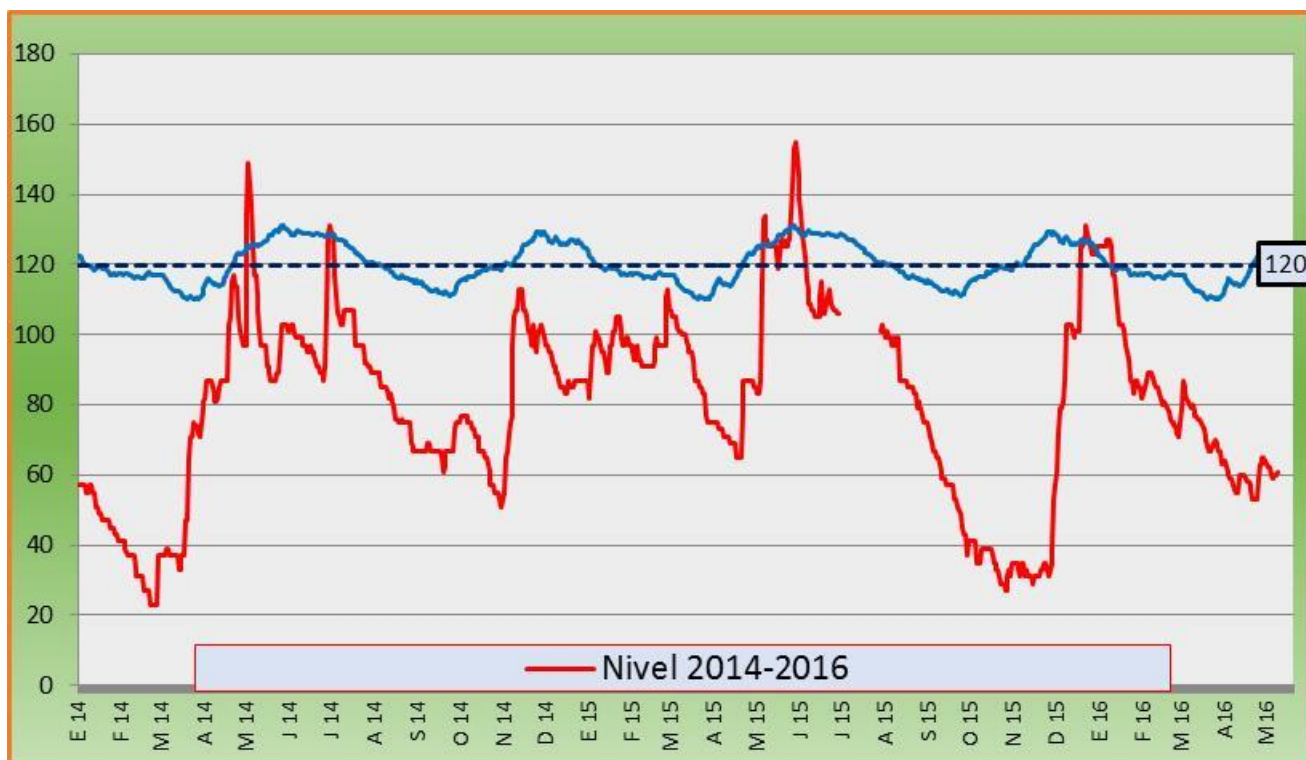
4.1.3.1.7 Perspectiva 2015-2016

El nivel del Lago Ypacaraí ha presentado un comportamiento bastante anormal durante este año 2016, la onda doble de crecida (**Gráfico N° 4-17**) no pudo observarse en este año, el primer periodo de aguas altas se registró entre diciembre 2015 y enero de este año, sin embargo la crecida normal de otoño que ocurre entre mayo y julio de cada año, esta vez faltó.

En las condiciones actuales, la variabilidad del clima presente una tendencia hacia un evento La Niña, y esta situación normalmente genera condiciones de precipitación por debajo de lo normal en la cuenca del Lago Ypacaraí, de confirmarse este evento en los próximos meses, podríamos enfrentar un periodo menos lluvioso, y esta condición afectaría la posibilidad de recuperación del nivel del lago que actualmente se encuentra cerca de su mayor estiaje.

El estiaje que normalmente se desarrolla durante setiembre hasta inicios de octubre, en este año 2016 podría llegar a producir un evento extremo que podría incluso llegar a ser el estiaje extremos superando al de año 2000.

Gráfico N° 4-17: Nivel medio 1965-2015 y nivel 2014-2016 del Lago Ypacaraí, y sus respectivos promedios (cm).



4.1.3.1.8 Línea de Rivera (LR) del Lago Ypacaraí

El ordenamiento territorial es la base fundamental para apuntalar un desarrollo sostenible de un determinado espacio físico, sea municipio, gobernación o estado nacional, y el agua en esos

territorios es estratégica porque soportan diversos usos tanto para consumo humano como para la producción o el transporte.

En el caso particular de los territorios que conforman las márgenes de los cauces hídricos se requiere de singular atención, dado que existen otros intereses como el esparcimiento o el avance de la urbanización, y estas mismas márgenes como zonas de contacto directo con los cauces hídricos requieren de ciertas normativas en sus usos o manejos a fin de evitar el avance sobre el dominio público del estado que debe preservar el agua en cantidad y en calidad para todos los paraguayos. De hecho el estado cuenta con normas que regulan el uso de las márgenes de los cauces hídricos, solo que la falta de determinación del cauce mismo hace dificultosa la aplicación de esas leyes.

Por consiguiente, para la aplicación de las leyes que regulan el uso de las márgenes de los cauces hídricos es necesario definir la línea de ribera (LR) del cauce, es decir, cual es la línea limítrofe en el terreno hasta donde llega el derecho público del estado (agua y cauce).

Más allá de las variaciones temporales del volumen o espacios que ocupan los cuerpos de agua, sean estas; estacionales, interanuales, decadales o variaciones en escalas de tiempo mayor, un cuerpo de agua posee dimensiones finitas, y esa dimensión es llamado cauce, álveo o lecho natural de un río, lago o arroyo por donde escurre el agua, en este contexto, este cauce, también debe tener un borde, un límite externo o confín también llamado frontera, y esta frontera que separa el agua del suelo es la línea de ribera, es la línea de separación entre lo público (agua y cauce) y lo privado. Esta es una línea física real que tiene que ser determinada y delimitada en el terreno en base a métodos o conceptos técnicos, pero definida con motivaciones administrativas y legales. Por lo expuesto, resulta claro que la línea de ribera es parte integrante del cauce.

4.1.3.1.8.1 Definición de Línea de Rivera (LR)

Estas dimensiones, cauce y su línea de ribera, están asociadas a un concepto de propiedad del agua o sea lo que es del agua, y este contexto, el concepto de propiedad de un ente natural es lo que ocupa normalmente o sea aquel espacio al que naturalmente llega a ocupar, es por eso que en el caso de los cuerpos de agua, la línea de ribera del cauce es definido como la línea a la que llega normalmente el agua o sea la línea mojada definida por las crecientes ordinarias.

No se consideran referenciales para la definición de la línea de ribera a las crecientes extraordinarias porque éstas están posiblemente motivadas por fenómenos de gran escala de tiempo de recurrencia, por ejemplo seculares, que por su frecuencia de ocupación no le dan derecho a apropiarse de un espacio que posiblemente no lo vuelvan a ocupar por mucho tiempo, o sea que en este caso se considera que el agua está invadiendo ocasionalmente confines que no le pertenece y es el caso de las grandes crecientes o crecientes extraordinarias, en este el caso se puede decir que ocupan la planicie de inundación de la margen del cauce.

La legislación paraguaya hace referencia en algunas leyes acerca del dominio público del Estado relacionado a los cauces hídricos, tal es el caso de los enunciados en la LEY N° 1.183/85 “CÓDIGO CIVIL PARAGUAYO” y en la LEY N° 3239/07 “DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY”

La legislación paraguaya, no utiliza el término línea de ribera para delimitar el dominio público de las aguas del Estado paraguayo, pero utiliza otros términos o sinónimos para darle nombre a ese dominio territorial que ejercen las aguas, a continuación se dan ejemplos.

LEY N° 1.183/85 “CÓDIGO CIVIL PARAGUAYO”

Dice lo siguiente en su Art. 1898.- **Son bienes del dominio público del Estado:**

- a) *las bahías, puertos y ancladeros;*
- b) *los ríos y todas las aguas que corren por sus cauces naturales, y estos mismos cauces;*



c) las playas de los ríos, entendidas por playas las extensiones de tierras que las aguas bañan y desocupan en las crecidas ordinarias y no en ocasiones extraordinarias;

d) los lagos navegables y sus álveos; y

e) los caminos, canales, puentes y todas las obras públicas construidas para utilidad común de los habitantes.

Los bienes del dominio público del Estado, son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

El inciso b) fue modificado por la **Ley 2.559/05** de la siguiente manera:

"**Art. 1898 inc. b)** Los ríos y todas las aguas que corren por sus cauces naturales, y estos mismos cauces, así como las aguas subterráneas".

LEY N° 3239/07 “DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL PARAGUAY”

CAPITULO III DEFINICIONES

Artículo 5°.- Para los efectos de esta Ley, los siguientes conceptos tendrán los significados que se expresan a continuación:

l) Cauce: *Depresión natural de longitud y profundidad variable en cuyo lecho fluye una corriente de agua permanente o intermitente, definida por los niveles de las aguas alcanzados durante las máximas crecidas ordinarias.*

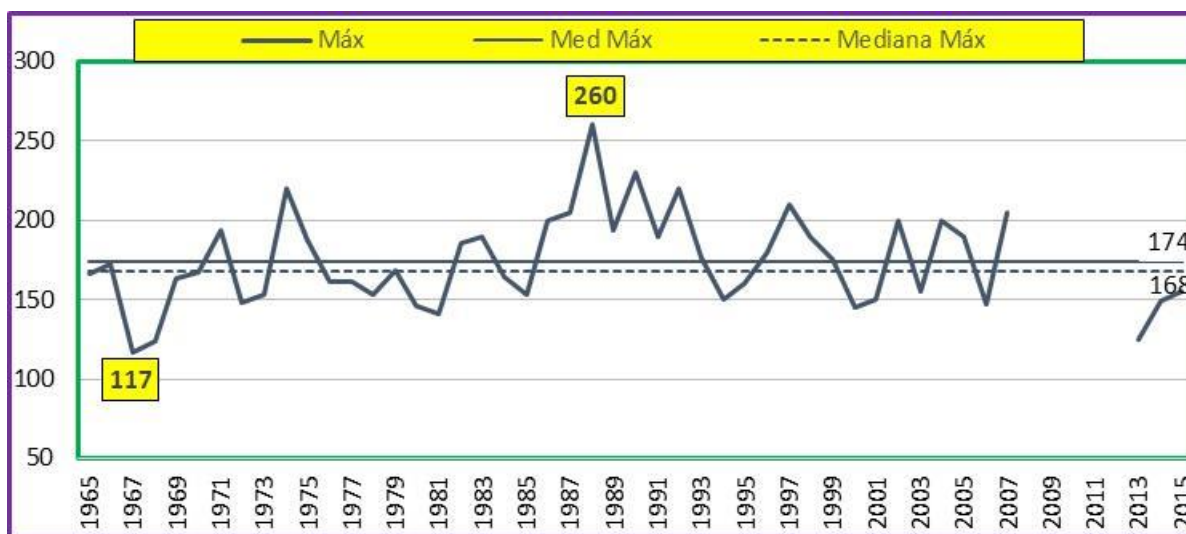
4.1.3.1.8.2 Determinación de Línea de Rivera (LR)

Por todo lo expuesto anteriormente, es obvio que el cauce, una dimensión que implica distancia, área y volumen, no puede ser determinado con precisión si previamente no se determina la línea de ribera, pues ésta es su límite exterior o borde y es parte de ella, es por ello que primeramente se debe determinar la línea de ribera (LR).

La determinación de la LR es un paso fundamental para ordenar el territorio, alivianar la presión que se ejercen sobre los recursos hídricos y fomentar un ambiente de mejor calidad, tratando así de evitar o controlar la invasión, degradación, usurpación o utilización inadecuada del recurso hídrico que es cosa pública.

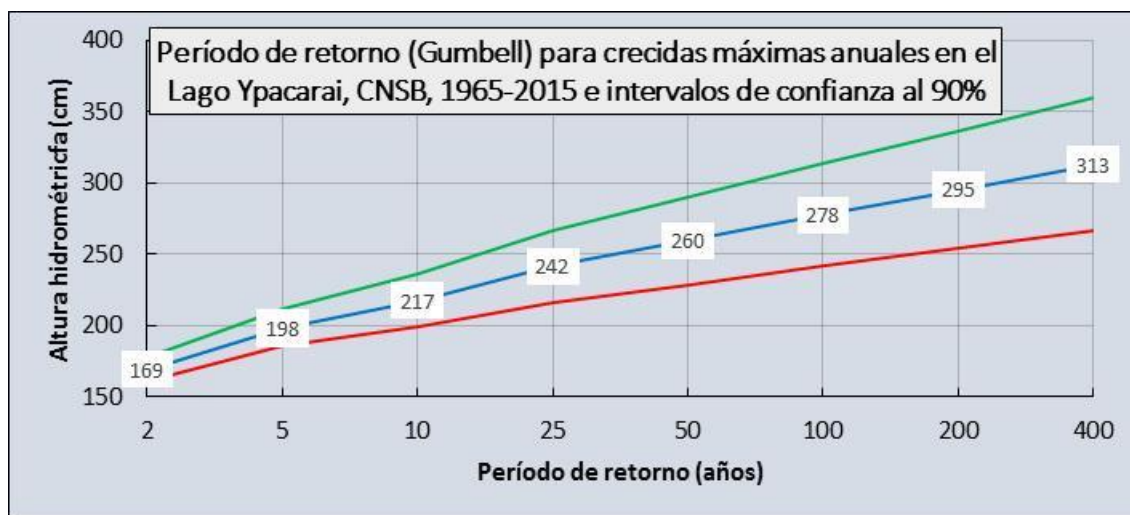
Teniendo en consideración los datos hidrométricos diarios del período 1965-2015 de la ANNP, y recientemente de ITAIPÚ Binacional, y considerando solamente el dato de la creciente anual máxima se obtiene el resultado presentado en la **Gráfico N° 4-18**, los valores estadísticos correspondientes a la media (174 cm) y a la mediana (168 cm).

Gráfico N°4-18: Altura hidrométrica anual máxima del Lago Ypacaraí (cm) para el periodo 1965-2015, su valor mínimo, su valor máximo, la media y la mediana.



En un análisis utilizando la metodología de la función distribución de extremos de Gumbel aplicados a las crecidas anuales máximas del Lago Ypacaraí en el periodo 1965-2015, se obtuvieron los resultados del **Gráfico N° 4-19**, que muestran las alturas hidrométricas del lago para diferentes Tr.

Gráfico N° 4-19: Altura hidrométrica del Lago Ypacaraí (cm) para diferentes períodos de retorno (Tr) en años, según el método de distribución de extremos de Gumbel.



Estos análisis son herramientas útiles para determinar con criterios técnicos la LR del Lago Ypacaraí. Como se mencionó anteriormente, la legislación paraguaya define en líneas generales el cauce o dominio público de un cuerpo de agua, pero no establece la metodología de cómo determinar este concepto.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Resumiendo los análisis estadísticos realizados se observa en la **Tabla Nº 4-8**, que utilizando distintos métodos se obtienen resultados diferentes, posiblemente el primer método o sea aquel valor que se obtiene aplicando la media aritmética a los datos de crecientes anuales máximas sea el más utilizado, además es de fácil aplicación. El segundo método requiere de eliminar de la serie de datos a las crecientes extraordinarias y esto ya supone cierta arbitrariedad al tener que definir ese concepto de crecientes extraordinarias, el tercer método también es absolutamente lógico y fácil de aplicar como el primero, mientras que el cuarto método tiene dependencia del Tr a ser utilizado para definir la LR y de la función de distribución de máximos utilizada.

Tabla Nº 4-8. Resultados de 4 métodos posible para determinar la LR del Lago Ypacaraí

| Método | Forma de cálculo | Línea de ribera (cm) | Línea de ribera (msnm-MARPLA) |
|--|--|----------------------|-------------------------------|
| Método 1. Promedio | Media aritmética | 174 | 64,02 |
| Método 2. Promedio (sin crecida extraordinaria) | Media aritmética (sin creciente de 1988) | 172 | 64,00 |
| Método 3. Mediana | Mediana | 168 | 63,96 |
| Método 4. Período de retorno (Tr) | 2 años | 169 | 63,97 |
| | 5 años | 198 | 64,26 |
| | 10 años | 217 | 64,45 |

En un estudio realizado por ITAIPÚ (Monte Domeck, 2015), analiza las crecientes anuales máximas del período 1965-2015 y determina la cota de inundación para periodos de retorno (Tr) de 5, 10, 25, 50, 100, 200 años, utilizando como método de análisis estadístico a funciones de distribución de extremos, como Gumbell, Pearson y la distribución normal. Finalmente asocia el concepto de LR a la creciente máxima observada, con registros hidrométricos, en el Lago Ypacaraí, definida para una Tr de 75 años al nivel hidrométrico de 2,60 metros, nivel observado en enero del año 1988.

4.1.3.1.9 Calidad de Agua

La calidad de las aguas del Lago Ypacaraí es consecuencia de la calidad de las aguas de sus tributarios.

El arroyo Yukyry está muy afectado a procesos de contaminación por fuentes puntuales ya que sus aguas corren por terrenos afectados por varios municipios con una población creciente y con una actividad económica en expansión, con sistemas de tratamiento de aguas servidas insuficientes



cuando no inexistentes, las industrias asociadas a este crecimiento poblacional también colaboran al aumento de la contaminación.

La cuenca del Arroyo Pirayú posee amplios campos bajos con aptitud ganadera, en consecuencia la principal actividad económica es la ganadería y esta actividad facilita la contaminación difusa de los residuos de la producción animal.

La actividad agrícola es otra fuente de contaminación difusa y cuya práctica es común en todas las subcuencas que conforman la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Campañas de muestreo Convenio ITAIPÚ-UNA

A fin de contar con información precisa sobre el estado de la calidad de las aguas del Lago Ypacaraí, durante los años 2014-2016, y en un periodo de 24 meses, están previstas que se realicen 12 campañas de muestreo dentro del marco de un **Proyecto ‘Monitoreo de Calidad de Agua por Campañas de Muestreo en el Lago Ypacaraí’**, las mismas están siendo llevadas a cabo por la Dirección General del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT), dependiente de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) por encargo de la ITAIPÚ Binacional, en el marco de un **Convenio ITAIPÚ/UNA**. Estos trabajos consideran actividades como la colecta de muestras, mediciones y análisis en laboratorio, de parámetros de calidad de agua en el cuerpo principal del Lago Ypacaraí y otros cuerpos de agua adyacentes, dada la necesidad de contar con información actualizada del impacto sobre la calidad del agua del lago de las actividades derivadas de la agricultura y la ganadería, residuos domésticos e industriales y de otra índole.

Para tal efecto se tomaron muestras de 14 puntos de muestreo georreferenciados de la zona de la cuenca del Lago Ypacaraí (**Tabla N° 4-9**), se realizaron mediciones en el sitio de muestreo y se tomaron muestras que fueron remitidas al laboratorio para su análisis y los resultados obtenidos en agua en cada estación de muestreo, fueron evaluados según la Resolución 222/02 de la Secretaría del Ambiente, que establece los límites permisibles de contaminantes en aguas para el territorio nacional.

Tabla N° 4-9: Puntos de muestreo del Proyecto “Monitoreo de Calidad de Agua por Campañas de Muestreo en el Lago Ypacaraí”, ITAIPÚ-UNA.

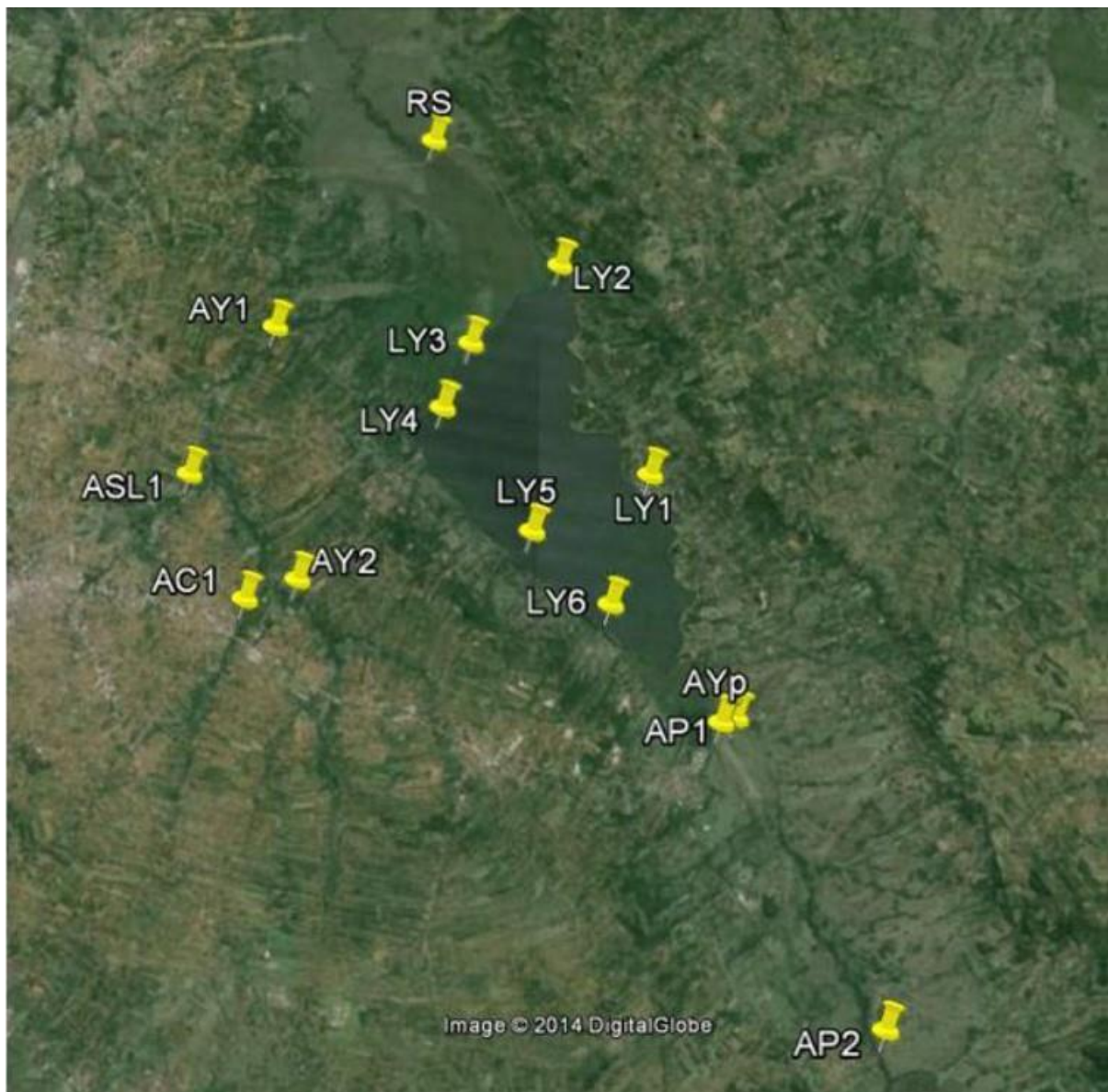


| Códigos | Nombres | Coordenadas | |
|----------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| LY1 | Club Náutico - San Bernardino | 21 J 04 70 012 | UTM 72 00 130 |
| LY2 | Salida del Río Salado | 21 J 04 66 835 | UTM 72 07 525 |
| LY3 | Desembocadura - Arroyo Yukyry | 21 J 04 63 771 | UTM 72 04 710 |
| LY4 | Zona de la Playa Areguá | 21 J 04 62 839 | UTM 72 02 416 |
| LY5 | Centro del Lago Ypacaraí | 21 J 04 65 991 | UTM 71 98 136 |
| LY6 | Desembocadura - Arroyo Pirayú | 21 J 04 68 689 | UTM 71 95 665 |
| A°Y1 | Arroyo Yukyry 1 | 21 J 04 56 961 | UTM 72 05 224 |
| A°Y2 | Arroyo Yukyry 2 | 21 J 04 58 719 | UTM 71 96 276 |
| A°P1 | Arroyo Pirayu 1 | 21 J 04 72 931 | UTM 71 91 984 |
| RS | Río Salado | 21 J 04 62 331 | UTM 72 12 102 |
| A°P2 | Arroyo Pirayu 2 | 21 J 04 77 327 | UTM 71 82 728 |
| A°SL | Arroyo San Lorenzo | 21 J 04 54 207 | UTM 72 00 013 |
| A°C | Arroyo Capiatá | 21 J 04 56 280 | UTM 71 95 738 |
| A°Yp | Arroyo Ypucú | 21 J 04 72 412 | UTM 71 91 736 |

Durante el período 9-12 de febrero de 2015 se llevó adelante la segunda campaña de muestreo y los resultados que indican que actualmente el Lago Ypacaraí presenta características fisicoquímicas y biológicas correspondientes a ecosistemas acuáticos que se encuentran en un estado eutrófico, lo cual se hace evidente en las fluctuaciones con respecto a las floraciones o bloom de cianobacterias que tuvieron y tienen lugar en el Lago Ypacaraí en los meses de enero y febrero.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Gráfico N° 4-20: Mapa de ubicación del área de estudio y puntos de muestreo.



Una de las principales consecuencias de la situación actual del Lago se debe al aporte de contaminantes no solo de las zonas aledañas al mismo, sino también de la Cuenca del Lago Ypacaraí, que se acentúa en época de lluvia durante la cual, por escorrentía, se produce el arrastre de una gran cantidad de materiales de desechos de las diferentes actividades antropogénicas de la Cuenca.

Gráfico N° 4-21: Fotografías de los puntos de muestreo.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Lago Ypacaraí



Arroyo Yukyry



Arroyo Pirayú

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Río Salado



Arroyo San Lorenzo



Arroyo Capiatá

Arroyo Ypucú

Los resultados de la segunda campaña se presentan en forma separada, el análisis estadístico de los resultados encontrados en el Lago Ypacaraí se muestran en la **Tabla N° 4-9**, mientras que los

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

resultados obtenidos en la Cuenca del Lago en forma de análisis estadísticos se presenta en la **Tabla N° 4-10**.

En la Resolución 222/02 de la Secretaria del Ambiente (SEAM) que establecen los límites que se deben tener en cuenta para la clasificación y uso de los cursos de aguas del país, se puede concluir que para el caso del Lago Ypacaraí, los resultados de los parámetros fisicoquímicos tales como color, Nitrógeno Total (NT) y Fósforo Total (PT) se encuentran fuera del rango establecido para aguas de clase II, que condicionan las aguas aptas para la protección de las comunidades acuáticas, para la recreación de contacto primario (esquí acuático, natación), para irrigación de hortalizas y plantas fructíferas, para la cría natural y/o intensivo (acuicultura) de especies destinadas para la alimentación humana.

Tabla 4-9: Análisis estadístico de parámetros fisicoquímicos del Lago Ypacaraí de la segunda campaña de muestreo, 9-12 de febrero de 2015.

| PARAMÉTRICOS FÍSICOQUÍMICOS | Media | Error típico | Mediana | Desviación estándar | Varianza de la muestra | Coefficiente de asimetría | Rango | Mínimo | Máximo | Suma | Cuenta |
|---|--------|--------------|---------|---------------------|------------------------|---------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Transparencia (m) | 0,18 | 0,01 | 0,20 | 0,03 | 0,0007 | -0,97 | 0,05 | 0,15 | 0,20 | 1,10 | 6 |
| Temperatura del agua (°C) | 31,90 | 0,54 | 32,40 | 1,33 | 1,76 | -1,48 | 3,40 | 29,50 | 32,90 | 191,40 | 6 |
| Temperatura del aire (°C) | 35,27 | 0,42 | 35,50 | 1,02 | 1,04 | -0,58 | 2,50 | 33,80 | 36,30 | 211,60 | 6 |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 7,86 | 0,32 | 7,97 | 0,78 | 0,60 | -0,19 | 1,84 | 6,94 | 8,78 | 47,13 | 6 |
| Saturación de OD (%) | 111,68 | 3,76 | 114,46 | 9,21 | 84,76 | -0,83 | 23,58 | 97,33 | 120,91 | 670,08 | 6 |
| pH (Unidad de pH) | 7,46 | 0,10 | 7,50 | 0,25 | 0,06 | -1,01 | 0,69 | 7,03 | 7,72 | 44,76 | 6 |
| Conductividad (µS/cm) | 145,12 | 4,56 | 145,95 | 11,17 | 124,74 | -1,17 | 31,70 | 125,30 | 157,00 | 870,70 | 6 |
| Turbidez (NTU) | 93,80 | 1,47 | 94,40 | 3,60 | 12,99 | 0,18 | 9,50 | 89,70 | 99,20 | 562,80 | 6 |
| Color (real) (mg Pt/L) | 133,33 | 12,36 | 137,50 | 30,28 | 916,67 | 0,08 | 75,00 | 100,00 | 175,00 | 800,00 | 6 |
| Fenoles (mg/L) | 0,68 | 0,02 | 0,68 | 0,05 | 0,00 | -0,74 | 0,14 | 0,60 | 0,74 | 4,08 | 6 |
| Dureza Total (mg CaCO ₃ /L) | 28,67 | 0,17 | 28,50 | 0,41 | 0,17 | 2,45 | 1,00 | 28,50 | 29,50 | 172,00 | 6 |
| Sólidos Suspendidos (mg/L) | 27,70 | 3,32 | 28,46 | 8,14 | 66,30 | -0,29 | 21,50 | 16,20 | 37,70 | 166,22 | 6 |
| Sólidos totales (mg/L) | 264,17 | 40,35 | 234,50 | 98,83 | 9766,97 | 2,28 | 271,00 | 192,00 | 463,00 | 1585,00 | 6 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 2,22 | 0,25 | 2,09 | 0,62 | 0,38 | 0,36 | 1,47 | 1,58 | 3,05 | 13,31 | 6 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 44,58 | 5,61 | 38,75 | 13,73 | 188,54 | 1,17 | 35,00 | 32,50 | 67,50 | 267,50 | 6 |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 0,98 | 0,06 | 0,98 | 0,14 | 0,02 | 0,50 | 0,36 | 0,83 | 1,19 | 5,85 | 6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,275 | 0,01 | 0,27 | 0,02 | 0,000 | 0,82 | 0,03 | 0,26 | 0,29 | 1,65 | 6 |
| Nitrógeno Amoniacal (mg/L) | 0,09 | 0,00 | 0,09 | 0,01 | 0,000 | -0,67 | 0,02 | 0,08 | 0,10 | 0,56 | 6 |
| Nitrógeno de Nitratos (mg/L) | 0,48 | 0,03 | 0,48 | 0,07 | 0,00 | -0,36 | 0,21 | 0,37 | 0,57 | 2,85 | 6 |
| Cloruro (mg /L) | 22,00 | 0,85 | 21,89 | 2,07 | 4,31 | -0,24 | 5,36 | 18,98 | 24,34 | 131,99 | 6 |
| Surfactantes (mg/L) | 0,09 | 0,01 | 0,09 | 0,02 | 0,00 | -0,26 | 0,04 | 0,07 | 0,10 | 0,26 | 3 |
| Sodio (mg /L) | 15,00 | 0,55 | 15,00 | 1,34 | 1,80 | -1,17 | 3,90 | 12,60 | 16,50 | 90,00 | 6 |
| Potasio (mg/L) | 3,57 | 0,19 | 3,50 | 0,46 | 0,21 | 1,10 | 1,30 | 3,07 | 4,37 | 21,41 | 6 |
| Hierro Ferroso (mg /L) | 0,31 | 0,03 | 0,31 | 0,08 | 0,01 | 0,79 | 0,22 | 0,22 | 0,44 | 1,85 | 6 |
| Hierro Férrico (mg /L) | 0,86 | 0,03 | 0,87 | 0,08 | 0,01 | -0,06 | 0,22 | 0,75 | 0,97 | 5,17 | 6 |
| Sulfuros (mg /L) | 0,35 | 0,03 | 0,38 | 0,08 | 0,01 | -0,46 | 0,16 | 0,26 | 0,42 | 2,12 | 6 |
| Sulfatos (mg /L) | 17,13 | 0,76 | 16,60 | 1,87 | 3,49 | 1,00 | 5,30 | 15,00 | 20,30 | 102,80 | 6 |

Siguiendo con los resultados de la segunda campaña de muestreo, para el caso de los cursos de agua de la cuenca, aportantes al Lago Ypacaraí, tales como el A° Yukyry, A° Pirayú, A° Capiatá, A° San Lorenzo, A° Ypucú y el principal efluente Río Salado, la situación es más grave aún ya que los parámetros fisicoquímicos de Nitrógeno Total y Fosforo Total presentan valores fuera del rango

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

establecido para aguas de Clase II y en algunos casos para la Clase III. En cuanto al parámetro de Oxígeno Disuelto todos los cursos de agua de la cuenca, excepto los A° Pirayú y A° Ypucú, presentan tenores fuera del rango establecido para aguas de Clase II. El A° Yukyry presenta valores de turbidez superiores a lo permitido para la Clase II. En el parámetro DBO el A° Pirayú se encuentra en el límite de la Clase II, mientras que todos los demás cursos de agua presentan valores superiores a lo permitido en dicha Clase.

Tabla 4-10: Análisis estadísticos de parámetros fisicoquímicos de la segunda campaña de muestreo en cuenca del Lago Ypacaraí, 9-12 de febrero 2015.

| PARAMÉTRIOS FÍSICOQUÍMICOS | Media | Error típico | Mediana | Desviación estándar | Varianza de la muestra | Coficiente de asimetría | Rango | Mínimo | Máximo | Suma | Cuenta |
|---|--------|--------------|---------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Transparencia (m) | 0,38 | 0,07 | 0,35 | 0,20 | 0,04 | -0,04 | 0,50 | 0,10 | 0,60 | 3,00 | 8 |
| Temperatura del agua (°C) | 27,51 | 0,33 | 27,35 | 0,92 | 0,85 | 0,13 | 2,60 | 26,20 | 28,80 | 220,10 | 8 |
| Temperatura del aire (°C) | 32,09 | 1,07 | 32,70 | 3,02 | 9,12 | -1,34 | 10,30 | 25,70 | 36,00 | 256,70 | 8 |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 4,28 | 0,84 | 3,64 | 2,38 | 5,69 | 0,30 | 5,82 | 1,48 | 7,30 | 34,20 | 8 |
| Saturación de OD (%) | 54,87 | 10,94 | 46,16 | 30,94 | 957,22 | 0,32 | 75,55 | 19,37 | 94,92 | 438,93 | 8 |
| pH (Unidad de pH) | 7,25 | 0,09 | 7,29 | 0,27 | 0,07 | -0,89 | 0,82 | 6,76 | 7,58 | 58,03 | 8 |
| Conductividad (µS/cm) | 182,29 | 42,32 | 163,05 | 119,70 | 14327,44 | 0,37 | 342,00 | 28,00 | 370,00 | 1458,30 | 8 |
| Turbidez (NTU) | 112,12 | 43,64 | 67,45 | 123,44 | 15238,39 | 1,46 | 347,81 | 3,19 | 351,00 | 896,99 | 8 |
| Color (real) (mg Pt/L) | 181,25 | 29,03 | 187,50 | 82,10 | 6741,07 | 0,03 | 225,00 | 75,00 | 300,00 | 1450,00 | 8 |
| Fenoles (mg/L) | 0,38 | 0,11 | 0,31 | 0,32 | 0,10 | 1,54 | 1,02 | 0,05 | 1,07 | 3,03 | 8 |
| Dureza Total (mg CaCO ₃ /L) | 42,75 | 7,84 | 36,25 | 22,17 | 491,64 | 0,70 | 67,50 | 13,50 | 81,00 | 342,00 | 8 |
| Sólidos Suspendedos (mg/L) | 37,22 | 6,45 | 33,12 | 18,23 | 332,47 | 1,23 | 63,50 | 12,00 | 75,50 | 297,78 | 8 |
| Sólidos totales (mg/L) | 142,38 | 27,94 | 144,00 | 79,02 | 6244,27 | -0,15 | 215,00 | 24,00 | 239,00 | 1139,00 | 8 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 5,70 | 0,14 | 5,72 | 0,41 | 0,17 | -0,57 | 1,12 | 5,00 | 6,12 | 45,62 | 8 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 47,19 | 9,34 | 46,25 | 66,40 | 697,21 | 1,62 | 87,50 | 17,50 | 105,00 | 377,50 | 8 |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 2,52 | 0,80 | 1,91 | 2,27 | 5,17 | 1,59 | 6,68 | 0,67 | 7,35 | 20,19 | 8 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,61 | 0,16 | 0,48 | 0,44 | 0,19 | 1,29 | 1,18 | 0,25 | 1,43 | 4,88 | 8 |
| Nitrógeno Amoniacal (mg/L) | 0,40 | 0,20 | 0,01 | 0,57 | 0,33 | 1,14 | 1,45 | 0,01 | 1,47 | 3,21 | 8 |
| Nitrógeno de Nitratos (mg/L) | 0,90 | 0,18 | 1,08 | 0,50 | 0,25 | -0,09 | 1,33 | 0,30 | 1,63 | 7,19 | 8 |
| Cloruro (mg /L) | 18,73 | 7,41 | 12,40 | 20,95 | 439,03 | 1,61 | 62,09 | 1,56 | 63,65 | 149,85 | 8 |
| Surfactantes (mg/L) | 0,33 | 0,12 | 0,28 | 0,29 | 0,08 | 1,43 | 0,78 | 0,07 | 0,85 | 1,98 | 6 |
| Sodio (mg /L) | 15,88 | 3,38 | 17,65 | 9,57 | 91,56 | -0,15 | 28,54 | 2,06 | 30,60 | 127,05 | 8 |
| Potasio (mg/L) | 6,38 | 1,18 | 7,08 | 3,34 | 11,14 | -0,31 | 9,24 | 1,36 | 10,60 | 51,00 | 8 |
| Hierro Ferroso (mg /L) | 0,52 | 0,11 | 0,39 | 0,31 | 0,10 | 1,27 | 0,87 | 0,23 | 1,10 | 4,13 | 8 |
| Hierro Férrico (mg /L) | 1,19 | 0,16 | 1,19 | 0,45 | 0,20 | 0,81 | 1,46 | 0,59 | 2,05 | 9,51 | 8 |
| Sulfuros (mg /L) | 0,42 | 0,05 | 0,42 | 0,15 | 0,02 | 0,03 | 0,49 | 0,18 | 0,67 | 3,37 | 8 |
| Sulfatos (mg /L) | 18,16 | 3,77 | 19,80 | 8,43 | 71,06 | -1,72 | 21,81 | 3,79 | 25,60 | 90,79 | 8 |

Analizando resultados anteriores y recientes se puede observar la variación temporal de los datos de calidad de agua del Lago Ypacaraí, principales afluentes y efluente principal durante el periodo de un año de datos, diciembre 2014 a diciembre de 2015. En general puede notarse una variabilidad temporal importante en algunos parámetros fisicoquímicos, debido posiblemente a factores climáticos como la ocurrencia de precipitación que actúa transportando materiales por escorrentía difusa desde la cuenca a los cauces y por escorrentía directa desde los cauces al lago (**Tabla N° 4-11**).

Tabla 4-11: Resultados de la calidad de agua en campañas de muestreo.



Lago Ypacarai 1 (LY1)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 26,20 | 32,10 | 24,60 | 21,40 | 22,4 | 26,9 | 29,2 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 6,99 | 8,28 | 7,80 | 6,98 | 8,14 | 7,69 | 7,4 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 7,45 | 7,34 | 7,90 | 7,02 | 7,92 | 7,64 | 7,44 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 143,00 | 142,50 | 149,00 | 63,60 | 103 | 132 | 115 | SR |
| Turbidez (NTU) | 90,3 | 99,2 | 72,9 | 46,2 | 73,5 | 231 | 92,7 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 3,18 | 3,05 | 3,9 | 1,18 | 1,89 | 3,27 | 4,74 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 66,4 | 32,5 | 25 | 22,5 | 35 | 90 | 70 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 2,22 | 0,833 | 0,14 | 0,424 | 1,26 | 3,45 | 1,132 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,351 | 0,263 | 0,393 | 0,061 | 0,07 | 0,35 | 0,269 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 8.000 | 0 | 0 | 400 | 0 | 3.900 | 2.300 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 0 | 0 | 200 | 0 | 9.650 | 16.100 | 6.348 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|-------------|-------------|
| 21J 0470122 | UTM 7200048 |

Lago Ypacarai 2 (LY2)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 27,4 | 31,3 | 26 | 20,6 | 22 | 27,4 | 27,8 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 6,75 | 7,66 | 7,83 | 7,51 | 8,39 | 7,69 | 6,6 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 7,69 | 7,54 | 7,79 | 8,276 | 7,62 | 7,64 | 7,58 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 164,6 | 154 | 169 | 102 | 112 | 132 | 147 | SR |
| Turbidez (NTU) | 182 | 95,3 | 73,2 | 50,1 | 46,8 | 279 | 135,7 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 3,09 | 1,73 | 3,42 | 3,16 | 0,45 | 3,29 | 4,62 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 78 | 37,5 | 32,5 | 25 | 30 | 82,5 | 77,5 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 5,11 | 1,02 | 0,086 | 0,285 | 1,1 | 3,14 | 1,223 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,33 | 0,263 | 0,401 | 0,08 | 0,083 | 0,292 | 0,298 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 800 | 2800 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 0 | 1150 | 175 | 0 | 27100 | 67850 | 0 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|-------------|-------------|
| 21J 0467180 | UTM 7207307 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Lago Ypacarai 4 (LY4)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 28,7 | 32,7 | 25,1 | 22,2 | 21,8 | 27,9 | 30,8 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 6,62 | 8,47 | 7,05 | 7,79 | 8,28 | 7,52 | 7,12 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 7,63 | 7,72 | 7,9 | 7,37 | 7,82 | 7,8 | 7,8 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 156,9 | 147,1 | 157 | 113 | 124 | 153 | 134 | SR |
| Turbidez (NTU) | 79,1 | 94,5 | 79 | 48,1 | 58,4 | 214 | 232 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 2,24 | 1,75 | 3,02 | 3,72 | 2 | 2,88 | 4,56 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 59,8 | 67,5 | 15 | 37,5 | 70 | 47,5 | 117,5 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 3,55 | 0,933 | 0,96 | 0,388 | 1,17 | 2,18 | 2,427 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,343 | 0,271 | 0,369 | 0,092 | 0,082 | 0,204 | 0,287 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 8000 | 100000 | 200 | 200 | 300 | 1700 | 1200 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 0 | 138 | 375 | 225 | 13000 | 6900 | 81673 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|-------------|-------------|
| 21J 0462622 | UTM 7201953 |

Lago Ypacarai 5 (LY5)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 23,1 | 32,9 | 25,5 | 22,5 | 21,6 | 28,6 | 31,6 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 6,58 | 8,78 | 7,25 | 7,97 | 8,11 | 7,39 | 7,26 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 7,75 | 7,67 | 7,8 | 7,7 | 7,59 | 7,76 | 7,6 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 154,6 | 144,8 | 151,6 | 121 | 106 | 145 | 138 | SR |
| Turbidez (NTU) | 91,7 | 94,3 | 73,2 | 47,6 | 107 | 259 | 180,5 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 2,47 | 2,42 | 3,52 | 3,76 | 2,16 | 3,24 | 4,56 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 53,1 | 35 | 15 | 22,5 | 47,5 | 95 | 72,5 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 0,345 | 0,833 | 0,174 | 0,504 | 0,674 | 1,53 | 1,386 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,345 | 0,294 | 0,343 | 0,08 | 0,1 | 0,188 | 0,194 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 4000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 800 | 7200 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 0 | 529 | 1010 | 3200 | 17500 | 14490 | 109871 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|-------------|-------------|
| 21J 0465727 | UTM 7198183 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Lago Ypacarai 6 (LY6)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 28,9 | 32,9 | 26,5 | 20,9 | 21,4 | 28,8 | 30,3 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 6,71 | 6,94 | 6,4 | 5,02 | 7,22 | 7,39 | 6,34 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 7,57 | 7,03 | 7,5 | 7,389 | 7,5 | 7,02 | 6,96 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 150,1 | 125,3 | 129,4 | 50,6 | 93,8 | 149 | 106 | SR |
| Turbidez (NTU) | 106 | 89,7 | 69,7 | 35,7 | 60,8 | 282 | 114,2 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 2,2 | 2,78 | 3,98 | 3,7 | 1,75 | 2,98 | 4,98 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 61,4 | 55 | 10 | 27,5 | 27,5 | 70 | 80 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 2,34 | 1,19 | 0,282 | 0,302 | 0,888 | 3,48 | 1,245 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,289 | 0,294 | 0,14 | 0,057 | 0,074 | 0,264 | 0,284 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 0 | 1000 | 0 | 100000 | 0 | 3900 | 7800 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 1150 | 0 | 500 | 250 | 8150 | 6900 | 210105 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|-------------|-------------|
| 21J 0470252 | UTM 7194718 |

A° Río Salado (A° RS)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 27,9 | 28,8 | 23,5 | 20,5 | 21,5 | 24,7 | 28,8 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 1,25 | 1,48 | 4,82 | 0,65 | 1,91 | 7,63 | 0,54 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 6,38 | 6,76 | 6,634 | 7,094 | 7,32 | 7,32 | 6,64 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 151,9 | 156,4 | 172 | 133 | 115 | 142 | 153 | SR |
| Turbidez (NTU) | 25,1 | 69,5 | 104 | 28,1 | 37,3 | 297 | 50,9 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 2,89 | 5,53 | 3,44 | 3,6 | 1,64 | 2,47 | 3,81 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 46,5 | 30 | 60 | 32,5 | 10 | 55 | 77,5 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 2,5 | 0,944 | 0,216 | 0,204 | 0,76 | 1,35 | 0,796 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,422 | 0,255 | 0,194 | 0,338 | 0,067 | 0,289 | 0,249 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 0 | 0 | 200 | 0 | 0 | 58400 | 28000 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 3473 | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|---------------|---------------|
| 21J 04 62 331 | UTM 72 12 102 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



A° Capiatá (A° C)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 23,1 | 26,2 | 23,7 | 22,3 | 19,5 | 26,7 | 27,15 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 4,41 | 3,04 | 4,66 | 5,82 | 5,87 | 3,72 | 4,46 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 6,87 | 7,36 | 7,968 | 7,584 | 7,53 | 7,55 | 7,29 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 99,4 | 237 | 367 | 301 | 301 | 407 | 301 | SR |
| Turbidez (NTU) | 714 | 3,19 | 23,4 | 23,7 | 17 | 15,3 | 19,5 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 6,4 | 5,32 | 15,9 | 5,2 | 3,96 | 7,68 | 6,06 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 69,7 | 50 | 17,5 | 12,5 | 45 | 110 | 42,5 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 2,87 | 2,5 | 0,717 | 1,01 | 1,18 | 1,5 | 1,577 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,97 | 1,13 | 1,48 | 1,71 | 0,726 | 2,43 | 1,086 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 82.000 | 16.000 | 6.200 | 4.400 | 5.500 | 100.000 | 82.000 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 0 | 96 | 75 | 150 | 0 | 0 | 45 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|----------------|---------------|
| 21 J 04 56 280 | UTM 71 95 738 |

A° Pirayu 1 (A° P1)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 24,8 | 28,1 | 22,7 | 18,8 | 21,3 | 22,7 | 25,9 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 4,17 | 6,31 | 5,65 | 7,28 | 5,27 | 6,51 | 4,38 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 6,93 | 7,3 | 6,987 | 7,212 | 7,65 | 7,9 | 6,95 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 57,9 | 123,9 | 110,9 | 104 | 125 | 101 | 94,2 | SR |
| Turbidez (NTU) | 78,6 | 52,4 | 59,2 | 44,5 | 35,1 | 49,8 | 60 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 3,09 | 5,7 | 4,42 | 4,3 | 2,14 | 4,43 | 4,45 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 61,4 | 30 | 32,5 | 37,5 | 12,5 | 65 | 50 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 2,03 | 1,32 | 0,188 | 0,331 | 0,802 | 0,648 | 1,017 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,328 | 0,282 | 0,174 | 0,101 | 0,079 | 0,16 | 0,304 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 3000 | 2900 | 1200 | 100000 | 600 | 6900 | 100000 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 138 | 250 | 0 | 0 | 0 | 0 | 160 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|----------------|---------------|
| 21 J 04 72 931 | UTM 71 91 984 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



A° Pirayu 2 (A° P2)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 23,4 | 28,6 | 23,4 | 18,7 | 21,5 | 26,2 | 28,8 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 5,58 | 7,3 | 6,78 | 7,35 | 6,71 | 5,43 | 5,36 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 6,68 | 7,26 | 7,084 | 7,72 | 7,61 | 7,07 | 6,97 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 46,7 | 28 | 58,4 | 47,7 | 66,8 | 74 | 50,6 | SR |
| Turbidez (NTU) | 70,1 | 28 | 32,9 | 47 | 14,1 | 9,91 | 30,2 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 5,84 | 5 | 3,48 | 3,8 | 1,94 | 4,77 | 1,53 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 89,7 | 17,5 | 27,5 | 42,5 | 12,5 | 57,5 | 40 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 2,17 | 0,673 | 0,207 | 0,639 | 0,376 | 0,645 | 0,392 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,667 | 0,469 | 0,0962 | 0,366 | 0,03 | 0,175 | 0,13 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 1000 | 2400 | 800 | 400 | 300 | 2000 | 82000 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 0 | 150 | 0 | 0 | 0 | 150 | 165 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|--------------|-------------|
| 21 J 0477715 | UTM 7181953 |

A° San Lorenzo (A° SL)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 21 | 26,6 | 23,5 | 22,6 | 19,7 | 27,7 | 27,4 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 2,92 | 1,87 | 2,68 | 3,55 | 3,28 | 2,56 | 0,81 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 7,23 | 7,5 | 7,699 | 7,435 | 7,61 | 7,33 | 7,29 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 383 | 317 | 454 | 417 | 411 | 466 | 447 | SR |
| Turbidez (NTU) | 44,6 | 65,4 | 31,7 | 30,3 | 14,9 | 21,7 | 10,41 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 13,9 | 6,09 | 22,3 | 11,7 | 7,4 | 10,5 | 8,76 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 38,2 | 105 | 52,5 | 27,5 | 62,5 | 42,5 | 35 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 8,95 | 7,35 | 0,149 | 1,73 | 6,81 | 9,69 | 6,378 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,676 | 1,43 | 0,838 | 0,526 | 0,457 | 0,823 | 0,989 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 46.000 | 30.000 | 2.700 | 2.500 | 7.000 | 100.000 | 21.000 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 2500 | 1000 | 0 | 100 | 550 | 1060 | 80 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|--------------|-------------|
| 21 J 0454180 | UTM 7200038 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



A° Yukyry 1 (A° Y1)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 23,1 | 27,1 | 23,3 | 21,5 | 21,7 | 25,9 | 25,1 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 4,06 | 2,7 | 3,75 | 5,07 | 4,94 | 4,18 | 2,57 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 7,1 | 6,99 | 7,185 | 7,329 | 7,85 | 7,21 | 7,14 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 190,2 | 370 | 470 | 351 | 389 | 432 | 257 | SR |
| Turbidez (NTU) | 366 | 351 | 34,4 | 35,4 | 36,2 | 27,5 | 87,8 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 7,31 | 6,12 | 13,6 | 6,12 | 8,66 | 4,09 | 9,06 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 66,4 | 50 | 27,5 | 20 | 32,5 | 20 | 77,5 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 4,17 | 4,02 | 0,299 | 0,823 | 1,75 | 1,11 | 1,732 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,632 | 0,557 | 0,39 | 0,366 | 0,28 | 0,48 | 0,57 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 50000 | 100000 | 0 | 900 | 100 | 32500 | 46000 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 0 | 253 | 0 | 0 | 0 | 0 | 437 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|----------------|---------------|
| 21 J 04 56 961 | UTM 72 05 224 |

A° Yukyry 2 (A° Y2)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 23,4 | 27,3 | 23,1 | 22,2 | 22,1 | 24,8 | 28,4 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 3,13 | 4,24 | 4,59 | 6,63 | 1,34 | 6,56 | 5,56 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 8,88 | 7,28 | 7,12 | 8,244 | 7,49 | 7,24 | 7,13 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 112,1 | 169,7 | 229 | 205 | 204 | 208 | 213 | SR |
| Turbidez (NTU) | 244 | 258 | 32,1 | 30,1 | 13,7 | 24,9 | 22,6 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 4,47 | 5,74 | 9,76 | 3,26 | 3,6 | 3,72 | 2,27 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 51,4 | 52,5 | 20 | 20 | 10 | 37,5 | 25 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 2,18 | 2,66 | 0,428 | 0,594 | 1,14 | 0,456 | 1,229 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,421 | 0,493 | 0,201 | 0,154 | 0,101 | 0,167 | 0,32 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 20000 | 100000 | 1300 | 2900 | 600 | 32500 | 82000 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 750 | 0 | 50 | 310 | 0 | 0 | 115 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|----------------|---------------|
| 21 J 04 58 719 | UTM 71 96 276 |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

A° Ypucu (A° YP)

| PARAMETROS | 01/12/2014 | 09/02/2015 | 07/04/2015 | 02/06/2015 | 11/08/2015 | 19/10/2015 | 18/12/2015 | RESOL. 222 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Temperatura del agua (°C) | 24,2 | 27,4 | 22,5 | 18,4 | 21,9 | 23,6 | 25,1 | SR |
| Oxígeno Disuelto (mg O ₂ /L) | 4,87 | 7,26 | 7,53 | 7,34 | 6,74 | 6,57 | 5,31 | >/5 |
| pH (Unidad de pH) | 7,05 | 7,58 | 7,037 | 7,58 | 7,32 | 7,59 | 6,9 | 6,0 - 9,0 |
| Conductividad (µS/cm) | 104,5 | 56,3 | 71,3 | 46,7 | 76,6 | 97 | 61,5 | SR |
| Turbidez (NTU) | 109 | 69,5 | 37,8 | 39,5 | 21,7 | 15,5 | 59,2 | 100 |
| DBO-5 (20° C) (mg O ₂ /L) | 4,6 | 6,12 | 3,26 | 3,5 | 4,5 | 3,59 | 3,94 | 5 |
| DQO (mg O ₂ /L) | 51,5 | 42,5 | 35 | 25 | 17,5 | 50 | 50 | SR |
| Nitrógeno Total en agua (mg/L) | 3,09 | 0,726 | 0,336 | 0,168 | 0,489 | 0,409 | 1,486 | </0,6 |
| Fósforo Total en agua (mg/L) | 0,522 | 0,255 | 0,085 | 0,215 | 0,03 | 0,215 | 0,199 | </0,05 |
| Coliformes Fecales (UFC/100 mL) | 22000 | 0 | 200 | 200 | 0 | 32500 | 24000 | <1000 |
| Cianobacterias (cel/mL) | 0 | 95 | 0 | 0 | 25 | 230 | 598 | <100.000 |

Fuente: CONTRATO ITAIPÚ/UNA No. 4500032154/2014

| Coordenadas | |
|----------------|---------------|
| 21 J 04 72 412 | UTM 71 91 736 |

Los resultados obtenidos en los 14 puntos de muestreo (**Gráfico 4-20**) durante la segunda campaña, en el lago y en los cauces aportantes y efluente del algo presentan variaciones espaciales y temporales de significancia prácticamente en todos los parámetros fisicoquímicos. Haciendo un resumen y separando lo observado en el lago y lo observado en la cuenca del lago, se observa que el estado de calidad de las aguas en la cuenca del lago es peor que la del propio lago, señal de que la contaminación fluye de la cuenca al lago.

Teniendo en consideración estudios anteriores puede observarse el avance del estado trófico del Lago Ypacaraí y de su cuenca (**Tabla N° 4-11**).

Tabla 4-13: Estado trófico del Lago Ypacaraí y su cuenca⁴.

⁴ Convenio ITAIPÚ-UNA, Monitoreo de Calidad de Agua por Campañas de Muestreo en el Lago Ypacaraí, Informe Técnico de la Segunda Campaña de Muestreo, Dirección General del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, UNA, 2015

| Estado trófico | Conc. Media de Fósforo Total – PT (mg L ⁻¹) | Clorofila a (µg L ⁻¹) | | Disco de Secchi (m) | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|-------------|---------------------|-----------|
| | | media | máx. | media | máx. |
| Ultra-oligotrófico | 0,004 | 1 | 2,5 | 12 | 6 |
| Oligotrófico | 0,01 | 2,5 | 8 | 6 | 3 |
| Mesotrófico | 0,01-0,035 | 2,5 - 8,0 | 8,0 - 25,0 | 6,0 - 3,0 | 3,0 - 1,5 |
| Eutrófico | 0,035-0,100 | 8,0 - 25,0 | 25,0 - 75,0 | 3,0 - 1,5 | 1,5 - 0,7 |
| Hipertrófico | > 0,100 | > 75 | | < 0,7 | |
| Lago Ypacaraí (DIC 2014) | 0,33 | 1,34 | 2 | 0,11 – 0,15 | |
| Lago Ypacaraí (FEB 2015) | 0,275 | 1,5 | 5,34 | 0,18 - 0,20 | |
| Cuenca del Lago Ypacaraí (DIC 2014) | 0,58 | 1,07 | 3,74 | 0,21 – 0,97 | |
| Cuenca del Lago Ypacaraí (FEB 2015) | 0,61 | 0,839 | 2,4 | 0,40 - 0,6 | |
| Lago Ypacaraí JICA, 2010** | 0,22 | 4,0 - 85,0 | | 0,2 - 0,5 | |
| Lago Ypacaraí ICB, Salas, 1984** | 0,05 - 0,10 | Sin datos | | 0,1 - 0,2 | |

* Según Vollenweider (1986)

** Facetti y Kawai (2013)

Durante la primavera del año 2012, coincidiendo con un clima anormalmente cálido y seco, se produjo un Bloom de Cianobacterias que causo gran preocupación en los habitantes de las ciudades aledañas al lago y una reacción importante de la opinión pública ante la aparición de cianobacterias epatotóxicas. Esta situación generó también un impacto negativo en la economía de algunas ciudades, como San Bernardino, que basan parte de su economía en la industria turística y de esparcimiento. En esta oportunidad se llegó a niveles alarmantes de concentraciones de cianobacterias que superaron cómodamente las 100.000 cel/ml llegando incluso a 1.000.000 cel/ml, especialmente en san Bernardino y en el muelle San Blas.

También cabe destacar, la notable reducción de la concentración de cianobacterias a partir de febrero de 2014, coincidiendo también con condiciones climáticas favorables, un período anormalmente lluvioso se inicia a principios de 2014, pudiendo ser una de las causas en la reducción observada en la concentración de cianobacterias.

Recientemente, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) dependiente del Ministerio de Salud, y la Itaipú Binacional, a través del Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT), continúan monitoreando el estado de las aguas del Lago con el objetivo de tener una línea de base actual de la situación. La Secretaría del Ambiente, comunicadora oficial de estos estudios, está generando una base de datos con estos informes que dan pie a la toma de decisiones para futuros proyectos.

Según el último informe de DIGESA del 12 de marzo de 2015, estas son las características actuales de la calidad de agua del Lago y algunos de sus tributarios:

- 2.030 cel/ml de cianobacterias totales en la Playa Municipal de Ypacaraí (Areguá);
- 1.630 cel/ml de cianobacterias totales en la Playa Rotonda (San Bernardino); y
- 845 cel/ml de cianobacterias totales en el Muelle San Blas (Ypacaraí).

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



*En el muestreo no se observaron acumulaciones importantes de algas en las estaciones de monitoreo.

Consideraciones:

- en las localidades de Ypacaraí y San Bernardino, el recuento de cianobacterias es inferior a las 20.000 cel/ml, por lo que **no representan un riesgo a la salud humana**.
- respecto al sector de la Playa Municipal de Areguá, se recomienda la **restricción del uso recreativo de acuerdo a los datos expuestos**.
- con todo, en las tres estaciones de monitoreo se registraron bajos niveles de Coliformes Fecales, entre 10 y 90 UFC/100cc, comparado a temporadas anteriores.

Arroyos tributarios del Lago

De manera complementaria se muestrearon los tributarios del lago, obteniendo los siguientes valores de fósforo total:

- Arroyo Yukyry: 0,80 mg/l de fósforo total.
- Arroyo Ypukú: 0,30 mg/l de fósforo total.
- Arroyo Yaguá Resaú: 0,16 mg/l de fósforo total.

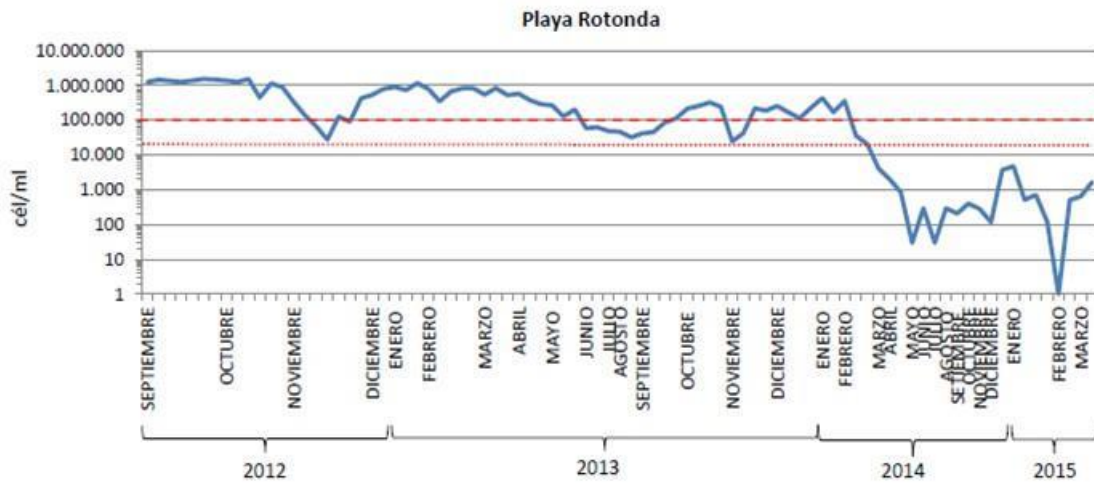
Los niveles de fósforo obtenidos son elevados con respecto a los parámetros establecidos en la Resolución N° 222/02 de la SEAM, significando un aporte importante de nutrientes al lago que favorece eventualmente y con condiciones climáticas ideales, el crecimiento de cianobacterias. El fósforo proviene generalmente de establecimientos industriales y agropecuarios por lo que es imperativo el control de los mismos para frenar este importante aporte de nutrientes.

También se identificó que las estaciones del arroyo Yukyry y la del Ypukú presentan valores elevados de Coliformes Fecales: 1.780 y 1.325 UFC/100cc respectivamente. Los coliformes son indicadores del nivel de contaminación de las aguas, y por lo tanto la calidad sanitaria de las mismas. El nivel elevado de coliformes fecales indica una descarga importante de efluentes cloacales a los arroyos. Estos valores indican el avance de la presión urbana. Además, los principales cauces hídricos que llegan al lago siguen presentando elevados niveles de contaminación, siendo el más afectado el Arroyo San Lorenzo, con mayor carga poblacional y el cual requiere de un énfasis particular.

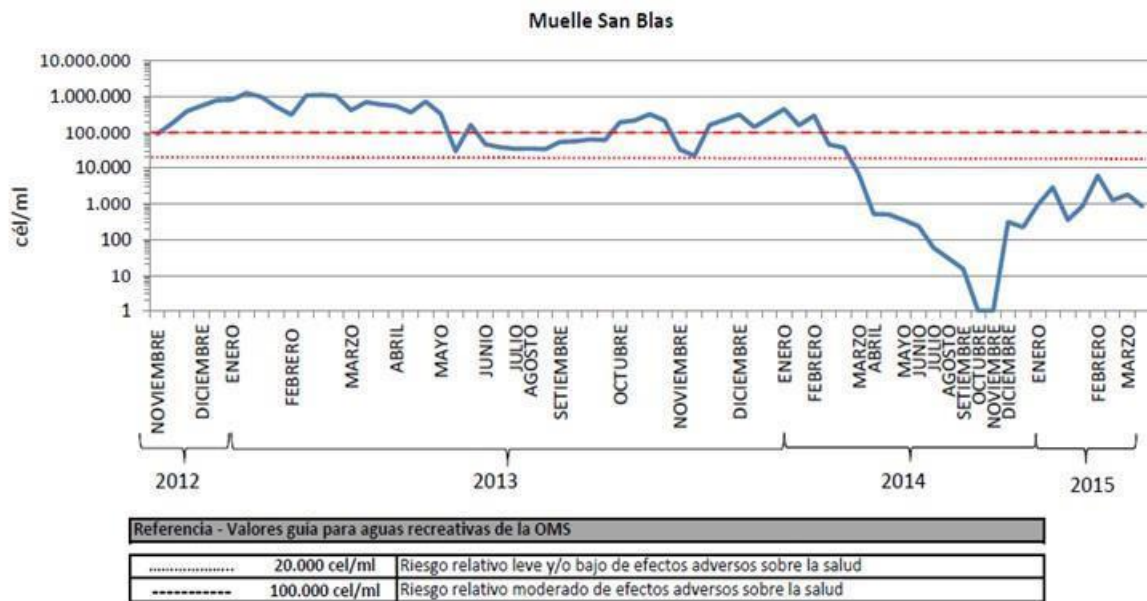
Para paliar estas problemáticas de contaminación hídrica, el Gobierno Nacional ha asumido el compromiso llevando a cabo un plan de acciones a mediano y largo plazo. Entre ellas se destacan la construcción de los complejos sistemas de alcantarillado sanitario y sistemas de tratamiento de efluentes. Los trabajos de las obras de infraestructura avanzan de acuerdo al cronograma establecido por el MOPC.

Por parte de la SEAM, se están reforzando las fiscalizaciones ambientales dentro del marco de un Programa de Fiscalización Ambiental de la Cuenca del Lago Ypacaraí, iniciado el pasado año. Además, se estará enfocando en pequeños proyectos comunitarios con el objetivo de concientizar, replicar y difundir las buenas prácticas ambientales para la conservación de los recursos naturales de la cuenca y la disminución de la contaminación.

Gráfico N° 4-22: Recuento total de cianobacterias 2012-2015 en Playa Redonda, San Bernardino; Playa Municipal de Ypacaraí y Muelle San Blas.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Nutrientes y eficiencia depurativa de los humedales

En un trabajo reciente realizado por la empresa INYMA CONSULT SRL, a solicitud del consorcio Beta Studio-Thetis como parte del Proyecto “Plan de Saneamiento Integral de la cuenca del Lago Ypacaraí”, a fin de evaluar nutrientes y determinar las eficiencias depuradores de los humedales del Yukyry y del Pirayú adyacentes al Lago Ypacaraí, en base a datos colectados por estaciones de muestreos a la entrada y a la salida de estos humedales (**Gráfico N°4-23**), en base a cuatro campañas realizadas entre febrero y junio de 2016, se llegó a la conclusión que las aguas de estos arroyos llegan con importantes concentraciones de nitrógeno, fosforo y coliformes fecales y que los humedales cumplen un importante papel purificador, el Yukyry principalmente por ser de mayor tamaño y por lo tanto de mayor tránsito hidráulico dando tiempo a un mayor tiempo de retención del humedal lo que actúa de beneficio de la calidad del agua saliente del humedal hacia el lago.

Gráfico N° 4-23: Ubicación de las estaciones de muestreo de nutrientes.

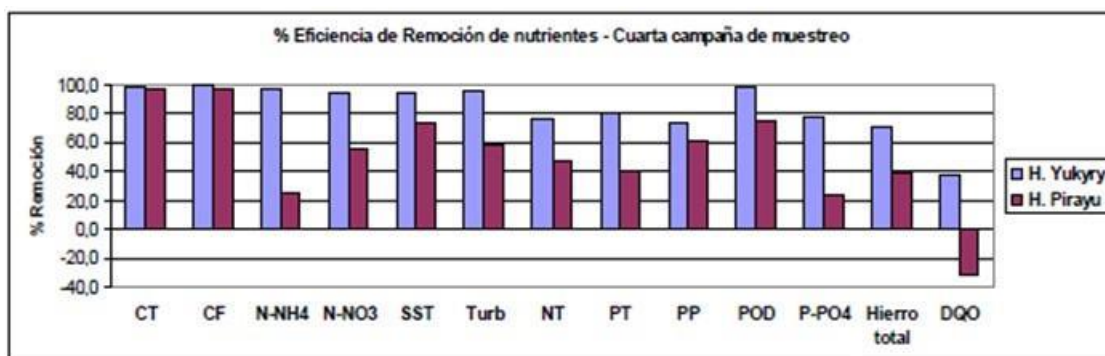


Ante la eficiencia depurativa de los humedales (**Gráfico N° 4-24**), este estudio concluye sobre la importancia de conservar los humedales y de realizar estudios en otras condiciones hidrológicas para estudiar su eficiencia, dado que el mismo se realizó en condiciones de aguas bajas, facilitada por un clima con lluvias por debajo de lo normal.

También hace mención al efecto negativo que produce la quema de la vegetación de los humedales que suele practicarse periódicamente en épocas de sequía, especialmente en agosto, y que actúan liberando nutrientes al lago.

Otro efecto negativo lo constituyen las canalizaciones practicadas dentro de los humedales con objeto de ganar terreno.

Gráfico N° 4-24: Eficiencia de Remoción de Nutrientes de la Cuarta Campaña de Muestreo.



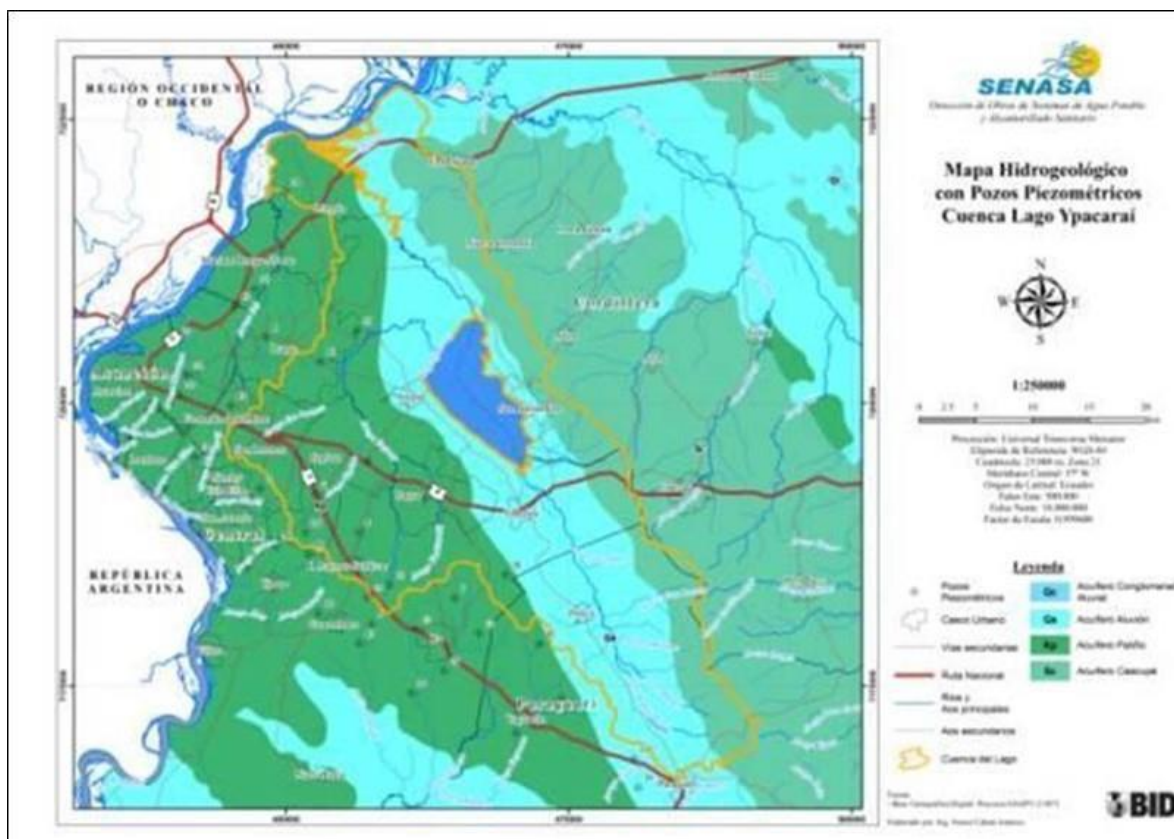
Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

4.1.3.2 Agua Subterránea

Los acuíferos que se encuentran la zona de influencia en la Cuenca del Lago Ypacaraí son el acuífero Caacupé y el acuífero Patiño, (**Gráfico N° 4-25**). Ambos son del tipo granular y representan importantes condiciones para el abastecimiento de agua para la población, excepto para la ciudad de San Bernardino y en otros lugares de Altos donde se encuentra el bloque oeste de la cuenca del lago levantado que hace aflorar al granito precámbrico y las rocas porosas paleozoicas están silicificadas, razón por el cual en esta parte de la cuenca las rocas presentan poca porosidad, baja permeabilidad y escasa transmisibilidad, condiciones indispensables para que el agua subterránea sea un acuífero con caudales importantes. La cantidad de agua subterránea se encuentra en el orden de 500 a 2.000 litros por hora.

La recarga a los acuíferos proviene fundamentalmente de la precipitación, que en el área varía espacialmente entre 1.400 a 1.600 mm anuales. También es de suponer que los cauces superficiales aporten agua al sistema subterráneo, especialmente en áreas de presencia de cauces importantes y materiales permeables. La recarga del acuífero desde la óptica geológica depende básicamente de la porosidad y permeabilidad de la roca, son condiciones texturales que garantizan o no la acumulación y transmisibilidad del agua.

Gráfico N° 4-25: Mapa Hidrogeológico del Área de la Cuenca del Lago Ypacaraí.



Fuente: SENASA/BID, 2012

4.1.3.2.1 Acuífero Caacupé

Según el Proyecto PAR 83/005 (1986) este acuífero está integrado por una sucesión de sedimentos grano decreciente Ordovícicos.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Los conglomerados se encuentran en la base de la formación y pasan gradualmente a areniscas de diferente granulometría. El acuífero aflora en el sector de la localidad de Caacupé, desde donde se extiende hacia el sur. El espesor del paquete sedimentario es de alrededor de 300 metros, con agua normalmente de buena calidad (ONU, 1986). También se encuentra intensamente explotado, sobre todo en los departamentos Central y Cordillera.

Conforme a un estudio realizado por SENASA en la localidad de Pirayú-i del distrito de San Bernardino para buscar alternativas de suministro de agua, han comprobado que las condiciones hidrogeológicas son muy heterogéneas. La localidad está asentada básicamente sobre el acuífero Caacupé que en la zona se presentan como areniscas de granulometría media a gruesa con conglomerado en la base y con un espesor máximo de 50 metros. En el nivel regional, de un número de 50 pozos con una profundidad media de 89 m, se obtienen caudales medios de 18 m³/h. El agua es normalmente buena, para consumo humano y usos industriales (Proyecto PAR 83/005).

En el extremo Oeste del lugar de interés, se encuentran sedimentos sueltos de origen aluvial y coluvial, de edad cuaternaria, conformados por facies sueltas de arena arcillosa, grisácea, alternando con secciones gruesas a conglomeráticas envueltas en matriz arcillosa.

Este acuífero es del Cuaternario, desarrolla irrelevantes condiciones hidrogeológicas, con bajos parámetros hidráulicos y caudales medios de 1 m³/h, en condiciones excepcionales. La calidad del agua es muy variable, y existe la posibilidad de agua salada.

En el área se perciben perturbaciones estructurales de alcances regionales y locales, conforme a la tectónica local ya expuesto, se tratan de fallas y fracturas, de direcciones preferenciales NW – SE y N – S; que en parte van limitando las secuencias laterales de las formaciones sedimentarias, como también marca la proyección de algunos eventos intrusivos, cercanos al área de interés.

Según el estudio realizado por González et al (2011) en la zona de Altos y San Bernardino el acuífero Caacupé presenta condiciones hidrogeológicas de relevancia. En zona de descarga y tránsito, las formaciones geológicas mencionadas conforman, en su mayor parte uno de los acuíferos más desarrollados en los densamente poblados Departamentos de Cordillera y Paraguari. Tiene una extensión restringida de 1.395 km² y está compuesto en su mayoría por areniscas de granulometría media a gruesa, con un conglomerado de base. El espesor máximo del acuífero, se estima en unos 300 m. y las condiciones hidráulicas pueden ser mejoradas con la presencia de fracturas.

El área de estudio se encuentra en cota dominante, donde se produce una división de las aguas superficiales y subterráneas como se refleja en el Gráfico. El agua subterránea del acuífero se desarrolla hacia el Este, las rocas porosas en esta parte se encuentran altamente diagenizadas por la acción del evento tectónico-magmático, modificando en su porosidad original, hecho que restringe el almacenamiento y la circulación del agua subterránea, y orientan la búsqueda hacia sectores que manifiesten condiciones estructurales (fracturas) que puedan mejorar las perspectivas de obtención del recurso subterráneo. En las cercanías del río Paraguay se detectan presencia de aguas mineralizadas (salobres), probablemente por sustitución del acuífero original e inclusión del agua proveniente del Chaco, fenómeno producido por la sobre-explotación.

La influencia de las estructuras y su direcciones en el acuífero Caacupé como se demuestra en el estudio de imagen de georradar en el trabajo citado anteriormente, es una importante observación debido a la capacidad que tienen las fracturas en la recarga del acuífero principalmente en esta área de areniscas altamente diagenizada.

4.1.3.2.2 Acuífero Patiño

Este acuífero es el correspondiente a las areniscas Cretácicas, aflorantes en el área de Asunción y alrededores (PAR 83/005). Está constituido por una secuencia estratigráfica de sedimentos conglomerádicos y areniscas de buenas condiciones hidráulicas. Generalmente se presenta en condiciones libres pero en ciertos lugares están muy restringidos, semiconfinados y hasta confinados. Las obras de captación generalmente poseen rendimientos entre 10 a 20 m³/h, en algunos casos - dependiendo del diseño y el espesor del acuífero puede obtenerse caudales mayores a 30 m³/h.

El acuífero Patiño está localizado en el flanco oriental del Alto de Asunción y aflora en forma de triangular formando vértices en la Ciudad de Asunción, el río Paraguay y la ciudad de Paraguari. Limita al Oeste, Este y Sur con bloques del Paleozoico fallados y relacionados a volcanismos. El límite norte no se encuentra bien definido. El eje principal del acuífero Patiño tiene una extensión de 150 km de largo con rumbo Noroeste-Sureste. Abarca un área de 1.300 km².

Desde el punto de vista litológico el acuífero está representado por una sucesión de sedimentos clásticos rojos de ambiente continental predominantemente de origen fluvial (ríos entrelazados) y en menor proporción eólico depositados en un ambiente fluctuante de alta y baja energía originando depósitos de fanglomerados, conglomerados gradando a areniscas conglomeráticas y areniscas arcillosas y en delgados lentes de arcillas. Yace en discordancia sobre los sedimentos paleozoicos del Grupo Caacupé.

4.1.4 Comunidades Naturales

4.1.4.1 Bosques

En el área de estudio se pudo diferenciar varias comunidades boscosas que varían principalmente en su fisonomía y la dominancia y composición de especies (**Gráfico N° 4-26**).

▪ Bosques Higrófilos Altos

Los bosques altos presentan tres estratos arbóreos y pueden alcanzar una altura de 25 m. En el estrato superior dominan el lapacho (*Handroanthus heptaphyllus*), el timbó (*Enterolobium contortisiliquum*), el yvyra pyta (*Peltophorum dubium*) y el mbocayá (*Acrocomia aculeata*).

En los estratos arbóreos inferiores se destacan el inga (*Inga uraguensis*), laurel (*Ocotea diospyrifolia*), espina de corona (*Gleditsia amorphoides*), *Chrysophyllum marginatum* y el sapirangy (*Tabernaemontana catharinensis*).



El estrato arbustivo está constituido principalmente por *Pilocarpus pennatifolius*, *Urera aurantiaca*, *Guarea sp.* y *Celtis chichape*.

En el estrato herbáceo se destacan el pasto *Oplismenus hirtellus*, el caraguatá *Bromelia balansae*, *Petiveria aliacea* y la orquidea terrestre *Oceoclades maculata*.

Muy característico es la gran abundancia de las lianas, pertenecientes a las familias Bignoniácea, Sapindaceae y Apocynaceae.

Los bosques altos fueron encontrados principalmente en la cuenca del Río Salado y la Isla Kavara.

▪ **Bosques Higrófilos de Altura Media**

Los bosques de altura media aparecen principalmente en las cuencas de los arroyos Pirayú y Yukyry. Alcanzan en promedio una altura de 15 m y cuentan con dos estratos arbóreos bien definidos. Especies arbóreas características son el inga (*Inga uraguensis*), *Vitex megapotamica*, tataré (*Chloroleucon tenuiflorum*), laurel (*Ocotea diospyrifolia*), joavy guasu (*Seguiera paraguariensis*) y el kupa'y (*Copaifera langsdorfii*).



En el estrato arbustivo aparecen principalmente *Eugenia sp.*, *Psidium guajava* y *Urera auraniaca*.

En el estrato herbáceo se destacan *Anthurium paraguayense*, *Sidastrum paniculatum* y *Scleria aff. melaleuca*.

▪ **Bosques Higrófilos Bajos**

En sitios más bajos e inundables en las orillas del lago aparecen bosques ribereños bajos de unos 7 m de altura en los que dominan el sauce (*Salix humboldtiana*) y el ceibo (*Erythrina crista-galli*). Estos pueden estar acompañados por el inga (*Inga uraguensis*) o el kurupika'y (*Sapium haematospermum*).



En el estrato arbustivo se destacan *Mimosa pigra*, *Aeschynomene montevidensis*, *Indigofera suffruticosa* e *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*.

Entre las hierbas comunes se puede destacar el piri (*Cyperus giganteus*) y *Philodendron undulatum*.

▪ **Bosque Xeromesófilo con *Schinopsis balansae***

En la cuenca del Río Salado fueron encontrados algunos remanentes de los bosques xeromesófilos que alcanzan unos 15 m de altura. Las especies arbóreas dominantes en estos bosques son el quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), guajayvi rai (*Sideroxylon obtusifolium*) y el lapacho rosado (*Handroanthus heptaphyllus*). Otras especies arbóreas acompañantes son yvyra ne (*Microlobius foetidus* subsp. *paraguensis*) y la espina de corona (*Gleditsia amorphoides*).



En el estrato arbustivo se puede ver la cangorosa (*Maytenus ilicifolia*) y *Celtis chichape*.

En el estrato herbáceo dominan *Pseudananas sagenarius*, *Anthurium paraguayense*, *Croton gracilipes* y *Oplismenus hirtellus*.

Entre las epífitas se destacan *Campylocentrum neglectum*, *Microgramma vacciniifolia* y varias especies de clavel del aire (*Tillandsia* sp.)

4.1.4.2 Sabanas y Matorrales

▪ **Matorrales Higrófilos**

Los matorrales húmedos se desarrollan en zonas bajas e inundables en los bordes de cursos de agua. Pueden adquirir aspectos diferentes y generalmente están formados por unas pocas especies.



Las especies arbustivas características de estos matorrales son el jukeri (*Mimosa pigra*), el ceibo (*Erythrina crista-galli*), kurupika'y (*Sapium haematospermum*), mandyju rã (*Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*) y *Sesbania virgata*. Generalmente domina una especie y las otras aparecen como acompañantes. En zonas muy húmedas e inundables por largos períodos domina la *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*. En sitios más elevados y con alto contenido de arena en el suelo se puede observar con frecuencia una dominancia de *Mimosa pigra*.

En el estrato herbáceo se destacan *Polygonum hispidum*, *Eryngium horridum* y *Philodendron undulatum*. Algunas enredaderas que se puede observar con frecuencia son *Cissus palmata* e *Ipomoea cairica*.

▪ **Sabanas Hidromórficas con *Copernicia alba***

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Las sabanas de palmares de karanda'y (*Copernicia alba*) y los pastizales asociados a estas sabanas ocupan grandes extensiones en el área de estudio.

Se pudo observar sabanas de palmares con fisonomías muy distintas. En algunas zonas aparece el karanda'y como única especie leñosa, acompañada en el estrato herbáceo con varias especies de gramíneas y ciperáceas. En estos sitios el estrato arbustivo está ausente.

En sabanas de palmares que muestran una fuerte alteración antrópica y ganadera aparece generalmente un estrato arbustivo dominado por *Acacia caven* y *Sesbania virgata*.

En la cuenca del Río Salado, en la zona de Nueva Asunción – Limpio se pudo observar además una sabana de palmar donde el karanda'y está acompañado por árboles de *Prosopis affinis*, *Sideroxylon obtusifolium* y *Tabebuia nodosa*. En estos ambientes el estrato arbustivo está prácticamente ausente y el estrato herbáceo presenta una gran diversidad de hierbas hemicriptófitas y geófitas.



▪ **Pastizales de Campos Altos**

En la cuenca del Arroyo Pirayú se encontró un pequeño remanente de un pastizal que tiene una gran similitud con los campos de Itapúa y Misiones. Este sitio se encuentra en posición más alta y tiene suelo arenoso. Aparecen algunas mbocayá (*Acrocomia aculeata*) aislados y el estrato herbáceo presenta con una diversidad de gramíneas y otras hierbas. Entre las especies destacadas se puede mencionar *Andropogon sp.* y *Angelonia interregima*. Cabe resaltar además que en este sitio se encontró una pequeña población con el jata'i (*Butia paraguayensis*).



Población de jata'i (*Butia paraguayensis*)

▪ **Sabanas de Inundación Permanente (humedales acuático-palustres)**

Las comunidades herbáceas acuático-palustres que se encuentran en las orillas de cuerpos de agua y los esteros aledaños pueden ser enraizadas o flotantes libres.

- **Camalotales:** comunidad flotante libre, formada por camalotes, *Eichhornia crassipes* y *E. azurea*. Frecuentemente estas dos especies se encuentran acompañadas por *Pontederia cordata*, *Hydrocleys nymphoides*, *Pistia stratiotes* y *Salvinia sp.*
- **Pirizales:** comunidad enraizada en la que predominan diferentes especies conocidas como “piri”, conformada principalmente por *Cyperus giganteus* y *Schoenoplectus californicus*. En las aguas poco profundas del lago Ypacaraí se puede ver con frecuencia comunidades monoespecíficas con *Schoenoplectus californicus* formando poblaciones.



Los pirizales formadas con *Cyperus giganteus* son muy frecuentes en los esteros y pantanos de todo el área de estudio. La especie dominante se encuentra asociada a especies palustres como *Ludwigia sp.*, *Hymenachne sp.* y *Paspalum sp.*

- **Totorales:** comunidad enraizada muy densa formada por la “tatora”, *Typha dominguensis*.
- **Peguhosales:** es una comunidad enraizada en la que domina el “peguaho”, *Thalia geniculata*. Forman comunidades monoespecíficas en los esteros y generalmente se encuentran asociados directamente a los camalotales.



Gráfico N° 4-26: Mapa de Comunidades Naturales de la Reserva de Recursos Naturales Lago Ypacaraí.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

4.1.5 Flora

En el área de estudio fueron encontrados 183 especies de plantas vasculares, de las cuales 130 (71 %) pertenecen a las dicotiledóneas, 47 (27 %) a las monocotiledóneas y 6 (3 %) especies de helechos. **(Anexo 4)**

Las familias mejor representadas en el área son: Fabaceae (20 géneros y 21 especies), Cyperaceae (5 géneros y 11 especies), Poaceae (7 géneros y 8 especies) y Euphorbiaceae (5 géneros y 8 especies).

Respecto a las formas de vida, en el área de estudio dominan las hierbas (48 %), seguido de los árboles (24 %), Arbustos y subarbustos (13 %), Lianas y enredaderas (8 %) y las Epífitas (7 %).

En el área de estudio no se encontraron especies endémicas locales. Algunos ejemplos de especies endémicas regionales son: el labón (*Tabebuia nodosa*) y el quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), endémicas de la provincia fitogeográfica Chaqueña; el jata'i (*Butia paraguayensis*) es endémico de la Región Oriental del Paraguay, el Sur de Brasil y el Norte de Argentina.

En el área de estudio fueron encontradas varias especies vegetales amenazadas:

- *Butia paraguariensis* “jata’i”: Vulnerable (SEAM 524/06)
- *Handroanthus heptaphyllus* “tajy hu”: En peligro crítico (SEAM 524/06)
- *Maytenus ilicifolia* “cangorosa”: En peligro (SEAM 524/06)
- Las especies de orquídeas: Apéndice II (CITES)
- Las especies de cactáceas: Apéndice II (CITES)



Begonia cucullata



Andropogon aff. *Bicornis*



Polygonum hispidum

4.1.6 Fauna

Existen varios estudios que se tuvieron como antecedentes, más, probablemente no todos los realizados en el área protegida.

4.1.6.1 Invertebrados

Numerosas especies de invertebrados, insectos en su mayoría, han sido descritas del área de influencia del Lago Ypacaraí, conocidas principalmente en base a colectas del naturalista Karl Fiebrig, quién colectó en la zona a inicios del siglo XX. Fiebrig colectó especialmente escarabajos (Coleoptera), hormigas y avispas (Hymenoptera). Otros grupos presentan un número de especies bastante bajo, reflejo de los pocos estudios hechos en la zona de influencia del Lago Ypacaraí.

Uno de los estudios recientes más destacables es el de Villalba Forcadell (2011), quién estudia los macroinvertebrados del río Salado. Aunque los datos de dicho autor llegan por lo general solo hasta nivel de familia, permiten confirmar la presencia de numerosos grupos de invertebrados en la Reserva. Kochalka (2012) menciona además numerosos invertebrados de distintos puntos del Lago Ypacaraí.

En la EER realizada en el año 2015 el trabajo de campo se realizó específicamente con el orden Lepidoptera, durante este estudio, se registraron e identificaron 67 especies de mariposas, distribuidas en 5 familias. La familia Nymphalidae resultó ser la más rica en cuanto a número de especies, llegando a 38, las que representaron más de la mitad de especies de mariposas diurnas registradas en el sitio.

El registro de mayor interés en este estudio, es probablemente el del licénido *Ministrymon gamma* que, a la fecha del estudio, no se encontraba registrado en colecciones nacionales.

De acuerdo al estudio mencionado, en el área protegida se encuentran alrededor de unos 215 invertebrados. **(Anexo 4)**



Parides anchises (Papilionidae)



Heraclides astyalus (Papilionidae)

4.1.6.2 Vertebrados

4.1.6.2.1 Ictiofauna

En la Evaluación Ecológica Rápida fueron identificadas 36 especies de peces pertenecientes a 18 familias y 7 órdenes. **(Anexo 4)**

El orden más representativo de peces dentro del área protegida, son los Characiformes que representan el 50% de las especies registradas, este orden está representada por 8 familias y 18

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

especies, las especies más comunes en este orden son: la boga, la mojarra, mojarrita, las pirañas, los armados, carimbata, tarey, entre otras.

El orden Synbranchiformes con 25% de representatividad, contiene 3 familias y 9 especies, de los cuales los más conocidos son el mbusu, pico de pato, mandi'i y el surubi.

El orden Siluriformes con 13, 88% está representada en el área de estudio con 3 familias y 5 especies, donde la especie más común es el cascarudo.

Los órdenes Beloniformes, Perciformes y Ciprinodontiformes con una familia y una especie cada una, representan cada uno el 2, 77 %.

El área de estudio no cuenta con especies consideradas en peligro, bajo ninguna de las categorías nacionales (Resoluciones SEAM) ni incluidas en las listas de la UICN o CITES.



Mojarra (*Astyanax sp*)



Cascarudito (*Corydoras aeneus*)

4.1.6.2.2 *Herpetofauna*

Según el estudio utilizado como base para este Plan de Manejo, el área protegida cuenta con 13 registros de reptiles, pertenecientes a 9 familias y 12 especies de anuros, pertenecientes a 3 familias. **(Anexo 4)**

Ninguna de las especies registradas durante esta evaluación ecológica se encuentra en las categorías de amenazas tanto a nivel nacional.



Teju hu (*Tupinambis merienae*)



Jarara (*Bothrops mattogrossensis*)

4.1.6.2.3 *Ornitofauna*

La ornitofauna del área protegida es muy rica, de acuerdo a estudios realizados se sabe que el área alberga unas 273 especies, representando el 40% de las especies de aves registrado para el país. **(Anexo 4)**

Las especies más comunes, es decir que fueron registradas en todos los sitios son: *Coragyps atratus*; *Leptotila verreauxi*; *Crotophaga ani*; *Pitangus sulphuratus*; y *Thraupis sayaca*.

Entre las especies más raras, que fueron avistadas una sola vez están *Arremon flavirostris*, *Coccyzus cinerea*, *Conirostrum speciosum*, *Nemosia pileata*.

Ninguna especie es endémica a los ambientes que se encuentran, varias están asociadas a ambientes húmedos (esteros, campos inundables, bañados) y bosques en galería.

Entre las especies registradas en el área de estudio, el Yetapa de collar (*Alectrurus risora*) se encuentra amenazada de extinción y el Capuchino corona gris (*Sporophila cinnamomea*) en la categoría Vulnerable de la UICN, mayoritariamente por la pérdida de su hábitat (Birdlife International, 2015). A nivel nacional *Accipiter superciliosus*, *Geotrygon violacea*, *Alectrurus risora* y *Sporophila cinnamomea* se encuentran amenazadas en la categoría de Vulnerable.

En el Apéndice II de CITES (especies que necesitan permiso de exportación o re- exportación para ser comercializados internacionalmente) se encuentran todos los búhos, loros y cotorras; los halcones y águilas; el cardenal y el cardenilla, esto quiere decir que estas especies están sujeto a reglamentación estricta a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Según el Reporte del Centro de Datos para la Conservación sobre Especies Migratorias del Paraguay (CMS), el *Falco sparverius* se encuentra en el Apéndice II, lo que significa que la especie necesita mayor estudio para conocer su migración y el *Alectrurus risora* se encuentra en el Apéndice I, que significa que la especie migratoria está en peligro.



Chlorostilbon lucidus



Celeus lugubris

4.1.6.2.4 Mastofauna

Las especies registradas para la *Reserva de Recursos Manejados Ypacaraí*, teniendo en cuenta los diferentes métodos de observación (directa e indirecta), las entrevistas a grupos meta y las fuentes de información primaria están constituido por 7 órdenes, 14 familias y 19 especies. El orden mejor representado en el área de estudio es el Carnívoro con 3 familias y 6 especies, en este grupo se encuentran los zorros, lobo pé, eira, huron, kuati y aguara pope. **(Anexo 4)**

4.1.6.2.5 Especies Amenazadas

De acuerdo a la Secretaría del Ambiente dentro del área de estudio, 1 mamífero, el Yurumi u oso hormiguero grande se encuentra en la categoría Vulnerable.

Según la UICN, el Yurumi se encuentra casi amenazado, el Lobo pé no cuenta con datos suficientes para categorizarlo como amenazado o no amenazado y el Akuti sayju se encuentra vulnerable.

CITES mantiene en el Apéndice II (especies que necesitan permiso de exportación o re- exportación para ser comercializados internacionalmente) al Aguaraí, Caraja, Kaí Paraguay y al Yurumi. En el Apéndice I (especies que no pueden ser comercializados internacionalmente) se encuentra el Lobo pé.



4.1.7 Zonas Críticas

Para determinar las zonas críticas del Área Silvestre Protegida se convocó a especialistas en hidroclimatología y biodiversidad, el resultado de este consenso es el siguiente:

- **Serranías:** ya que son zonas de recarga hídrica, la deforestación en esta zona para canteras, urbanizaciones y otros usos apeligra su función.
- **Humedales:** son sitios que actúan como filtro, brindan una gran variedad de servicios ecosistémicos y se encuentran vulnerables debido al avance de la urbanización, la presencia de ganados y otras actividades.
- **Acuífero Patiño:** el ASP forma parte del acuífero; la contaminación del suelo, el uso indiscriminado del agua y otros factores vuelven al Acuífero Patiño en una zona crítica.

Anexo 5 - Memoria de los Talleres de Especialistas en Hidroclimatología y Biodiversidad.

4.1.8 Significancia Ecológica

La RRMLY alberga elementos importantes como los humedales, las serranías, los remanentes boscosos, el mismo Lago Ypacaraí y toda la fauna que albergan estos ecosistemas, ofrecen una variedad de servicios ambientales para la población humana, entre ellos se puede mencionar los siguientes:

- Recursos fitogenéticos para alimento y/o medicamentos
- Disponibilidad de recursos hídricos
- Recreación
- Recursos alimenticios y culturales
- Regulación climática
- Belleza escénica
- Dispersión de semillas por parte de la fauna que contribuye a la repoblación de especies vegetales

4.1.9 Descripción Espacial de los Habitantes – Usuarios

4.1.9.1 Identificación y Descripción de los Grupos de Habitantes

- Organizaciones gremiales productivas;
- Organizaciones turístico-culturales;

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Grupos de vigilancia social: Consejos de aguas;
- Organizaciones comerciales;
- Organizaciones estatales, municipales o regionales;
- ONG's;
- Organizaciones religiosas;
- Turistas;
- Investigadores, profesionales del medio ambiente;
- Pescadores y cazadores.

4.1.9.2 Análisis de Intereses de los Grupos de Habitantes

En toda el área de la RRMLY conviven diversos grupos de habitantes con características e intereses muy particulares. Debido al tamaño mismo del área y de la cantidad de distritos involucrados cualquier análisis resulta dificultoso.

Para mayor claridad a continuación se presenta, a modo de identificación, los grupos más importantes de la RRMLY y sus intereses, utilizando la metodología del Marco Lógico y basados en: bibliografía consultada, entrevistas personales realizadas a actores clave de cada distrito, así como las informaciones que emanaron de los talleres realizados con especialistas de diferentes ámbitos en el marco del presente plan.

Tabla 4-12: grupos más importantes de la RRMLY y sus intereses (Marco Lógico).

| Actores | Intereses | Problemas percibidos | Recursos y mandatos | Interés en la RRMLY | Conflictos y Alianzas | Tipo |
|--|--|--|--|---|--|-------------|
| Organizaciones gremiales productivas | Producción competente de sus productos | Algunos productores utilizan sistemas insostenibles de manejo de la tierra | Experiencia y conocimiento de los productos | Lago Ypacaraí como recurso que atrae a turistas con quienes comercializar sus productos | Demandan mayor interés por parte del estado tanto para apoyo de formación técnica de los productores como para favorecer la comercialización de productos. En algunos casos y debido al manejo insostenible de la tierra podrían darse conflictos con algunas organizaciones/instituciones con interés ambiental. | PERMANENTES |
| Organizaciones turístico-culturales | Promover y divulgar sus actividades y productos para atraer mayor cantidad de turistas e interesados | Falta de un programa turístico cultural exclusivo de la RRMLY | Institución articuladora Senatur, Asociación Paraguaya de Artesanía Riqueza en artesanías, paisajes naturales, actividades culturales | Lago Ypacaraí como emblema para la atracción de propios y turistas | Los gremios de artesanos y empresarios hoteleros así como los que organizan eventos culturales en la mayoría de los distritos, trabajan articuladamente. | |
| Grupos de vigilancia social: Consejos de aguas | Conservar y vigilar los recursos | Falta de recursos económicos para gestionar | Alto interés en la problemática ambiental. | Interés en el Lago Ypacaraí como emblema y en toda la RRMLY como recurso natural importante para el equilibrio ambiental. | Conflicto con instituciones privadas por mal manejo de los recursos y de sus residuos. | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Actores | Intereses | Problemas percibidos | Recursos y mandatos | Interés en la RRMLY | Conflictos y Alianzas | Tipo |
|--|--|---|---|---|---|------|
| | hídricos de su comunidad | las actividades programadas. Falta de apoyo para la fiscalización de faltas ambientales en su distrito | Reconocimiento por parte de la SEAM como agentes comunitarios propulsores de la conciencia ambiental. | | Conflicto con instituciones fiscalizadoras ante la falta de atención a las denuncias. Alianza con ONGs y organizaciones con interés ambiental. | |
| Organizaciones comerciales | Rentabilidad de sus productos y servicios | Gestión comercial generalmente con bajo interés en lo ambiental | Capacidades instaladas (infraestructura, maquinarias, conocimiento del mercado) | Bajo interés en la RRMLY por no asociarla directamente con la rentabilidad a excepción de algunos distritos cuya actividad comercial gira en torno al turismo en el Lago. | Conflicto con ONGs, instituciones fiscalizadoras y organizaciones ambientales por mala gestión de residuos y materias primas. | |
| Organizaciones estatales, municipales o regionales | Cumplir con los objetivos encomendados. | Falta de recursos materiales y algunas veces humano para el desarrollo de las actividades | Estructura conformada, leyes que favorecen su intervención | Algunos distritos han tomado interés en la problemática ambiental que indirectamente beneficia a la RRMLY ya que incluyen actividades de gestión de residuos sólidos urbanos y concientización ambiental pero prácticamente solo los distritos de Areguá y San Bernardino son los que presentan mayor interés debido a que su actividad comercial depende del Lago. | Alianzas entre instituciones pares a través de las gobernaciones y con apoyo de demás instituciones estatales. | |
| ONGs | Promover acciones en favor a la causa que apoyen | En algunos casos con recursos económicos y | Alto interés en lo social y, dependiendo de | Si bien las ONGs ambientales demuestran alto interés la problemática de la RRMLY las demás también apoyan acciones si se las involucra | Apoyo entre ONGs, apoyo, en algunos casos, internacional. | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Actores | Intereses | Problemas percibidos | Recursos y mandatos | Interés en la RRMLY | Conflictos y Alianzas | Tipo |
|--|---|---|---|--|--|------------|
| | | humanos limitados | su objetivo, en lo medio ambiental | | Conflictos con instituciones o grupo de personas que demuestren mala gestión ambiental o social. | |
| Organizaciones religiosas | Promover su fe y creencias en la sociedad | Falta de articulación entre las distintas organizaciones de éste sector | Estructura conformada, en muchos casos infraestructura y capacidades instaladas | Si bien no demuestran alto interés, si se las involucra podrían servir como apoyo para concientizar a las personas | Alianzas con comisiones vecinales y actores clave de cada comunidad. | |
| Turistas | Conocer y experimentar los sitios y actividades propios de un lugar | Falta de conocimiento de toda la oferta turística | Recursos económicos y alto interés en conocer los lugares o actividades. Infraestructura turística disponible. | Su interés es alto debido a que desean tener una experiencia positiva y completa de la zona, sobre todo los que buscan turismo de naturaleza | Alianzas con organizaciones turísticas para adquirir informaciones o paquetes turísticos. | TEMPORALES |
| Investigadores, profesionales del medio ambiente | Investigar y conocer a fondo la problemática estudiada | Falta de recursos financieros y algunas veces humanos para el desarrollo de sus actividades | Alto conocimiento de la problemática ambiental y su abordaje | Alto interés en la problemática de la RRMLY | Alianzas con instituciones estatales para el apoyo financiero Alianzas con universidades Alianzas con ONGs | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Actores | Intereses | Problemas percibidos | Recursos y mandatos | Interés en la RRMLY | Conflictos y Alianzas | Tipo |
|-----------------------|---|---|--|---|--|------|
| Cazadores, pescadores | Contar con los recursos de la fauna para su actividad | En muchos casos acciones insostenibles desde el punto de vista medio ambiental. | Conocimiento de la fauna y de los tiempos para realizar sus actividades Conocimiento de la zona | Sobre todo los pescadores manifiestan que tienen interés en la RRMLY pero en muchas ocasiones afectan su conservación con las acciones que realizan de forma insostenible | Tienden a agruparse en gremios según intereses afines. | |

En conclusión, todos los habitantes de la reserva, permanentes y temporarios, de alguna u otra manera están ligados al uso y manejo de la RRMLY, si bien el interés de algunos es mayor que el de otros, el elemento diferenciador generalmente es el conocimiento, o la falta de él, sobre las consecuencias del manejo insostenible de los recursos naturales como fuente que puede agotarse.



4.1.10 Usos Actuales

4.1.10.1 Uso del Suelo

Se observan el uso urbano, agropecuario, industrial. Estos generan una presión sobre los ecosistemas naturales con reducción de los humedales, deforestación, alteraciones de las aptitudes del suelo, erosión, acumulación de sustancias nocivas por los residuos urbanos (basura, líquidos cloacales, efluentes industriales) y agroquímicos, disminución de la vida silvestre (fauna y flora), pérdida de la fertilidad natural, entre otros impactos. La urbanización -apertura de caminos, desmonte para construcción, etc.- ha generado un alto grado de erosión, el arrastre de sedimentos a las zonas más bajas de la cuenca, es decir, a los lechos de los arroyos y del lago.

4.1.10.2 Uso Minero

Las zonas altas de la cuenca este y oeste preferentemente son explotadas en la extracción de minerales – piedra para construcción, ripio, arena gorda, caolín, puzolana. Este uso genera pérdida de la masa boscosa, erosión de suelos, entre otras cosas y de acuerdo a su tamaño y ubicación afecta en algunos casos a nacientes de arroyos.

Existen diversos recursos minerales dignos de mención, como manganeso, ocre, areniscas para vidrio y arcillas de distintas calidades.

4.1.10.3 Uso del Agua

Los impactos se dan a nivel de toda la cuenca –el subsuelo, los humedales, los arroyos y el lago-. Se identifica la utilización del agua para fines turístico-recreacional, consumo, riego, se observan alteraciones de los cursos hídricos (represamiento o desvío), contaminación de las aguas (arroyos y lago) por sustancias nocivas generadas por embarcaciones de motor a gasolina y las descargas cloacales e industriales de los centros urbanos.

4.1.10.4 Uso de la Flora

En cuanto a la flora las especies más utilizadas son las totoras para cortinas y alfombras (en zona del humedal del Yukyry), el lapacho y el quebracho como madera (zona de la cuenca del río Salado), el karanday como sombreros, pantallas y escobas (zona de Nueva Asunción – Luque y en la ciudad de Limpio), el pasto cortadera como paja para el techo (zona de Ciervo kua), plantas medicinales y pasto (en toda el área protegida).



4.1.10.5 Uso de la Fauna

Dentro del grupo de fauna los peces son los más utilizados, especialmente como fuente de alimento, en menor proporción son comercializados para el mercado acuarista.

En el área protegida son 28 especies de peces las que son consumidas por pobladores de la zona, las especies de consumo más comunes son la Corvina y la Raya, estas especies son extraídas especialmente del Lago Ypacaraí, del Río Salado y arroyos de la zona.

Unas 19 especies de peces son utilizadas ornamentalmente en peceras.

Con relación a las aves y mamíferos los usos más comunes son la cacería de subsistencia, especialmente para el consumo, en menor proporción son utilizados para el mascotismo y el arte plumario.

4.1.10.6 Uso Científico

El gran deterioro del Lago Ypacaraí hizo que el sitio sea blanco de numerosas investigaciones científicas.

4.1.10.7 Uso Turístico

El área protegida es ideal para realizar turismo, debido a la gran belleza escénica presente, la riqueza de artesanías en los diferentes municipios, la accesibilidad vial para llegar, la infraestructura que existe en la zona como puestos de salud, entidades bancarias, entre otros.

Indudablemente el Lago Ypacaraí sigue siendo el principal atractivo turístico desde el punto de vista recreativo, paisajístico, científico, sin embargo se suman otros sitios como los humedales del río salado y otras actividades culturales que fortalecen esta área.

En el área protegida se realiza diferentes clases de turismo como el:

- Turismo de Descanso
- Turismo de Naturaleza
- Turismo Científico
- Turismo de Aventura
- Turismo Cultural
- Turismo Gastronómico
- Turismo Deportivo
- Turismo Histórico
- Turismo Artístico
- Turismo Rural Comunitario



4.1.11 Valoración de los Recursos Naturales

No se conocen estudios relacionados a la valoración de los recursos naturales presentes en la Reserva, sin embargo eso no significa que no los posea.

Como ya se mencionó en capítulos anteriores la Reserva brinda varios servicios ecosistémicos.

Desde el año 2006, mediante la Ley 3001 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales, Paraguay viene implementando los Pagos por Servicios Ambientales (PSA), esto es un instrumento económico diseñado para dar incentivos a los propietarios cuyas fincas poseen recursos naturales relevantes para la generación de algún beneficio derivado del funcionamiento del ecosistema (como la conservación de la biodiversidad o de las cuencas hidrográficas), en pocas palabras el que conserva recibe una compensación.

Los servicios contemplados en la Ley 3001 son los siguientes:

- Servicios ambientales relacionados con la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero
- Servicios ambientales de protección de los recursos hídricos
- Servicios ambientales de belleza escénica derivados de la presencia de bosques y paisajes naturales

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

- Servicios ambientales de protección y recuperación de suelos

Debido a que gran parte del ASP se encuentra en manos privadas, se hace necesario encaminar programas de difusión acerca de los beneficios que ofrece la Ley e implementar estos Pagos por Servicios Ambientales, como una forma de valoración de los recursos naturales presentes en la Reserva.

4.1.12 Valores Culturales

4.1.12.1 Arqueología

Se desconoce si en la zona de la RRMLY se encuentran sitios de interés arqueológico.

4.1.12.2 Cultura Contemporánea

El alcance de la investigación es limitado debido a que el acervo cultural, sobretodo inmaterial, de cada región, se encuentra disperso o en muchos casos no está registrado y muchas costumbres y creencias que han permanecido en el tiempo no son valoradas ni reconocidas como parte de la cultura ancestral.

“Debido a que se desconoce los intereses, motivaciones y valoraciones de los individuos y comunidades que crean y reproducen las expresiones culturales, es indispensable llevar a cabo etnografías sobre la conceptualización y los valores adscritos a las diversas prácticas culturales, así como estudiar las percepciones de los impactos de los procesos de patrimonialización”⁵.

En ambos departamentos involucrados directamente en la RRMLY existe influencia de las culturas nativas indígenas y en menor grado, afrodescendiente.

Las principales manifestaciones culturales corresponden a ámbitos de la espiritualidad y religiosidad propias de los lugareños, artesanía, comidas típicas, música y danza, lugares históricos y costumbres vinculadas a la cultura indígena nativa como por ejemplo la utilización de hierbas naturales para medicina popular o como ingredientes en bebidas o comidas.

4.1.12.2.1 Patrimonio Intangible del Paraguay

- Resolución del MEC 16/06, bajo la Ley 946/82 de Protección de Bienes Culturales se Declara Patrimonio Cultural de la República del Paraguay el Encaje Ñanduti. Lo cual interesa al distrito de Itauguá.

⁵ Consultoría de Investigación sobre el Patrimonio Cultural Inmaterial del Paraguay. Secretaría Nacional de Cultura, Centro de Investigaciones en Filosofía y Ciencias Humanas. Año 2012.

- Resolución N° 07/2011 de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Secretaría Nacional de Cultura por el cual se Declara Patrimonio Cultural Inmaterial a la Festividad de San Francisco Solano, realizada entre el 22 y 24 de Julio de cada año, en la localidad de Minas Emboscada.

4.1.12.2 Fiestas Religiosas

La festividad de la Inmaculada Concepción de María se celebra en varios municipios de todos los departamentos del país con la particularidad de coincidir con la mayor festividad religiosa del país realizada en Caacupé.

4.1.12.3 Departamento Central

4.1.12.3.1 Distrito de Areguá

Areguá es el distrito que tal vez condense la mayor cantidad de oferta cultural y de entretenimiento en la región, después de Asunción. El casco urbano concentra decenas de locales vinculados al arte, la artesanía y la gastronomía. La conjunción de arte, cultura y naturaleza forman parte de la tradición y costumbres del distrito ya que sus habitantes se dedican a propiciar espacios turísticos.



La Iglesia “Nuestra Señora de la Candelaria”, construida en parte sobre el antiguo oratorio de Mercedarios en el año 1862, fue restaurada entre los años 1912 y 1914 conservando sus características eclécticas como la mayoría de las Iglesias del Paraguay. Es tal vez uno de los hitos más importantes del distrito, tanto por su belleza arquitectónica, como por su ubicación. En la punta de la loma, permite a cualquier persona observar uno de los paisajes más emblemáticos del país: el espejo del Lago Ypacaraí. En el altar mayor se venera a la Virgen de la Candelaria, Patrona de la Ciudad cuya festividad es celebrada el 2 de febrero. La religiosidad popular se manifiesta en este municipio de forma singular. La procesión de la virgen es, tal vez, una de las actividades más concurridas.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Durante la Semana Santa se realizará cada año un Festival de Rock Cristiano y actuación de Estacioneros de las distintas compañías de Areguá.

El Oratorio San Miguel Arcángel, que comprende un recinto donde se realizaban las enseñanzas del catecismo, fue construido gracias al padre Leonardo, de la parroquia La Piedad de Asunción. La Congregación Don Guanella fue clave de este lugar. Promovió la evangelización hasta el 2004 en Areguá. Está edificado sobre la cima de un pequeño cerro llamado Itao. Su atractivo radica en la singularidad de las grandes rocas rojas que rodean y la exuberante vegetación de la zona. Las piedras tienen forma de O, por eso el nombre de Itao, y tienen un diámetro aproximado de 40 metros.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Durante el mes de mayo se celebran las festividades de San Isidro Labrador de Pindolo y en el mes de junio en la compañía Caacupemí se celebra el día de San Antonio de Padua y el tercer domingo la celebración del Sagrado Corazón de Jesús.

4.1.12.3.2 Distrito de Itauguá

Parte de la tradición itaugueña es la música, una de las pasiones populares del municipio, varios artistas representativos de la canción paraguaya tienen cuna itaugueña. La ciudad es también cuna de importantes artistas y grupos musicales como: Vocal Dos, Evolución y otros. Otra de las tradiciones representa la elaboración de prendas o artículos de ñandutí.

La mayoría de los barrios se identifican con la veneración de algún santo en honor a quien le colocan el nombre y construyen el oratorio o capilla. Fiesta patronal de la Virgen del Rosario se realiza cada 7 de octubre.



4.1.12.3.3 Distrito de Luque

La principal festividad se realiza el 7 de octubre en homenaje a la Santa Patrona de la ciudad de Luque “La Virgen del Rosario” celebrada anualmente en la parroquia del mismo nombre.

Pero también Luque celebra otras fechas que para la ciudad son tan importantes como la principal fiesta patronal:

El 22 de febrero: se celebra la declaración de Luque como “Capital de la República”.



El 14 de julio: se recuerda la muerte de Julio Correa.

El 19 de julio: se recuerda el fallecimiento del héroe de la Guerra Grande Gral. José Elizardo Aquino.

El 27 de julio: se le recuerda al pa'i García, Cura párroco de Luque.

23 de abril: se conmemora el día de San Jorge, con grandes festejos en la Caballería.

El festival del Kure Ara se realiza desde el año 2012 en el mes de junio. Otro encuentro tradicional lo constituye la Expo Luque que se realiza en el mes de septiembre.

Los colores azul y oro son referencias identitarias de este municipio que fue capital nacional durante la Guerra de la Triple Alianza (del 22 de febrero al 7 de noviembre de 1878).

4.1.12.3.4 Distrito de Ypacaraí



Existen fiestas tradicionales que atraen a la mayor parte de los pobladores del distrito una de las más importantes es el Festival del Lago realizado en el mes de septiembre en conmemoración al aniversario de la ciudad. En el mismo mes ya es tradición el desfile estudiantil donde los alumnos de centros educativos lucen sus mejores galas.

La plaza pública, es considerada el eje principal de la herencia cultural e histórica de Ypacaraí, está conectada con la Estación y la Casa de la Cultura.

En el mes de octubre se celebra la festividad de la Virgen de Schoenstatt en Tuparenda.

La patrona de Ypacaraí es la Virgen de la Candelaria cuya festividad se celebra el 2 de febrero. Además, el tercer domingo del mes de junio los pobladores devotos celebran el Sagrado Corazón de Jesús patrono de la parroquia.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

4.1.12.3.5 Distrito de Limpio

Forma parte de la cultura de esta ciudad la celebración del día de San José (símbolo de la comunión y de la unión), la cual se realiza en el mes de marzo, honrando al Santo Patrono de la Ciudad.

Los festejos se inician el 19 de marzo, con una serenata a San José, en los primeros minutos de la madrugada de la fecha. Luego continúan dur ante toda la semana en la comunidad, realizándose misas en honor al

Santo Patrono, y también un Festival Cultural en los jardines de la iglesia, que convoca a centenares de feligreses.

Se encuentra en esta ciudad la fuente de agua del primer santuario ecológico del país, de la cual emanan, según la creencia popular, aguas sagradas.



4.1.12.4 Departamento de Cordillera

4.1.12.4.1 Distrito de San Bernardino

Los pobladores del distrito vinculan sus costumbres y normas en torno al lago, volviéndose las actividades como la pesca opciones propias de algunos habitantes.

La mayor concentración de pobladores en torno al lago se da durante el mes de agosto, en el cual se festeja el aniversario fundacional de la ciudad y además su fiesta patronal. Las actividades principales giran en torno a la danza y el canto y otros atractivos.

La fiesta patronal de éste distrito se celebra el 15 de agosto con ritos religiosos y festejos en torno a la festividad de Nuestra Señora de la Asunción.



4.1.12.4.2 Distrito de Emboscada

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Debido a la gran cantidad de afrodescendientes las tradiciones y costumbres de Emboscada incluyen actividades propias de esa población por ejemplo la práctica popular de danzas africanas propiciada por la Asociación de Afrodescendientes de Emboscada.

Desde el punto de vista religioso es importante mencionar que existe una Iglesia principal “San Agustín” y capillas en distintos barrios, uno en cada compañía (7 compañías) y cinco en otros barrios. El 24 de julio se celebra la Fiesta Patronal a San Francisco Solano con la tradicional danza de los Guaykurúes y el 28 de agosto se celebra el día de San Agustín patrono de Emboscada.



4.1.13 Aspectos Jurídicos Institucionales – SEAM

4.1.13.1 Jurisdicción Institucional

Gran parte del territorio comprendido como área protegida se encuentra en manos de propietarios privados.

El Art. 2 de la Ley 5256/14 que declara como Área Silvestre Protegida de Dominio Público y Privado con la categoría de Reserva de Recursos Manejados al Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes establece que “ *Las Municipalidades de San Bernardino, Emboscada, Itauguá, Limpio, Luque, Areguá e Ypacaraí en conjunto con la Secretaría del Ambiente (SEAM), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Servicio Nacional de Catastro y la Dirección General de los Registros Públicos, identificarán las tierras de dominio público y estas quedarán bajo la administración de la Secretaría del Ambiente (SEAM). Las tierras de dominio privado permanecerán bajo la responsabilidad de sus propietarios.*

Actualmente no obran registro de ningún municipio que haya cumplido con el mandato de este artículo y haya identificado tierras de dominio público para que sea administrada por la Secretaría del Ambiente.

Sin embargo la categoría de Reserva de Recursos Manejados según el Art. 23 de la Resolución SEAM N° 200/01 (**Anexo 3**) establece que la administración de estas áreas puede ser ejercida por la SEAM (Autoridad de aplicación) o por terceros, bajo fiscalización de la misma.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



4.1.13.2 Tenencia de la Tierra

Como ya se mencionó en el capítulo anterior gran parte del área protegida se encuentra en manos privadas y los municipios junto con otras instituciones del estado deben encargarse de identificar las tierras de dominio público para que se administrada por la SEAM.

4.1.13.3 Derechos Ancestrales

Dentro de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y sus Ecosistemas Adyacentes se encuentran 4 comunidades indígenas, específicamente en la zona de Tarumandy, Municipio de Luque.

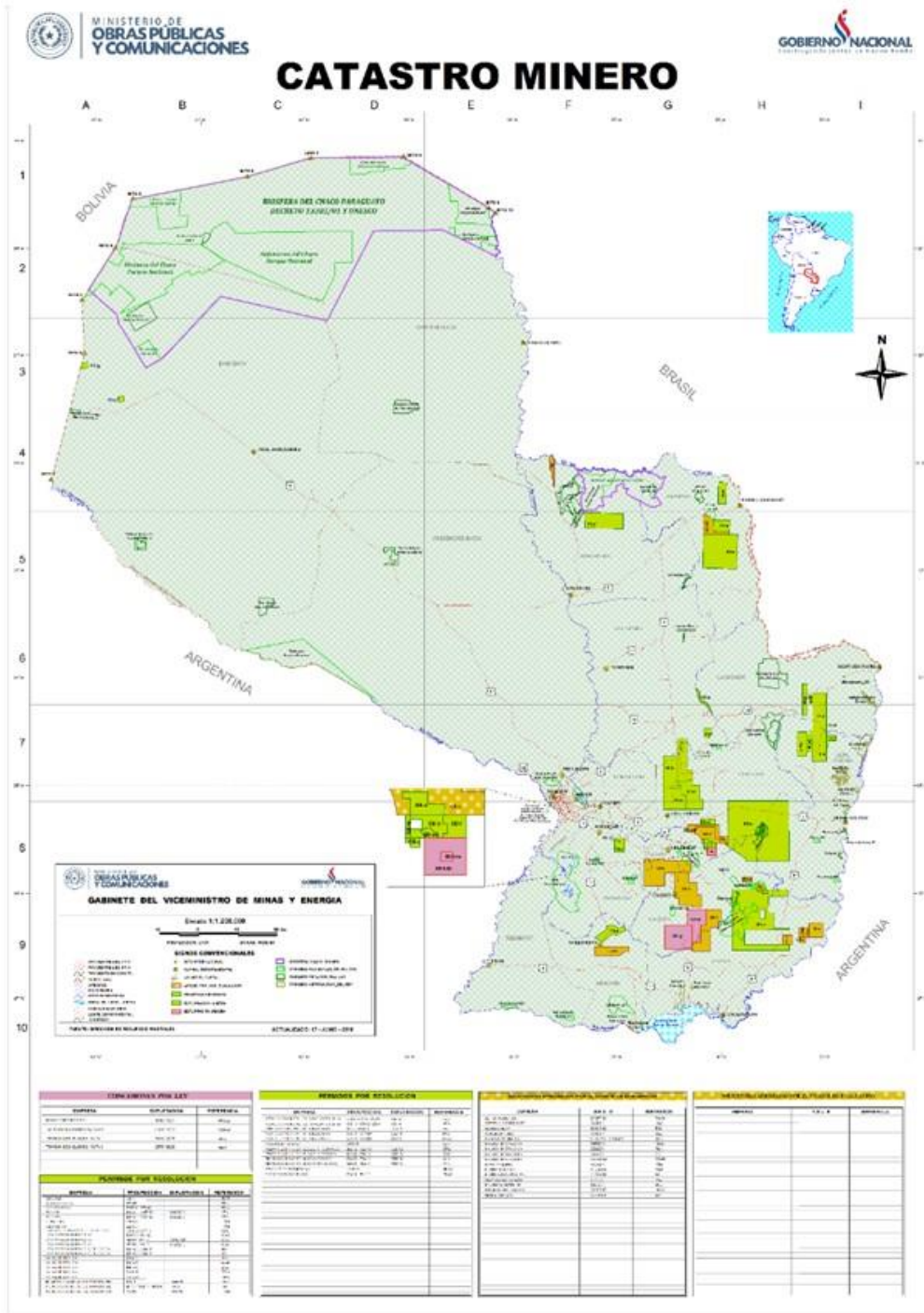
4.1.13.4 Concesiones Vigentes

Según el Catastro Minero del Vice Ministerio de Minas y Energía en la zona no existes concesiones vigentes, permisos por Resoluciones ni solicitudes aprobadas para el desarrollo de actividades mineras (**Gráfico N° 3-27**), actualizado el 17 de junio de 2016.

Con relación a la explotación de hidrocarburos en la zona, según el Mapa de Catastro de Hidrocarburos (**Gráfico N° 3-28**), actualizado el 25 de julio de 2016, la zona esta con una “Concesión en Tramite” a favor de PETROPY S.A. según Resolución N° 1.578/2013 – Bloque Cordillera.

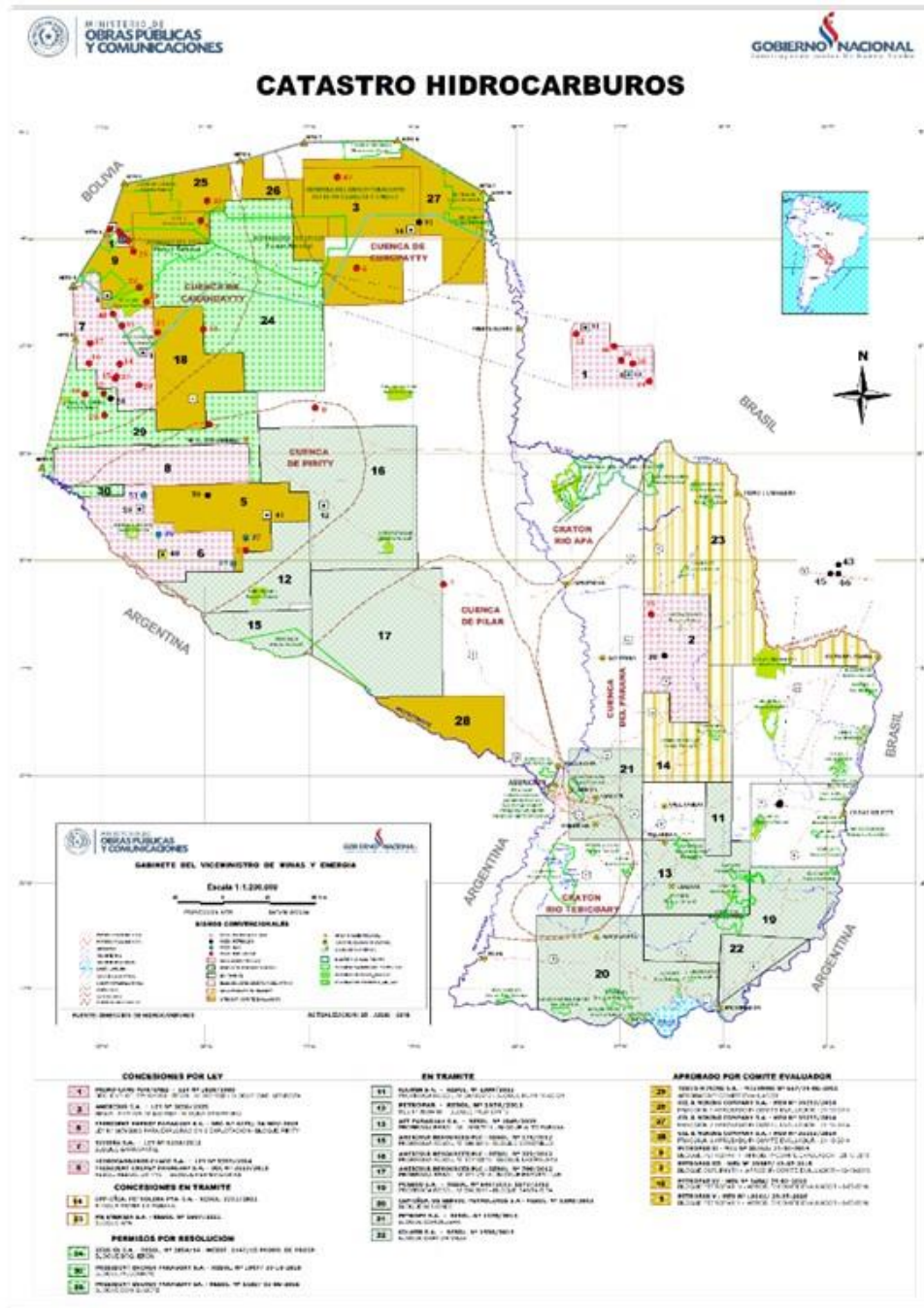
Gráfico N° 3-27: Mapa de Catastro concesiones Mineros.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Gráfico N° 3: Mapa de Catastro de Concesiones de Hidrocarburos.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



4.1.13.5 Administración Actual

La Secretaría del Ambiente tiene presencia institucional a través de los guardaparques presentes en el área. La SEAM también reglamenta ciertas actividades a través de las legislaciones donde es autoridad de aplicación, especialmente de la Ley 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas, la Ley 96/92 de Vida Silvestre, la Ley 3.556/08 de Pesca y Acuicultura, la Ley 3239/07 de Recursos Hídricos del Paraguay y la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los Municipios de cada Distrito incluido en el área protegida también desarrollan una función de administración sobre sus territorios, a través de Ordenanzas Municipales.

4.1.13.6 Infraestructura

Actualmente la SEAM no posee una infraestructura propia dentro de la Reserva, los guardaparques cuentan con una oficina en la ciudad de San Bernardino, dentro del Centro de Información del Lago Ypacaraí de Itaipú Binacional y en la ciudad de Areguá se encuentran en la Casa del Lago dependiente de la Gobernación del Departamento Central.

4.1.13.7 Equipamiento

- 1 Lancha modelo Pira con motor Yamaha de 25 hp para 5 personas
- 1 Camioneta Ford Rangers Año 2009 (en reparación)
- 1 computadora
- 1 armario
- 1 mesa
- 1 heladera
- 2 sillas giratorias

4.1.13.8 Personal

La Reserva cuenta actualmente con 5 guardaparques designados por la SEAM para la custodia de esta área protegida.

Los guardaparques en la zona de San Bernardino son:

- Milner González
- Toribio Gómez

Los guardaparques en la zona de Areguá son:

- Gerardo López
- Saúl Arias

El jefe de guardaparques es el Sr. Francisco Pintos

Las funciones que cumplen estos funcionarios dentro de la Reserva son fiscalización acuática y terrestre, educación ambiental, asesoramiento en la implementación de viveros comunales, verificación periódica del estado de los humedales de la zona norte del Lago Ypacaraí, etc.

4.1.13.9 Programas Existentes

Tanto en el Departamento Central como en el Departamento de Cordillera se realizan diferentes Programas Ambientales, que son iniciativas tanto de organizaciones públicas como privadas incluyendo ONG's, a continuación se citan:

Programas de investigación/mitigación:

- Saneamiento Integral de la Cuenca del Lago Ypacaraí (DAPSAN –BID).
- Monitoreo Hidrológico y de Calidad de Agua del Lago (Consortio Río Salado – MOPC).
- Humedales Artificiales en la Playa de Areguá (TECNOAMBIENTAL S.R.L. – CONACYT).
- Monitoreo de Calidad de Aguas por Campaña de Muestreo de la Cuenca del Lago Ypacaraí (CEMIT –ITAIPÚ).
- Monitoreo de la Ictiofauna en el Lago Ypacaraí (Itaipú Binacional).
- Monitoreo de Cianobacterias en el Lago Ypacaraí (CEMIT).
- Tesis de Grado: Caracterización del Sistema de Regulación de Calidad de Aguas del Humedal del Río Salado, elaborado por la Est. Ing. Amb. Cinthya Villalba (Facultad de Ciencias Agrarias – Carrera de Ingeniería Ambiental).
- Fiscalización ambiental integrada de la Cuenca del lago Ypacaraí. Impulsado por la SEAM.
- Proyecto de fitodepuración: CEMIT – Itaipú Binacional.
- Proyecto de caracterización hídrica de las aguas del lago Ypacaraí impulsado por ITAIPÚ Binacional.
- Plan de Ordenamiento Territorial de Emboscada, propiciado por el Municipio de Emboscada y la SEAM.
- Fortalecimiento de la Asociación de Canoeros de la Playa Municipal de Areguá a través de la provisión de 10 embarcaciones con movilidad eléctrica, estas embarcaciones fueron donadas por la Itaipú Binacional.

Programas de Educación Ambiental:

- Proyecto WET de educación ambiental para docentes propiciado por la SEAM con el apoyo de OMAPA (Organización multidisciplinaria de apoyo a profesores y alumnos).
- Taller de manualidades con materiales reciclables con niños y jóvenes de instituciones educativas de la Cuenca impulsado por la SEAM.
- Trabajo con asentamientos de la cuenca impulsado por la SEAM.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Programa de RSU (Residuos Sólidos Urbanos) con los municipios de la Cuenca del lago impulsado por la SEAM.

4.1.13.9.1 Departamento Central

Distrito de Ypacaraí

Programas de Mitigación:

- Programa de protección de nacientes con la Escuela Héroes de la Patria de Ypacaraí, propiciado por la oficina de Medio Ambiente.
- Proyecto FINCA SUSTENTABLE – YPACARAÍ. Impulsado por la SEAM. Es un proyecto que incluye una serie de proyectos pequeños:
 - Instalación de un biodigestor para reducir la materia orgánica que termina en los cauces hídricos;
 - Separación de los residuos domiciliarios;
 - Generación de biogás y abono orgánico;
 - Desarrollo de una huerta ecológica;
 - Producción para autoconsumo y para venta local;
 - Generación de EMPLEO VERDE

Programas de Educación Ambiental:

- Programas de educación ambiental en el distrito de Ypacaraí propiciados por la oficina de Medio Ambiente.
- Programa para elaboración de ecoladrillos con alumnos de la Escuela Cooperativa de Ypacaraí.
- Programa “como veo mi arroyo” concurso entre Colegios de Ypacaraí, propiciado por la oficina de Medio Ambiente.
- Proyecto “Naturalmente” impulsado por la empresa Sueñolar desde el año 2015 en Instituciones educativas de Ypacaraí.
- Cursos de Ecología Básica que abarcan temas sobre manejo de residuos, protección de los recursos hídricos, ecoladrillos, manualidades con materiales reciclados, uso de biodigestores, generación de biogás, entre otros temas que permiten ecologizar a las comunidades. Impulsado por la SEAM.

Programas Culturales:

- Festival Lago Ypacaraí: en el año 2014 realizó una alegoría sobre el Lago y el cuidado al medio ambiente.



Distrito de Areguá

Programas de Mitigación:

- Campañas de limpieza y mingas ambientales en Colegios propiciadas por la Dirección de Planificación Técnica y Gestión Ambiental con el apoyo del SENEPA, Comisiones Vecinales, FFAA y Policía Nacional.
- Proyecto ambiental con biofiltros para la limpieza de aproximadamente 2000 m2 de superficie del Lago, propiciado por la Dirección de Planificación Técnica y Gestión Ambiental con el apoyo de la Gobernación del Departamento Central.
- Campañas de limpieza de cauces hídricos propiciadas por la Dirección de Planificación Técnica y Gestión Ambiental con el apoyo del SENEPA, Comisiones Vecinales, FFAA y Policía Nacional.
- Proyecto de recuperación comunitaria del arroyo Ysyry impulsado por la SEAM y el Consejo de Aguas de las Vertientes de Areguá.
- Reconocimiento de la problemática de la cuenca del yukyry impulsado por la SEAM y el Consejo de Aguas de las Vertientes de Areguá con el apoyo del INFONA.

Programas de Educación Ambiental:

- Diferentes proyectos emprendidos de forma ininterrumpida por la Bioescuela Popular El Cántaro, el Consejo de Aguas de Areguá, Consejo de Aguas del Yukyry, Estación A y otras.

Distrito de Limpio

Programas de Mitigación:

- Campañas de arborización y limpieza de cauces hídricos emprendidas por la Dirección de Medio Ambiente del municipio.

Programas de Educación Ambiental:

- Diferentes iniciativas emprendidas por el Grupo Juvenil Arapytu.

Distrito de Luque

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Programas de Mitigación:

- Plan de acción para la recuperación del Lago Ypacaraí con el apoyo de la SEAM. El plan incluyó controles a industrias, comercios y agentes contaminantes del arroyo Yukyry. Propiciado por la Dirección de Gestión Ambiental del municipio.
- Programa de gestión de residuos sólidos generados en las oficinas del municipio. Convenio municipio – CYSA Cartones Yaguareté.
- Proyecto de Reforestación. Convenio Fundación Gardenia – Colegio Técnico Agropecuario de Luque.
- Planta de compostaje de residuos sólidos urbanos financiado por la Unión Europea. Funcionando desde el año 2015.

Programas de Educación Ambiental:

- Plan de acción para la recuperación del Lago Ypacaraí con el apoyo de la SEAM. El plan incluyó educación ambiental a comisiones vecinales y grupos locales: amigos del Yukyry y Consejo de Aguas. Propiciado por la Dirección de Gestión Ambiental del municipio.
- Programa “Crece Reciclando” convenio con la empresa CYSA – Cartones Yaguareté y el municipio.
- Diferentes iniciativas emprendidas por las organizaciones: “Luque te quiero limpia”, “chanchito pero limpito” y “Amigos del Yukyry”.

4.1.13.9.2 Departamento de Cordillera

Distrito de San Bernardino

Programas de Mitigación:

- Limpieza de cauces y espacios públicos propiciados por el Consejo de Agua y los grupos Basura Cero y Taguató.



Programas de Educación Ambiental:

- Taller sobre leyes ambientales impulsado por el Consejo de Aguas de San Bernardino.
- Obra de teatro presentada por la ONG Taguató
- Charlas de Educación ambiental en colegios llevadas a cabo con el Consejo de Aguas de San Bernardino.
- Presentación de tesis para tratamiento de aguas negras y grises iniciativa del Hotel del Lago.
- Charlas y juegos de Educación Ambiental realizado por el Grupo Basura Cero.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



4.1.14 Instituciones Estatales, Privadas y Agencias de Cooperación

En éste apartado se presentan datos por distritos involucrados para mejor identificación y mayor claridad.

4.1.14.1 Departamento Central

4.1.14.1.1 Distrito de Areguá

Instituciones Públicas

- Municipalidad;
- Hospital Distrital y Unidades de Salud Familiar;
- 14 Juntas de Saneamiento y 3 Aguateras Privadas;
- Supervisión Pedagógica y Administrativa;
- Escuelas (40);
- Colegios (18);
- Comisarías (4), 1 sub Comisaría y 1 Puesto Policial;
- COPACO;
- Defensoría del Pueblo;
- Registro Civil;
- Registro Electoral, Juzgado de Paz;
- Centros Abrazo de la SNNA (2);
- DIBEN (1);
- Con SENAVITAT existen tres programas que son Renacer III, Ara Pyahu y Belén II;
- Consejo de Salud;
- Consejo de Turismo;
- Secretaría de la Mujer;
- Secretaría de la Juventud;
- CODENI; y
- Cámara de turismo.

Instituciones Privadas y Organizaciones Sociales:

- Universidad Sudamericana, Facultad Rosa Mística Organizaciones Sociales y Comunitarias;
- Comisiones Vecinales (157);
- Centro de Producción Cerámica de Areguá – CEPROCA;
- Cooperativa de Areguá – COPAFI;
- Fundación La Candelaria;
- Parroquia Nuestra Señora de La Candelaria;
- El cántaro Bioescuela Popular;
- Areguá Sustentable;
- Areguá Natural;
- GoodNeighbors;
- Asociación de productores orgánicos;

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Estación A;
- Amigos del Yukyry;
- Asociación de orfebreros de Areguá;
- Asociación de artesanos de Areguá;
- Asociación Loma Clavel
- Asociación de Piriceros y Canoeros
- Comité Las Mercedes;
- Asociación Talabarteños Aregueños; y
- Consejo de Aguas de las vertientes de Areguá reconocido por Resolución N° 682/2013 de la SEAM.

Clubes Deportivos:

- Liga Aregueña de Fútbol, integra a 18 Clubes.

4.1.14.1.2 Distrito de Itauguá

Instituciones Públicas:

- Municipalidad;
- Policía Nacional
- Oficinas de:
 - MJT Ministerio de Justicia y Trabajo;
 - MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería;
 - MSP y BS Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social;
 - MEC Ministerio de Educación y Culto;
 - MI Ministerio del Interior;
 - MD Ministerio de Defensa; y
 - MOPC Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
- Juzgado de Paz;
- Registro Civil;
- Correo; y
- COPACO;
- Fiscalía;
- Junta de Saneamiento Ambiental.

Servicios de Salud

- Hospital Nacional de Itauguá;
- Unidad Sanitaria de IPS;
- Farmacia Social para personas de escasos recursos. La farmacia funciona con el sistema de fondos rotatorios y cumpliendo con todos los requerimientos de vigilancia sanitaria del Ministerio de Salud;

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- 14 Puestos de Salud: cada Puesto de Salud cuenta con una definición territorial y cobertura poblacional para el desarrollo de los programas prioritarios de salud;
- Dispensario Comunitario con medicamentos básicos funcionando en 9 Puestos de Salud del distrito; y
- Equipos Odontológicos, instalados y funcionando en 10 Puestos de Salud. Servicio de Odontología de Puestos de Salud Año 2010.

Organizaciones sociales:

- Comedor Infantil Municipal actualmente fusionado con el Programa Abrazo dependiente de la Secretaria de la Niñez y la Adolescencia, que brinda servicio integral (alimentación, apoyo escolar y familiar);
- Centro de Bienestar de la Infancia y la Familia (CEBINFA) a través de un Acuerdo con el Instituto de Bienestar Social del MSPyBS;
- Escuela para personas con dificultades visuales y no videntes (iniciativa local en alianza con Ministerio de Educación y Cultura);
- Centro de Rehabilitación para personas con capacidades diferentes Dr. Cástulo Franco Arce (iniciativa local en alianza con CAPEDI, Ministerio de Educación y Cultura, INPRO, Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Gobernación del Departamento Central;
- 73 Instituciones Educativas: 57 en zonas urbanas y 16 en zonas rurales;
- Instituto de prevención del delito, obra social Nuestra Señora de Guadalupe; y
- La Asociación de Jinetes Pioneros Itaugueños desde hace más de quince años viene realizando una destacada labor en la preservación y difusión de las tradiciones propias del campo, así como de la música denominada "sortijera".

Medios de comunicación:

Las radios más importantes son Radio Itauguá Poty, Radio Sin Fronteras, CMF Producciones y Radio Cristal.

Instituciones privadas/empresas:

Sobre la Ruta II Mariscal José Félix Estigarribia se desarrolla la principal franja comercial que alberga empresas privadas dedicadas a la venta de artesanía, principalmente del Ñandutí. Los demás comercios forman parte del centro de abastecimiento local, tales como: farmacias, supermercados, ferreterías, talleres mecánicos, y otros tipos de negocios como almacenes de suela, carnicerías, mercerías, librerías, boutiques, herrerías, etc. Bancos, financieras, casas de cambio, cooperativas, importante actividad comercial se genera en torno al Mercado Municipal, de cobertura local y regional. Además de negocios de Hotelería, bares y restaurantes.



4.1.14.1.3 Distrito de Luque

Instituciones Públicas

- Municipalidad;
- Policía Nacional;
- Juzgado de Paz;
- Registro Civil;
- Correo Nacional;
- COPACO;
- Fiscalía; y
- Junta de Saneamiento Ambiental.

Servicios Sanitarios:

- Asistencia médica pública: Hospital Regional de Luque, Centro de Salud; y
- Asistencia médica privada: Regional de IPS, Sanatorio Unimedic, Sanatorio Internacional, Sanatorio San Clemente y otros.

Centros Educativos:

- Escuelas;
- Colegios;
- Universidades Privadas; y
- Centros de Capacitación técnica.

Algunas empresas son:

Fábrica de Embutidos de Willy Scholz; Metalúrgica Cáceres, Taller de Confecciones Stefan Paliga; Talabartería El Líder; Artesanía en Caranday. Además cuenta con fábricas de artículos de cuero y varias urbanizaciones como también varios locales artesanales dedicados a la orfebrería. Existen empresas ensambladoras de motocicletas de las marcas Taiga y Leopard y de vehículos pesados de la marca Forland.

Organizaciones Sociales:

- Liga Luqueña de Fútbol: Luque cuenta con el Estadio Feliciano Cáceres donde oficia de local el Sportivo Luqueño;
- Cooperativas:
 - - Cooperativa de Transporte Vanguardia Ltda.; y
 - - Cooperativa Luque Ltda.
- Entidades de beneficencia: S. O. S. Aldea De Niños Luque, Hogar Ñanderogami y otras;
- Comisiones Vecinales;
- Luque Rugby Club LURC (el cuál es uno de los referentes en el rugby nacional y columna vertebral de la selección de Rugby del país);
- Selecciones de vóley, tenis y el Basquetbol;
- Grupo Scout;

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Amigos del Yukyry;
- Asociación 1º de Mayo de Karanday y afines;
- Asociación Joyeros Luqueños;
- Asociación Gremios Orfebres Luqueños;
- Asociación de Artesanos en Arpas y Guitarras Oñondivepa;
- Asociación Luqueña de Artesanos en Cuero;
- Central de Artesanos Luqueños;
- Procicla: iniciativa de gestión y reciclaje de residuos impulsada por la GEAM; y
- Consejo de Agua de la Cuenca del Arroyo Yuquyry reconocido por Resolución N° 1102/2011 de la SEAM.

Medios de Comunicación:

La ciudad de Luque cuenta con dos Emisoras de Radio en FM como son la 94.7 FM Azul y Oro, la 93.3 la FM de Luque, como también una Emisora de Radio en AM como es Radio Nanawa, pionera en la ciudad.

Entre los medios de comunicación escritos, que principalmente contienen noticias locales y algunas que otras nacionales e internacionales y son de publicación quincenal podemos citar: Ocasión A Lo Luque, Filigrana Color y El Espectador Luqueño.

4.1.14.1.4 Distrito de Ypacaraí

Instituciones Educativas:

- Universidad Privada (2);
- Centro Educativo Superior (1);
- Escuelas (18);
- Colegios (7); y
- Centro de Alfabetización de Adultos (1).

Instituciones Públicas:

- Municipalidad de Ypacaraí;
- COPACO;
- Juzgado de Paz;
- Registro Civil de las Personas;
- Supervisión del Ministerio de Educación y Cultura;
- Crédito Agrícola de Habilitación;
- Justicia Electoral; y
- Oficina del Correo Paraguayo.

Organizaciones Sociales:

- Coordinadora de Organizaciones Sociales y Comunitarias (1);
- Comisiones Vecinales y de Barrios (82);

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Medio de Comunicaciones Locales - Radios Comunitarias (2): la radio “Omega” cuya frecuencia en FM es la 87.9 y la FM “Ypacaraí” cuya frecuencia FM es la 101.7⁶;
- Organizaciones Religiosas (6);
- Organizaciones Deportivas (9);
- Cooperativa Ypacaraí Limitada;
- Cooperativa Cerro Guy;
- Cooperativa Tacuaral Limitada;
- Cooperativa de Trabajo Pytyvo Rekavo; y
- Consejo de Agua de las Vertientes de Ypacaraí, Cuenca baja del Arroyo Pirayu en proceso de reconocimiento por la SEAM.

Empresas e Industrias:

Cerámica Yoayú, Cerámica Cerro Guy, Cerámica Yrene, Cantera, Sueñolar Sociedad Anónima, Tabaco Florentín, Reciclaje Textil, Granja Kim, Granja Avícola La Blanca, NL Stevia, Laboratorio San Julián, Super SAMI, Supermercado Alegría, Firma ECOMIPA, Fundición de Hierro, Industrial y Comercial Paraná, Minimercado La Economía, Estación de Servicio Rapidito, La Red, INVERFIN.

Empresas de Transporte:

La Aregüeña y Lago Ypacaraí

Según el Instituto Paraguayo de Artesanía en Ypacaraí existe una Coordinadora de Artesanos.

Los establecimientos de salud dependientes del Ministerio de Salud Pública son los siguientes:

- Centro de Salud de Ypacaraí;
- Puesto de Salud Arroyo Estrella, pasó a constituir una Unidad de Salud Familiar;
- Puesto de Salud Cerro Guy / vía férrea, pasó a constituir una Unidad de Salud Familiar;
- Puesto de Salud Jhugua Jhu, pasó a constituir una Unidad de Salud Familiar; y
- Puesto de Salud Pedrozo, pasó a constituir una Unidad de Salud Familiar Forman parte de la Red de establecimientos de la Gobernación de Central, los siguientes:
 - Puesto de Salud Fracción Margarita;
 - Puesto de Salud Cerrito;
 - Puesto de Salud Santa Rosa;
 - Puesto de Salud Cerro Guy del kilómetro 35; y
 - Puesto de Salud Cerroy Guy Mbocayaty.

4.1.14.1.5 Distrito de Limpio

⁶ Fuente: CONATEL. Listado de radiodifusión sonora de pequeña y mediana cobertura.



Instituciones Públicas

- Hospital Materno infantil y Unidades de Salud Familiar;
- Hospital del Indígena;
- Municipalidad;
- Policía Nacional;
- Juzgado de Paz;
- Registro Civil;
- COPACO;
- Fiscalía; y
- Junta de Saneamiento Ambiental.

Instituciones Educativas:

- 2 Colegios Técnicos en Salud;
- 21 Centros Educativos de Adultos;
- 67 Escuelas de Educación Básica;
- 34 Colegios de Educación Media;
- 5 Institutos de Educación Superior/Universidades;
- 4 Centros de Formación Profesional; y
- Guardería Rayito de Luz.

Clubes Deportivos: (12)

Emisoras de Radios: (8)

Organizaciones sociales:

- Comisiones Vecinales (253 vigentes);
- Subconsejos de Salud (12);
- Organización no Gubernamental Callescuola;
- Albergues temporales (diurno) para niños y niñas (4);
- Centro Educativo para Mandos Medios;
- Hogar para adolescentes con procesos judiciales;
- Centro de Capacitación del Sistema Nacional de Promoción Profesional (SNPP);
- Organización de Pescadores; y
- Grupo de la Tercera Edad.

Industrias:

Frigorífico Impacar: instalado en Piquete Cué en el año 1929, sigue industrializando carne con fines de exportación, Rale: Parquetera, exporta a Europa – Asia, Igisa S. A.: Parquetera, exporta a Europa, I.M.P: Parquetera, exporta a Europa, Shirosawa S.A.: Procesadora de Productos del Agro, exporta a Estados Unidos y Europa, Green Manufacturing: Procesadora de cuero, alimento p/ perros, exporta a Europa y Estados Unidos, Frigosur: Frigorífico, mercado nacional y América, Pasex: Frigorífico, exporta a Europa y Estados Unidos, Envases Paraguayos Santa María: Envases de plástico, metal, cartón, con mercado nacional, Fessa: Procesadora de mandioca, mercado nacional y América.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



En Limpio existen 5 asociaciones de artesanos según el Instituto Paraguayo de Artesanía.

4.1.14.2 Departamento de Cordillera

4.1.14.2.1 Distrito de San Bernardino

Instituciones:

- Municipalidad;
- Comisaría;
- COPACO;
- Registro Civil;
- Registro Electoral;
- Juzgado de Paz;
- Itaipú Binacional
- Instituciones Educativas: 17;
- Departamento de Cultura de la municipalidad; y
- Departamento de Turismo de la Municipalidad.

Infraestructura de Salud:

- Centro de Salud;
- Unidad Sanitaria de IPS;
- Puesto de salud en la compañía Matiauda; y
- Puesto de salud en la compañía Villa Real.

Organizaciones sociales:

- Asociación Consejo de Aguas de San Bernardino;
- Grupo Ecológico Taguató;
- Grupo Basura Cero;
- Fundapueblos;
- Fundación Lago Ypacaraí;
- Comité de Mujeres de San Bernardino;
- Organización Causa Nacional;
- Club de vuelo deportivo Ybytu; y
- Liga de fútbol San Bernardino, que tiene clubes afiliados.

Centros de recreación:

Plaza Gral. Bernardino Caballero, sitio de diversión para la familia. Las playas públicas, Rotonda, Ciclo Vía, Punta Arena, etc. Clubes privados y deportivos: Náutico San Bernardino, Puerta del Lago, Country Club San Bernardino, Lago Azul, Camping 19, Kegel

Bowling Club, Cantegril. El Anfiteatro José Asunción Flores, cuenta con el escenario para recitales más grande del país, además del Mirador de la Virgen La Aparecida.

Museos y Bibliotecas:

- Casa Hassler; y
- Museo histórico donde se conservan pertenencias de los primeros pobladores de la colonia, que fueron en su mayoría alemanes. Además de libros de autores nacionales y extranjeros, enciclopedias, mapas, revistas, fotos etc.

Empresas/instituciones privadas:

- Confitería La Alemana, Visión Banco, hoteles, restaurantes, farmacias, ferreterías y comercios en general.



4.1.14.2.2 Distrito de Emboscada

Instituciones Públicas:

- Municipalidad;
- Comisaría;
- COPACO;
- Defensoría del Pueblo;
- Registro Civil;
- Registro Electoral;
- Juzgado de Paz; y
- Biblioteca Municipal "Francisco C. Gatti G."

Otras Instituciones y organizaciones sociales:

- Radio: Estrella FM 98.9;
- Liga Emboscadeña de Deportes que aglutina 9 clubes;
- Cooperativa Sombrero Porá;
- Cooperativa Itá Rendá;
- Empresa de Transporte 28 de agosto S.R.L.;
- Empresa de Transporte línea 48;
- Asociación de Afrodescendientes de Emboscada;
- 2 Grupos teatrales; y
- Artesano Roga.



Instituciones Educativas:

Cuentan con 10 escuelas de enseñanza primaria, y 3 de enseñanza secundaria (Colegio Técnico Agropecuario, Colegio Nacional y Colegio Privado); se encuentra en el distrito una sede de la Universidad Politécnica y Artística del Paraguay UPAP. Además cuentan con una Escuela Taller de Piedra habilitada en el año 2008 por el MEC.

Infraestructura de salud:

Se encuentran disponibles dos Centros de Salud las 24hs para emergencias (de los cuales uno de ellos está ubicado en Minas); cabe destacar la falta de centros de salud especializados en afecciones propias de los habitantes como ser silicosis (afección ocasionada por el polvo), artritis y otras afecciones. En caso de necesitar atención recurren al Hospital Max Boetter o al Hospital de Clínicas. El sector privado no cuenta con centros asistenciales.

4.1.15 Relacionamiento con el ordenamiento territorial y otros planes de sectoriales

Todos los municipios integrantes del área protegida cuentan con Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental (POTA), el más actualizado es del Municipio de Emboscada que fue aprobado recientemente por la Junta Municipal y por la Secretaría del Ambiente.

Los demás municipios cuentan con estos planes aprobados por Ordenanza Municipal, no así por la SEAM.

POTA - Luque: Aprobado en el año 2001

POTA – Aregua: Aprobado aprobado en el año 2006

POTA – Ypacaraí: Aprobado en el año 2004

POTA – Limpio: Aprobado en el año 2001

POTA – Itauguá: Aprobado en el año 2001

POTA – San Bernardino: Aprobado en el año 2001

Con relación a otros planes sectoriales se menciona los siguientes:

El Plan de Desarrollo Nacional 2014-2030⁷ presentado en diciembre del año 2014 por la Secretaría Técnica de Planificación visiona un Paraguay *ambiental y económicamente sostenible*; su propósito es construir una economía diversificada y competitiva, basada tanto en el aprovechamiento sostenible de la riqueza natural del Paraguay como en la creciente incorporación de conocimiento a través del desarrollo del capital humano y la utilización progresiva de tecnologías de última generación. Esto incluye el mejoramiento de las condiciones de la agricultura familiar, basado en el acceso a la tierra, la asistencia técnica, la dotación de capital y tecnología, y la calificación de la fuerza de trabajo, logrando niveles

⁷ Plan de Desarrollo Nacional 2014-2030. STP. 2014.



de creación de valor por unidad de capital compatibles con el conjunto del sector, eliminando progresivamente la dicotomía entre agricultura “empresarial” y “familiar”.

Para ello se apuntará a la recuperación de la calidad de los ecosistemas y la eficiencia en la utilización de los recursos naturales (agua, aire, tierra, hidrocarburos, entre otros), para asegurar la sostenibilidad y el equilibrio entre la actividad humana y la preservación de la biodiversidad.

Específicamente el Plan establece como eje transversal al ordenamiento y desarrollo territorial y la sostenibilidad ambiental.

El Plan Estratégico Institucional 2014-2018 del MAG establece “el aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques, suelo y agua. El sector agropecuario y forestal, deberá definir acciones más eficientes que resulten en el uso racional de los recursos naturales productivos y dirigir los esfuerzos hacia el logro de Políticas de desarrollo sostenible; promoviendo así la organización y manejo de los espacios, recursos naturales y humanos, *respetando las condiciones socioeconómicas, ambientales y culturales del área de influencia. Destacándose que la conservación, manejo sustentable de los recursos naturales productivos y el uso de prácticas conservacionistas en la producción, constituyen una importante oportunidad para mejorar la resiliencias al cambio climático e impulsar el desarrollo de los agricultores familiares*”.

Algunos de los delineamientos de este Plan son:

- Considerar un enfoque integral en el manejo de la finca; uso del agua, conservación de los bosques, plantaciones forestales (forestación y reforestación), manejo, conservación y recuperación de suelo, entre otros recursos naturales productivos de las unidades de producción.
- Contribuir a la conservación y rehabilitación de los recursos naturales y de la biodiversidad, ayudando así a estabilizar a largo plazo los ingresos de la población rural.
- Promover incentivos económicos para las poblaciones rurales que conservan y manejan adecuadamente los bosques mediante los servicios, bienes y productos ambientales, reconociéndolas como nuevas fuentes de ingresos.

Dentro del **Plan nacional de turismo rural comunitario impulsado por la SENATUR** se mencionan estrategias para los departamentos central y cordillera:

Central:

Cuenta con áreas turísticas y con vocación turística que pueden ser aprovechadas para la implementación de proyectos de Turismo Rural Comunitario (TRC) como: Área Lago Ypacaraí, Monumento Natural Cerros Kói y Chrorí y las ciudades de: Luque, Itauguá, Areguá e Ypacaraí. En estas zonas se pueden desarrollar el Turismo de Naturaleza, el Rural, el Ecoturismo, el de Aventura, el Fluvial y de Pesca, el Histórico - Cultural, el de Ocio y Recreación y el Turismo Deportivo. Estas actividades combinadas con una gestión comunitaria a través de alguna asociación local, se transforman en TRC. El Plan Maestro define como mercado potencial para el departamento, el interno y regional (extensión de Asunción).

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Cordillera:

Cuenta con áreas con vocación turística que pueden ser aprovechadas para la implementación de proyectos de Turismo Rural Comunitario (TRC) en área del Lago Ypacaraí. San Bernardino se encuentra como municipio turístico. Entre los municipios con vocación turística se encuentra Emboscada.

En las áreas arriba mencionadas se pueden desarrollar el Turismo Rural, el Turismo Rural Comunitario, el Turismo Religioso, el Turismo de Naturaleza, el Turismo de Aventura y el Turismo Histórico – Cultural. Estas actividades combinadas con una gestión comunitaria a través de alguna asociación local, se transforman en TRC.

Planes y estrategias impulsados por la SEAM:

- **Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad (ENPAB)** El proyecto se realiza con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Tiene como fin identificar las actividades específicas para poner en práctica la conservación y uso sostenible de diversidad biológica, este Plan contempla varias actividades.
- **En el año 2014 se presentó el Plan Maestro de Residuos Sólidos Urbanos en el Área Metropolitana**, el cual incluye 20 municipios, en el marco de la cooperación técnica no reembolsable con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- **Programa de Modernización de Agua y Saneamiento**, con apoyo del Banco Mundial; el Programa Marco de Gestión Sostenible de la Cuenca del Plata y Variabilidad Climática, con apoyo de PNUD y OEA, así como de la Comisión Nacional Pilcomayo, los cuales buscan fortalecer la gestión de los recursos hídricos del país.
- **Programa Interinstitucional para la Recuperación del Lago Ypacaraí** con el objetivo de planificar y ejecutar acciones para la recuperación del Lago. Esta instancia ha coordinado acciones con los municipios y las tres gobernaciones de la cuenca, articulando acciones con las secretarías de estado y entes descentralizados que están relacionadas con el lago; Itaipú Binacional, MOPC, ESSAP, ERSAN, MSP y BS, entre otros.

4.1.16 Participación de las Comunidades Locales en el Manejo y Gestión del Área Silvestre Protegida

A través de las entrevistas realizadas en los distritos incluidos en la RRMLY se concluye que las comunidades participan de iniciativas emprendidas por los Consejos de Aguas establecidos en cada localidad, ONG's y Áreas de Medio Ambiente establecidas en los



municipios. Si bien, aún en la mayoría de los municipios la participación se da a través de denuncias por contaminación de cauces hídricos puntuales, en algunos municipios como San Bernardino y Areguá participan con actividades que benefician directamente a la Reserva como tal.

En el proceso de preparación del plan de manejo para la RRMLY se realizaron varios talleres con especialistas de diferentes sectores y se realizaron reuniones con representantes de los municipios afectados y con referentes comunitarios para el levantamiento de informaciones además se realizaron reuniones con productores de frutillas, investigadores y autoridades locales. Los resultados de los encuentros y de las deliberaciones con el equipo núcleo conformado, están reflejados en el contenido del presente plan de manejo, como estrategias, programas, subprogramas y actividades.

Los Consejos de Agua presentes en la Cuenca del Lago Ypacaraí representan uno de los grupos locales con más fuerza en la zona debido a que en ella se encuentran representantes de la SEAM, Gobernaciones, Municipios y sociedad civil, los cuales según el Art. 8 de la Resolución 170 “Por el cual se aprueba la reglamentación del Consejo de Agua por cuencas hídricas” tiene como competencia lo siguiente:

- Promover el debate de los temas relacionados a los recursos hídricos y coordinar la actuación de las entidades públicas intervinientes.
- Arbitrar en primera instancia administrativa los conflictos relacionados a los recursos hídricos
- Aprobar el Plan de la cuenca hidrográfica en su área territorial de actuación.
- Acompañar la ejecución del Plan de la Cuenca hidrográfica y sugerir propuestas para el cumplimiento de sus metas.
- Proponer criterios a ser establecidos para la otorga de derecho del uso del agua.
- Proponer a las autoridades competentes del poder ejecutivo las diferentes infraestructuras necesarias para efecto de planificación de uso y mantenimiento del recurso de acuerdo a los dominios de su área de competencia.
- Proponer al Sistema Nacional de gestión de los recursos hídricos la optimización del uso de los recursos hídricos, basados en estudios probabilísticos y criterios pre-establecidos.

4.2 Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes – Zona de Amortiguamiento

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

4.2.1 Marco Legal

La Ley 352/94 DE ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS, menciona en el Art. 7: “Se entiende por Zona de Amortiguamiento la región adyacente a todo perímetro del Área Silvestre Protegida. Esta será de tamaño variable y sus límites serán determinados por el Plan de Manejo del Área Silvestre Protegida en cuestión. Es en esta zona donde se expresa la solidaridad, el beneficio mutuo y la responsabilidad compartida necesaria, entre la administración del Área Silvestre Protegida y las comunidades, los individuos, las organizaciones privadas y gubernamentales para el manejo y consolidación del Área Silvestre Protegida involucrada y el desarrollo socioeconómico sustentable.

Por ser la zona de amortiguamiento de amplio espectro jurisdiccional y sectorial, la administración del Área Silvestre Protegida se limita a promover, incentivar y participar, en la medida de sus capacidades técnicas y financieras, en el desarrollo sustentable de la zona por medio de la educación socio-ambiental de la misma.”

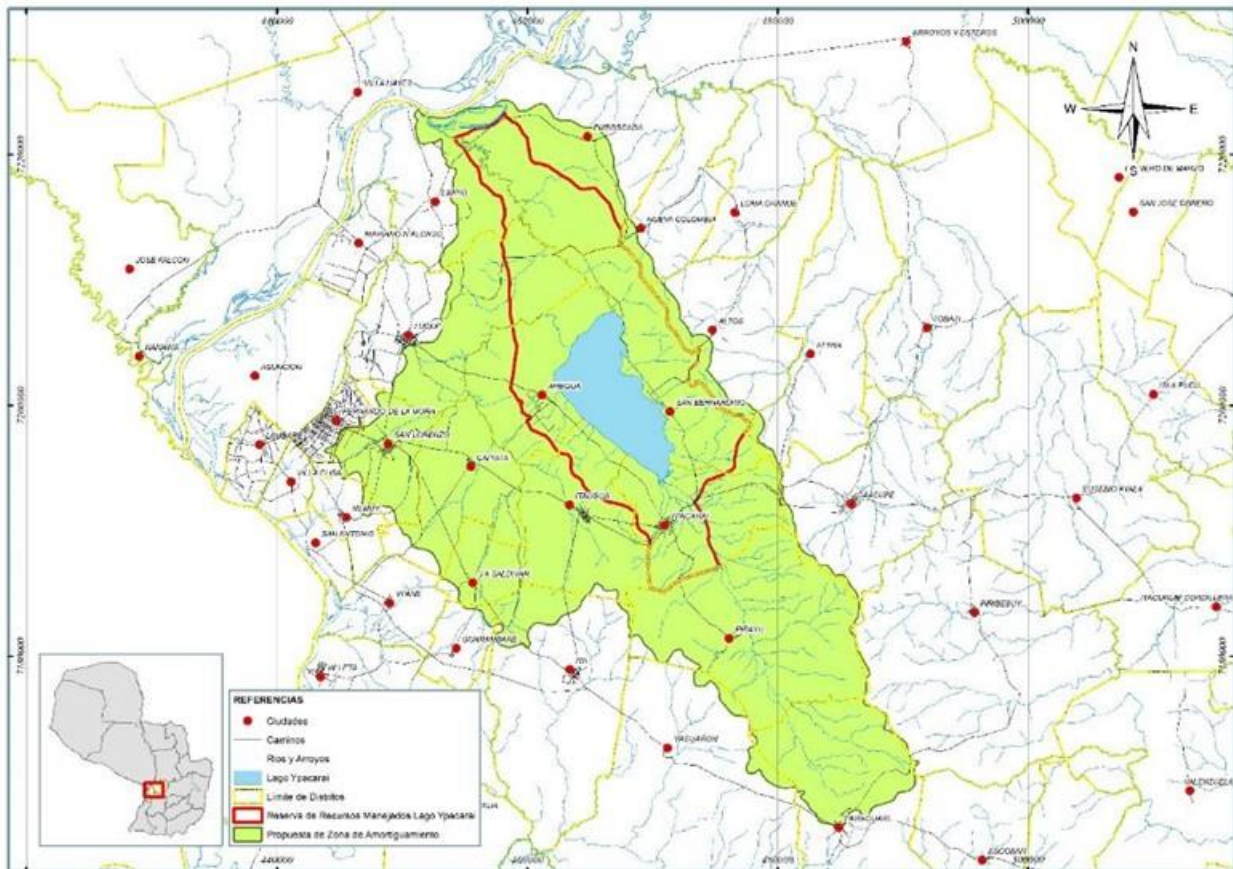
Según el Art. 70 de la Resolución 200/01 “En la zona de amortiguamiento se incentivarán las prácticas agropecuaria, forestales y agroforestales que tiendan a reducir la fricción entre los objetivos de las Áreas Silvestres Protegidas y los usos de las zonas aledañas. Se buscará la reconversión de las actividades productivas hacia aquellas más compatibles con el cuidado del ambiente”

4.2.2 Área de Amortiguamiento de la RRMLY

La zona de amortiguamiento de la RRMLY está determinada por una superficie de 115.948 Ha., el principio tenido en cuenta para caracterizar toda la cuenca como Zona de Amortiguamiento, es debido a que el Lago Ypacaraí y sus ecosistemas adyacentes son vulnerables a cualquier actividad que se realice en toda la cuenca hidrográfica.

Esta decisión se tomó en base a las recomendaciones hechas por los especialistas en Hidroclimatología y Biodiversidad, mediante talleres que fueron realizados en fecha 6 de noviembre de 2015 y 11 de febrero de 2016 (**Ver Memoria de talleres en el Anexo N°5**).

Gráfico N° 4-29: Área de Amortiguamiento de la RRMLY.



4.2.3 Factores Biofísicos

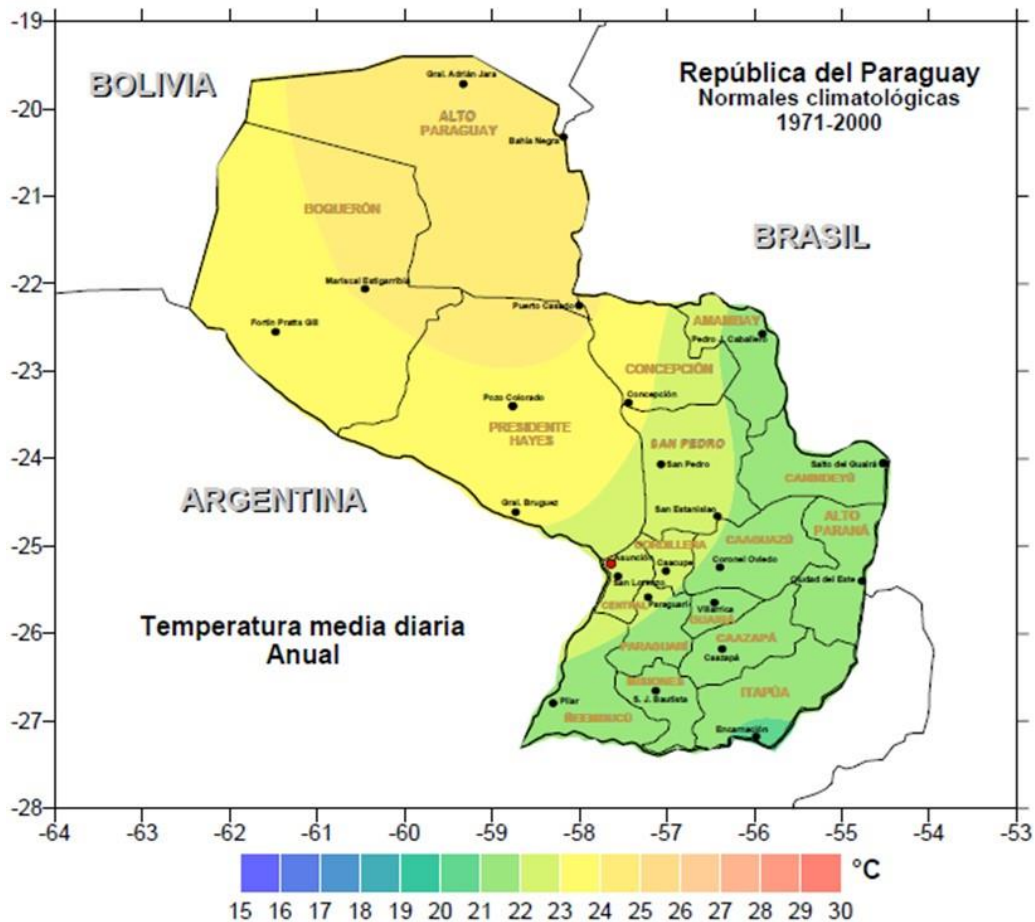
4.2.3.1 Clima

Los principales aspectos relacionados al clima de la cuenca del Lago Ypacaraí fueron expuestos en el Capítulo 4.1.1.

4.2.3.1.1 Temperatura

La distribución de temperaturas en el Paraguay muestra normalmente un gradiente orientado de sureste a noroeste con mínimos en el sureste de la Región Oriental y máximos en la Región Occidental. En la zona de la cuenca del Lago Ypacaraí se observa una variación espacial de temperatura anual media aumentando en la zona de Paraguarí hacia el Río Paraguay de 22° C a 23° C (**Gráfico N° 4-30**).

Gráfico N° 4-30: Distribución de la temperatura anual media en el Paraguay.

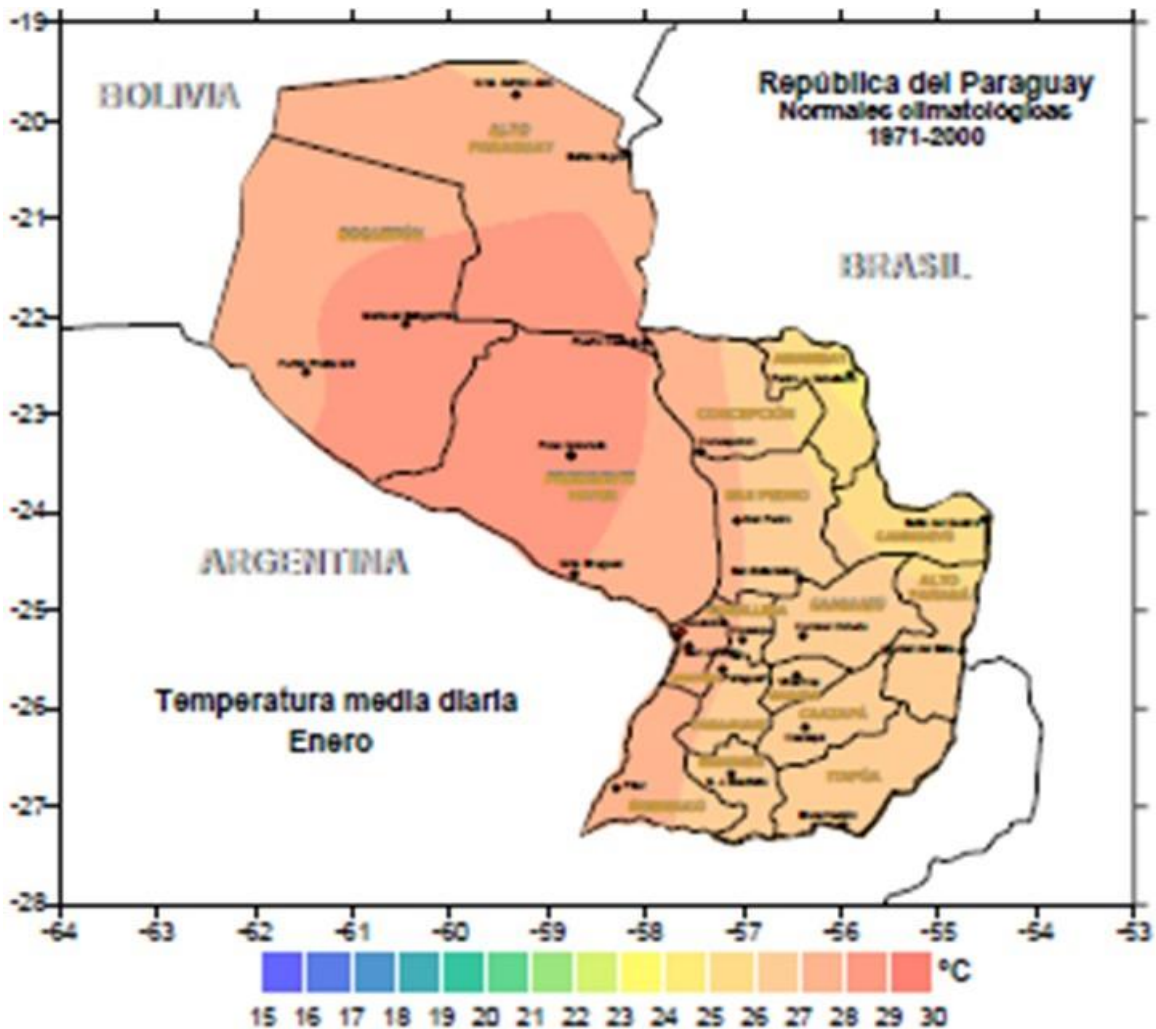


El mes más caliente

La estación estival presenta temperaturas muy elevadas, entre diciembre y febrero se llegan a tener varios días con temperaturas máximas por encima de los 35° C, en promedio el mes de enero es el más caliente en la cuenca del Lago Ypacaraí, la temperatura media de enero varía de 27° C en la zona de Paraguarí, naciente del arroyo Pirayú a 28° C en la desembocadura del Río Salado en el Río Paraguay (**Gráfico N° 4-31**).

Gráfico N° 4: Distribución de la temperatura media de enero.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

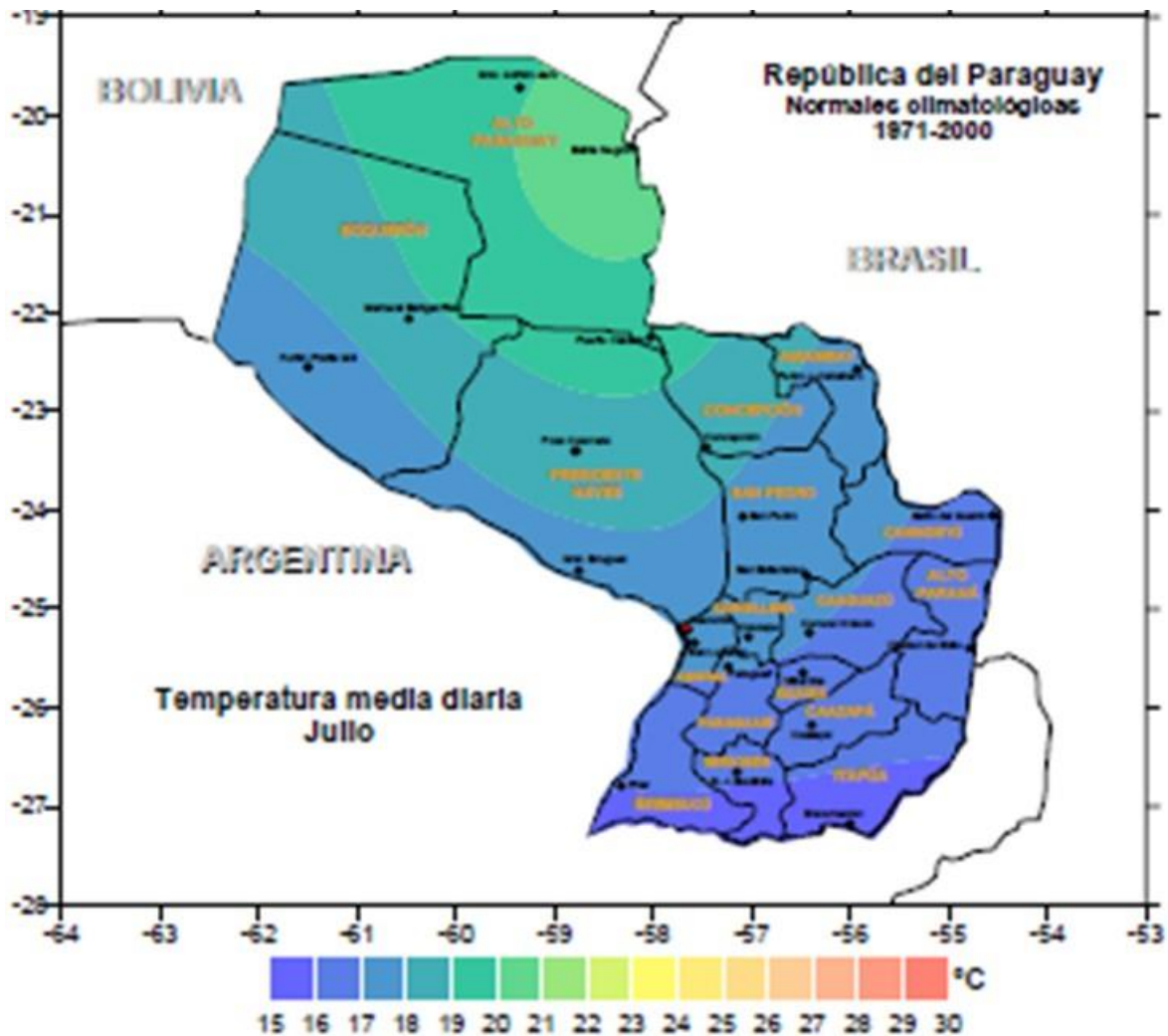


El mes más frío

La estación invernal presenta temperaturas muy variables, entre junio y agosto se llegan a tener varios días con temperaturas mínimas por debajo de los 10° C, y con alta frecuencia se registran heladas, en promedio el mes de julio es el más frío en la cuenca del Lago Ypacaraí, la temperatura media de julio varía de 17° C en la zona de Paraguari, naciente del arroyo Pirayú a 18° C en la desembocadura del Río Salado en el Río Paraguay (**Gráfico N° 4-32**).

Gráfico N° 5: Distribución de la temperatura media de julio.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

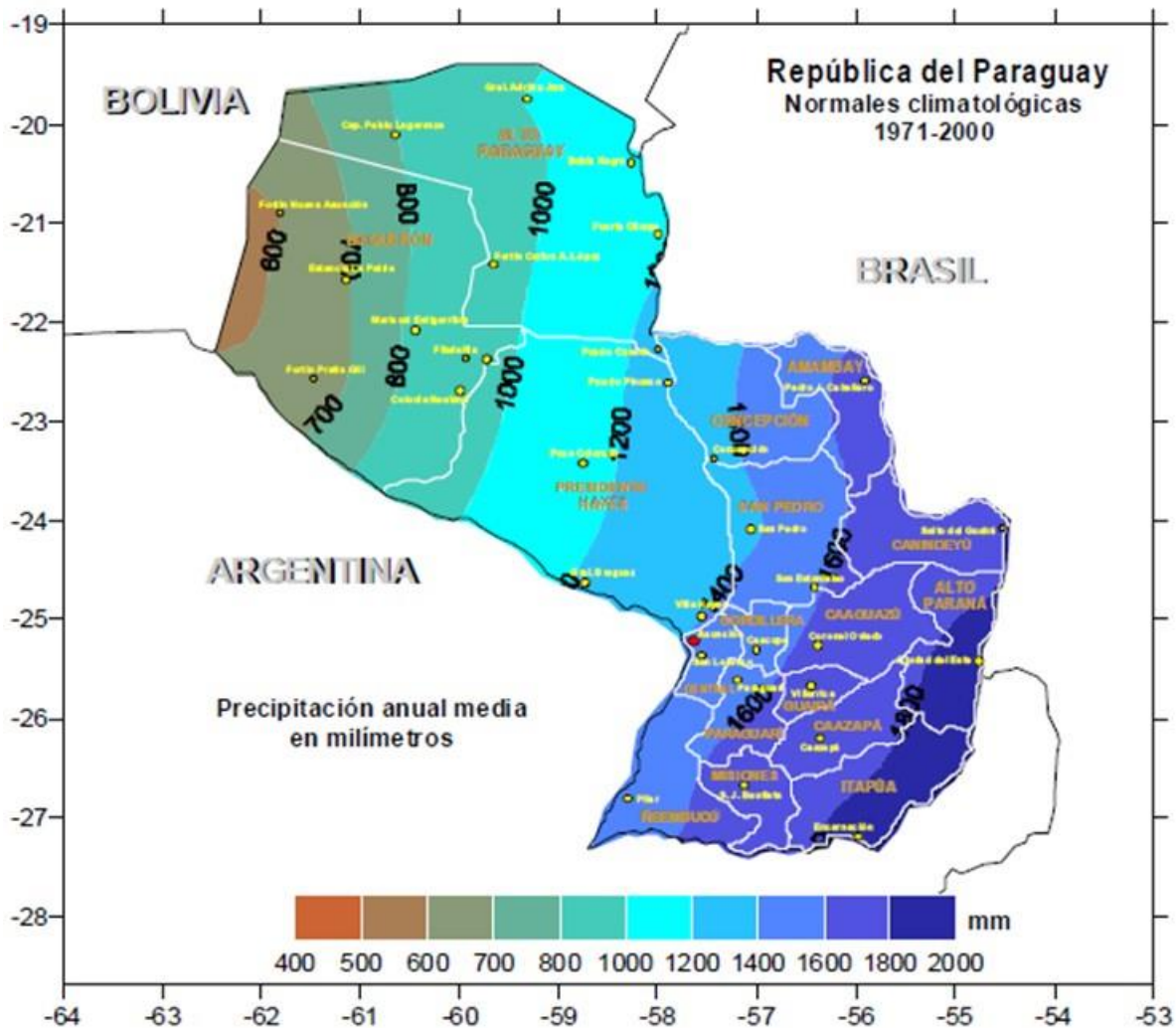


4.2.3.1.2 Precipitación

En general, la precipitación anual media en el Paraguay tiene una variación espacial que varía entre mínimos en el noroeste y máximos en el sureste, en la zona de amortiguamiento del ASP varía entre un mínimo de 1400 mm en el noroeste, o sea en la desembocadura del río Salado en el río Paraguay, hasta un máximo de 1600 mm en el sureste en la zona de la naciente del arroyo Pirayú en el Departamento de Paraguairí, en consecuencia puede observarse que la cuenca del arroyo Pirayú recibe más lluvia que el arroyo Yukyry. Respecto a las cuencas este y oeste, ambas reciben aproximadamente la misma cantidad de lluvia. Con estos datos podría asumirse, con precisión razonable, que la precipitación media de la Cuenca del Lago Ypacaraí, es de aproximadamente 1.500 mm (**Gráfico N° 4-33**).

Gráfico N° 4-33: Precipitación total anual media, período 1971-2000.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

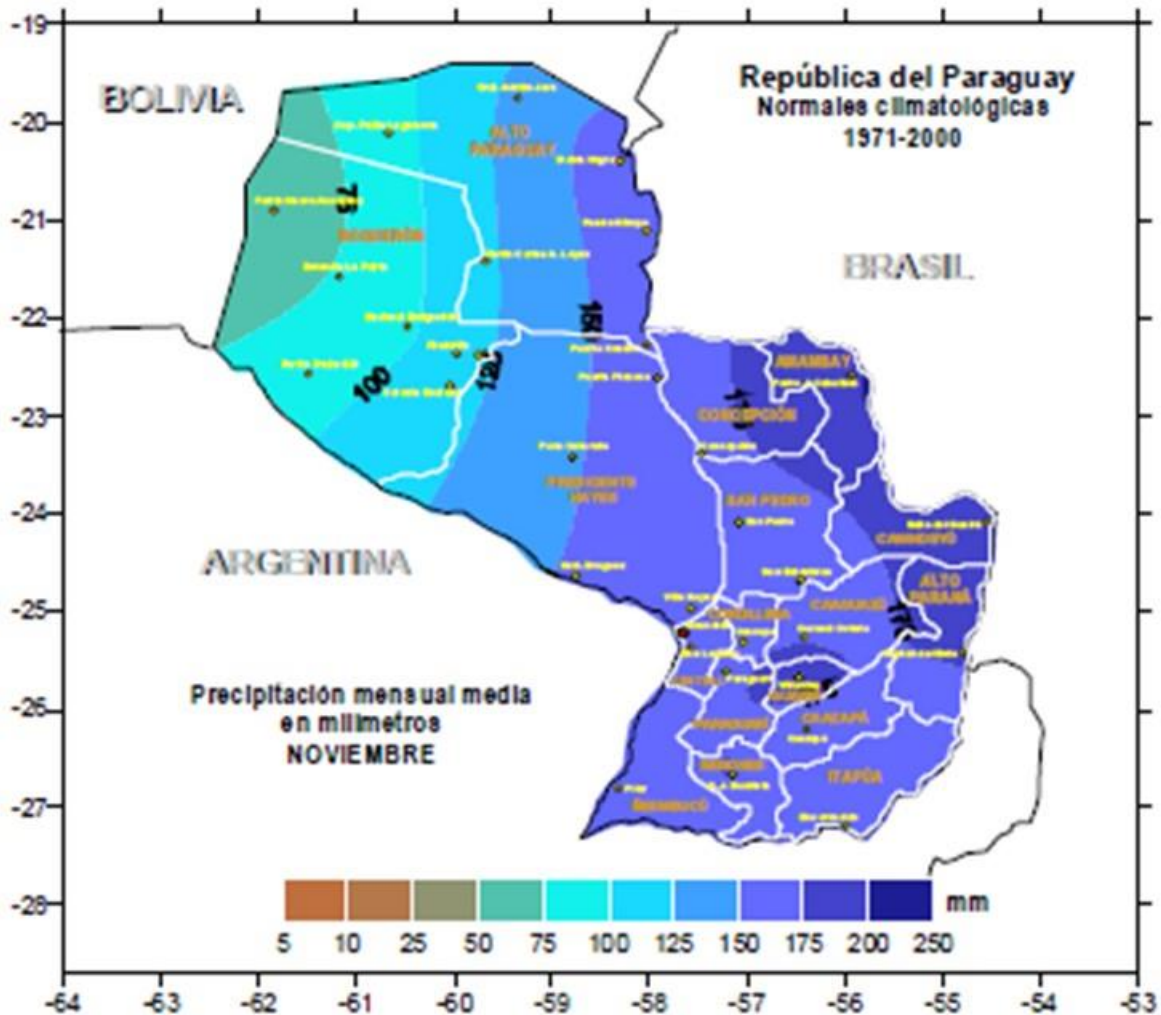


El mes más lluvioso

Las lluvias en la cuenca del Lago Ypacaraí son fundamentalmente del tipo convectivo, es decir generado por tormentas, esto aclara que la intensidad de la precipitación es un elemento muy importante a tener en consideración ya que normalmente la intensidad de las lluvias supera a la velocidad de infiltración del agua en los suelos de la cuenca, generando importantes escurrimientos superficiales, estos pudiendo ser exacerbados por pendientes pronunciadas en algunas cuencas. Analizando la variación mensual de la precipitación se observa que las lluvias normalmente empiezan a ser importantes a partir del mes de octubre y principalmente noviembre, continúan durante los meses del verano y el otoño, resultando particularmente interesante un máximo de lluvias durante el mes de abril, para luego declinar hacia finales de otoño y durante el invierno, el mes de julio es normalmente seco (**Gráfico N° 4-34**).

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Gráfico N° 64: Precipitación total mensual media de noviembre.

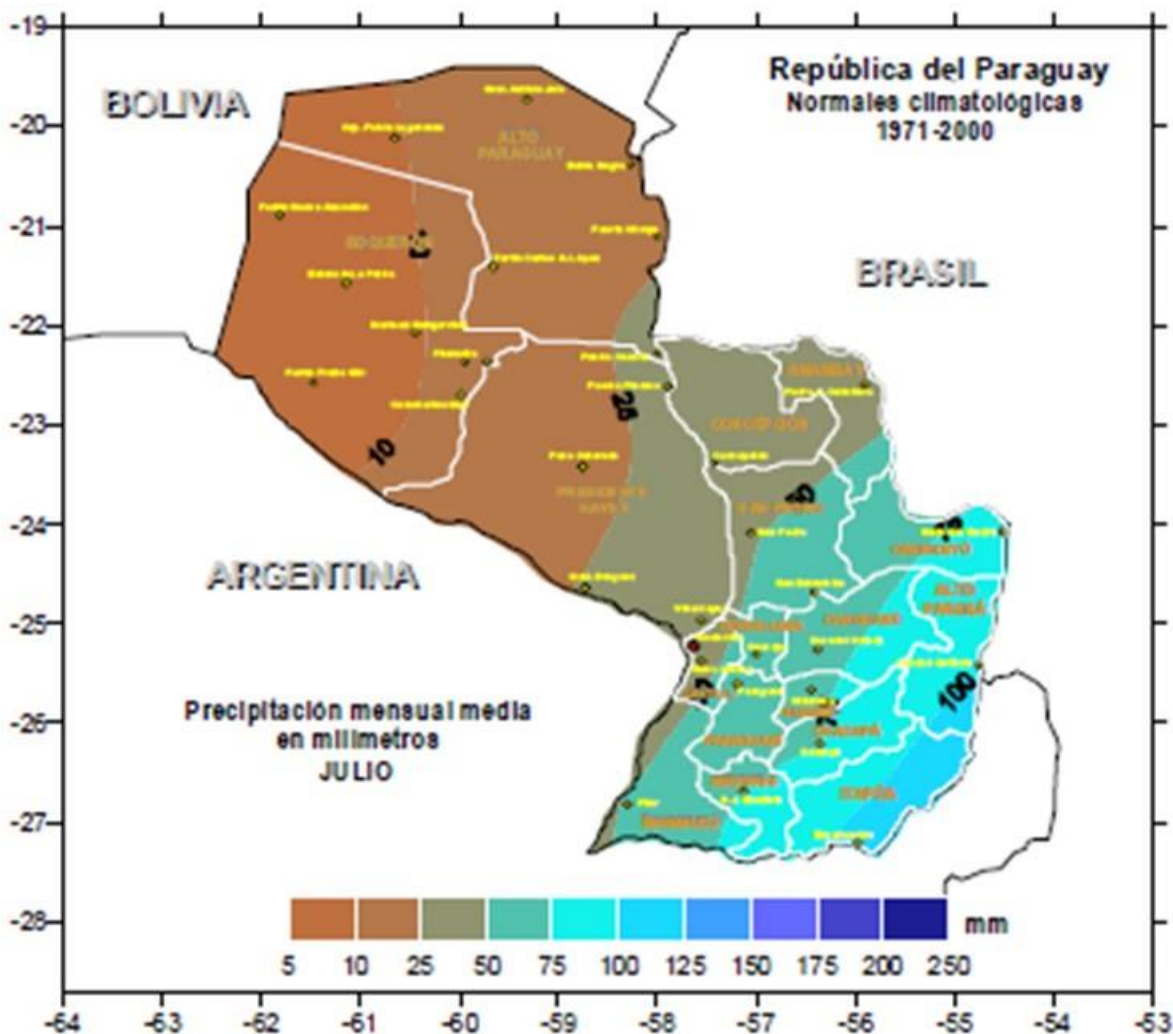


El mes menos lluvioso:

Julio es el mes menos lluvioso, debido fundamentalmente a la entrada permanente de anticiclones fríos que generan la invasión de aire frío con bajo contenido de humedad que procede del sur del continente Sudamericano (**Gráfico N° 4-35**), estos sistemas de presión vienen normalmente con una estructura vertical atmosférica muy estable.

Gráfico N° 4-35: Precipitación total mensual media de julio.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



4.2.3.1.3 Clasificación climática

La Cuenca del Lago Ypacaraí se encuentra muy cerca de los límites entre los climas tropicales, que dominan el norte de la Región Oriental y toda la Región Occidental del Paraguay, y los climas subtropicales, que dominan al centro y sur del país.

El clima de la Cuenca del Lago Ypacaraí, según la clasificación climática de Koppen, es del tipo Cfa, Subtropical sin estación seca con verano caluroso, también llamado *Clima subtropical húmedo*, mientras que desde el punto de vista de la clasificación de Thornthwaite es del tipo C2A', *Subhúmedo húmedo, megatérmico*.

4.2.3.2 Hidrografía

La cuenca del Lago Ypacaraí es un sistema hidrológico exorreico con un área aproximada de aproximadamente 1113 km², cuenta con cuatro subcuencas que aportan agua al lago y una subcuenca que desagota sus aguas al Río Paraguay, afluente del Río Paraná que a su vez descarga sus aguas en el Río de la Plata y posteriormente al Océano Atlántico, en consecuencia se encuentra inserto en la Cuenca del Plata.

El espejo de agua del Lago Ypacaraí tiene una superficie aproximada de 60 km² para un nivel medio, tiene una profundidad máxima aproximada de 3 metros y el lecho está ubicado a una altitud de 60,5 msnm, el espejo de agua promedio está ubicado a 63,5 msnm.

Otros aspectos relacionados a la hidrografía de la cuenca del Lago Ypacaraí y que atañen a la zona de amortiguamiento del área protegida fueron puestos en el Capítulo 3.1.2.

4.2.3.3 Hidrología

El nivel del Lago Ypacaraí empezó a medirse cuando se instaló la primera regla hidrométrica en el Club Náutico San Bernardino (CNSB) en el año 1965, por parte de la Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP) con una cota del 0 hidrométrico de 62,28 msnm respecto al 0 hidrométrico del nivel del mar de la Ciudad de Mar del Plata, Argentina.

Las observaciones hidrométricas se realizaron durante el período 1965-2007, a partir del año 2008 no se cuentan con observaciones hidrométricas hasta el año 2013, recién hacia finales del año 2013 empezaron a reanudarse las mediciones observaciones de nivel del lago Ypacaraí en el CNSB con el apoyo de la ITAIPÚ Binacional. Actualmente se cuentan con observaciones regulares para apoyar los planes de recuperación del algo.

Es importante mencionar que no se tienen datos hidrológicos de los arroyos que conforman la cuenca del Lago Ypacaraí.

4.2.3.4 Comunidades Naturales

En el área de influencia del Lago Ypacaraí se han realizado varios estudios relacionados a la flora y vegetación. Mereles (1982) y Mereles et al. (1991) publicaron un listado de familias botánicas y descripciones generales de las formaciones vegetales más comunes encontradas en el área.

Soria & Basualdo (2004) analizaron la vegetación de los Cerros Koi y Chorori, que se encuentran en el área de amortiguamiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí.

En el 2004, Mereles presentó una clasificación general de la vegetación en los humedales del Paraguay. El trabajo más reciente en el área de influencia del Lago Ypacaraí fue realizado por Benítez et al. (2014). Estos autores analizaron la estructura horizontal de los remanentes de comunidades vegetales de las cuencas del Río Salado y del Arroyo Pirayú.

La distribución actual de los tipos de vegetación en la Zona de Amortiguamiento está determinada principalmente por la pendiente, el régimen hídrico y la influencia antrópica. Históricamente, toda la cuenca estaba dominada por vegetación boscosa, pero la intervención humana ha determinado que muchos de los bosques fueran removidos y que la gran mayoría de los bosques remanentes sean de crecimiento secundario.

Algunos autores, entre ellos Basualdo et al. (1985) mencionada en Soria & Basualdo (2004) consideran que la vegetación que circunda la cuenca del Lago Ypacaraí, está determinada por condiciones topo-edáficas y están constituidas por bosques bajos, con escasa lianas y poca regeneración, con marcada influencia antropogénica, muchas de las zonas de serranías han sido alteradas principalmente por la explotación minera.

Los estudios realizados por Benítez et al. (2014) dieron como resultado la presencia de las siguientes comunidades:

- Bosque en galería de altura media
- Bosque ribereño de altura media
- Bosque alto ribereño
- Sabana Palmar de *Copernicia alba*

Y poblaciones de especies acuáticas entre las que se mencionan a *Eichhornia crassipes* (camalotales), *Typha spp* (totorales), *Cyperus giganteus* (pirizales) y *Thalia geniculata* (peguajosales), acompañadas de poaceas y cyperaceas acuáticas; además de asociaciones de *Erythrina crista-galli* (ceibo) y *Sapium haematospermum* (kurupika'y).

A estas formaciones descritas por Benítez se puede mencionar las siguientes mencionadas por Mereles, 1991:

- Bosque en galería
- Matorrales

4.2.3.5 Flora

La composición florística demuestra la plasticidad de la mayoría de las especies arbóreas, ya que se entremezclan especies que con frecuencia crecen en suelos xerofíticos con especies características de los bosques altos bien drenados, la vegetación de la zona puede denominarse como de tipo transicional.

La presencia de numerosas especies de Fabaceae indicaría que la zona ha sufrido la acción antrópica (Spichiger, 1995).

Las familias botánicas observadas con mayor frecuencia en la cuenca del Lago Ypacaraí son las siguientes:

Achatocarpaceae, Alismataceae, Amaranthaceae, Annonaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Araceae, Arecaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Bromeliaceae, Celtidaceae, Ceratophyllaceae, Combretaceae, Commelinaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Lythraceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Marantaceae, Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Onagraceae

Orchidaceae, Oxalidaceae, Passifloraceae, Phytolaccaceae, Poaceae, Polygonaceae, Pontederiaceae, Portulacaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Salicaceae, Salviniaceae, Sapotaceae, Smilacaceae, Solanaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae, Typhaceae, Vitaceae.

4.2.3.6 Fauna

La zona de amortiguamiento de la Reserva sufrió severas modificaciones, debido principalmente a la urbanización y a otras actividades de origen antrópico lo que hace difícil la presencia de animales de gran porte como los mamíferos, sin embargo se registran todavía presencia de pequeños mamíferos como la comadreja común (*Didelphis albiventris*) y algunos murciélagos.

La herpetofauna y avifauna son grupos que tienen especies mucho más plásticas o flexibles y se adaptan con mayor facilidad a territorios antropizados.

Entre los anfibios se encuentran especies de la familia Bufonidae e Hylidae principalmente.

En zonas donde la urbanización no se encuentra muy avanzada también se encuentran algunos reptiles de la familia Teiidae, Amphisbaenidae y Colubridae.

Las aves observadas con mayor frecuencia en la zona de amortiguamiento son de la familia Passeridae, Fringillidae, Emberizidae, entre otros.

4.2.3.7 Zonas Críticas

En la cuenca del Lago Ypacaraí se han identificado zonas críticas, desde el punto de vista de los fenómenos físicos que ponen en peligro factores biológicos.

Las zonas críticas en la Cuenca son las siguientes:

- Laderas de la cordillera de los Altos en el este, por presentarse pendientes pronunciadas y suelos frágiles originarios de areniscas.
- Cobertura boscosa en las serranías y el impacto causado por las canteras.
- Coberturas de vegetación en bordes de los arroyos, por su importancia en evitar la colmatación del mismo, ya que de ello depende la vida del lago.
- Área de humedales del río Salado influenciada por la ruta Luque – San Bernardino y el interés crecientes de urbanizar la zona.
- Humedales del Pirayu, ya que muchos de estos humedales se encuentran compactados por la ganadería.
- Humedales del Yukyry, debido a las numerosas canalizaciones que sufre con el fin de secar terreno para la ganadería.

4.2.3.8 Significancia Ecológica

A pesar de la presión antrópica, los humedales remanentes son probablemente la última muestra representativa de la distribución más austral de los humedales de la Ecorregión Litoral Central.

Las comunidades naturales que alberga y el mismo Lago Ypacaraí son importantes ya que forman parte de un “cinturón” ecológico para la capital del país.

Es importante mencionar que a escala nacional y regional las comunidades naturales como las presentes en el área de influencia del Lago Ypacaraí se encuentran amenazadas por la utilización inadecuada de esos ecosistemas.



4.2.4 Descripción Espacio Temporal de los Grupos de Habitantes – Usuarios

4.2.4.1 Identificación y Descripción de los Grupos de Habitantes

- Organizaciones gremiales productivas;
- Organizaciones turístico-culturales;
- Grupos de vigilancia social: Consejos de aguas;
- Organizaciones comerciales;
- Organizaciones estatales, municipales o regionales;
- ONG's;
- Organizaciones religiosas;
- Turistas;
- Investigadores, profesionales del medio ambiente; y
- Pescadores y cazadores.

4.2.4.2 Análisis de los Intereses de los Grupos de Habitantes

Así como el ASP, la zona de amortiguamiento alberga una gran variedad de grupos de habitantes, cumpliendo con diversas funciones sociales (religioso, cultural, deportivo, etc.), pero todos, como seres vivos, se encuentran ligados a los recursos naturales existentes en el territorio.

4.2.5 Usos Actuales

4.2.5.1 Usos de Suelo

Según un informe presentado por la Secretaría de Ambiente en el año 2013, aproximadamente el 50,6% del área total de la Cuenca Hidrográfica del Lago es afectado por actividades agropecuarias, 10% por forestales, 21 % zonas bajas, 15% por área urbana y 5,2% por el lago. Esta distribución del uso del suelo indica una intensa actividad antropogénica.

4.2.5.2 Uso del Agua

- Industrial
- Doméstico
- Consumo
- Riego
- Recreacional y Turístico

4.2.5.3 Uso de la Flora

- Medicinal
- Ornamental
- Alimenticio
- Artesanal

4.2.5.4 Uso del Recurso Forestal

Actualmente son muy escasos los remanentes boscosos en la zona y según pobladores no se observan extracciones de rollos para uso maderero, si para leña debido a que en la zona existen comunidades rurales que utilizan esta fuente de energía para cocinar, también se utiliza en mayores cantidades para la industria de la chipa.

4.2.5.5 Uso de la Fauna

- Alimento
- Mascotismo

4.2.5.6 Uso del Recurso Ictícola

- Alimento
- Ornamental

4.2.5.7 Uso Científico

Dentro de la cuenca del Lago Ypacaraí uno de los rubros con el cuál se trabaja bastante en investigación es la frutilla especialmente en el campo de la fitopatología, entomología y mejoramiento de la producción.

El IPTA (Instituto Paraguayo de Tecnología Agrícola) viene desarrollando investigaciones en diferentes campos entre las que se puede mencionar:

- Cultivos agrícolas
- Pecuario
- Apícola
- Horticultura
- Floricultura
- Fruticultura
- Ka'a he'e

4.2.5.8 Uso Turístico

Toda la cuenca del Lago Ypacaraí es una zona ideal para realizar turismo, debido a la gran belleza escénica presente, la riqueza de artesanías en los diferentes municipios, la accesibilidad vial para llegar, la infraestructura que existe en la zona como puestos de salud, entidades bancarias, entre otros.

La zona posee sitios como los cerros, lugares históricos, museos y otras actividades culturales que refuerzan los atractivos turísticos del ASP.

En zona de amortiguamiento se realiza diferentes clases de turismo como el:

- Turismo de Descanso;
- Turismo de Naturaleza;
- Turismo Científico;
- Turismo de Aventura;
- Turismo Cultural;
- Turismo Gastronómico;
- Turismo Deportivo;
- Turismo Artístico;

- Turismo Rural Comunitario; y
- Turismo Histórico.

4.2.6 Valoración de los Recursos Naturales

Los humedales, serranías, nacientes y cauces hídricos en la zona de amortiguamiento deben ser protegidos y/o restaurados para el mantenimiento de los sistemas naturales.

Es importante acelerar desde la Secretaría del Ambiente la aplicación de los pagos por servicios ambientales a todos los servicios ecosistémicos estipulados en la Ley 3.001, especialmente los relacionados a belleza escénica y recursos hídricos.

Con este mecanismo, los propietarios privados pueden obtener incentivos económicos para conservar sus recursos naturales, beneficiando además a toda la comunidad.

Esta herramienta es una de las estrategias más interesantes para valorar los recursos naturales en la zona de amortiguamiento.

4.2.7 Valores Culturales

4.2.7.1 Arqueología

Se desconoce si en la zona de amortiguamiento se encuentran sitios de interés arqueológico.

4.2.7.2 Cultura Contemporánea

Las principales manifestaciones culturales corresponden a ámbitos de la espiritualidad y religiosidad propias de los lugareños, artesanía, comidas típicas, música y danza, lugares históricos y costumbres vinculadas a la cultura indígena nativa como por ejemplo la utilización de hierbas naturales para medicina popular o como ingredientes en bebidas o comidas.

4.2.7.2.1 Patrimonio Intangible del Paraguay

Declaraciones de interés de la Secretaría Nacional de Cultura referente al Patrimonio Inmaterial

Fiestas religiosas:

- Araguasu Semana Santa Yaguaronpe, 22 de abril en Yaguarón.
- Cruzú San Roque, 2 de setiembre, en la compañía de Pehuajó, Yaguarón.

La festividad de la Inmaculada Concepción de María se celebra en varios municipios de todos los departamentos del país con la particularidad de coincidir con la mayor festividad religiosa del país realizada en Caacupé.

4.2.7.3 Antropología

4.2.7.3.1 Departamento Central

El actual departamento Central fue el área de donde partían las diferentes corrientes fundacionales para luego convertirse en asiento progresivo de diversos poblados y albergue de los que huían desde el norte debido a los temibles indios chaqueños.



Fundaciones que se pueden citar son Guarambaré, Ypané y Ñemby. La región tuvo sus propios pueblos indígenas, como Itá, y de raza negra, como Areguá. También existieron estancias jesuíticas, como la de San Lorenzo de Campo Grande, y fuertes militares defensivos en la zona de Tapuá (hoy Mariano Roque Alonso y Limpio).

Otras villas hispánicas nacieron temprano en el territorio, tal como Luque en 1935, y otras en el siglo XVIII, cuando la política de "defender poblando" exigía la formación de villas que fueron a la vez fuertes militares defensivos, generalmente sobre el río Paraguay, como el caso de Villeta en 1714. Tampoco faltaron pueblos surgidos en torno a capillas, parroquias o capellanías, como Capiatá e Itauguá. Ya hacia fines del siglo XIX y comienzos del XX se agregaron colonias agrícolas, en algunos casos constituidas por inmigrantes europeos, como Nueva Italia, Colonia Thompson y Villa Elisa.

4.2.7.3.2 Departamento de Cordillera

Durante el siglo XVII la situación de crisis poblacional para los departamentos Concepción y San Pedro se extendía hasta el territorio cordillerano. El concepto de "frontera" traído a América por los españoles señalaba aquellas áreas o líneas naturales donde la población colonial sometida, sea mestiza o guaraní, lograba contener el avance de los agresores chaqueños. El río Salado era una de las líneas fronterizas entre el área poblada y el de dominio permanente de los indígenas del Chaco.

La misión de Tobatí, pueblo de aborígenes guaraníes tempranamente fundado al norte del río Pirapó o Tobatí, llamada posteriormente Manduvirá, se vio obligada a emigrar hacia el sur huyendo del ataque mbayá-guaicurú.

Por el año 1670 el área poblada del Paraguay civil se reducía prácticamente a los departamentos Central y Paraguari, sumándose a ellos los poblados Altos, Atyrá y Tobatí, ya trasladados al actual territorio cordillerano. También se hallaban asentamientos dispersos de agricultores en los valles de Piribebuy, hacia el sureste del actual departamento Cordillera, así como algunos enclaves poblacionales en la zona de Emboscada, el actual distrito 1º de Marzo y el valle Caraguatay.

Durante el siglo XVIII, con las acciones de reconquista y poblamiento activo de los territorios norteños recuperados de los indígenas chaqueños, se fue consolidando la población expandiéndose los pobladores criollos y mestizos sobre las zonas cordilleranas de Arroyos y Esteros, Capellanía de San Roque (luego Barrero Grande y hoy Eusebio Ayala) y Valenzuela. Como parte de la política militar defensiva se erigió en 1717 el Castillo de San Agustín de Arecutacuá sobre el río Paraguay, a escasos 9 kilómetros de Emboscada, al que quedó relacionado, incorporándose más adelante un contingente poblacional de raza negra. Durante el mismo siglo el gobierno hispano-colonial fundó las villas Caacupé, Caraguatay y Barrero Grande (actualmente Eusebio Ayala), ya de hecho ocupadas por poblaciones espontáneas y anteriores.

En la post-guerra del setenta surgieron importantes localidades y colonias fundadas por inmigrantes alemanes bajo el gobierno de Bernardino Caballero, y en 1811 se fundó San Bernardino.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



4.2.7.3.3 Departamento de Paraguari

Gran parte del antiguo valle de Yarigua'á, actual departamento Paraguari, fue estancia ganadera de la orden jesuítica, formando un todo con sus vastas posesiones que iban desde el río Paraná, por el sur y el este, hasta San Lorenzo del Campo Grande, por el oeste. Era, sin duda, junto con el área central y la comarca asuncena, la región más intensamente poblada por agricultores y ganaderos, así como por pueblos capilleros bajo el dominio de un cura, párroco o capellán. En su territorio los sacerdotes dominicos mantenían la estancia-pueblo de Tavapy, con población de raza negra, y ya a fines del siglo XVI se fundó el pueblo Yaguarón, con indígenas guaraníes, bajo patrocinio de curas franciscanos.

Si bien el poblamiento de hecho de la región data del siglo XVI y se consolidó durante el XVII, las fundaciones formales por el poder civil colonial se ejecutaron recién en el siglo XVIII. Así, en 1725 se fundó Carapeguá, en 1733 Quiindy, en 1766 Ybycuí, en 1769 Pirayú, en 1775 Paraguari, en 1776 Quyquyhó, en 1783 Acahay e Ybytimí, y en 1787 Caapucú. En 1854, bajo el gobierno de Don Carlos Antonio López, se instaló el ferrocarril que recorría el tramo Asunción-Paraguari como medio de vinculación interna de un ámbito regional geográfico e históricamente integrado, con un claro sentido convergente sobre la capital del país que centralizaba vías de comunicación y el comercio del moderno Estado Paraguayo. Terminada la guerra de la Triple Alianza, se prolongó el trayecto del ferrocarril hasta Villarrica, lo que en 1887 posibilitó la aparición de una serie de poblados sobre el eje ferroviario en la franja norte del actual departamento Paraguari, tales como Cerro León, Escobar, Sapucaí y Caballero. A su vez, los antiguos poblados Carapeguá, Tavapy (actual Roque González de Santa Cruz), Acahay, Quiindy, Ybycuí, Caapucú y Quyquyhó, a los que se sumó Mbuyapey (formado en tiempos de Don Carlos Antonio López), se vincularon esencialmente al sistema carretero de la región, gran parte del cual se integró al antiguo camino real a Encarnación (Itapúa), actual ruta I Mariscal Francisco Solano López. Esta clara dicotomía entre los pueblos de eje ferroviario y los del eje carretero hizo que en 1906 se fundaran dos departamentos diferentes: el 9º llamado Quiindy, que se extendía hacia el sur con la ciudad Quiindy por capital, comprendiendo los partidos Ybycuí, Caapucú, Mbuyapey, Quyquyhó y Acahay, y el 10º denominado Paraguari, situado al norte, que comprendía el poblado Paraguari como capital y los partidos Carapeguá, Tavapy, Caballero, Escobar, Yaguarón, Pirayú, Ypacaraí e Itauguá (estos dos últimos pertenecientes actualmente al departamento Central). La división política se modificó definitivamente en 1945, quedando integrado el actual departamento Paraguari por ambas zonas, la del norte y la del sur, con su actual superficie territorial y distritos constitutivos. En 1973 adquirió sus actuales límites.

4.2.8 Aspectos Jurídicos Institucionales

Jurídicamente cada municipio tiene autonomía política, administrativa y normativa, regidas por la Ley 3966/10 - Carta Orgánica Municipal, pero manteniendo relaciones intergubernamentales con el Gobierno Nacional y Gobiernos Departamentales.



4.2.9 Infraestructura Pública y Privada Existentes

4.2.9.1 Departamento Central

4.2.9.1.1 Vivienda y Servicios

Según Censo Nacional 2002 la cobertura de servicios básicos mejoró ostensiblemente entre 1992 y 2002. Central posee a nivel departamental el mayor porcentaje de viviendas con luz eléctrica, el sistema de desagüe cloacal alcanza a más de 90%, el agua por cañería llega a 77%, y si bien los sistemas de recolección de basura abarcan cada vez más zonas, cubren sólo a la mitad de las viviendas.

En cuanto a los servicios públicos, se cuenta con provisión de Servicios de Energía Eléctrica de la ANDE. En gran parte del Departamento se cuenta con provisión de agua potable, a través de ESSAP y de empresas aguateras de capital privado, según la DGEEC⁸ en el año 2012 existían un total de 295.956 conexiones de agua potable. Además se cuenta con servicio de recolección de residuos, a través de los municipios.

La Encuesta Permanente de Hogares realizada por la DGEEC en 2010, registra los siguientes datos: el agua es proveída en un 31,2% por prestadores privados y seguido por la ESSAP, 27,9%; mientras que el 98,9% de las viviendas dispone de energía eléctrica.

En cuanto al tratamiento de residuos sólidos, el 54% de la población utiliza el servicio de recolección pública o privada, y el 36,2% todavía quema las basuras domiciliarias.

4.2.9.1.2 Comunicación y Transporte

El Departamento es privilegiado por la cantidad de rutas con las que cuenta, ya que la mayoría de las rutas del país parten desde Asunción, la capital del país, hacia las ciudades del interior del mismo. Una de las principales carreteras es la Ruta N° 1 “Mariscal Francisco Solano López”, que une a la capital del país con la ciudad de Encarnación, capital del Departamento de Itapúa, hacia el sur, y con la República Argentina.

Otra importante carretera es la Ruta N° 2 “Mariscal José Félix Estigarribia”, que une Asunción con Ciudad del Este, capital del Departamento de Alto Paraná, al este del país y con la República Federativa del Brasil. También recorren este departamento la Ruta N° 3 “General Elizardo Aquino”, que la une con el norte del país, y la Ruta N° 9 “Carlos Antonio López”, que la une a la Región Occidental o Chaco a través de un puente sobre el río Paraguay.

Las vías fluviales con las que cuenta el Departamento Central, están determinadas por el Río Paraguay, siendo sus principales puertos el de Asunción y Villeta. Su principal estación aérea es el Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi, ubicado en la ciudad de Luque; ésta estación vincula al departamento con el interior y el exterior del país.

El Departamento cuenta con numerosas emisoras radiales en AM. Algunas de ellas son: Radio Cardinal, Radio Ñandutí, Radio Nanawa y Radio Libre. En transmisión de Frecuencia Modulada, tienen sede en el departamento las siguientes radioemisoras: 1° de Marzo, Ñemby, Cardinal, Disney, Amor, Hit, Itauguá, Lambaré, Trinidad, San Lorenzo, Azul y Oro, Guaranía, Unión de la ciudad de Limpio, entre otras.

⁸ Fuente: Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay 2002-2012. DGEEC. Año 2013.



En el Departamento Central están instaladas centrales telefónicas que comunican a todos los distritos. También cuenta con varios canales de televisión abierta y servicios de transmisión de señal por cable.

4.2.9.1.3 Centros Educativos y de Salud

En el Departamento existen aproximadamente 830 instituciones en las que se imparte enseñanza en todos los niveles educativos: Nivel Inicial, Educación Escolar Básica, Nivel Medio y Educación Superior. En la educación Universitaria se destaca la ciudad de San Lorenzo, que, por ser sede de distintos establecimientos educativos que imparten instrucción universitaria, ha recibido el nombre de “Ciudad Universitaria”. Allí se encuentra la sede de la Universidad Nacional, uno de los centros más importantes del país.

El Departamento Central cuenta con numerosos establecimientos sanitarios, entre Hospitales, Centros y Puestos de Salud dependientes del Ministerio de Salud Pública. También el sector privado se manifiesta en esta área, ofreciendo servicios de salud en todos los distritos del Departamento.

4.2.9.2 Departamento de Cordillera

4.2.9.2.1 Vivienda y Servicios

Según el Atlas de Cordillera publicado en base a resultados del censo nacional 2002 el acceso a los servicios básicos de la vivienda tuvo una evolución positiva entre los años 1992 y 2002.

El 36,7% de los habitantes tiene una Necesidad Básica Insatisfecha (NBI) en calidad de vivienda. Aproximadamente 90% de las viviendas particulares ocupadas tienen luz eléctrica, alrededor de 60% poseen agua por cañería y baño conectado a pozo ciego o red cloacal, y más de 10% cuentan con un sistema de recolección de basura.

4.2.9.2.2 Comunicación y Transporte

La principal vía de comunicación es la ruta pavimentada N° 2 “Mariscal José F. Estigarribia” que cruza el Departamento en su extremo sur desde Caacupé hasta Itacurubí de las Cordilleras, sirviendo de vínculo con la Capital del país y los demás Departamentos. Cuenta con ramales también pavimentados hacia San Bernardino, Altos, Loma Grande, Nueva Colombia, Emboscada, Tobatí y Vapor Cué.

Diariamente circulan ómnibus interurbanos de larga distancia que unen su capital con Asunción, Encarnación, Ciudad del Este y todas las capitales departamentales del país y también con ciudades del exterior.

La capital y sus principales localidades cuentan con todos los servicios de comunicación. El interior departamental cuenta con cobertura de servicios de telefonía fija y celular en casi toda su extensión.

4.2.9.2.3 Centros Educativos y de Salud



El Departamento cuenta con instituciones que imparten enseñanza a alumnos del nivel inicial, educación escolar básica, educación media y educación universitaria. En el campo educativo el Departamento de la Cordillera tiene una marcada relevancia. Ocupa el segundo lugar en cuanto a alfabetización y la misma posición en lo que respecta a la retención escolar, es decir, la posibilidad de que un niño siga año tras año sus estudios.

Entre los centros educativos universitarios más importantes se encuentra la Filial de la Universidad Nacional de Asunción con sede en la localidad de Cabañas.

En lo relacionado a servicios sanitarios, según el Atlas de Cordillera de la DGEEC, la cantidad de centros que ofrecen atención primaria de salud duplica hoy a la del año 1962. Según información estadística, el 51,7% de la población que se enferma o tiene un accidente, no consulta con profesionales médicos, se observa que el 66,3% de la población se automedica.

En lo relacionado a la cantidad de centros de salud en el Departamento, en los últimos 40 años se ha duplicado la cantidad de los mismos. El Departamento de Cordillera cuenta con 24 Puestos de Salud, 14 Centros de Salud, 3 Hospitales Distritales y un Hospital Regional.

4.2.9.3 Departamento de Paraguari

4.2.9.3.1 Vivienda y Servicios

Según el Atlas de Paraguari publicado en base a resultados del censo nacional 2002 por la DGEEC en Paraguari residen en promedio 5 personas por vivienda. El total de viviendas particulares ocupadas superaba en aproximadamente 12.000 al registrado en 1962, crecimiento que al igual que el de la población, fue muy lento. Por el contrario, el aumento de cobertura de los servicios básicos sí tuvo un ritmo más acelerado de crecimiento. Así, sólo en la última década, la proporción de viviendas con luz eléctrica se elevó casi 50 puntos porcentuales, la de tenencia de baños conectados a pozo ciego o red cloacal se incrementó 40 puntos, la del acceso a agua por cañería agregó 20 puntos más y la de viviendas con sistemas de recolección de basura aumentó 7 puntos porcentuales.

4.2.9.3.2 Comunicación y Transporte

Antiguamente, la principal vía de comunicación era el ferrocarril Carlos Antonio López y la ruta I, Mcal. López que posee ramales que se extienden hacia las ciudades de Piribebuy, Carapeguá-Ybycuí, Caapucú-Mbuyapey y Mbuyapey-Ybycuí. Actualmente, el ferrocarril ha dejado de funcionar. Paraguari posee pistas de aterrizaje para máquinas aéreas pequeñas.

En cuanto a los medios de comunicación radial, existen emisoras de Amplitud Modulada.

En cuanto a prensa escrita, el 15 de agosto de 2011 salió el primer periódico departamental con el nombre Paraguari.Web que luego se llamó Quincenario La Región, integrante de Cadena Comunicación Yaguarón, este periódico duró por muy poco tiempo por falta de apoyo.

4.2.9.3.3 Centros Educativos y de Salud



Está dividida en cinco zonas de supervisión de Educación Escolar Básica (EEB) y una de secundaria. Un total de 528 centros de enseñanza, de los cuales 360 corresponden a escuelas primarias, 93 colegios y liceos, 32 locales de Educación de Jóvenes y Adultos; 8 del régimen especial; 27 de enseñanza profesional; 1 de educación especial, y 7 de Formación Docente, se dedican a la formación de los pobladores. En la zona existen unos 3.888 rubros de EEB. Este sector matriculó a 57.861 niños y adolescentes en el presente periodo lectivo.

Filiales de las facultades de Ciencias Económicas y de Filosofía de la Universidad Nacional, además de instituciones superiores de enseñanza privada como la Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo (UTCD), con varias carreras profesionales se suman a las opciones de estudios con que cuentan los pobladores de diferentes distritos de esta zona.

En lo relacionado a Salud éste departamento cuenta con un Hospital Regional y en los 16 distritos restantes del departamento tienen su local sanitario, pero en su mayoría carecen de médicos permanentes. Los centros y los puestos sanitarios de esta zona generalmente permanecen sin médico de guardia los fines de semana y feriados.

4.2.10 Instituciones Estatales, Privadas y Agencias de Cooperación

En éste apartado se presentan datos por departamentos.

4.2.10.1 Departamento Central

En el Departamento Central se encuentran la mayoría de las filiales de las instituciones públicas, principales entidades bancarias y financieras, gran parte de las organizaciones sociales que trabajan por el Medio Ambiente se encuentran ubicadas en el Departamento.

Los medios de comunicación tienen gran presencia en éste Departamento sobre todo en comunicación radial, con presencia de radios comunitarias en casi todos sus distritos.

En cuanto a la oferta en los ámbitos de salud y educación ya se ha hecho mención en el punto anterior.

Entre las organizaciones de la sociedad civil más importantes en la zona de amortiguamiento se puede mencionar:

- Base Educación Comunicación Tecnología Alternativa (BASE ECTA). San Lorenzo.
- Agencia de Cooperación Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). San Lorenzo.

4.2.10.2 Departamento de Cordillera

Se encuentran gran número de oficinas de instituciones públicas y un número importante de oferta de servicios de entidades bancarias y financieras.

Existe un número importante de medios de comunicación escrita y radial.

En cuanto a la oferta en los ámbitos de salud y educación existen numerosas instituciones.



4.2.10.3 Departamento de Paraguari

En la ciudad de Paraguari, capital departamental se encuentran las principales oficinas estatales, y algunos bancos y financieras que de a poco van representando mayor número a medida que crece el mercado financiero en éste Departamento.

Entre las organizaciones de la sociedad civil se puede mencionar:

- Contraloría Ciudadana de Paraguari (CCP). Paraguari.
-

5 Visión Sinóptica del Análisis

5.1 Efectos e impactos de las variables generadas en las diferentes áreas

La presencia de una gran diversidad de comunidades en el ASP y sus intereses locales y regionales, amerita un cambio en el enfoque del manejo del área, desarrollando programas que ayuden a crear un sentido de pertenencia hacia la Reserva, para dar cumplimiento a las normativas legales, de forma a lograr acciones de conservación y uso sustentable de los recursos naturales.

5.2 Análisis F-O-D-A

Para la determinación de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del área protegida se recurrieron a varios talleres de especialistas como el de Hidroclimatología, Biodiversidad, Turismo y Educación Ambiental, donde los profesionales desde el punto de vista de sus especialidades lograron determinar estos puntos.

5.2.1 Fortalezas

- Diferentes organizaciones civiles que trabajan en la Cuenca del Lago, como los Consejos de Agua, Grupos Ambientales, Grupo Scout.
- Las Municipalidades, como organismos Independientes.
- Instituciones estatales presentes en la Cuenca (SEAM – MOPC – SENATUR – MEC – MAG – Itaipú Binacional).
- El Lago Ypacaraí como un símbolo nacional e internacional.
- Ordenanzas y Leyes Ambientales como herramienta Jurídica.
- Interés del Poder Ejecutivo en trabajar en la recuperación del Lago Ypacaraí y rendir cuenta de lo realizado.
- Programa de interpretación ambiental desarrollado por el sector privado.
- Bellezas Escénicas.
- Infraestructura turística de calidad.
- Servicios básicos disponibles (bancos, financieras, atención a la salud, seguridad, etc.).

5.2.2 Oportunidades

- Iglesias.
- Cooperación Internacional.
- Itaipú Binacional trabajando ya con proyectos dentro del Lago Ypacaraí.
- Instituciones Científicas.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

- Biorremediación, como una alternativa para la recuperación de humedales.
- Futura Página Web del Lago Ypacaraí.
- Turismo desarrollado en toda la cuenca.
- Actividades recreativas desarrolladas en el área (ciclismo, carreras).
- Empresas con Responsabilidad Social Ambiental.
- Redes Sociales.
- Radios Comunitarias.
- Cooperativas.
- Universidades.
- Programas turísticos ya disponibles.
- Accesibilidad vial.
- Centros Culturales.
- Centro de Información de Itaipú Binacional.
- Instituciones que apoyan con asistencia técnica.
- Crecimiento del interés de alumnos para realizar investigaciones de tesis relacionadas al Lago.
- Apoyo de CONACYT para el financiamiento de investigaciones.
- Municipios que ya trabajan en Gestión Ambiental.

5.2.3 Debilidades

- Falta de Reglamentación de la Ley de Recursos Hídricos.
- Falta de conocimiento de las Leyes Ambientales.
- Falta de cumplimiento de ordenanzas y leyes ambientales.
- Falta de capacidad de gestión de los Gobiernos Locales.
- Falta de Capacidad Técnica en los Municipios.
- Falta de Ordenamiento Territorial.
- Mala gestión de residuos.
- Debilidad Institucional (recursos humanos y logística) en la SEAM y Municipios.
- Falta de sanciones a los infractores ambientales.
- Falta de sensibilidad por parte de los pobladores.
- Escasos trabajos en educación ambiental.
- Poca inclusión de la sociedad en los proyectos relacionados al Lago Ypacaraí.
- Falta de Descentralización de la Fiscalía del Ambiente.
- Falta de socialización de proyectos relacionados al Lago.
- Falta de conocimiento de algunos funcionarios municipales acerca del Área Silvestre Protegida.
- Falta de acción conjunta de los municipios que conforman el ASP.
- Falta de coordinación entre las diferentes instituciones que trabajan en la recuperación del Lago.
- Falta de una autoridad de la Cuenca del Lago Ypacaraí que articule todo lo relacionado al lago.

5.2.4 Amenazas

- Transporte hacia el Lago de residuos de fertilizantes de uso en Agricultura
- Avance de la Ganadería sobre los humedales y la contaminación difusa del sector
- Deficiente gestión de los residuos sólidos urbanos
- Aprovechamiento indiscriminado de la totora
- Explotación de Canteras en áreas de protección ambiental
- Urbanizaciones no planificadas
- Efluentes cloacales sin tratamiento
- Efluentes industriales sin tratamiento
- Eventos extremos del Cambio Climático
- Deportes acuáticos motorizados
- Futuro Mercado Municipal de San Lorenzo en la adyacencia del Arroyo San Lorenzo.

5.3 Visión de conjuntos sobre el sistema

Los objetos de conservación (Sistemas) son un número limitado de especies, comunidades naturales o sistemas ecológicos que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado o de un área protegida y que por lo tanto pueden ser utilizados en la medición de la efectividad de las medidas de conservación. Estos objetos de conservación sirven como un filtro grueso o “sombrija” que una vez identificados y conservados, aseguran la persistencia del resto de los componentes del ecosistema en el espacio y el tiempo (Parrish et al. 2003).

Los objetos focales de conservación son aquellos elementos, que debido a su alto valor ecológico justifican atención especial dentro del contexto del área protegida. El propósito principal de los objetos focales de conservación es orientar las estrategias de conservación en el área protegida, cuáles presiones críticas deben ser enfrentadas y qué tipo de restauración y manejo ecológico debe llevarse a cabo para mantener o mejorar la viabilidad de la biodiversidad del sitio.

Son varios los objetos de conservación determinado en el análisis de amenaza realizado al área protegida durante el proceso de Evaluación Ecológica Rápida:

- El Lago Ypacaraí
- Los humedales de protección del lago
 - Humedal del Arroyo Yukyry
 - Humedal del Arroyo Pirayú
 - Humedal de la Cuenca Oeste (Areguá)
 - Humedal de la Cuenca Este (San Bernardino)
- Los Humedales del Río Salado

Lago Ypacaraí: según SEAM/DIGESA/JICA, 2006 tiene un espejo de agua con una superficie aproximada de 50,6 km², la misma representa para el país un importante recurso

turístico, de esparcimiento, fuente de consumo de agua y fuente de alimento, en síntesis un recurso económico y social importante para las ciudades que le circundan.

En numerosos estudios realizados, que datan de más de 25 años, se comenzó a observar el deterioro del Lago Ypacaraí, y al no tomarse las medidas adecuadas para su recuperación, el mismo se convirtió en un espejo lacustre, eutrofizado y contaminado por actividades antrópicas.

Humedales de Protección del Lago Ypacaraí: Humedales son las extensiones cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Esta definición de humedales está dado por el Art. 1 de la Ley 350/94 “que aprueba la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” y que se utiliza como definición en el Art. 5 de la Ley 3239/07 “de los Recursos Hídricos del Paraguay”.

Los humedales de los arroyos Yukyry y Pirayú y los humedales de la cuenca Oeste (Areguá) y Este (San Bernardino), son vitales para el Lago Ypacaraí, ya que funcionan como filtros que purifican el agua y ayudan de esta manera a mitigar la gran contaminación de las aguas de los arroyos que después llegan al Lago.

Humedales del Río Salado: dentro del área silvestre protegida estos humedales constituyen la zona menos antropizado, aunque Según Villalba, 2011 quien aplico el índice ECELS el estado de conservación del humedal del río Salado se encuentra dentro de la categoría de “mediocre”, considerando que este índice mide el nivel de presión antrópica que el mismo posee, la capacidad de cumplir efectivamente con todas sus funciones o servicios se ve en detrimento con la incidencia de actividades humanas, siendo éstas realizadas dentro del humedal o en sus áreas adyacentes. Según este índice, el humedal regula la calidad del agua pero su capacidad de realizar sus funciones se ve reducida en más del 40%.

Este humedal es el hábitat de numerosas especies de fauna y flora entre ellas el *Alectrurus risora*, un ave que se encuentra amenazada de extinción.

5.3.1 Presiones Críticas Activas para el Complejo de Conservación del ASP

Las presiones críticas en el ASP son las siguientes:

- Conversión del hábitat
- Contaminación
- Colmatación
- Pérdida de biodiversidad

5.3.2 Fuentes Activas

Las fuentes activas de presión son las siguientes:

- Urbanizaciones
- Residuos sólidos urbanos
- Residuos industriales

- Residuos cloacales
- Agricultura
- Ganadería
- Canteras
- Cacería
- Pesca
- Extracción de plantas medicinales
- Incendios
- Rutas
- Canalizaciones

5.4 Posibilidades, Limitaciones y Desafíos de Desarrollo Territorial en la Zona del ASP

5.4.1 Debilidades Estructurales e Inercias Históricas

- Deficiente sistemas de saneamiento ambiental principalmente en los municipios del departamento Central.
- Escasos o nulos sistemas de tratamiento de las industrias asentadas directamente en las nacientes y humedales de la cuenca.
- Falta de control de los procesos de erosión, arrastre y colmatación que desde varios años viene soportando la Cuenca del Lago Ypacaraí, que eventualmente puede estar siendo agravado por procesos de ocupación territorial desordenada.
- Limitado recurso humano y económico de la Secretaría del Ambiente que dificulta la tarea de fiscalización de las actividades realizadas en la cuenca del Lago Ypacaraí.
- Falta de coordinación de los trabajos realizados en el marco de la recuperación del Lago Ypacaraí.
- Falta de compromiso de los municipios presentes en la cuenca del Lago Ypacaraí para la recuperación del lago y por la conservación de los recursos naturales.
- Falta de un plan de gestión integral de los residuos sólidos urbanos en cada municipio.
- Falta de cumplimiento de lo establecido en los Planes de Ordenamiento Territorial Ambiental.

Como *Debilidades* para la implementación del Plan de Manejo se puede mencionar lo citado en el documento del SINASIP, 2007:

- Alto costo de implementación de los programas establecidos en los planes de manejo.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

- Bajo nivel de compromiso institucional.
- Limitadas fuentes de ingreso de las Áreas Silvestres Protegidas.
- No existen planes de cobros definidos dentro de las Áreas Silvestres Protegidas.
- Los recursos recaudados no alientan la iniciativa y el trabajo en equipo.

5.4.2 La Creación del Poder Local: Instrumento de Desarrollo

En el área protegida y su zona de amortiguamiento existen numerosos grupos de la sociedad civil que representan un poder local y pueden ser un instrumento de desarrollo.

Es importante conformar en el ASP el Comité de Gestión de forma a que exista una participación de la comunidad local para la protección y conservación de las unidades de conservación.

Según la Resolución N° 149/04 Resolución N° 149/04, **(Ver Anexo 3)** el Comité de Gestión será un órgano representativo a nivel local, que participará en la planificación del manejo del Área Silvestre Protegida para lo cual se conforma, y apoyará la supervisión y desarrollo, en base a lo estipulado por la Ley N° 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas, el Plan de Manejo y su Plan Operativo, así como reglamentos de uso, en el ámbito de dicha Ley.

Entre las funciones del Comité de Gestión se encuentra lo siguiente:

- Proponer las políticas y acciones para el manejo del Área Silvestre Protegida y su zona de amortiguamiento para su aprobación por la Secretaría del Ambiente;
- Participación en la elaboración del Plan de Manejo y Plan Operativo del Área, así como velar por la ejecución de los mismos;
- Proponer medidas que armonicen el uso de los recursos con los objetivos de conservación del Área Silvestre Protegida y su zona de amortiguamiento;
- Dar seguimiento al cumplimiento de los Contratos y/o Convenios relacionados al manejo del Área;
- Dar seguimiento al cumplimiento de los Contratos de Administración del Área Silvestre Protegida;
- Facilitar la coordinación intersectorial para apoyar la gestión de la administración del Área Silvestre Protegida; y
- Proponer iniciativas para la captación de recursos financieros.

5.4.3 Las Dinámicas Territoriales y el ASP

En el periodo 2000 al 2004; USAID y Alter Vida desarrollaron el **Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental - POTA - de la Cuenca del Lago Ypacaraí.**

Para la gestión ambiental en la cuenca del lago Ypacaraí, Alter Vida consideró necesario el ordenamiento territorial de la región y de forma prioritaria los territorios que lindan con el lago.

Existía una “Propuesta de Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Lago Ypacaraí”, elaborada por la SSERNMA/MAG (Sub-Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería) que se tomó como base para la elaboración de los planes del ordenamiento territorial en los diferentes municipios de la cuenca del lago. La estrategia fue plantear el ordenamiento territorial de la cuenca como

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



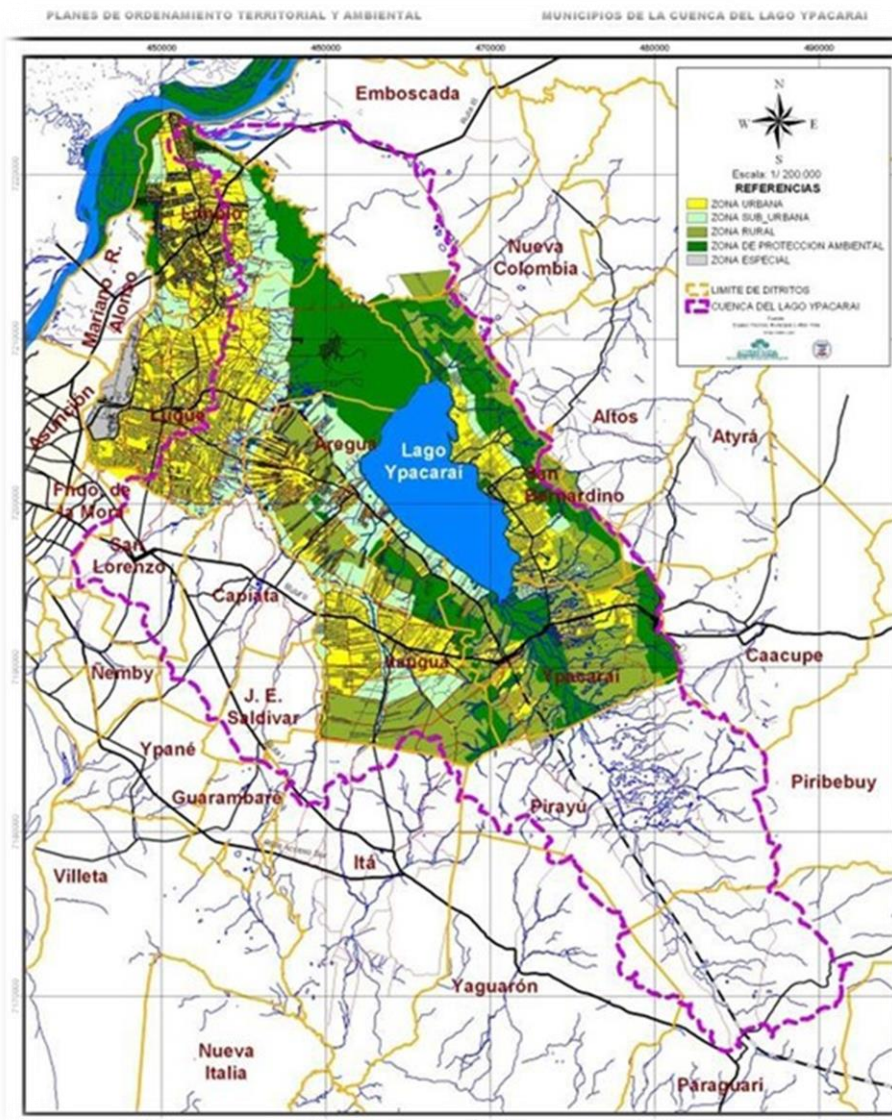
un rompecabezas, es decir que cada parte sea elaborado, aprobado e implementado en cada uno de los municipios de la cuenca. Esto permitiría a los gobiernos locales contribuir a paliar los conflictos que desde su territorio atentaban contra la sustentabilidad del Lago Ypacaraí.

La urbanización del área metropolitana de Asunción se había extendido prácticamente a toda la Cuenca y sobre todo a los humedales, área considerada fundamental para el funcionamiento equilibrado de la cuenca y del Lago. La ubicación de loteamientos y urbanizaciones en zonas ecológicas frágiles e inadecuadas para las viviendas contribuían a generar erosión en la cuenca y sedimentación en el lago. Un ordenamiento territorial en toda la Cuenca del Lago Ypacaraí, que contribuya a evitar conflictos por mala ubicación de actividades humanas, fue la pretensión de este proyecto.

Varios de los municipios de la Cuenca del Lago Ypacaraí, especialmente los que se encontraban lindando al Lago concluyeron el proceso de elaboración del POTA, mas su aplicación no se dio en los años venideros, es así como muchas de la actuales autoridades municipales no tienen conocimiento respecto a este documento y sus normativas.

Este desconocimiento hizo que las presiones sobre los recursos naturales vayan en aumento afectando especialmente al recurso hídrico.

Gráfico N°5-1: POTA – Municipios de la Cuenca del Lago Ypacaraí.



5.4.4 El Aporte de los Proyectos Específicos

A continuación se citan algunos proyectos que actualmente se encuentran desarrollándose en el marco del Proyecto de Recuperación del Lago Ypacarai.

Proyecto: Investigación Aplicada por Técnicas de Biorremediación.

Ejecutor: CEMIT – Itaipú Binacional

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Aporte: busca repoblar con especies típicas los humedales perdidos en el lago Ypacaraí, mediante la instalación de humedales.



Módulo de totoras instalado en el Club Náutico San Bernardino – Fotos de Archivo/SEAM

Proyecto: Monitoreo y Caracterización de la Calidad de las Aguas del Lago Ypacaraí.

Ejecutor: CEMIT – Itaipú Binacional.

Aporte: Consiste en la realización de trabajos de colecta de muestras, mediciones, análisis en laboratorio, elaboración y presentación de informes referentes a los parámetros de calidad de agua en el cuerpo principal del Lago Ypacaraí y otros cuerpos de agua de interés, conforme al plan de trabajo, elaborado por la Superintendencia de Gestión Ambiental y con los aportes de la ITAIPÚ BINACIONAL.



Proyecto: Laboratorio de agua en la Ciudad de San Bernardino.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Aporte: tiene como objetivo construir un Laboratorio de Control de Calidad de Agua y Auditorio en la ciudad de San Bernardino. Con la instalación del mismo se podrán realizar

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

análisis fisicoquímicos e hidrobiológicos que permitirán monitorear continuamente la calidad del agua de toda la cuenca.

(En etapa de Proyección).

Proyecto: Centro de Información en la Ciudad de San Bernardino.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Aporte: Este centro brinda atención al público difundiendo las actividades desarrolladas por la Entidad, realizan también monitoreos fotográficos de las aguas del Lago.



Proyecto: Monitoreo Fotográfico

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Aporte: Tres veces por semana, a las 09:00 y las 15:00 hs se efectúan tomas fotográficas del lago Ypacaraí, en puntos establecidos en Aregua y San Bernardino, para registrar las condiciones visuales del lago.



Proyecto: Monitoreo de la Ictiofauna en el Lago Ypacaraí.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Aporte: Determinación de la diversidad de peces que habitan en el lago.

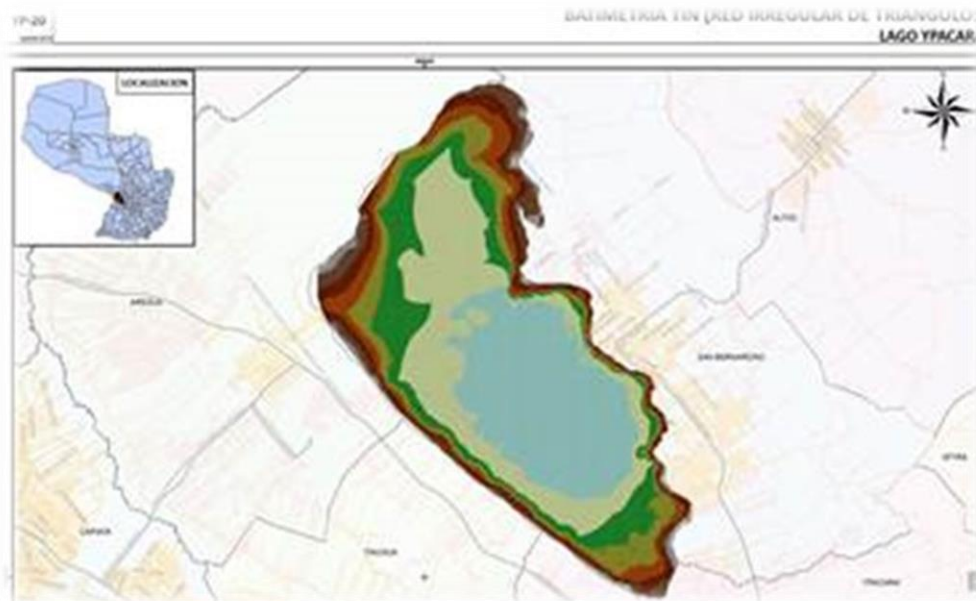


Proyecto: Batimetría del Lago Ypacaraí.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Aporte: El levantamiento batimétrico consiste en la obtención de las coordenadas (x, y, z) de un número suficiente de la superficie del Lago Ypacaraí, de forma que mediante el posterior tratamiento de esos datos con programas informáticos, se puedan obtener de la manera más real posible las curvas de nivel que definen el terreno situado bajo la lámina de agua.



Proyecto: Monitoreo Continuo de Parámetros Físicoquímicos.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Aporte: Las Estaciones Automáticas de Calidad de Agua e Hidrológicas miden y registran en forma automatizada los siguientes parámetros físico-químicos del agua:

- Nivel
- Oxígeno disuelto
- Temperatura
- Turbidez
- Conductividad eléctrica
- pH

Actualmente se cuentan con 7 estaciones automáticas de calidad de agua en toda la cuenca.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Proyecto: Determinación de Línea de Ribera.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Aporte: La Línea de ribera fluvial o lacustre es una franja de terreno asociada a la línea definible en el terreno por la cota de nivel a la que llegan las aguas de un río o lago durante las crecidas máximas anuales medias.

En base a la información cartográfica, topográfica e hidrológica disponible, se procedió a determinar la línea de ribera del lago Ypacaraí, como un primer paso para iniciar un proceso de ordenamiento y regulación de las costas del lago Ypacaraí.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Proyecto: Investigación Aplicada por Técnicas de Ultrasonidos.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Aporte: El proyecto piloto de aplicación de técnicas de ultrasonido consiste en dos equipos (boyas con radio de acción de 180 m) que emiten ondas de ultrasonido para controlar los tipos de algas más comunes, incluyendo las cianobacterias. Con esto se pretende neutralizar las cianobacterias que contaminan el espejo de agua.



Proyecto: Fortalecimiento de los Canoeros de la Ciudad de Areguá.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Aporte: Reducir la contaminación producido por embarcaciones tradicionales.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Proyecto: Mediciones Hidrométricas en la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Ejecutor: Itaipú Binacional.

Aporte: En el año 2015 se llevaron a cabo mediciones de Caudal en los principales afluentes y efluente del Lago Ypacaraí (Río Salado, del Arroyo Yukyry y Arroyo Pirayu.), de manera a tener un registro histórico y confiable ya que hasta hace poco no existían datos de los mismos.

Para dichas mediciones se utilizaron los equipos ADCP M9 y CastAway CTD.



Proyecto: Tratamiento biológico con Alevines Nativos

Ejecutor: Itaipú Binacional

Aporte: Repoblar con peces el Lago Ypacaraí



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Proyecto: Identificación del Perfil del Fondo del Lago

Ejecutor: Itaipú Binacional

Aporte: Conocer el tipo de suelo presente dentro del espejo de agua del Lago Ypacaraí.



Proyecto: Educación Ambiental

Ejecutor: Itaipú Binacional

Aporte: Campañas y charlas sobre educación ambiental en la ciudad de San Bernardino y Areguá



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Proyecto: Monitoreo de la Calidad de las Aguas del Lago Ypacaraí.

Ejecutor: DIGESA.

Aporte: control periódico de las condiciones del agua en el Lago Ypacaraí.

Proyecto: Sistema de Alcantarillado Sanitario y Tratamiento de Agua.

Ejecutor: MOPC – DAPSAN – ESSAP.

Aporte: Proveer de Alcantarillado sanitario y tratamiento de agua a varias ciudades de la Cuenca del Lago Ypacaraí

Proyecto: Evaluación Ecológica Rápida, Plan de Manejo y Mensura Administrativa del Área Silvestre Protegida Ypacaraí.

Ejecutor: TRM S.R.L. Consultora/MOPC.

Aporte: Conocimiento más profundo acerca de la biodiversidad presente en el ASP, planificación, mensura y delimitación del ASP.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Proyecto: Proyectos Comunitarios.

Ejecutor: Sociedad Civil/Consejos de Aguas/SUMANDO/BASURA CERO – San Ber/Grupo Ecológico Activista Taguato

Aporte: Reducción de los residuos sólidos urbanos en cauces hídricos, reforestación, educación ambiental en diversos sectores de la comunidad.



Ecobanco, realizado con ecoladrillo de basura inorgánica. Trabajo realizado por el Grupo Ecológico Activista Taguato.
Fotos: Gentileza-GEAT

Proyecto: Proyectos Comunitarios

Ejecutor: SEAM/CONACYT/Go Green-Stay Green.

Aporte: Instalación de biodigestores, campañas de reciclaje.



Fotos de Archivo/SEAM

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Proyecto: Plan de Saneamiento Integral del Lago Ypacaraí.

Ejecutor: Betha Studio/BID.

Aporte: Preparación de anteproyecto de ingeniería para obras de saneamiento en la Cuenca del Lago Ypacaraí.

6 MANEJO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DE CONSERVACIÓN

6.1 Objetivos del ASP

- **Conservar** una muestra representativa de los ecosistemas que mantiene el equilibrio a la Cuenca del Lago Ypacaraí.
- **Proteger** las cuencas hidrográficas y los humedales asegurando el mantenimiento de los procesos de regulación hídrica del Lago Ypacaraí.
- **Preservar** las bellezas escénicas brindando un marco propicio para el desarrollo turístico de las ciudades beneficiadas con el área protegida.
- **Facilitar** el desarrollo de actividades turísticas y recreativas en contacto con la naturaleza.
- **Brindar** bienestar a los residentes del ASP.
- **Fomentar** y facilitar la investigación de los aspectos naturales y culturales del área

6.1.1 Objetivos a Corto Plazo

- Propiciar y desarrollar la educación y divulgación ambiental.
- Organizar y enfocar acciones bajo el concepto de desarrollo sustentable.

6.1.2 Objetivos a Mediano Plazo

- Posibilitar la recreación y el desarrollo del turismo en las modalidades de compatibilidad con la naturaleza.
- Promover e incentivar la participación de las organizaciones comunales y nacionales, públicas y privadas y de la ciudadanía en general, en la conservación, manejo y desarrollo del área protegida.
- Propiciar la investigación científica y desarrollar mecanismos de monitoreo ambiental, en especial el orientado a satisfacer los requerimientos del desarrollo regional.

6.1.3 Objetivos a Largo Plazo

- Organizar y enfocar acciones bajo el concepto de desarrollo sustentable.
- Conservar y promover el manejo integral de los sistemas hídricos superficiales y subterráneos para asegurar la calidad y disponibilidad de agua a las poblaciones.
- Conservar los suelos evitando la degradación por la erosión.
- Promover poblaciones y culturas indígenas.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

- Promover y participar en la restauración de áreas degradadas, particularmente en las zonas de amortiguamiento, e incentivar para que dichas áreas no sean asignadas a actividades productivas que incrementen su degradación a niveles de irreversibilidad.
- Fomentar el empleo de métodos flexibles derivados de tecnologías alternativas de uso de suelo que reduzcan el consumo de energía no renovable, minimicen los desechos y optimicen el uso del agua, garantizando opciones de uso en el futuro en la búsqueda de un desarrollo rural integral.

6.2 Principios para el manejo del ASP

Integralidad: La gestión del ASP procurará la conservación y el uso racional de los recursos integrando lo social, económico, político y cultural, garantizando su permanencia en el tiempo.

Enfoque ecosistémico: La provisión de bienes y servicios de los ecosistemas localizados dentro y fuera del ASP debe estar garantizada a largo plazo, procurando que éstos sean reconocidos e internalizados como parte del desarrollo nacional e internacional.

Participación pública: La gestión del sistema del ASP incorporará a las comunidades locales, pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes y organizaciones de la sociedad civil, reconociendo el conocimiento tradicional y las prácticas ancestrales.

Representatividad: La gestión del ASP asegurará la protección de muestras de la diversidad de ecosistemas relevantes que permitan la sobrevivencia de la mayoría de las especies, basado tanto en el conocimiento científico como en el tradicional.

Costos y beneficios de la conservación: Los costos y beneficios sociales, ambientales y económicos derivados de la gestión del ASP deben ser asumidos por la sociedad en general, buscando sobre todo favorecer a las comunidades aledañas a las mismas.

Equidad social: La gestión del ASP tendrá un enfoque de equidad social, abordando todas las formas sociales, económicas, culturales y políticas promoviendo la construcción de un verdadero balance intercultural y de género.

Calidad: La gestión del ASP asumirá los conceptos básicos del crecimiento continuo de la calidad en sus procesos internos y en relación con los usuarios externos al sistema.

6.3 Políticas para el Manejo

Participación pública:

La gestión de la ASP incorporará instrumentos y mecanismos de participación pública que permitan la aplicación de diferentes modelos de gobernanza en la gestión del ASP. A la vez, promoverá en la población, la capacidad de incidir en la toma de decisiones y políticas públicas y su incorporación como sujetos activos de la conservación y protección de la biodiversidad.

Turismo sostenible:

La gestión del turismo en el ASP deberá desarrollarse dentro de un marco de sostenibilidad, articulado con las políticas, planes y programas nacionales de conservación y turismo.



Manejo, control y protección de la ASP:

Establecer un sistema de gestión del ASP sustentada en criterios científicos de manejo, enfatizado en la prevención de daños y con sistemas de controles eficaces y eficientes que garanticen la conservación de la biodiversidad.

Respuesta ante amenazas globales y locales:

El cambio climático debe de ser un eje transversal en todas las acciones de conservación in situ, valorando y tomando en cuenta en especial, el rol que el ASP juega en la mitigación y adaptación al cambio climático para mejorar la gestión y de esa manera reducir la vulnerabilidad.

6.4 Lineamientos de Estrategias para la Gestión del ASP y su zona de Amortiguamiento

- Desarrollar normas, criterios e instrumentos para el manejo participativo en el ASP incorporando actores públicos y privados.
- Trabajar en conjunto con los Municipios y Gobernaciones para el desarrollo de los diferentes Programas de Manejo.
- Aplicar el consentimiento, libre, previo e informado en las comunidades locales y pueblos indígenas aledañas.
- Desarrollar, en conjunto con los interesados directos, criterios e indicadores para determinar los usos tradicionales en la ASP.
- Reconocer la contribución y la complementariedad de iniciativas privadas y comunitarias a los objetivos de conservación del sistema de ASP y promover el establecimiento de los incentivos que garanticen su permanencia e incremento
- Identificar las propiedades que han sido adquiridas o traspasadas, regularizar catastralmente y mantener presencia institucional en todos aquellos terrenos que forman parte de la ASP
- Incrementar el uso de tecnologías e informática en los sistemas de prevención, manejo, control y protección del ASP.
- Regular e incrementar la formación de brigadas voluntarias especiales para la protección y el control del ASP.
- Establecer un sistema de Identificación temprana de las amenazas o daños a los humedales del ASP.
- Desarrollar, en alianza con universidades, centros de investigación y ONG, instrumentos operativos y legales que permitan un manejo adaptativo de los ecosistemas en riesgo.
- Divulgar y hacer partícipe a las comunidades locales sobre los planes de prevención, manejo, control y protección.
- Ejecutar programas de educación ambiental y extensión local que coadyuven a la prevención de delitos y violaciones a la legislación ambiental en el ASP.
- Establecer los perfiles de los puestos para el personal laboral en el ASP considerando la equidad de género, la capacidad técnica, la formación académica, experiencia y otras aptitudes requeridas para el desempeño de sus funciones.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

- Dotar al ASP con los recursos humanos y operativos, y la infraestructura que aseguren su adecuada gestión.

6.5 Visión del ASP

Conservar los ecosistemas que mantienen el equilibrio natural de la Cuenca del Lago Ypacaraí, fomentando una cultura de la conservación y el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en su entorno.

6.6 Misión del ASP

Al 2028 consolidarse como una unidad de conservación dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas y de esa manera mantener el equilibrio natural de la Cuenca del Lago Ypacaraí de manera corresponsable con todos los sectores de la sociedad, promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales, contribuyendo así al desarrollo y al bienestar de las comunidades asentadas en su entorno.

6.7 Zonificación de la Unidad de Conservación

Todas las áreas silvestres protegidas deben ser divididas en las zonas de manejo atendiendo a los objetivos de la categoría que ostenta, así como a las condiciones naturales detectadas en la elaboración del Plan de Manejo.

Durante la determinación de las diferentes zonas dentro del ASP se realizaron talleres en cada municipio incluido en la Reserva, donde se trabajó con funcionarios de la Dirección de Catastro, Medio Ambiente, Turismo y en algunos casos estuvieron presentes algunos Concejales e Intendentes.

Para establecer la zonificación del A.S.P. se ha tomado como base la **Resolución N° 200 de la SEAM (Anexo 4)** y el **Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental – POTA** de los municipios.

Según el Art.36 de la Resolución 200 de la SEAM todas las zonas previstas en esta Resolución están a modo indicativo y no es excluyente de cualquier uso o actividad que se pudiera señalar en el Plan de Manejo.

Las diferentes zonas propuestas por este Plan de Manejo son las siguientes:

- Zona de Protección Estricta
- Zona de Recuperación
- Zona de Uso Restringido
- Zona de Producción
- Zona Urbana
- Zona de Servicios

A continuación se describen cada una de estas zonas y las actividades permitidas en ellas.

1. Zona de Protección Estricta

Son lugares que ya están protegidas por Ley como:



a) Sistema de Humedales del Salado

Ley 5256/Art. 6: que por el plazo de 10 años o hasta que el cuerpo de agua quede recuperado se prohíbe toda actividad de cambio de uso del suelo en el Sistema de Humedales del Salado.

b) Bosque de protección de cauces hídricos presentes

Ley 4241/Art. 9: que los bosques protectores deberán mantenerse o restablecerse en proporción directa con el ancho del cauce hídrico y las particularidades de las regiones naturales del país.

c) Bosques

Ley 2524/Art. 2: se prohíbe en la Región Oriental, realizar actividades de transformación o conversión de superficies con cobertura de bosques, a superficies destinadas al aprovechamiento agropecuario en cualquiera de sus modalidades o a superficies destinadas a asentamientos humanos.

El 44,27% del ASP se encuentra zonificado como de Protección Estricta (**Anexo 6**).

Son Usos y Actividades Permitidas en la Zona de Protección Estricta:

- Turismo ecológico de bajo impacto.
- Recreación y educación ambiental en forma manejada.
- Reforestación con especies nativas.
- Investigación científica.
- Apicultura.
- Pesca de autoconsumo.
- Servicios ambientales.
- Funciones administrativas de protección y patrullaje.
- Picadas de carácter rústico.
- La instalación de bancos y basureros.
- Construcciones de infraestructura en el mínimo nivel necesario para la educación: miradores, senderos.

Son Usos y Actividades No Permitidas en la Zona de Protección Estricta:

- Cacería.
- Pesca comercial.
- Disposición final de residuos.
- Cambio de uso de la tierra (Habilitación de tierras para agricultura y ganadería de gran escala, habilitación de asentamientos humanos).
- Quema.
- Mataderos, curtiembres u otros tipos de industrias o establecimientos.
- Habilitación de canteras.
- Instalación de granjas avícolas.
- Estaciones de servicios.
- Grandes aglomeraciones de visitantes.
- Construcción de grandes infraestructuras.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

- Pastoreo de ganado para sustento familiar.

2. Zona de Recuperación

Humedales del Sistema del Salado que se encuentren alterados, estos humedales incluyen los humedales del Arroyo Yukyry, humedales del Arroyo Pirayú, humedales de la Cuenca Oeste (Areguá) y los humedales de la Cuenca Este (San Bernardino).

Bosques protectores de causas hídricas: aplicar lo que establece la Ley 4241/Art. 9, que habla de restablecer los bosques protectores de causas hídricas.

Bosques en zona de Serranías: los municipios serán responsables de identificar las canteras y otras actividades que ya no esté en operación, o que no cuenten con licencia ambiental para que sean destinados a zona de recuperación dentro del Plan de Manejo.

Esta zonificación es de carácter provisional hasta que se alcancen los objetivos previstos

El 2,32 % del ASP se encuentra zonificado como de Recuperación (**Anexo 6**).

Son Usos y Actividades Permitidas en la Zona de Recuperación:

- Biorremediación (humedales artificiales)
- Educación ambiental en forma manejada
- Reforestación con especies nativas
- Investigación científica
- Apicultura
- Servicios ambientales
- Funciones administrativas de protección y patrullaje
- Picadas de carácter rústico
- Erradicación de especies exóticas

Son Usos y Actividades No Permitidas en la Zona de Recuperación:

- Cacería
- Pesca comercial
- Disposición final de residuos
- Quema
- Mataderos, curtiembres u otros tipos de industrias o establecimientos
- Instalación de granjas avícolas
- Grandes aglomeraciones de visitantes
- Construcción de grandes infraestructuras
- Instalación de Estaciones de Servicios
- Ganadería y agricultura
- Asentamientos humanos

3. Zona de Uso Restringido

Esta zona se refiere a áreas de humedales y serranías que ya fueron alterados antes de la promulgación de la Ley 5256 que crea la RRMLY como:

- Áreas Agrícolas.
- Áreas Ganaderas.
- Áreas Urbanizadas.
- Hoteles.
- Clubes.
- Etc.

El 29,51 % del ASP se encuentra zonificado como de Uso Restringido (**Anexo 6**).

Son Usos y Actividades Permitidas en la Zona de Uso Restringido:

- Practicas agroganaderas con producción sustentable.
- Incentivo para la utilización de prácticas productivas no agresivas con el medio ambiente (curvas de nivel, abonos orgánicos, diversificación de cultivos, agricultura orgánica).
- Utilización de biodigestores.
- Urbanizaciones, hoteles y clubes con plantas de tratamientos de residuos cloacales.
- Reforestación con especies nativas.

Son Usos y Actividades No Permitidas en la Zona de Uso Restringido:

- Cacería
- Pesca comercial
- Quema
- Utilización de agroquímicos
- Instalación de nuevos loteamientos
- Instalación de ganadería
- Instalación de agricultura

4. Zona de Producción

Incluye todas las áreas adecuadas según su aptitud para el uso agropecuario, forestal y minero dentro del ASP.

El 1,36 % del ASP se encuentra zonificado como de Producción (**Anexo 6**).

Son Usos y Actividades Permitidas en la Zona de Producción:

- Producción agropecuaria, no agresivas con el medio ambiente



- Metodologías de conservación de suelos (curva de nivel, abono orgánico, siembra directa)
- Presencia de asentamiento humano
- Finca agrícola familiar
- Producción piscícola
- Agroforestería
- Turismo
- Explotación minera

Son Usos y Actividades No Permitidas en la Zona de Producción:

- Utilización de agroquímicos

5. Zona Urbana

Es aquella zona ocupada y destinada a asentamientos humanos intensivos y donde se puedan encontrar servicios básicos.

El 5,96 % del ASP se encuentra zonificado como Urbana (**Anexo 6**).

Son Usos y Actividades Permitidas en la Zona Urbana:

- Urbanizaciones.
- Centros comerciales.
- Oficinas públicas y privadas.
- Zonas recreativas (parques, plazas, polideportivos).
- Instituciones educativas.
- Depósitos artesanales.
- Depósitos de sustancias alimenticias.
- Centro religiosos.
- Hoteles.
- Servicios generales de salud, comunicación y otros
- Restaurantes.

Son Usos y Actividades No Permitidas en la Zona Urbana:

- Disposición final de residuos, productos tóxicos o inflamables.
- Establecimientos agrícolas y ganaderos.
- Mataderos.
- Curtiembres.
- Planta de tratamiento de efluentes.
- Criaderos porcinos, equinos y bovinos.
- Industrias.
- Quemas.
- Canteras.
- Granjas avícolas.

6. Zona de Servicios

Las infraestructuras ubicadas en la zona de servicio deberán estar ubicadas de la mejor manera posible, buscando siempre potenciar sus funciones y atenuar el impacto visual que generan. El acceso del público a esta zona será restringido y controlado.

El 0,15% del ASP se encuentra zonificado como de Servicio

Son Usos y Actividades Permitidas en la Zona de Servicio:

- Plantas de tratamiento de aguas negras.
- Plantas potabilizadoras de agua.
- Vertederos.

Son Usos y Actividades No Permitidas en la Zona de Servicios:

- Loteamiento para urbanizaciones

6.8 Capacidad de Carga de cada Zona

6.8.1 Definición de Indicadores para Determinar la Capacidad de Carga de cada Zona

El concepto de capacidad de carga hace referencia al número máximo de visitantes o habitantes que puede contener un determinado espacio para que sea sostenible.

La Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí presenta una gran variedad de zonas y de actores que se desenvuelven en ella, es importante tener en cuenta algunos indicadores al momento de realizar un estudio de capacidad de carga del sitio como por ejemplo:

- Aspectos naturales.
- Aspectos turísticos.
- Aspectos económicos.
- Aspectos sociales.
- Aspectos culturales.

6.8.2 Determinación de la Capacidad de Carga

Los indicadores para la determinación de la capacidad de carga de cada una de las zonas analizadas, no fueron determinados debido a la inexistencia de investigaciones en el área. Por lo que se recomienda la realización de estudios que posibiliten la obtención de los mismos.

Es importante dar prioridad a este tema dentro de los delineamientos de investigación que se deben realizar en el ASP, para desarrollar investigaciones de este tipo es fundamental trabajar conjuntamente con las instituciones universitarias de forma a que los futuros egresados puedan desarrollar este tema como tesis.



6.9 Programas de Manejo del ASP

6.9.1 Programa de Operaciones

Objetivo: Asegurar la protección efectiva de la RRMLY a través del manejo ambiental y la reducción de las presiones antrópicas, con el fin de asegurar la viabilidad de la reserva a largo plazo.

6.9.1.1 Sub Programa de Control y Vigilancia

Objetivo: asegurar el control de la RRMLY a fin de disminuir las presiones sobre los recursos naturales así como también las actividades ilegales que afectan al área.

Actividades:

- Trabajar en conjunto (SEAM y Municipalidades) para establecer responsabilidades sobre el control y vigilancia de la Reserva.
- Contar con un puesto de control equipado con vehículos, equipos de protección y comunicación en cada municipio de la RRMLY
- Elaboración e implementación de un plan de patrullaje enfocado a zonas críticas.
- Mejorar el sistema de comunicación y transporte de los guardaparques.
- Diseño e implementación de un plan de prevención, control y manejo de incendios forestales.
- Implementar un sistema de denuncias ciudadanas relacionados actividades de cacería, pesca o extracción de la flora.

6.9.1.2 Sub Programa de Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras

Objetivo: Identificar las infraestructuras necesarias dentro de la reserva a fin de implementar de manera eficiente los programas del Plan de Manejo.

Actividades:

- Identificación de infraestructuras necesarias para la correcta gestión del área.
- Convenios con los municipios y entidades presentes en la reserva a fin de destinar infraestructura para la RRMLY.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para las nuevas infraestructuras.
- Construcción y mantenimiento de las infraestructuras.
- Desarrollo de la infraestructura y servicios necesarios para convertir al ASP en un centro de investigaciones a nivel nacional e internacional.

6.9.1.3 Sub Programa de Capacitación

Objetivo: Desarrollar e implementar un plan de capacitación para los guardaparques a fin de desarrollar las actividades en forma eficiente acorde a los cambios que se presenten a nivel local y regional.

Actividades:



- Elaboración de un plan de capacitación y entrenamiento para los guardaparques que incluya prácticas de patrullaje, primeros auxilios, prevención y combate a incendios y recepción de visitantes.
- Promover el intercambio de experiencias con guardaparques de otras áreas protegidas públicas y privadas.

6.9.1.4 Sub Programa de Administración

Objetivo: Gestionar y disponer de los recursos humanos y financieros para el desarrollo de las actividades de protección y control de la biodiversidad de la reserva.

Actividades:

- Elaboración de un cronograma de actividades con responsables asignados para cada actividad.
- Dotar al personal de equipos básicos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
- Diseño e implementación de un sistema de evaluación de la gestión del personal.
- Evaluación del cumplimiento de los Planes Operativos.

6.9.1.5 Sub Programa de Delimitación de la RRMLY

Objetivo: Realizar la mensura judicial de la RRMLY.

Actividades:

- Realizar la mensura judicial de los límites propuestos en este Plan de Manejo.
- Amojonamiento del ASP.
- Determinar, delimitar y demarcar la línea de la rivera del lago Ypacaraí y demás causes hídricos presentes en el ASP.

6.9.2 Programa de Manejo de Recursos Naturales

Objetivo: Asegurar la permanencia de los recursos naturales en el ASP a través un manejo adecuado.

6.9.2.1 Sub Programa de Protección, Recuperación y Restauración

Objetivo: Identificar áreas de la reserva a ser restaurados.

Actividades:

- Selección, delimitación de las áreas a ser restauradas, dando énfasis a los humedales de protección del Lago Ypacaraí.
- Prohibición de actividades que puedan alterar las áreas restauradas.
- Instalación de humedales artificiales.
- Desarrollo e implementación de iniciativas privadas de conservación.
- Certificación de Servicios Ambientales de áreas públicas y privadas en la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

6.9.3 Programa de Investigación y Monitoreo

Objetivo: Generar conocimiento sobre los aspectos físicos, químicos y biológicos de la RRMLY.

6.9.3.1 Sub Programa de Monitoreo de Objetos de Conservación y Especies de Interés

Objetivo: Conocer la situación en la que se encuentran los objetos de conservación y especies de interés.

Actividades:

- Establecer líneas de investigación relacionadas al Lago Ypacaraí.
- Desarrollo e implementación de un plan de prioridades de inventarios, evaluaciones y monitoreo de los recursos naturales.
- Registro de especies amenazadas o de interés.
- Estudios poblacionales de especies amenazadas o de interés.
- Diseño e implementación de programas de monitoreos de los objetos de conservación y especies de interés.
- Registro de la condición de los objetos de conservación.
- Capacitar a grupos ambientales sobre técnicas de monitoreo y registro de fauna y flora.
- Realizar estudios de tejido de peces del Lago Ypacaraí con el fin de analizar la presencia de cianobacterias en sus tejidos.
- Realizar investigaciones sobre la fauna y flora utilizada en el ASP con el fin de establecer un manejo adecuado de las mismas.

6.9.3.2 Sub Programa de Inventarios de Recursos Naturales: Flora y Fauna

Objetivo: Ampliar la base de datos sobre la flora y la fauna de la reserva.

Actividades:

- Realizar inventarios detallados de la fauna y flora del ASP.
- Estudios ecológicos: relaciones interespecíficas (sitios preferidos para anidar, madrigueras, fuente de alimentos, suplementos, entre otras).
- Estudios de la dinámica poblacional en la zona de restauración y recuperación.
- Involucrar a los pobladores locales en los trabajos de campo.

6.9.3.3 Sub Programa de Concientización sobre la Protección de los Recursos Naturales

Objetivo: Informar a los pobladores de la reserva y visitantes sobre las especies importantes o más representativas de la reserva dando énfasis al Lago Ypacaraí y los humedales.

Actividades:

- Señalización de especies importantes o más representativas de la reserva en los caminos y senderos, colocando carteles con nombres científicos e información sobre las mismas.
- Ubicación de senderos de fauna y colocación de carteles interpretativos.
- Elaboración y distribución de materiales informativos a los visitantes.
- Diseño e implementación de programas de concientización para los colegios presentes en el área protegida.
- Publicación de trabajos científicos realizados en la reserva.
- Fortalecer el Centro de Información del Lago Ypacaraí de Itaipú Binacional con el fin de exponer todos los trabajos de investigaciones realizados en la cuenca del Lago Ypacaraí.
- Compra de Servicios Ambientales en la Cuenca del Lago Ypacaraí (por parte de infractores ambientales)

6.9.3.4 Sub Programa de Monitoreo de Calidad y Cantidad de Aguas

Objetivo: Determinar la calidad y cantidad de las aguas del Lago Ypacaraí y otros cauces hídricos en la cuenca.

Actividades:

- Seguir con los muestreos sistemáticos realizados por CEMIT, DIGESA, SEAM, MOPC, DINAC, Itaipú Binacional.
- Coordinar entre todas las instituciones involucradas en el monitoreo de calidad y cantidad de agua, los puntos y las fechas de muestreos, parámetros a tener en cuenta y calibración de los instrumentos, a fin de optimizar los sistemas de observaciones.
- Realizar campañas permanentes de medición de caudales.
- Ampliación de la actual red hidrológica hacia una red hidrometeorológica de la cuenca del Lago Ypacaraí.
- Trabajo de monitoreo hidrológico con Instituciones Educativas.

6.9.3.5 Sub Programa de Alianza Estratégicas

Objetivos:

- Propiciar acuerdos y convenios con instituciones de investigación nacional e internacional para llevar adelante investigaciones científicas.

Propiciar acuerdos y convenios con empresas privadas y los Municipios que se encuentran incluidos en la RRMLY para la financiación del desarrollo de los programas de manejo. **Actividades:**

- Identificación de investigaciones prioritarias para la reserva.
- Identificación de instituciones nacionales e internacionales que tengan capacidad e interés en realizar investigaciones científicas.
- Firma de convenios con universidades para el desarrollo de tesis dirigido a la cuenca del Lago Ypacaraí.
- Identificar a empresas que trabajan con responsabilidad social y ambiental de forma a unir esfuerzos para el desarrollo de los programas de manejo.
- Firma de Convenios con los Municipios que forman parte de la RRMLY de forma a trabajar en conjunto para la protección y el desarrollo de la ASP.

6.9.3.6 Sub Programa de Producción Sustentable

Objetivo: Promover la producción sustentable en el ASP.

Actividades:

- Promover la financiación para agricultura orgánica.
- Promover la financiación para la instalación de biodigestores.
- Trabajar en un sistema alerta temprana.
- Asistencia técnica para productores.
- Capacitación para un mejor manejo de suelos y sistemas de producción.

6.9.4 Programa de Uso Público

Objetivos: Sensibilizar a los visitantes y lugareños sobre la necesidad de la conservación del patrimonio natural y cultural de la RRMLY, en un marco de gestión racional de sus recursos y brindar servicios de recreación y turismo a los usuarios directos e indirectos.

6.9.4.1 Sub Programa de Recreación y Turismo

Objetivo: Lograr la presencia continua de visitantes en la RRMLY mediante propuestas atractivas que utilizan de manera sustentable el patrimonio natural y cultural, promoviendo el beneficio y la participación activa de las comunidades locales.

Actividades:

- Promoción del plan de turismo y un programa oficial de interpretación ambiental con apoyo de la SENATUR, SEAM, Municipalidades y Gobernaciones.
- Elaboración de procedimiento de atención a visitantes.
- Determinación de la capacidad de carga de uso turístico de la reserva.
- Diseño y construcción de infraestructuras para el turismo: miradores, senderos, señalización, otros.
- Utilizar las infraestructuras propias de los sitios (Ejemplo: oficinas de los municipios).
- Establecer un foro permanente para mejorar el Turismo en el ASP.
- Crear y capacitar a grupos de jóvenes en el área de la gestión de la hospitalidad.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

6.9.4.2 Sub Programa de Interpretación Ambiental

Objetivo: Estimular al visitante la apreciación de los recursos existentes en el ASP.

Actividades:

- Capacitar al personal del ASP para aplicar el programa de interpretación ambiental.
- Elaborar y desarrollar un programa de interpretación ambiental, con énfasis en los objetos de conservación.

6.9.4.3 Sub Programa de Educación Ambiental

Objetivo: Lograr la toma de conciencia, el desarrollo de valores, actitudes y técnicas, a fin de contribuir en la solución de los problemas ambientales de la reserva.

Actividades:

- Capacitación en Leyes Ambientales.
- Establecer un plan socio ambiental que promueva la educación ambiental.
- Realizar talleres de capacitación para docentes del nivel primario y secundario de forma a que los mismos puedan desarrollar actividades concretas en las instituciones educativas.
- Trabajar con la sociedad civil de manera que la misma se convierta en la principal promotora de acciones a favor de la conservación y uso racional de los recursos naturales
- Diseño, producción y difusión de materiales audiovisuales y de apoyo para talleres orientados hacia la sensibilización ambiental.
- Realización de jornadas de educación ambiental con las instituciones educativas y grupos organizados del área protegida.

6.9.4.4 Sub Programa de Relaciones Públicas

Objetivo: Fortalecer alianzas, entre los administradores, instituciones públicas, empresas privadas y pobladores locales de la reserva para lograr los objetivos del ASP.

Actividades:

- Establecer y mantener canales de comunicación entre los administradores del ASP, autoridades locales, municipales, departamentales y nacionales.
- Establecer una estrategia de marketing.
- Crear un logotipo para el ASP.

6.9.4.5 Sub Programa de Divulgación y Sensibilización

Objetivo: Mantener el interés del público sobre las actividades realizadas en el ASP.

Actividades:

- Trabajar con la sociedad civil de manera que la misma se convierta en la principal promotora de acciones a favor de la conservación y uso racional de los recursos naturales.
- Utilizar las herramientas culturales como forma de sensibilización.
- Difundir todas las actividades y resultados relacionados a las investigaciones.
- Habilitar una Pagina Web del ASP.
- Difusión de los beneficios de los Pagos por Servicios Ambientales.
- Realizar programas educativos en las radios comunitarias.
- Postear Tics educativos en las redes sociales creados para el ASP.
- Socializar las actividades realizadas en diferentes medios de comunicación.
- Trabajo conjunto con ONG's locales para el desarrollo del programa de divulgación y sensibilización.

6.9.5 Programa de Fortalecimiento Institucional

Objetivo: Contribuir al mejoramiento de los municipios de la cuenca del Lago Ypacaraí en lo referente a medio ambiente y turismo.

6.9.5.1 Sub Programa de Fortalecimiento de Municipios

Actividades:

- Fortalecer o establecer una Dirección de Gestión Ambiental en los Municipios.
- Actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial Ambiental en cada Municipio.
- Impulsar una dirección de turismo en cada Municipio.
- Desarrollar un plan turístico por Municipios.

6.9.6 Programa de Aspectos Jurídicos

Objetivo: Reglamentar la legislación vigente y las actividades en el ASP de forma a facilitar su aplicación.

6.9.6.1 Sub Programa de Reglamentación

Actividades:

- Reglamentar la Ley de Aguas.
- Reglamentar el funcionamiento de los Consejos de Agua.
- Reglamentación de todos los Servicios Ambientales contemplados en la Ley 3.001/06.
- Reglamentar el uso de los espacios públicos.
- Establecer mecanismos de control para el uso de espacios públicos.



6.10 Requerimientos, Presupuesto y Fuente de financiamiento

Uno de los problemas que cada vez cobra mayor protagonismo en las discusiones globales sobre conservación in situ de la biodiversidad, es lo relacionado con el financiamiento para un manejo efectivo de las Áreas Silvestres Protegidas.

Para garantizar una protección adecuada de las Áreas Silvestres Protegidas es necesario contar con recursos financieros estables que permita el desembolso en el corto, mediano y largo plazo para así manejar efectiva y eficientemente el área y para cumplir con los objetivos de conservación planteados.

| PROGRAMAS | Montos (Gs) | Responsables* |
|--|--------------------|---|
| Programa de Operaciones | .4950.000.000 | |
| Sub Programa de Control y Vigilancia | 2.000.000.000 | SEAM – Municipios |
| Sub Programa de Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras | 1.500.000.000 | SEAM – Municipios |
| Sub Programa de Capacitación | 600.000.000 | SEAM |
| Sub Programa de Administración | 350.000.000 | |
| Sub Programa de Delimitación de la RRMLY | 500.000.000 | SEAM |
| Programa de Manejo de Recursos Naturales | 2.200.000.000 | |
| Sub Programa de Protección, Recuperación y Restauración | 2.200.000.000 | SEAM – Municipios – Itaipú Binacional – CONACYT – Universidades |
| Programa de Investigación y Monitoreo | 5.250.000.000.000 | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|---|-----------------------|--|
| Sub Programa de Monitoreo de Objetos de Conservación y Especies de Interés | 800.000.000 | SEAM – Municipios – Itaipú Binacional – CONACYT – Universidades -ONGs |
| Sub Programa de Inventarios de Recursos Naturales: Flora y Fauna | 800.000.000 | SEAM - CONACYT – Universidades |
| Sub Programa de Concientización sobre la Protección de los Recursos Naturales | 1.200.000.000 | SEAM – Municipios – Itaipú Binacional - ONGs – Empresas Privadas -MEC |
| Sub Programa de Monitoreo de Calidad y Cantidad de Aguas | 1.500.000.000 | SEAM – CEMIT – DIGESA – MOPC – DINAC – Itaipú Binacional – Universidades |
| Sub Programa de Alianza Estratégicas | 150.000.000 | SEAM – Municipios – Gobernaciones – Universidades – Itaipú Binacional – ONGs – Empresas Privadas |
| Sub Programa de Producción Sustentable | 800.000.000 | SEAM – Municipios- Gobernaciones – MAG – Itaipú Binacional |
| Programa de Uso Público | .980.000.000 | |
| Sub Programa de Recreación y Turismo | 2.300.000.000 | SEAM – Municipios – Gobernaciones - SENATUR - Universidades |
| Sub Programa de Interpretación Ambiental | 1.000.000.000 | SEAM – Municipios - SEANATUR |
| Sub Programa de Educación Ambiental | 5.000.000.000 | SEAM – Municipios – Gobernación – ONGs –Empresas Privadas – Itaipú Binacional |
| Sub Programa de Relaciones Públicas | 500.000.000 | SEAM – Municipios – Gobernación – otras Instituciones Públicas y Privadas |
| Sub Programa de Divulgación y Sensibilización | 1.000.000.000 | SEAM – Municipios – ONGs |
| Programa de Fortalecimiento Institucional | 1.750.000.000 | |
| Sub Programa de Fortalecimiento de Municipios | 1.750.000.000 | SEAM – unicipios - Gobernación |
| Programa de Aspectos Jurídicos | 500.000.000 | |
| Sub Programa de Reglamentación | 500.000.000 | SEAM – Municipios – MAG |
| MONTO TOTAL | 20.630.000.000 | |

*Previo convenio entre la SEAM y otras Instituciones Públicas o Privadas

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



El presupuesto para la realización de los programas, subprogramas y actividades es de 20.630.000.000 Gs. Estos costos, son estimativos y que pueden sufrir modificaciones, a lo largo de los 10 años.

Es importante mencionar también que muchos de los costos presentados en este documento pueden ser solventados por diferentes instituciones que tienen bajo su responsabilidad ciertas actividades, como la SEAM, MOPC, MAG, SENATUR, MEC, Itaipú Binacional, Municipalidades, Gobernaciones, etc.

A continuación se menciona algunas alternativas que se puede tener en cuenta para lograr la sostenibilidad a mediano, y largo plazo:

Sello de la RRMLY: Crear un sello que pueda ser utilizado por particulares para promocionar diferentes productos y servicios, a cambio de un aporte al área protegida.

Adopte un Arroyo: Es un mecanismo que permitirá la captura de donaciones de diferentes segmentos de la sociedad para limpiar, reforestar y mantener arroyos presentes en la cuenca.

Pagos por Servicios Ambientales: en Paraguay está amparada por la Ley 3.001/06 “de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales”, esta herramienta de gestión está diseñada para dar incentivos económicos a los propietarios de bosques y otros recursos naturales, de manera que continúen ofreciendo un servicio ambiental que beneficia a la sociedad.

Mercado de Carbono: son ámbitos donde se intercambian contratos de compra y venta, donde una parte paga a otra por una cantidad determinada de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Turismo Ecológico: el turismo es uno de los mecanismos más populares para la captación de ingresos en las ASP. Es también un medio relevante por el cual se logran los objetivos de educación ambiental y conservación de la diversidad biológica.

Fondo de Conservación: las empresas privadas y estatales presentes en el área de estudio o que se encuentren en la zona de amortiguamiento del mismo en el marco de su responsabilidad social y ambiental podrían destinar un porcentaje de su presupuesto anual al ASP, teniendo en cuenta el impacto antrópico causado al ambiente.

Investigaciones: Una forma de realizar investigaciones en el ASP sin tener que invertir recursos económicos para ello, son las tesis realizadas por los estudiantes de diferentes universidades.

6.10.1 Recursos Humanos – Equipamientos – Infraestructura

Como se presentó en capítulos anteriores la SEAM cuenta con recursos humanos, equipamientos e infraestructura mínima para lograr una protección de los recursos naturales presentes en el área y el logro de todos los objetivos propuestos en este Plan de Manejo, es por ello que a través de este documento se plantea realizar convenios de cooperación entre la SEAM y los gobiernos municipales de forma a que los municipios destinen recursos para el área protegida dentro de su territorio.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Es importante que los guardaparques cuenten con un puesto en cada una de las ciudades partes de la Reserva, que estos lugares sean sitios apropiados no solo como oficina, si no que también la infraestructura sean las adecuadas para pecnotar, debido a que muchas situaciones que merecen la atención de los guardaparques acontecen en horario nocturno.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



6.11 Cronograma

| PROGRAMAS | Años | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Programa de Operaciones | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Control y Vigilancia | | | | | | | | | | |
| • Elaboración e implementación de un plan de patrullaje enfocado a zonas críticas | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Mejorar el sistema de comunicación y transporte | | X | | | | | | | | |
| • Diseño e implementación de un plan de prevención, control y manejo de incendios forestales | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Implementar un sistema de denuncias ciudadanas relacionados actividades de cacería, pesca o extracción de la flora | X | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras | | | | | | | | | | |
| • Identificación de infraestructuras necesarias para la correcta gestión del área | X | | | | | | | | | |
| • Convenios con los municipio y entidades presentes en la reserva a fin de destinar infraestructura para la RRMLY | X | | | | | | | | | |
| • Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para las nuevas infraestructuras | | X | | | | | | | | |
| • Construcción y mantenimiento de las infraestructuras | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Desarrollo de la infraestructura y servicios necesarios para convertir al ASP en un centro de investigaciones a nivel nacional e internacional | | X | X | | | | | | | |
| Sub Programa de Capacitación | | | | | | | | | | |
| • Elaboración de un plan de capacitación y entrenamiento para el personal que incluya prácticas de patrullaje, primeros auxilios, prevención y combate a incendios y recepción de visitantes | X | | X | | X | | X | | X | |
| • Promover el intercambio de experiencias con guarda parques de otras áreas protegidas públicas y privadas | X | | X | | X | | X | | X | |
| Sub Programa de Administración | | | | | | | | | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • Elaboración de un cronograma de actividades con responsables asignados para cada actividad | X | | | | | | | | | |
| • Dotar al personal de equipos básicos necesarios para el cumplimiento de sus funciones | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Diseño e implementación de un sistema de evaluación de la gestión del personal | X | | | | | | | | | |
| • Evaluación del cumplimiento de los Planes Operativos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Delimitación de la RRMLY | | | | | | | | | | |
| • Realizar la mensura administrativa y judicial de los límites propuestos en este Plan de Manejo | X | | | | | | | | | |
| • Amojonamiento del ASP | X | | | | | | | | | |
| • Determinar la línea de la rivera del lago Ypacaraí y demás causes hídricos presentes en el ASP | X | | | | | | | | | |

| PROGRAMAS | Años | | | | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Programa de Manejo de Recursos Naturales | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Protección, Recuperación y Restauración | | | | | | | | | | |
| • Selección, delimitación de las áreas a ser restauradas, dando énfasis a los humedales de protección del Lago Ypacaraí | | X | | | | | | | | |
| • Prohibición de actividades que puedan alterar las áreas restauradas | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Instalación de humedales artificiales | | X | | | | | | | | |
| • Desarrollo e implementación de iniciativas privadas de conservación | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Certificación de Servicios Ambientales de áreas públicas y privadas en la Cuenca del Lago Ypacaraí | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Programa de Investigación y Monitoreo | | | | | | | | | | |
| • Sub Programa de Monitoreo de Objetos de Conservación y Especies de Interés | | | | | | | | | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • Establecer líneas de investigación relacionadas al Lago Ypacaraí | X | X | | | | | | | | |
| • Desarrollo e implementación de un plan de prioridades de inventarios, evaluaciones y monitoreo de los recursos naturales | | X | | | | | | | | |
| • Registro de especies amenazadas o de interés | X | | | | | | | | | |
| • Estudios poblacionales de especies amenazadas o de interés | | | X | X | | | | | | |
| • Diseño e implementación de programas de monitoreo de los objetos de conservación y especies de interés | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Registro de la condición de los objetos de conservación | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Capacitar a grupos ambientales sobre técnicas de monitoreo y registro de fauna y flora | X | X | | | | | | | | |
| • Realizar estudios de tejido de peces del Lago Ypacaraí con el fin de analizar la presencia de cianobacterias en sus tejidos | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Realizar investigaciones sobre la fauna y flora utilizada en el ASP con el fin de establecer un manejo adecuado de las mismas | | X | X | X | | | | | | |
| Sub Programa de Inventarios de Recursos Naturales: Flora y Fauna | | | | | | | | | | |
| • Realizar inventarios detallados de la fauna y flora del ASP | | X | X | X | | | | | | |
| • Estudios ecológicos: relaciones interespecíficas (sitios preferidos para anidar, madrigueras, fuente de alimentos, suplementos, entre otras) | | X | X | X | | | | | | |
| • Estudios de la dinámica poblacional en la zona de restauración y recuperación | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Involucrar a los pobladores locales en los trabajos de campo | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| PROGRAMAS | Años | | | | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Sub Programa de Concientización sobre la Protección de los Recursos Naturales | | | | | | | | | | |
| • Señalización de especies importantes o más representativas de la reserva en los caminos y senderos, colocando carteles con nombres científicos e información sobre las mismas | X | X | | | | | | | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • Ubicación de senderos de fauna y colocación de carteles interpretativos | | X | X | | | | | | | |
| • Elaboración y distribución de materiales informativos a los visitantes | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Diseño e implementación de programas de concienciación para los colegios presentes en el área protegida | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Publicación de trabajos científicos realizados en la reserva | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Fortalecer el Centro de Información del Lago Ypacaraí de ITAIPÚ Binacional con el fin de exponer todos los trabajos de investigaciones realizados en la cuenca del Lago Ypacaraí | X | X | | | | | | | | |
| • Compra de Servicios Ambientales en la Cuenca del Lago Ypacaraí (por parte de infractores ambientales) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Monitoreo de Calidad y Cantidad de Aguas | | | | | | | | | | |
| • Seguir con los muestreo sistemáticos realizados por CEMIT, DIGESA, SEAM, MOPC, DINAC, ITAIPÚ Binacional | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Coordinar entre todas las instituciones involucradas en el monitoreo de calidad y cantidad de agua, los puntos y las fechas de muestreos, parámetros a tener en cuenta y calibración de los instrumentos, a fin de optimizar los sistemas de observaciones | X | | | | | | | | | |
| • Realizar campañas mensuales de medición de caudales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Ampliación de la actual red hidrológica hacia una red Hidrometeorológica de la cuenca del Lago Ypacaraí | | X | | | | | | | | |
| • Trabajo de monitoreo hidrológico con Instituciones Educativas | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Alianza Estratégicas | | | | | | | | | | |
| • Identificación de investigaciones prioritarias para la reserva | X | X | X | | | | | | | |
| • Identificación de instituciones nacionales e internacionales que tengan capacidad e interés en realizar investigaciones científicas | X | X | X | | | | | | | |
| • Firma de convenios con universidades para el desarrollo de tesis dirigido a la cuenca del Lago Ypacaraí | X | X | X | | | | | | | |
| • Identificar a empresas que trabajan con responsabilidad social y ambiental de forma a unir esfuerzos para el desarrollo de los programas de manejo | X | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Producción Sustentable | | | | | | | | | | |
| • Promover la financiación para agricultura orgánica | | X | | | | | | | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • Promover la financiación para la instalación de biodigestores | | X | | | | | | | | |
| • Trabajar en un sistema alerta temprana | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Asistencia técnica para productores | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Capacitación para un mejor manejo de suelos y sistemas de producción | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| PROGRAMAS | Años | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Programa de Uso Público | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Recreación y Turismo | | | | | | | | | | |
| • Promoción del plan de turismo y un programa oficial de interpretación ambiental con apoyo de la SENATUR, SEAM, Municipalidades y Gobernaciones | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Elaboración de procedimiento de atención a visitantes | X | | | | | | | | | |
| •Determinación de la capacidad de carga de uso turístico de la reserva | | X | X | | | | | | | |
| •Diseño y construcción de infraestructuras para el turismo: miradores, senderos, señalización, otros. | | | X | X | X | | | | | |
| •Utilizar las infraestructuras propias del sitios (Ejemplo: oficinas de los municipios) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Establecer un foro permanente para mejorar el Turismo en el ASP | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Crear y capacitar a grupos de jóvenes en el área de la gestión de la hospitalidad. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Interpretación Ambiental | | | | | | | | | | |
| •Capacitar al personal del ASP para aplicar el programa de interpretación ambiental | X | X | | | | | | | | |
| • Elaborar y desarrollar un programa de interpretación ambiental, con énfasis en los objetos de conservación | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Educación Ambiental | | | | | | | | | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| •Capacitación en Leyes Ambientales | X | X | X | | | | | | | |
| •Establecer un plan socio ambiental que promueva la educación ambiental | X | X | X | | | | | | | |
| •Realizar talleres de capacitación para docentes del nivel primario y secundario de forma a que los mismos puedan desarrollar actividades concretas en las instituciones educativas | X | X | X | | | | | | | |
| •Trabajar con la sociedad civil de manera que la misma se convierta en la principal promotora de acciones a favor de la conservación y uso racional de los recursos naturales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Diseño, producción y difusión de materiales audiovisuales y de apoyo para talleres orientados hacia la sensibilización ambiental | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Realización de jornadas de educación ambiental con las instituciones educativas y grupos organizados del área protegida | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Relaciones Públicas | | | | | | | | | | |
| •Establecer y mantener canales de comunicación entre los administradores del ASP, autoridades locales, municipales, departamentales y nacionales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Establecer una estrategia de marketing | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Crear un logotipo para el ASP | X | X | | | | | | | | |
| PROGRAMAS | Años | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Sub Programa de Divulgación y Sensibilización | | | | | | | | | | |
| •Trabajar con la sociedad civil de manera que la misma se convierta en la principal promotora de acciones a favor de la conservación y uso racional de los recursos naturales. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Utilizar las herramientas culturales como forma de sensibilización | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Difundir todas las actividades y resultados relacionados a las investigaciones. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Habilitar una Pagina Web del ASP | X | | | | | | | | | |
| •Difusión de los beneficios de los Pagos por Servicios Ambientales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Realizar programas educativos en las radios comunitarias | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| •Postear Tics educativos en las redes sociales creados para el ASP | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Socializar las actividades realizadas en diferentes medios de comunicación | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Trabajo conjunto con ONGs locales para el desarrollo del programa de divulgación y sensibilización | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Programa de Fortalecimiento Institucional | | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Fortalecimiento de Municipios | | | | | | | | | | | |
| • Fortalecer o establecer una Dirección de Gestión Ambiental en los Municipios | X | | | | | | | | | | |
| •Actualización de los Planes de Ordenamiento Territorial Ambiental en cada Municipio | | X | X | X | | | | | | | |
| •Impulsar una dirección de turismo en cada Municipio | X | | | | | | | | | | |
| •Desarrollar un plan turístico por Municipios | X | | | | | | | | | | |
| Programa de Aspectos Jurídicos | | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Reglamentación | | | | | | | | | | | |
| •Reglamentar la Ley de Aguas | X | | | | | | | | | | |
| • Reglamentar el funcionamiento de los Consejos de Agua | X | | | | | | | | | | |
| •Reglamentación de todos los Servicios Ambientales contemplados en la Ley 3001/06 | X | X | | | | | | | | | |
| Reglamentar el uso de los espacios públicos | X | X | | | | | | | | | |
| •Establecer mecanismos de control para el uso de espacios públicos | X | X | | | | | | | | | |

6.12 Plan Operativo Anual (POA) para el primer año

| PROGRAMAS | Meses | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Programa de Operaciones | | | | | | | | | | | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sub Programa de Control y Vigilancia | | | | | | | | | | | | |
| • Elaboración e implementación de un plan de patrullaje enfocado a zonas críticas | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| • Implementar un sistema de denuncias ciudadanas relacionados actividades de cacería, pesca o extracción de la flora | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Construcción y Mantenimiento de Infraestructuras | | | | | | | | | | | | |
| • Identificación de infraestructuras necesarias para la correcta gestión del área | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Convenios con los municipio y entidades presentes en la reserva a fin de destinar infraestructura para la RRMLY | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Capacitación | | | | | | | | | | | | |
| • Elaboración de un plan de capacitación y entrenamiento para el personal que incluya prácticas de patrullaje, primeros auxilios, prevención y combate a incendios y recepción de visitantes | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Promover el intercambio de experiencias con guarda parques de otras áreas protegidas públicas y privadas | | | | | | | | | | X | X | |
| Sub Programa de Administración | | | | | | | | | | | | |
| • Elaboración de un cronograma de actividades con responsables asignados para cada actividad | | X | X | X | | | | | | | | |
| • Dotar al personal de equipos básicos necesarios para el cumplimiento de sus funciones | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Diseño e implementación de un sistema de evaluación de la gestión del personal | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Evaluación del cumplimiento de los Planes Operativos | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Delimitación de la RRMLY | | | | | | | | | | | | |
| • Realizar la mensura administrativa y judicial de los límites propuestos en este Plan de Manejo | X | X | X | X | | | | | | | | |
| • Amojonamiento del ASP | X | X | X | X | | | | | | | | |
| • Determinar la línea de la rívera del lago Ypacaraí y demás causes hídricos presentes en el ASP | X | X | | | | | | | | | | |
| Programa de Manejo de Recursos Naturales | | | | | | | | | | | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sub Programa de Protección, Recuperación y Restauración | | | | | | | | | | | | | |
| • Prohibición de actividades que puedan alterar las áreas restauradas | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Desarrollo e implementación de iniciativas privadas de conservación | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Programa de Investigación y Monitoreo | | | | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Monitoreo de Objetos de Conservación y Especies de Interés | | | | | | | | | | | | | |
| • Establecer líneas de investigación relacionadas al Lago Ypacaraí | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Registro de especies amenazadas o de interés | | | | | | | | | | X | X | X | X |
| • Registro de la condición de los objetos de conservación | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Capacitar a grupos ambientales sobre técnicas de monitoreo y registro de fauna y flora | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Inventarios de Recursos Naturales: Flora y Fauna | | | | | | | | | | | | | |
| • Involucrar a los pobladores locales en los trabajos de campo | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Concientización sobre la Protección de los Recursos Naturales | | | | | | | | | | | | | |
| • Señalización de especies importantes o más representativas de la reserva en los caminos y senderos, colocando carteles con nombres científicos e información sobre las mismas | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Elaboración y distribución de materiales informativos a los visitantes | | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| • Diseño e implementación de programas de concienciación para los colegios presentes en el área protegida | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Publicación de trabajos científicos realizados en la reserva | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Fortalecer el Centro de Información del Lago Ypacaraí de ITAIPÚ Binacional con el fin de exponer todos los trabajos de investigaciones realizados en la cuenca del Lago Ypacaraí | X | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| • Compra de Servicios Ambientales en la Cuenca del Lago Ypacaraí (por parte de infractores ambientales) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Monitoreo de Calidad y Cantidad de Aguas | | | | | | | | | | | | | |
| • Seguir con los muestreo sistemáticos realizados por CEMIT, DIGESA, SEAM, MOPC, DINAC, ITAIPÚ Binacional | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Coordinar entre todas las instituciones involucradas en el monitoreo de calidad y cantidad de agua, los puntos y las fechas de muestreos, | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| parámetros a tener en cuenta y calibración de los instrumentos, a fin de optimizar los sistemas de observaciones | | | | | | | | | | | | | |
| • Realizar campañas mensuales de medición de caudales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Trabajo de monitoreo hidrológico con Instituciones Educativas | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Alianza Estratégicas | | | | | | | | | | | | | |
| • Identificación de investigaciones prioritarias para la reserva | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Identificación de instituciones nacionales e internacionales que tengan capacidad e interés en realizar investigaciones científicas | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Firma de convenios con universidades para el desarrollo de tesis dirigido a la cuenca del Lago Ypacaraí | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Identificar a empresas que trabajan con responsabilidad social y ambiental de forma a unir esfuerzos para el desarrollo de los programas de manejo | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Producción Sustentable | | | | | | | | | | | | | |
| • Trabajar en un sistema alerta temprana | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| • Asistencia técnica para productores | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Capacitación para un mejor manejo de suelos y sistemas de producción | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Programa de Uso Público | | | | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Recreación y Turismo | | | | | | | | | | | | | |
| • Promoción del plan de turismo y un programa oficial de interpretación ambiental con apoyo de la SENATUR, SEAM, Municipalidades y Gobernaciones | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Elaboración de procedimiento de atención a visitantes | | | X | X | | | | | | | | | |
| •Utilizar las infraestructuras propias del sitios (Ejemplo: oficinas de los municipios) | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Establecer un foro permanente para mejorar el Turismo en el ASP | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Crear y capacitar a grupos de jóvenes en el área de la gestión de la hospitalidad. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Interpretación Ambiental | | | | | | | | | | | | | |
| •Capacitar al personal del ASP para aplicar el programa de interpretación ambiental | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| • Elaborar y desarrollar un programa de interpretación ambiental, con énfasis en los objetos de conservación | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Educación Ambiental | | | | | | | | | | | | | |
| •Capacitación en Leyes Ambientales | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Establecer un plan socio ambiental que promueva la educación ambiental | | | X | X | X | X | X | | | | | | |
| •Realizar talleres de capacitación para docentes del nivel primario y secundario de forma a que los mismos puedan desarrollar actividades concretas en las instituciones educativas | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Trabajar con la sociedad civil de manera que la misma se convierta en la principal promotora de acciones a favor de la conservación y uso racional de los recursos naturales | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Diseño, producción y difusión de materiales audiovisuales y de apoyo para talleres orientados hacia la sensibilización ambiental | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Realización de jornadas de educación ambiental con las instituciones educativas y grupos organizados del área protegida | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sub Programa de Relaciones Públicas | | | | | | | | | | | | | |
| •Establecer y mantener canales de comunicación entre los administradores del ASP, autoridades locales, municipales, departamentales y nacionales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Establecer una estrategia de marketing | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Crear un logotipo para el ASP | | | | X | X | | | | | | | | |
| Sub Programa de Divulgación y Sensibilización | | | | | | | | | | | | | |
| •Trabajar con la sociedad civil de manera que la misma se convierta en la principal promotora de acciones a favor de la conservación y uso racional de los recursos naturales. | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Utilizar las herramientas culturales como forma de sensibilización | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Difundir todas las actividades y resultados relacionados a las investigaciones | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| • Habilitar una Pagina Web del ASP | | X | | | | | | | | | | | |
| •Difusión de los beneficios de los Pagos por Servicios Ambientales | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Postear Tics educativos en las redes sociales creados para el ASP | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| •Socializar las actividades realizadas en diferentes medios de comunicación | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| •Trabajo conjunto con ONGs locales para el desarrollo del programa de divulgación y sensibilización | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Programa de Fortalecimiento Institucional | | | | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Fortalecimiento de Municipios | | | | | | | | | | | | | |
| • Fortalecer o establecer una Dirección de Gestión Ambiental en los Municipios | | | X | X | X | | | | | | | | |
| •Impulsar una dirección de turismo en cada Municipio | | | X | X | X | | | | | | | | |
| •Desarrollar un plan turístico por Municipios | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Programa de Aspectos Jurídicos | | | | | | | | | | | | | |
| Sub Programa de Reglamentación | | | | | | | | | | | | | |
| •Reglamentar la Ley de Aguas | | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| • Reglamentar el funcionamiento de los Consejos de Agua | | | | | | | X | X | X | | | | |
| •Reglamentación de todos los Servicios Ambientales contemplados en la Ley 3001/06 | | | | | | | | | | X | X | X | X |
| •Reglamentar el uso de los espacios públicos | | | | | | X | X | X | | | | | |
| •Establecer mecanismos de control para el uso de espacios públicos | | | | | | X | X | X | | | | | |

6.13 Comanejo de la RRMLY entre la SEAM y las Municipalidades

Según el Artículo 23, inciso “e” de la Resolución SEAM 200/01 La administración de las Reservas de Recursos Manejados puede ser ejercida por la Autoridad de Aplicación o por terceros, bajo fiscalización de la misma.

Este documento propone un “comanejo” entre la SEAM y las Municipalidades, considerando el tamaño del área protegida y que en el mismo se encuentran 7 municipios, también teniendo en cuenta las funciones que los municipios deben cumplir según la Ley Orgánica Municipal y donde varias de estas funciones contribuyen a alcanzar lo establecido en el Plan de Manejo de de la RRMLY.

De acuerdo a la Ley 3966/10 ORGÁNICA MUNICIPAL:

Artículo 12.- Funciones

En materia de planificación, urbanismo y ordenamiento territorial:

- a- La planificación del municipio, a través del Plan de Desarrollo Sustentable del Municipio y del Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- c- la reglamentación y fiscalización del régimen de uso y ocupación del suelo.
- d- la reglamentación y fiscalización del régimen de loteamiento inmobiliario.

En materia de infraestructura pública y servicios:

- a- La construcción, equipamiento, mantenimiento, limpieza y ornato de la infraestructura pública del municipio, incluyendo las calles, avenidas, parques, plazas, balnearios y demás lugares públicos.
- e- la regulación y prestación de servicios de aseo, de recolección, disposición y tratamiento de residuos del municipio.

En materia de ambiente:

- a- La preservación, conservación, recomposición y mejoramiento de los recursos naturales significativos.
- b- La regulación y fiscalización de estándares y patrones que garanticen la calidad ambiental del municipio.
- c- La fiscalización del cumplimiento de las normas ambientales nacionales, previo convenio con las autoridades nacionales competentes.
- d- El establecimiento de un régimen local de servidumbre y de delimitación de las riveras de los ríos, lagos y arroyos.

En materia de espectáculos públicos y lugares de concurrencia pública

- a- La reglamentación y fiscalización de los espectáculos públicos y de lugares privados de acceso público, en atención preferente a la preservación ambiental, seguridad, salubridad, higiene, protección de niños y adolescentes y a los derechos individuales o colectivos al reposo y tranquilidad.

En materia de patrimonio Histórico y cultural:

- a- La preservación y restauración del patrimonio cultural, arqueológico, histórico o artístico y de sitios o lugares de valor ambiental o paisajístico.
- b- La formación del inventario del patrimonio de edificios y de sitios de valor cultural, arqueológico, histórico o artístico y de sitios o lugares de valor ambiental o paisajístico.

En materia de desarrollo productivo:

- a- La prestación de servicios de asistencia técnica y de promoción de las pequeñas empresas y de emprendimiento.
- b- La planificación, elaboración y ejecución de proyectos municipales de desarrollo sostenible.
- c- La participación en la formulación de la política y estrategia nacional, regional y local de desarrollo económico, social, ambiental.

Artículo 16.- Convenio de delegación de competencias

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Además de las funciones propias establecidas en la Ley, las municipalidades podrán ejercer competencias nacionales o departamentales delegadas de otros organismos y entidades públicas en materias que afecten a sus intereses propios.

El ejercicio de competencias nacionales o departamentales delegadas requerirá de un convenio previo entre la administración delegante y la municipalidad.

Artículo 161.- Tasa Ambiental

En los casos que las municipalidades celebren convenios con las autoridades competentes y asuman la función de fiscalizar las normas ambientales, podrán percibir una tasa ambiental, que guardará relación con el servicio efectivamente prestado, no pudiendo sobrepasar el costo de los mismos. Los beneficiarios del servicio estarán obligados al pago de la tasa ambiental establecido por ordenanza.

Para contribuir al óptimo desarrollo de las funciones, los municipios cuentan con recursos provenientes de fondos genuinos y no genuinos como los Royalties.

Los fondos recepcionados en el marco de la Ley N° 3984/10 que establece la distribución y depósito de parte de los denominados Royalties y Compensaciones en razón del territorio inundado, establece que hasta el 10% de estos fondos pueden ser utilizados en actividades de desarrollo sustentable, entendiéndose por actividades de desarrollo sustentable: “las actividades de desarrollo sustentables podrán incorporar el fomento de la producción agropecuaria e industrial orientada al mejoramiento de vida de la población y del distrito, velando por la conservación y la gestión de los recursos naturales, con generación de empleos y promoviendo el desarrollo de los territorios. Igualmente, forman parte de dichas actividades la gestión ambiental como el tratamiento de residuos sólidos, el mejoramiento de áreas verdes y actividades similares”. (Extraído del Artículo 2 del Decreto 9966/12 por el cual se reglamenta la Ley N° 3984/10)

6.14 Indicadores para el Monitoreo y la Evaluación del Plan de Manejo

El plan de manejo es el instrumento dentro de la planificación de un área protegida que orienta las acciones hacia el logro de los objetivos de conservación, teniendo en cuenta una visión a corto, mediano y largo plazo. Sin embargo, el plan de manejo debe ser flexible y dinámico para adaptarse a las necesidades de cada área teniendo en cuenta los resultados de la evaluación y monitoreo que se realice.

Para la realización del monitoreo y la evaluación del presente plan de manejo son propuestos algunos indicadores:

- a) El primer indicador para el monitoreo del plan de manejo es la confección de los respectivos planes operativos anuales.
- b) Un indicador apropiado constituye la evaluación de las acciones establecidas en los planes operativos anuales.
- c) Las poblaciones, el estado de conservación y el número de investigaciones desarrolladas sobre los objetos de conservación constituyen excelentes indicadores para el monitoreo y evaluación de la implementación del plan de manejo.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Es recomendable la elaboración de un documento sobre los puntos a ser monitoreados y evaluados, de forma a que los encargados del área, conozcan desde el inicio cuales son las acciones e indicadores que serán tenidos en consideración para el monitoreo y evaluación.

Se deben realizar monitoreos del avance en la implementación de los diferentes Programas y Sub Programas de forma anual, una evaluación de las acciones implementadas al finalizar el quinto año de su vigencia y otra al finalizar su vigencia en el décimo año, este monitoreo se puede realizar con la Metodología de Efectividad de Manejo, recomendado por la UICN. Estas evaluaciones tienen como objetivo adaptar las estrategias según las necesidades detectadas.

Esta evaluación podrá adoptar como indicadores del grado de implementación las siguientes categorías:

- a) NI: no iniciado (0%).
- b) I: iniciado (0%-10%).
- c) PI: en proceso de implementación (11%-50%).
- d) SI: sustancialmente implementado (51%-90%).
- e) C: concluido (100%).
- f) R: reemplazado.

6.15 Conclusiones

La Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes tiene una superficie de 36.000 ha aproximadamente, donde se encuentran asentados 7 municipios, Areguá, Emboscada, Limpio, Luque, San Bernadino, Itauguá e Ypacaraí.

El lago Ypacaraí y los humedales adyacentes, desde hace varias décadas atrás vienen siendo afectados por una contaminación creciente, producto de fuentes puntuales como residuos sólidos urbanos, residuos industriales y efluentes cloacales, así también de fuentes difusas como la producida por la agricultura y la ganadería, además, el cambio del uso del suelo que genera alteración en los cauces hídricos como la sedimentación, a esto también se suma la usurpación y desecación de los humedales y la pérdida de biodiversidad, entre otros.

El lago Ypacaraí y su cuenca han sido objeto de numerosos estudios, no obstante, estos estudios no se encuentran fácilmente disponibles debido a la dispersión física de los mismos, un aspecto a considerar es que la mayoría de los estudios realizados coinciden en sus recomendaciones.

Los habitantes de la cuenca del Lago Ypacaraí y en especial los que dependen y viven en las cercanías del lago, reconocen que es necesario invertir en planes y estudios, sin embargo manifiestan su decepción por la cantidad de recursos invertidos en estos estudios que no son tenidos en cuenta y en planes que normalmente o no son ejecutados, observándose una falta de acciones concretas para recuperar el lago Ypacaraí.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Se observan flaquezas institucionales; en la mayoría de los municipios se visualiza una falta de planificación y ejecución de las acciones, las unidades dedicadas al control del medio ambiente son débiles y en algunos municipios se encuentran ausentes.

Varias instituciones vuelcan ciertos esfuerzos en el intento de recuperar el lago, sin embargo, se evidencia que muchas de las acciones se realizan en forma aislada, notándose una falta de coordinación interinstitucional sólida que promueva un trabajo en equipo, y que optimice los recursos disponibles, humanos y económicos, retrasando este hecho resultados positivos.

En la cuenca existen numerosos grupos ambientales que trabajan sin recursos exclusivamente destinado a las actividades que realizan, lo que los vuelve vulnerables a desaparecer con el tiempo.

Los recursos humanos y económicos que destina la SEAM para el control y protección eficaz del Área Silvestre Protegida son insuficientes, aquí se evidencia la necesidad de trabajar en conjunto con otras instituciones del estado, los municipios, las empresas privadas y la sociedad civil.

6.16 Recomendaciones

- Distribuir el documento íntegro del Plan de Manejo a cada uno de los municipios que integran el área protegida.
- Conformar una mesa de trabajo entre la SEAM y las autoridades de los 7 municipios partes del área protegida, de forma asumir compromisos y responsabilidades para el óptimo desarrollo del Plan de Manejo.
- Designar un coordinador de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí con capacidad y conocimientos técnicos para que sea un nexo entre autoridades nacionales y locales, empresas privadas y la sociedad civil, y que trabaje en forma exclusiva gestionando recursos para el desarrollo de los programas de manejo.
- Contar con un puesto de guardaparques en cada ciudad, que la misma cuente con las herramientas y los guardaparques necesarios para la protección y promoción del área.
- Realizar un recorrido entre guardaparques, funcionarios municipales y técnicos de la consultora encargada de la mensura administrativa para conocer los límites de la Reserva.
- Avanzar con una mayor socialización del Plan de Manejo.
- Determinar la Línea de Rivera del Lago Ypacaraí, oficializada por la Secretaría del Ambiente de manera a que pueda ser aplicada en los municipios con fines de ordenamiento territorial.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



-
- Aprobar el Plan de Manejo de forma inmediata para contar con una herramienta legal, que sirva para la toma de decisiones en la SEAM y en los Municipios.
 - Iniciar cuanto antes el desarrollo de los programas de manejo establecidos para el primer año.
 - Trabajar en la promoción del área protegida para valorizar las ciudades que forman parte de la Reserva, así como también sensibilizar y concienciar a los habitantes y visitantes del área.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



7 Bibliografía Consultada

Acevedo, C., C. Benítez, D. Cáceres, O. Cuevas, O. Ferreiro, C. Fox, J. Pinazzo, N. Rivarola, C. Rodas, W. Sosa, A. Servín & V. Vera. 1993. SINASIP-Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre/ Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza. Graphis, Asunción.

AlterVida. 2.001. Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental de San Bernardino.

AlterVida. 2.001. Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental de Itauguá.

AlterVida. 2.001. Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental de Limpio.

AlterVida. 2.001. Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental de Luque.

AlterVida. 2.003. Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental de Areguá.

AlterVida. 2.004. Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental de Ypacaraí.

AlterVida-Municipalidad de San Bernardino. 2.001. Iniciativas para el desarrollo sustentable del Municipio de San Bernardino.

Alter Vida. 2000. Estructura Institucional para la Gestión Integrada de la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo, ALTER VIDA y Gobernación del Departamento Central. 2.000. Estructura institucional para la gestión integrada de la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Centro de Información y Recursos para el Desarrollo-CIRD. 2.012. Plan Local de Salud de Areguá.

Centro de Información y Recursos para el Desarrollo-CIRD. 2.012. Plan Local de Salud de Ypacaraí.

Centro de Información y Recursos para el Desarrollo-CIRD. Plan Local de Salud de Limpio.

Consejo de Agua – San Bernardino. 2013. Compendio de Leyes Ambientales aplicables a la Cuenca del Lago Ypacaraí. GDrudis Imprenta.

Coronel, Dario. 2001. Estudio General del Caso San Lorenzo y Luque – Cuenca del Lago Ypacaraí.

DGEEC, 2012. Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay.

DGEEC. 2.003. Atlas Central.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



DGEEC. 2.003. Atlas Cordillera.

DGEEC. 2.013. Anuario 2012.

DGEEC. 2.014. Principales Resultados EPH 2013. Encuesta Permanente de Hogares.

DGEEC. 2.015. Censo de Comunidades de los Pueblos Indígenas, Resultados Finales 2012.

DGEEC. 2.015. Proyección poblacional 2015.

DGEEC. 2002. Atlas Censal del Paraguay. En línea.

Estación A. Núcleo Cultural. Descubriendo circuitos solidarios. Limpio, Luque, Areguá, Itauguá e Itá.

Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Asunción. 2.005. Recopilación de datos sobre la ciudad de Emboscada.

FI-UNA. 2005. División Administrativa y Evaluación de los Recursos Hídricos Superficiales de la Región Oriental del Paraguay a partir de las Cuencas Hidrográficas. Tesis de Grado. Fundación Moisés Bertoni, Diners Club Internacional, Departamento de Estado y Servicio de Pesca y Vida Silvestre-EEUU. Asunción, Paraguay.

FUNDAINGE. 2005. Investigación de las Condiciones Hidrológicas y Geológicas de la Cuenca del Lago Ypacaraí. Monitoreo de la Cuenca del Arroyo Yuquyry. Informe Final Granizo, Tarsic et al. 2006. Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. Quito: TNC y USAID.

Grassi, B. 2005. Un Análisis del Comportamiento de la Precipitación en el Paraguay. Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica.

Grassi, B. 2004. Tendencia de la Temperatura del Aire en el Paraguay. Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica.

HARRINGTON, H. 1950. Geología del Paraguay Oriental. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

ICB-UNA.1988. Estudio Limnológico del Lago Ypacaraí.

Ingenieros Consultores Paraguayos Sociedad Anónima (INCOPAR S.A.) 2.011. Estudio de impacto ambiental. Proyecto para la rehabilitación vial del tramo "Luque – San Bernardino.

MAG. 1998. Plan de Manejo – Parque Nacional Ypacaraí,

Memoria de Gestión del Consejo Local de Salud e Itauguá. Año 2.011.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



MERELES, M.F. 2004. Las plantas útiles de los humedales de Paraguay. In: Salas-Dueñas, D.A.; Mereles, F.; Yanosky, A. (Eds.). Los humedales de Paraguay. RAMSAR,

Molinas, Alfredo. 2002. El manejo de Cuencas Hidrográficas en Paraguay. Informe Nacional. Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas en Zona de Montañas.

MOPC. TRM Consultora. 2015. Evaluación Ecológica Rápida de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes. Inédito.

SEAM. 2.013. Informaciones sobre las actividades humanas que condicionan la calidad de agua del Río Paraguay, Lago Ypacaraí y otros afluentes.

SEAM. 2003. Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad del Paraguay. Asunción, PY: SEAM/PNUD/GEF.

SENASA. MSPyBS.1995. Programa Regional de Control de la Contaminación en los Departamentos de Central, Cordillera y Paraguarí.

Sitio Web de la Gobernación del Departamento Central. www.departamentocentral.goy.py.

STP. JICA. 1988. Estudio sobre el Plan de Control de la Contaminación del Lago Ypacaraí y su Cuenca.

The Nature Conservancy. 2000. Esquema de las Cinco S para la Conservación de Sitios. Manual de Planificación para la Conservación de Sitios y la Medición del Éxito en Conservación.

Unidad Técnica Estratégica - Municipalidad de Itauguá. Años 1.998/1.999. Plan Estratégico Participativo de Desarrollo de la Ciudad de Itauguá.

Ylsa Ávalos, Santiago Jara y Georg Houben. 2006. Métodos de protección del agua subterránea – Areguá, Paraguay. VIII Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



8 Anexos

8.1 Anexo 1: Decreto N° 5686/90

DECRETO N° 5.686/90

“POR EL CUAL SE DECLARA RESERVA PARA PARQUE NACIONAL EL AREA COMPRENDIDA CON EL LAGO YPACARAÍ Y ECOSISTEMAS ADYACENTES”

Asunción, 7 de mayo de 1990

VISTO: Lo dispuesto en el Art. 132 de la Constitución Nacional y en la Ley 422—
Forestal y su reglamentación por Decreto N° 11.681 del 6 de enero de 1975, y

CONSIDERANDO: La importancia Nacional de conservar el Lago Ypacaraí y su
ecosistema adyacente que alberga una gran riqueza florística y faunística además de su
belleza paisajística y su valor turístico, y

La solicitud de la Sub Secretaria de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente del
Ministerio de Agricultura y Ganadería y de la Sub Secretaria de Estado del Interior del
Ministerio del Interior, amparadas en las disposiciones de los Artículos 70 al 73 del Decreto
N° 11.681 en los que se definen las clases de áreas naturales y los requisitos para la
afectación de bosques y tierras para los Parques Nacionales, y

La conformidad expresa de la Armada Nacional en destinar dicha área para su manejo
como área protegida bajo la Categoría de Parque Nacional;

Por tanto,

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DEL PARAGUAY

DECRETA

Art. 1 -Declarase Parque para Parque Nacional una superficie aproximada de 16.000
hectáreas constituida por el Lago Ypacaraí y el ecosistema adyacente al mismo bajo la
denominación de Parque Nacional Ypacaraí.

Art.2.-.Encárguese la delimitación del Área al Ministerio de Ministerios de Agricultura y
Ganadería y al Ministerio del Interior.

Art.3.-Comuníquese, publíquese y dese al Registro Oficial.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



8.2 Anexo 2: Ley 5256/14

LEY 5256/14

QUE DECLARA COMO ÁREA SILVESTRE PROTEGIDA DE DOMINIO PÚBLICO Y PRIVADO CON LA CATEGORÍA DE RESERVA DE RECURSOS MANEJADOS AL LAGO YPACARAÍ Y EL SISTEMA DE HUMEDALES ADYACENTES

EL CONGRESO DE LA NACIÓN PARAGUAYA SANCIONA CON FUERZA DE LEY

Artículo 1°: Declárese como Área Silvestre Protegida a una superficie de alrededor de 36.000 ha (treinta y seis mil hectáreas) comprendido por el espejo de agua Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales que lo acompaña, bajo la categoría de Reserva de Recursos Manejados, conforme a lo establecido en los Artículos 4° y 6° de la Ley 352/94 “DE ÁREAS SILVESTRE PROTEGIDA” y la Resolución 200/01 “POR LA CUAL SE ASIGNAN Y REGLAMENTAN LA CATEGORÍAS; LA ZONIFICACIÓN Y LOS USOS Y ACTIVIDADES”.

Artículo 2°: Las Municipalidades de San Bernardino, Emboscada, Itauguá, Limpio, Luque, Areguá e Ypacaraí en conjunto con la Secretaría del Ambiente (SEAM), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, el Servicio Nacional de Catastro y la Dirección General de los Registros Públicos, identificarán las tierras de dominio público y estas quedarán bajo la administración de la Secretaría del Ambiente (SEAM). Las tierras de dominio privado permanecerán bajo la responsabilidad de sus propietarios.

Artículo 3°: La declaratoria efectuada en los Artículos 1° y 2° deberá inscribirse en el Registro Nacional de Áreas Silvestre Protegida, en el Servicio Nacional de Catastro y en la Dirección General de los Registros Públicos.

Artículo 4°: En un plazo no mayor a 30 (treinta) días se promulgará la presente Ley, los Municipios afectados por esta declaración, conjuntamente con la Secretaría del Ambiente (SEAM) y el apoyo de agrimensores del Estado Paraguayo procederán a la delimitación exacta del área protegida, la cual deberá incluir el sistema de humedales del Salado hasta su desembocadura en el Río Paraguay.

Artículo 5°: La Secretaría del Ambiente (SEAM), será la encargada de determinar aquellas áreas prioritarias para conservación que tendrán uso restringido. La misma en conjunto con las Municipalidades y propietarios afectados por la presente declaratoria iniciaran la elaboración del Plan de Manejo en un plazo no mayor a 180 (ciento ochenta) días, a partir de la publicación de la presente Ley y lo finalizará en un plazo no mayor a los 180 (ciento ochenta) días, desde el inicio. El Plan de Manejo será puesto a conocimiento de los organismos o entes del Poder Ejecutivo que resulten competente, a fin que dicten las normas de carácter general que efectivicen dichas restricciones.

Artículo 6°: Por el plazo de 10 (diez) años, o hasta que el cuerpo de agua quede recuperado queda prohibida toda actividad de cambio de uso del suelo del sistema de humedales que acompañan al Lago Ypacaraí. Entiéndase por humedales a aquellos campos naturales que son inundados de manera temporal o permanente. El área aproximada afectada por este artículo es de una superficie de 25.000 ha (veinte cinco mil hectáreas), ocupadas por el sistema de humedales del Salado, los cuales serán determinados de manera exacta en la delimitación del área protegida.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Artículo 7°: Deróguese el Decreto del Poder Ejecutivo N° 5686/90 “POR EL CUAL SE DECLARA RESERVA PARA PARQUE NACIONAL EL ÁREA COMPRENDIDA CON EL LAGO YPACARAÍ Y ECOSISTEMAS ADYACENTES”.

Artículo 8°: Las dimensiones establecidas en la presente Ley, entraran en vigencia una vez que realice la delimitación exacta del área protegida, conforme al procedimiento previsto en el Artículo 4°.

Artículo 9°: Comuníquese al poder ejecutivo.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



8.3 Anexo 3: Resoluciones

RESOLUCION DPNVS N° 49/000

“POR EL CUAL SE APRUEBA LA METODOLOGIA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE MANEJO DE LAS AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL SINASIP”

VISTO: El documento **CONCEPTOS Y METODOLOGIA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE MANEJO DE LAS AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL SISTEMA NACIONAL DE AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL PARAGUAY**, elaborado en el marco del Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales (ENAPRENA.GTZ), conjuntamente con organizaciones públicas y privadas vinculadas al manejo y conservación de la biodiversidad,

CONSIDERANDO: Que, la Ley N° 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas, en su Art. 13~ dice: “Será Autoridad de Aplicación de la presente Ley, la Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre “Asimismo, que a través del Art. 14°, inc. “H”, debe administrar y manejar las Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio público y privado, para lo cual elaborara un Plan de Manejo de cada Área Silvestre Protegida del SINASIP”.

Que, el Art.37° de la misma Ley dice que ‘Todas las Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio público y privado integrantes del SINAS IP, deberán contar con un Plan de Manejo aprobado por Resolución de la Autoridad de Aplicación, como documento técnico normativo para la implementación y desarrollo del área y su zona de amortiguamiento”.

POR TANTO, atento a las consideraciones que anteceden y a las disposiciones legales Vigentes en la materia,

EL DIRECTOR DE PARQUES NACIONALES Y VIDA SILVESTRE

RESUELVE:

Art. 1° Entiéndase como PLAN DE MANEJO de las Áreas Protegidas del Paraguay, el documento que en diferentes aproximaciones refleja un proceso continuo de planificación donde se identifican los objetivos, se asignan la categoría de manejo y los límites de un Área Silvestre Protegida, como resultado del análisis y de los recursos naturales y culturales existentes en el área y en concordancia con la Ley N° 352/94.

Art. 2° Apruébese como norma para la elaboración de los Planes de Manejo de las

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay, la Metodología presentada como resultado del Taller de Concertación de CONCEPTOS Y METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE PLANES DE MANEJO DE LAS AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS QUE COMPONEN EL SISTEMA NACIONAL DE AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL PARAGUAY (SINASIP), elaborada en el marco del Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales (ENAPRENA.GTZ), conjuntamente con organizaciones públicas y privadas vinculadas al manejo y conservación de la biodiversidad del país,

- Art. 3° Cualquier modificación en el Plan de Manejo aprobado, deberá contar con la aprobación de la Autoridad de Aplicación, para lo cual se deberá presentar una justificación técnica que antecede a dichos cambios.
- Art. 4° Remítase copia de la presente Resolución a la Secretaría General del MAG, para su archivo.
- Art.5° Comuníquese a quienes corresponda y una vez cumplida archívese.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Resolución N° 149/04

POR LA QUE SE DEFINE LA NATURALEZA, OBJETIVOS Y COMPETENCIAS DE LOS COMITES DE GESTIÓN DE LAS AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS BAJO DOMINIO PÚBLICO.

Asunción, 8 de junio de 2004

VISTO: La necesidad de contar con mecanismos de cogestión para el manejo y fortalecimiento de las Áreas Silvestres Protegidas que componen el subsistema bajo dominio público del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINASIP); y atendiendo que la participación de los actores locales permitirá un empoderamiento de los procesos de gestión ambiental.

CONSIDERANDO: Que la Ley N° 1.561 "que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente, y la Secretaría, del Ambiente; que en el Art. 14°, inciso "K" establece que la Secretaría del Ambiente es Autoridad de Aplicación de la Ley N° 352/94 de Áreas Silvestres Protegidas".

Que, el art. 14° de la Ley N° 352/94 de Áreas Protegidas, inciso "f" dice: "Crear y mantener los mecanismos orgánicos de administración, manejo y desarrollo de las Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio público"; que en el mismo artículo, en el inciso "o" dice que deberá: "Promover y fomentar la creación de grupos y asociaciones locales de apoyo a las Áreas Silvestres Protegidas".

Que, de conformidad al Art. 18° inc. g) de la Ley N° 1561/00 "Que crea la Secretaría del Ambiente", es atribución del Secretario Ejecutivo dictar todas las Resoluciones que sean necesarias para la consecución de los fines de la Secretaría, pudiendo establecer los reglamentos internos necesarios para su funcionamiento.

POR TANTO, atento a las consideraciones que anteceden,

**EL SECRETARIO EJECUTIVO DE LA SECRETARÍA DEL
AMBIENTE**

R E S U E L V E:

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Art. 1º.- Créanse los Comités de Gestión de las Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay, como instancias de participación locales de gestión para la protección y conservación de las unidades de conservación que conforman el Subsistema bajo Dominio Público indicado en la Ley N° 352/94 de Áreas Protegidas.

Art. 2º.- El Comité de Gestión será el órgano representativo a nivel local, que participará en la planificación del manejo del Área Silvestre Protegida para lo cual se conformó, y apoyara la supervisión y desarrollo, en base a lo estipulado por la Ley N° 352/94, el Plan de Manejo y su Plan Operativo, así como reglamentos de uso, en el ámbito de dicha Ley. No tiene personería jurídica y se puede establecer por tiempo indefinido, dependiendo de la renovación de su reconocimiento, por parte de la Secretaría del Ambiente (SEAM) como Autoridad de Aplicación de la Ley N° 3452/94 de Áreas Protegidas.

Art. 3º.- Serán objetivos de los Comités de Gestión:

- a) Colaborar y apoyar en la gestión y administración del Área Silvestre Protegida;
- b) Coordinar y promover un proceso concertado entre las diferentes instancias sociales, políticas y económicas de la zona para la gestión y administración del Área Silvestre Protegida;
- c) Evacuar consultas y emitir opiniones sobre los asuntos que el Jefe de Guardaparques de la Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad de la SEAM pongan a su consideración;
- d) Proponer y facilitar procesos para la elaboración de normas sobre la gestión del Área Silvestre Protegida, que sean posteriormente puestas a consideración de la Dirección General;
- e) Apoyar la difusión de información y normativas para la conservación del Área Silvestre Protegida; y
- f) Apoyar a la Administración del Área Silvestre Protegida en la conservación de la misma, el desarrollo de procesos participativos, manejo de conflictos y búsqueda de sinergias.

Art. 4. Serán funciones y competencias de los Comités de Gestión.

- a) Proponer las políticas y acciones para el manejo del Área Silvestre Protegida y su zona, de amortiguamiento para su aprobación por la Secretaría del Ambiente
(SEAM)

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- b) Participación en la elaboración del Plan de Manejo y Plan Operativo del área, así como velar por la ejecución de los mismos;
- c) Proponer medidas que armonicen el uso de los recursos con los objetivos de conservación del Área Silvestre Protegida y su zona de amortiguamiento;
- d) Proponer proyectos y actividades destinados a mejorar la calidad de vida de las comunidades locales asentadas en la zona de amortiguamiento.
 - e) *Dar* seguimiento al cumplimiento de los contratos y/o convenios relacionados al manejo del Área
 - f) Dar seguimiento al cumplimiento de los Contratos de Administración vigente para el Área Silvestre Protegida,
 - g) Proponer acciones conducentes a la defensa del Patrimonio de la Nación vinculado al Área Silvestre Protegidas;
 - h) Facilitar la coordinación intersectorial para apoyar la gestión de la administración del Área Silvestre Protegida; y
 - i) Proponer iniciativas para la captación de recursos financieros.

Art. 5º: Los Comités de Gestión de las Áreas Silvestres Protegidas del SÍNASÍP estarán conformado por un número mínimo de seis (6) miembros, que son representantes de gobiernos subnacionales, sector público y privado, así como de la población local y de manera especial de los miembros de comunidades campesinas o indígenas que desarrollan sus actividades en el ámbito de dichas áreas.

El porcentaje de los representantes de las Comunidades locales será de mínimo 55% del total de miembros del Comité.

El Comité de Gestión contará con una Comisión Ejecutiva la cual es su órgano ejecutor, uno de cuyos miembros es el Presidente del Comité de Gestión. La conformación de la Comisión Ejecutiva es estipulada por la Asamblea General del Comité de Gestión.

Art. 6º: Proceso de conformación

Las pautas para establecer el Comité de Gestión, determinar su estructura así como para el reconocimiento de sus autoridades, y demás necesarias para su funcionamiento, son establecidas mediante Resolución de la Secretaría de Ambiente.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



En el caso de las personas jurídicas o instituciones que conformen el Comité de Gestión, sean estos públicos o privados, el representante legal -debidamente acreditado- de cada una de ellas debe remitir una carta a U Presidencia del Comité de Gestión manifestando su conformidad de participar en el Comité de Gestión a la vez de designar un representante titular y un alterno, indicando además la periodicidad del cargo.

Art. 7º.- El Comité de Gestión abrirá un Libro de Actas debidamente foliado para sentar las decisiones que se tomen y estas serán consideradas recomendaciones para la SEAM, en el manejo del Área Silvestre Protegida, siempre que no contravengan las disposiciones legales vigentes o sean contrarias al objetivo del Área. Las actas serán firmadas por los miembros asistentes a las reuniones

Art. 8º La Secretaria del Ambiente, mediante la expedición de la correspondiente Resolución previo Visto Bueno de la DAP/DGPCB, que otorgara el reconocimiento a los Comités de Gestión. Este reconocimiento ratifica los acuerdos iniciales del Comité referido a la designación de su Comisión Ejecutiva, y la aprobación de su Reglamento de Sesiones y
Funcionamiento.

Art. 9º: Comuníquese a quien corresponda y una vez cumplida archívese

ING. ALFREDO MOLINAS
Secretario Ejecutivo, Ministro



RESOLUCIÓN N° 200/01

**“POR LA CUAL SE ASIGNAN Y REGLAMENTAN LAS CATEGORIAS DE
MANEJO; LA ZONIFICACIÓN Y LOS USOS Y ACTIVIDADES”**

Asunción, 24 de agosto de 2001

VISTA: La necesidad de reglamentar el art. 3 1 de la Ley N°: 3 52/94 “De Áreas Protegidas”.

CONSIDERANDO Que, por imperio del Art. 14 inc. k) de la Ley N°: 156 1/00 que crea la Secretaria del Ambiente, la misma se constituye como autoridad de aplicación de la Ley N°: 352/94 “De Áreas Silvestres Protegidas” que en su artículo 14 dice: “Serán atribuciones y competencia de la Autoridad de Aplicación:... g) Asignar las categoría de manejo, que técnicamente se consideren pertinentes, a las Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio público y privado. La asignación será potestad única y absoluta de la Autoridad de Aplicación, en concordancia con el Art. 3 1 de la precitada ley que dice: “La Autoridad de Aplicación asignará y reglamentará las Categorías de Manejo de la Ares Silvestres Protegidas bajo dominio público y privado, para los efectos de la declaratoria legal.

Que, a los efectos de integrar al derecho positivo paraguayo, la asignación de las categorías de manejo y su correspondiente zonificación, de conformidad con los convenios internacionales aprobados y ratificados por el Congreso Nacional, como el Convenio de Diversidad Biológica Ley N°. 253/93.

POR TANTO; en mérito a las consideraciones que anteceden y disposiciones legales citadas;

EL SECRETARIO EJECUTIVO DE LA SECRETARIA DEL AMBIENTE

RESUELVE:

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Capítulo 1

De las Categorías y la Zonificación

Art.1 La figura de un área silvestre protegida bajo dominio público, no es compatible sobre un mismo inmueble, con la figura de un área silvestre protegida bajo dominio privado.

Art. 2 Las categorías de manejo podrán ser de estricta protección, de uso flexible y de uso especial, con el fin de permitir un gradualismo en el manejo de las áreas silvestres protegidas, la misma que puede ir desde la protección más absoluta hasta el uso limitado de las potencialidades de los recursos naturales.

Art. 3 Serán consideradas como categorías de manejo de estricta protección las Reservas Científicas, los Parques Nacionales y los Monumentos Naturales.

Art. 4 Las categorías de manejo de estricta protección sólo podrán asignarse a aquellas áreas silvestres protegidas de propiedad de dominio público.

Art.5 Serán consideradas como categorías de manejo de uso flexible, los Refugios de Vida Silvestre, los Paisajes Protegidos, las Reservas de Recursos Manejados y las Reservas de Biosfera.

Art.6 Las categorías de manejo de uso flexible podrán ser administradas tanto por la autoridad de Aplicación, como por terceros, bajo la asignación y fiscalización de la primera a través de un comanejo

Art. 7 Serán consideradas como categorías de manejo especial las Reservas Ecológicas y las Reservas Naturales.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Art.8 La categoría de manejo Reserva Ecológica será administrada tanto por la Autoridad de Aplicación como por terceros, bajo la asignación y fiscalización de la primera, y podrá asignarse a áreas silvestres protegidas bajo dominio privado o público a condición de que los recursos naturales que se asientan sobre esos inmuebles posean características naturales que ameriten la categoría de manejo de reservas científicas o parques nacionales pero que por diversos motivos fundamentados no puedan recibirla.

Art.9 La categoría de manejo Reserva Natural será de uso exclusivo de las Áreas Silvestres Protegidas bajo dominio privado reconocidas por la Autoridad de Aplicación de la Ley N° 3 52/94.

Sección 1

De las Categorías de Manejo

Art.10 Para la categorización de las Áreas Silvestres Protegidas se tendrá como referencia a la experiencia nacional y a las directrices internacionales.

Art.11 Para la clasificación de las áreas silvestres protegidas bajo dominio público se utilizará seis (6) categorías de manejo conforme a lo establecido en el artículo anterior; y además dos (2) categorías especiales.

Art.12 Se definirá como Categoría 1, bajo el nombre genérico de Reserva Científica, a aquellas áreas naturales con ecosistemas que contienen rasgos geomorfológicos destacados o representativos, como así mismo especies de fauna y flora, y que bajo protección integral y estricta son destinados a la investigación científica y el monitoreo ambiental.

Art.13 Son características de las áreas con categoría de Reserva Científica:

- a) En lo posible no poseen ningún asentamiento humano o en todo caso el área se encuentra en proceso de despoblamiento;
- b) La Investigación Científica será la única actividad permitida;
- c) El inmueble sobre el que se asienta el área es propiedad pública; y
- d) La Administración es exclusiva de la Autoridad de Aplicación.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Art.14 Se definirá como Categoría 11, bajo el nombre genérico de **Parque Nacional**, a aquellas áreas naturales con ecosistemas que contienen rasgos geomorfológicos destacados, como así mismo especies representativas de una región natural y que bajo protección son destinadas a la investigación, la educación y el turismo en la naturaleza.

Art.15 Son características de las áreas con categoría de Parque Nacional:

- a) El uso público controlado, que incluye actividades de recreación, turismo e investigación científica;
- b) La realización de actividades tendientes al mantenimiento de Servicios Ambientales,
- c) El inmueble sobre el que se asienta el área es de propiedad pública;
- d) La Administración es exclusiva de la Autoridad de Aplicación; y
- e) Las poblaciones que se encuentran dentro, y hacen uso tradicional de los recursos del área a través de actividades consideradas sustentables.

Art.16 Se definirá como Categoría III, bajo el nombre genérico de Monumento Natural,
a aquellas áreas que contienen características o rasgos naturales o culturales
únicos y de valor cultural destacado y que bajo protección son destinadas a
la
investigación científica y la recreación cuando las condiciones lo permitan.

Art. 17 Son características de las áreas con categoría de Monumento Natural:
a) Permitir la realización de actividades tendientes a la conservación de aspectos paisajísticos específicos como Cataratas, Cavernas, Elementos extrazonales, Cráteres, Dunas, Especies de Flora y Fauna;
b) En lo posible no poseerán ningún tipo de asentamiento humano o en todo caso el área se encontrará en proceso de despoblamiento;
c) Se permitirá la investigación científica y la actividades de educación siempre y cuando el recurso protegido así lo permita;
d) El inmueble sobre el que se asienta el área es de propiedad pública;
e) La utilización de la categoría es exclusiva de la Autoridad de Aplicación
f) La Administración puede no ser exclusiva de la Autoridad de Aplicación, a través de un comanejo.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Art.18 Se definirá como Categoría IV, bajo el nombre genérico de **Refugio de Vida Silvestre**, a aquellas áreas preferentemente naturales destinadas a la conservación de especies y ecosistemas a través del manejo activo.

Art. 19 Son características de las áreas con categoría de Refugio de Vida Silvestre:

- a) Poseer intervención humana activa para el manejo de las especies y los hábitat incluidos en el área;
- b) Debe contener poblaciones de especies de vida silvestre susceptibles de ser sometida a manejo;
- c) El grado de alteración de los recursos debe ser mínimo. En los casos de ecosistemas o hábitat los mismo deben estar en el mejor estado de conservación posible;
- d) Una mínima presencia de asentamientos humanos y cuyas actividades se encuadrarán en el Plan de Manejo respectivo;
- e) La realización de actividades tendientes al mantenimiento de servicios ambientales, a la investigación científica y a la educación; y
- f) La administración del área puede ser ejercida por la Autoridad de Aplicación o por terceros, bajo fiscalización de la misma.

Art. 20 Se definirá como Categoría V, bajo el nombre genérico de Paisajes Protegidos, a aquellas áreas naturales destinadas a la protección de paisajes terrestres y acuáticos y la recreación.

Art. 21 Son características de las áreas con categoría de Paisajes Protegidos:

- a) La posesión de elementos naturales de importante belleza escénica;
- b) La realización de actividades tendientes a la conservación de paisajes y la recreación;
- c) Se permite la existencia de asentamientos humanos;
- e) La realización de actividades tendientes al mantenimiento de servicios ambientales, de estilos de vida o formas productivas tradicionales y de turismo;
- f) El o los inmuebles sobre los que se asienta el área pueden ser de propiedad pública o privada, como también las de dominio público o privado municipal;
- g) La administración del área puede ser ejercida por la Autoridad de Aplicación o por terceros, bajo fiscalización de la misma.

Art. 22 Se definirá como Categoría VI, bajo el nombre genérico de Reserva de

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Recursos Manejados, a aquellas áreas que permiten conjugar el mantenimiento de la diversidad biológica con la utilización sustentable de los ecosistemas y sus componentes.

Art. 23 Son características de las áreas con categoría de Reserva de Recursos Manejados:

- a) Poseer como mínimo 50 % de la superficie con mínimas alteraciones antrópicas, o en condiciones naturales;
- b) Se permiten asentamientos humanos. La producción debe ser a través de sistemas ambientalmente compatibles, fomentando la producción sustentable;
- c) La realización de actividades tendientes al mantenimiento de Servicios Ambientales;
- d) El o los inmuebles sobre los que se asienta el área pueden ser de propiedad pública o privada; como también las de dominio público o privado municipal;
- e) La administración del área puede ser ejercida por la Autoridad de Aplicación o por terceros, bajo fiscalización de la misma.

Art. 24 Se definirá como Categoría Especial, bajo el nombre genérico de **Reserva Ecológica** a aquellas áreas naturales que reúnen las características de una reserva científica o de un parque nacional, pero que por motivos diversos, como ser entre otros, el tamaño, la tenencia de la tierra, la forma y el grado de alteración no califican para ser incluidas dentro de las categorías citadas.

Art. 25 Son características de la áreas con categoría de Reserva Ecológica

- a) No persigue la producción, pero pueden realizarse ciertas actividades productivas en concordancia con las particularidades y características del área;
 - b) La realización de actividades tendientes al mantenimiento de Servicios Ambientales;
 - c) La realización de actividades tendientes a la restauración de ecosistemas;
 - d) Puede tener asentamientos humanos;
 - e) El o los inmuebles sobre los que se asienta el área pueden ser de propiedad pública o privada, como también las de dominio público o privado municipal;
- y
- 1) La administración del área puede ser ejercida por la Autoridad de Aplicación o por terceros, bajo fiscalización de la misma.

Art. 26 Se definirá como Categoría Especial, bajo el nombre genérico de Reserva **Natural** a aquellas áreas naturales que asentadas sobre inmuebles de propiedad privada cuentan con muestras de ecosistemas considerados de importancia para

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



la conservación de la biodiversidad y que al mismo tiempo sean apropiadas para la realización de actividades de producción de manera sustentable Art. 27 Son características de la áreas con categoría de Reserva Natural:

- a) Su establecimiento se realiza a instancias e iniciativa de su propietario y su reconocimiento lo realiza la Autoridad de Aplicación;
- b) La realización de actividades productivas en concordancia con las potencialidades de los recursos naturales del área;
- c) La realización de actividades tendientes al mantenimiento de Servicios Ambientales;
- d) La realización de actividades tendientes a la restauración de ecosistemas;
- e) La posibilidad de presencia de asentamientos humanos; y
- i) El inmueble sobre el que se asienta el área es de propiedad privada, perteneciente a personas físicas o jurídicas.

Art. 28 Se definirá como Categoría bajo el nombre genérico de Reserva **de Biosfera** a aquellas áreas que permitan constituir una unidad de uso flexible que permitan la coexistencia armoniosa de diferentes modalidades de aprovechamiento y conservación, incluyendo otras categorías de manejo a su interior.

Art. 29 Cada Reserva de la Biosfera comprenderá uno o más de los siguientes elementos: a) Ejemplos representativos de biomas naturales; b) Comunidades únicas o territorios con características naturales no habituales de interés excepcional; c) Ejemplos de paisajes armoniosos resultantes de modalidades tradicionales de aprovechamiento de la tierra; y d) Ecosistemas modificados o deteriorados que se pueden restituir a un estado más natural.

Art. 30 Estas Reservas, para su manejo, se dividirán en cuatro tipos de zonas: a) Zona Natural, Central o Núcleo; b) Zona de Amortiguamiento, tampón o manipulación; c) Zona de Recuperación, transición de restauración; d) Zona Cultural Estable.

Art. 31 Son características de las áreas con categoría de manejo de Reserva de Biosfera:

- a) El o los inmuebles sobre los que se asienta el área pueden ser de propiedad pública o privada, como también las de dominio público o privado municipal;

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- b) La producción debe realizarse a través de sistemas ambientalmente compatibles, fomentando la producción sustentable;
- c) Poseer como mínimo 50 % de la superficie con mínimas alteraciones antrópicas, o en condiciones naturales;
- d) La realización de actividades tendientes al mantenimiento de Servicios Ambientales;
- e) La realización de actividades tendientes a la restauración de ecosistemas; y
- 1) La administración del área será ejercida por la Autoridad de Aplicación

De la Zonificación y sus usos y actividades

Art. 32 Todas las áreas silvestres protegidas deberán ser divididas en zonas de manejo atendiendo a los objetivos de la categoría que ostenta, así como a las condiciones naturales detectadas en la elaboración del plan de manejo respectivo. La zonificación deberá incluirse en el Plan de Manejo del área.

Art. 33 Para los fines de zonificación se utilizarán diez (10) Zonas de Manejo, adecuadas a los parámetros internacionales y nacionales.

Art. 34 Las diferentes categorías de manejo podrán presentar todas o algunas de las zonas de manejo.

Art. 35 Todas las zonas deberán estar correctamente demarcadas y señalizadas, haciendo uso de todos aquellos elementos y mecanismos necesarios para tal fin, pudiendo citarse de manera no excluyente a los letreros y carteles de señalización, las balizas, los cercados de diferentes tipos, entre otros.

Art. 36 Todos los usos y actividades señalados en los artículos siguientes, tanto de manera permitida como prohibida, son a modo indicativo y no excluyente de cualquier otro uso o actividad que se pudiera señalar en los planes de manejo respectivo o cualquier otra reglamentación que se genere en el futuro.

Art. 37 Todos aquellos asentamientos o grupos humanos que se encuentren

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



ubicados de manera permitida y permanente en las áreas silvestres protegidas deberán organizarse y poseer representantes oficialmente reconocidos, los mismos serán, los interlocutores válidos para cualquier trabajo en conjunto con la Autoridad de Aplicación.

Art. 38 Los reglamentos de uso y los planes de manejo que se realicen para aquellas áreas silvestres protegidas que contemplen la ubicación de Zonas en las que se permitan los asentamientos de grupos humanos, deberán ser elaborados en conjunto por la Autoridad de Aplicación y los representantes oficiales de los asentamientos humanos que se encuentren en la zona.

Art. 39 Se designara como **Zona de Protección Absoluta** a aquella porción de un área silvestre protegida que preserva ecosistemas o sus porciones, especies de fauna y flora y fenómenos naturales, en la situación más prístina y natural posible. El objetivo del manejo de la zona, es la preservación, garantizando la evolución natural y su estado primitivo.

Art. 40 Son usos y actividades permitidas en la **Zona de Protección Absoluta**:

- a) La investigación científica realizada por la Autoridad de Aplicación, o a instancias de la misma, para el mejoramiento del manejo;
- b) La investigación científica realizada a instancias de terceros y fiscalizada por la Autoridad de Aplicación;
- c) Las funciones administrativas de protección y patrullaje; y
- d) Las picadas de carácter rústico para el tránsito de personal administrativo.

Art. 41 Son usos y actividades prohibidas en la **Zona de Protección Absoluta**:

- a) El uso público;
- b) Las carreteras y caminos;
- c) Los vehículos motorizados; y
- d) La construcción de caminos o senderos para uso de visitantes.

Art. 42 Se designará como Zona Silvestre de Uso Restringido a aquella porción de un área silvestre protegida que contiene ecosistemas o sus porciones, especies de fauna y flora, o fenómenos naturales o manifestaciones culturales, con escasa o ninguna intervención humana y lo suficientemente resistentes como para soportar un uso antrópico de baja intensidad, sin modificar sus cualidades intrínsecas.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Art. 43 Son usos y actividades permitidas en la **Zona Silvestre de Uso Restringido**:

- a) La investigación científica;
- b) El uso público restringido en tanto y en cuanto el recurso natural así lo permita;
- c) Las actividades de recreación pasiva y primitiva centrada en la naturaleza en áreas seleccionadas; y
- d) La presencia de senderos rústicos para visitantes.

Art. 44 Son usos y actividades prohibidas en la **Zona Silvestre de Uso Restringido**:

- a) La existencia o construcción de bancos de descanso y de basureros;
- b) La existencia o construcción de caminos;
- c) La presencia de vehículos motorizados; y
- d) Las construcciones y las infraestructuras de gran envergadura.

Art. 45 Se designará como Zona Silvestre Manejada a aquella porción de un área silvestre protegida que contiene ecosistemas o sus porciones, especies de fauna y flora, fenómenos naturales y manifestaciones culturales representativas del área silvestre protegida, con o sin intervención humana y que permiten un óptimo relacionamiento entre los elementos naturales y culturales.

Art. 46 Son usos y actividades permitidas en la **Zona Silvestre Manejada**:

- a) La protección, conservación y manipulación de las especies de vida silvestre y su hábitat con el fin de lograr el óptimo relacionamiento con la naturaleza;
- b) La recreación, el turismo y la educación ambiental en forma extensiva y manejada;
- c) La investigación;
- d) La construcción de infraestructura en el mínimo nivel necesario para la educación: miradores, senderos rústicos y caminos con infraestructura necesaria para la circulación tanto de visitantes como de funcionarios;
- e) La construcción de infraestructura de observación de la vida silvestre: comederos, lamederos, bebederos, cuevas, nidos artificiales; y

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- f) La instalación de bancos de descanso y basureros.

Art. 47 Son usos y actividades prohibidas en la **Zona Silvestre Manejada:**

- a) Las grandes aglomeraciones de visitantes; y
b) La instalación de mesas, sillas e infraestructura para actividades de camping.

Art. 48 Se designará como **Zona de Uso intensivo a aquella** porción de un área silvestre protegida que contiene ecosistemas en estado natural o modificados pero que por sus características se prestan para la instalación de los servicios e infraestructuras necesarias para la realización de actividades recreativas masivas.

Art. 49 De acuerdo a la capacidad de carga de la misma, son usos y actividades permitidas en la **Zona de Uso Intensivo:**

- a) La existencia de infraestructura necesaria para la recreación, la educación medioambiental y la expansión en formas masivas y con grandes concentraciones de personas;

La construcción de caminos para el paso de vehículos motorizados

- c) La construcción de centros de visitantes, kioscos, restaurantes y bares, áreas para picnic, mesas, sillas, bancos, basureros, infraestructura para parrillas de asado, áreas deportivas, tiendas de venta de recuerdos y souvenirs, área de camping, baños y servicios conexos; y

- d) Casetas y puestos de Guarda parques.

Art.50 Queda prohibida en la **Zona de Uso Intensivo** la instalación, construcción o remoción de cualquiera de las infraestructuras mencionadas en el artículo anterior sin el permiso correspondiente de la Autoridad de Aplicación.

Art.51 Se designará como **Zona de Servicios** a aquella porción de un área silvestre protegida destinada al asentamiento de infraestructura básica e indispensable para el normal y correcto funcionamiento del área silvestre protegida, minimizando así el impacto ambiental y el perjuicio visual que generalmente este tipo de obras genera sobre el paisaje. Así mismo en estas zonas se podrán asentar en casos debidamente justificados aquellas estructuras, como las de servicio público y destacamentos militares, que

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



administrativamente son independientes de la Autoridad Aplicación y primariamente inconsistentes con los objetivos del área silvestre protegidas en sí.

Art.52 La ubicación de la **Zona de Servicios** en el área silvestre protegida deberá realizarse teniendo presente la facilidad de acceso y manejo como así mismo el resguardo necesario para los encargados del área.

Art. 53 A modo indicativo, sitios en donde se deberán emplazar **Zonas de Servicios** en un área silvestre protegida son los siguientes: sitios conflictivos, sitios de límite, vías de acceso, caminos, sitios de seguridad y otros similares.

Art. 54 Las infraestructuras que vayan a realizarse en la **Zona de Servicio** deberán estar ubicadas de la mejor manera posible buscando siempre potenciar sus funciones atenuar el impacto visual que generan. El acceso del público a esta zona será restringido y controlado.

Art. 55 Son usos y actividades permitidas en la **Zona de Servicios**:

a) Las modificaciones relativamente importantes del entorilo para el emplazamiento de las obras de infraestructura: movimiento de suelo, remoción de masas vegetales, construcción de cercados y vallas y represas entre otros; y

b) La presencia de los siguientes tipos de construcciones, a modo indicativo:

vivienda de guardaparques; oficinas administrativas; estacionamientos; torres de control; antenas de comunicación; caminos y otros servicios públicos; salas de máquinas; emplazamiento de generadores de energía; acueductos; represas; torres de tendido eléctrico o de alta tensión; pistas de aterrizaje; huertas de autoconsumo de los guardaparques; establos de animales domésticos de los guardaparques; viveros forestales; estaciones científicas o biológicas; alojamientos de investigadores; casetas de control; destacamentos y puestos militares; y embarcaderos y puertos fluviales o lacustre, entre otros.

Art. 56 Son usos y actividades prohibidos en la **Zona de Servicios** la instalación, construcción o remoción de cualquiera de las infraestructuras mencionadas en el artículo anterior sin el permiso correspondiente de la Autoridad de Aplicación.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Art. 57 Se designará como **Zona de Recuperación y Restauración** a aquella porción de un área silvestre protegida que contiene ecosistemas o sus porciones; especies de fauna y flora; fenómenos naturales y manifestaciones culturales que han sido gravemente dañados o alterados y en donde pueden realizarse acciones directas y de intervención activa con el fin de recuperar al máximo posible las condiciones naturales del sector involucrado. Es una zonificación de carácter provisional hasta que se alcancen los objetivos previstos.

Art. 58 Son usos y actividades permitidas en la **Zona de Recuperación y Restauración**, aquellas que permiten detener, acelerar y revertir procesos de degradación de los recursos naturales. A modo indicativo se citan: erradicación de especies exóticas introducidas en sitios no aptos para ello, protección de plántulas de especies frágiles para su más rápido crecimiento, entre otros.

Art. 59 El acceso público a la **Zona de Recuperación y Restauración** será prohibido.

Art. 60 Los investigadores podrán ingresar a la **Zona de Recuperación y Restauración** de manera restringida.

Art. 61 Se designará como **Zona de Interés Histórico-Cultural** a aquellos sectores del área silvestre protegida que contengan manifestaciones y evidencias históricas, arqueológicas, antropológicas, paleontológicas, culturales y naturales asociados a cualquiera de ellos, y que merezcan conservación, restauración e interpretación para el público. El objetivo de manejo de la zona es la protección del patrimonio cultural facilitando usos educativos e interpretativos acordes con los rasgos protegidos.

Art. 62 Son usos y actividades permitidas en la **Zona de Interés Histórico-Cultural**:

- a) La remoción de masas vegetales, movimientos de suelo y otras alteraciones menores con el fin de favorecer el objetivo de protección o investigación en la zona, de acuerdo al análisis de riesgos;
- b) La presencia de vehículos motorizados;
- c) La realización de actos públicos conmemorativos, con control de la

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

afluencia de público, en ocasiones especiales;

- d) El turismo y la recreación siempre y cuando la fragilidad de los recursos que se encuentren en la zona así lo permitan; y
- e) La construcción de infraestructura acorde a las necesidades del recurso histórico-cultural que la zona protege o conserva.

Art. 63 Son usos y actividades prohibidas en la **Zona de Interés Histórico-Cultural** la realización de cualquiera de las actividades incluidas en el artículo anterior sin el permiso correspondiente de la Autoridad de Aplicación.

Art. 64 Se designará como **Zona de Uso Tradicional** a aquellas porciones del área silvestre protegida que albergan a asentamientos humanos de más de treinta (30) años de antigüedad a la fecha de establecimiento del área y cuyas actividades productivas son tradicionales, en armonía con el entorno y consideradas como sustentables. El objetivo de manejo es el de potenciar las actividades productivas de estos grupos, y al mismo tiempo prever acciones que podrían ir en desmedro de la integridad del área silvestre protegida. Sin perjuicio de otros grupos sociales que pudieran incluirse, los asentamientos indígenas serán considerados dentro de esta zona de manejo.

Art. 65 Son usos y actividades permitidas en la Zona de Uso Tradicional:

- a) Aquellos usos tradicionales que no alteren el entorno;
- b) La cacería de subsistencia por parte de los asentamientos humanos propios de la zona; y
- c) La recolección de frutos, raíces, semillas y otros productos naturales.

Art. 66 En la **Zona de Uso Tradicional**, el ingreso y asentamiento de grupos humanos extraños a los tradicionalmente ubicados en la zona y la realización de actividades altamente modificatorias del entorno y del modo de vida tradicional, deberán ser reglamentados por la Autoridad de Aplicación en conjunto con los habitantes originales de la zona.

Art. 67 Se designará como Zona de Producción Sustentable a aquellas porciones del área silvestre protegida compuesta de sectores alterados y modificados por el hombre con propósitos de producción agropecuaria, forestal y agroforestal. El objetivo de manejo es minimizar los impactos de estas actividades productivas sobre el espacio natural circundante y al mismo tiempo incentivar la transformación de las prácticas productivas hacia aquellas menos agresivas con el entorno natural.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Art. 68 Son usos y actividades permitidas en la **Zona de Producción Sustentable:**

- a) La producción agropecuaria, forestal y agroforestal.
- b) El incentivo para la utilización de prácticas productivas no agresivas al medio ambiente: metodologías de conservación de suelos, curvas de nivel, abonos orgánicos, diversificación de cultivos, ausencia de agroquímicos, agricultura orgánica, sistemas agroforestales, cuidados de los recursos hídricos;
- c) La presencia de asentamiento humanos; y
- d) El incentivo a la reconversión de las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales hacia aquellas consideradas no tradicionales.

Art. 69 Se designará como Zona de Amortiguamiento a aquellos sectores ubicados perimetralmente a los límites del área silvestre protegida y que cumplan con lo establecido en la Ley 352/94 de Áreas Protegidas.

Art. 70 En las **Zonas de Amortiguamiento** se incentivarán las prácticas agropecuarias, forestales y agroforestales que tiendan a reducir la fricción entre los objetivos de las áreas silvestres protegidas y los usos de las zonas aledañas. Se buscará la reconversión de las actividades productivas hacia aquellas más compatibles con el cuidado del medio ambiente.

Art. 71 Cuando por cualquier motivo, en el perímetro de un área silvestre protegida no existiese un área que permita conformar la zona de amortiguamiento, la Autoridad de Aplicación deberá prever, de ser posible, la ampliación del área silvestre protegida o la creación de otra figura de protección que sea compatible con los fines perseguidos por el área en cuestión.

Art. 72 A más de lo dispuesto en la presente sección, se tendrá en cuenta lo indicado en las secciones referentes a las Categorías de Manejo y a la Zonificación, sus usos y actividades.

Art. 73: Encomendar el estricto cumplimiento de la presente Resolución a la Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad, a través de la Dirección de Áreas Protegidas.

Art. 74: Comuníquese a quienes corresponda y dese publicidad.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



EDMUNDO ROLON OSNAGHI
Secretario Ejecutivo, Ministro

8.4 Anexo 4: Lista de Especies de Fauna y Flora

Lista de las Especies Vegetales Registradas en la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes

| Familia | Nombre Científico | Nombre Común | Hábito | Bosques | Sabanas y Matorrales | Humedales |
|---------------------|--|--------------|-----------------|---------|----------------------|-----------|
| Pteridophyta | | | | | | |
| Blechnaceae | <i>Blechnum brasiliense</i> Desv. | helecho | hierba | | • | |
| Polypodiaceae | <i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel. | | epífita | • | • | |
| Pteridaceae | <i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn | helecho | hierba | • | | |
| Pteridaceae | <i>Trismeria trifoliata</i> (L.) Diels | helecho | hierba | | • | • |
| Salviniaceae | <i>Salvinia</i> sp. | | hierba acuática | | | • |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | |
|-------------------------|--|-------------------|-----------------|---|---|---|
| Thelypteridaceae | <i>Thelypteris sp.</i> | helecho | hierba | | | |
| Monocotiledóneas | | | | | | |
| Alismataceae | <i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli | | hierba | | | • |
| Alismataceae | <i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schldtl. | saeta | hierba | | | • |
| Araceae | <i>Anthurium paraguayense</i> Engl. | cala | hierba | • | | |
| Araceae | <i>Lemna sp.</i> | | hierba acuática | | | • |
| Araceae | <i>Philodendron undulatum</i> Engl. | | hierba | | • | |
| Araceae | <i>Pistia stratiotes</i> L. | repollito de agua | hierba acuática | | | • |
| Arecaceae | <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. | mbocajá | árbol | • | • | |
| Arecaceae | <i>Butia paraguayensis</i> (Barb. Rodr.) L.H. Bailey | yatay | palmera | | • | |
| Arecaceae | <i>Copernicia alba</i> Morong | karanda'y | árbol | | • | |
| Bromeliaceae | <i>Bromelia balansae</i> Mez | caraguatá | hierba | • | • | |
| Bromeliaceae | <i>Pseudananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo | | hierba | • | • | |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia duratii</i> Vis. | clavel del aire | epifita | | • | |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult. f. | clavel del aire | epifita | | • | |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L. | clavel del aire | epifita | | • | |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia recurvifolia</i> Hook. | clavel del aire | epifita | • | | |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker | clavel del aire | epifita | • | | |
| Bromeliaceae | <i>Tillandsia tenuifolia</i> L. | clavel del aire | epifita | • | | |
| Commelinaceae | <i>Commelina erecta</i> L. | santa lucía | hierba | • | • | |
| Cyperaceae | <i>Cyperus corymbosus</i> var. <i>subnodosus</i> (Nees & Meyen) Kük. | | hierba | | • | |
| Cyperaceae | <i>Cyperus entrerianus</i> Boeckeler | | hierba | | • | • |
| Cyperaceae | <i>Cyperus giganteus</i> Vahl | pirí guasú | hierba | | | • |
| Cyperaceae | <i>Cyperus haspan</i> L. | | hierba | | • | • |
| Cyperaceae | <i>Cyperus sp.</i> | | hierba | | | |
| Cyperaceae | <i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth | | hierba | | | • |
| Cyperaceae | <i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult. | | hierba | | | • |
| Cyperaceae | <i>Eleocharis sp.</i> | | hierba | | | • |
| Cyperaceae | <i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult. | | hierba | | | • |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | |
|-----------------------|--|--------------|-----------------|---|---|---|
| Cyperaceae | <i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják | | hierba | | | • |
| Cyperaceae | <i>Scleria aff. melaleuca</i> Rchb. ex Schltld. & Cham. | | hierba | • | | |
| Limncharitaceae | <i>Hydrocleys nymphoides</i> (Willd.) Buchenau | | hierba acuática | | | • |
| Marantaceae | <i>Thalia geniculata</i> L. | peguajó | hierba acuática | | | • |
| Orchidaceae | <i>Campylocentrum neglectum</i> (Rchb. f. & Warm.) Cogn. | | epífita | • | | |
| Orchidaceae | <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl. | | hierba | • | | |
| Poaceae | <i>Andropogon aff. bicornis</i> L. | | hierba | | • | |
| Poaceae | <i>Axonopus sp.</i> | | hierba | • | | |
| Poaceae | <i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees | | hierba | | | • |
| Poaceae | <i>Hymenachne sp.</i> | | hierba | | | • |
| Poaceae | <i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv. ex Ham.) Hitchc. & Chase | | hierba | • | | |
| Poaceae | <i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv. | | hierba | • | • | |
| Poaceae | <i>Panicum sp.</i> | | hierba | | • | |
| Poaceae | <i>Paspalum sp.</i> | | hierba | | • | |
| Pontederiaceae | <i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth | aguapé purua | hierba acuática | | | • |
| Pontederiaceae | <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms | aguapé | hierba acuática | | | • |
| Pontederiaceae | <i>Pontederia cordata</i> L. | | hierba acuática | | | • |
| Smilacaceae | <i>Smilax campestris</i> Griseb. | ju'a peká | enredadera | • | • | |
| Typhaceae | <i>Typha domingensis</i> Pers. | tatora | hierba acuática | | | • |
| Xyridaceae | <i>Xyris laxifolia</i> Mart. | | hierba | | | • |
| Dicotiledóneas | | | | | | |
| Acanthaceae | <i>Dicliptera squarrosa</i> Nees | | hierba | | • | |
| Acanthaceae | <i>Justicia brasiliana</i> Roth | | arbusto | • | | |
| Acanthaceae | <i>Ruellia sp.</i> | | hierba | • | | |
| Amaranthaceae | <i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants | ka'a re | hierba | • | | |
| Amaranthaceae | <i>Gomphrena sp.</i> | | hierba | | | • |
| Amaranthaceae | <i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. | | hierba | • | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | |
|----------------|--|--------------------|------------|---|---|---|
| Anacardiaceae | <i>Schinopsis balansae</i> Engl. | quebracho colorado | árbol | • | | |
| Apiaceae | <i>Eryngium horridum</i> Malme | | hierba | | | • |
| Apiaceae | <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f. | | hierba | | | • |
| Apiaceae | <i>Hydrocotyle</i> aff. <i>leucocephala</i> Cham. & Schtdl. | | hierba | • | | |
| Apocynaceae | <i>Funastrum</i> sp. | | enredadera | | • | |
| Apocynaceae | <i>Rhabdadenia madida</i> (Vell.) Miers | | enredadera | | • | |
| Apocynaceae | <i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC. | sapirangy | árbol | • | | |
| Apocynaceae | <i>Schubertia grandiflora</i> Mart. | | enredadera | • | | |
| Asteraceae | <i>Elephantopus mollis</i> Kunth | | hierba | • | | |
| Asteraceae | <i>Eupatorium odoratum</i> L. | | hierba | • | | |
| Asteraceae | <i>Mikania</i> sp. | | enredadera | | • | |
| Asteraceae | <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera | | hierba | | • | |
| Asteraceae | <i>Pseudogynoxys benthamii</i> Cabrera | | hierba | | • | |
| Asteraceae | <i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC. | | hierba | | • | |
| Asteraceae | <i>Vernonia</i> sp. | | arbusto | | • | |
| Begoniaceae | <i>Begonia cucullata</i> Willd. | | hierba | | • | • |
| Bignoniaceae | <i>Anemopaegma flavum</i> Morong | | liana | • | • | |
| Bignoniaceae | <i>Dolichandra</i> sp. | | liana | • | | |
| Bignoniaceae | <i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos | tajy hu | árbol | • | | |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia nodosa</i> (Griseb.) Griseb. | labón | árbol | | • | |
| Boraginaceae | <i>Cordia glabrata</i> A. DC. | peterevy morotí | árbol | • | | |
| Boraginaceae | <i>Heliotropium indicum</i> L. | | hierba | | • | |
| Boraginaceae | <i>Heliotropium transalpinum</i> Vell. | | hierba | • | | |
| Cactaceae | <i>Cereus</i> sp. | tuna | hierba | • | | |
| Cactaceae | <i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw. | | epífita | • | | |
| Cactaceae | <i>Rhipsalis baccifera</i> (Sol.) Stearn | | epífita | • | • | |
| Cactaceae | <i>Selenicereus setaceus</i> (Salm-Dyck) A. Berger ex Werderm. | | epífita | • | | |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | ambay | árbol | • | • | |
| Celastraceae | <i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek | cangorosa | arbusto | • | | |
| Celtidaceae | <i>Celtis chichape</i> (Wedd.) Miq. | juasy'y | árbol | • | • | |
| Combretaceae | <i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo | | árbol | • | | |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea alba</i> L. | | enredadera | | • | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | |
|----------------|--|-------------------|------------|---|---|---|
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea amnicola</i> Morong | | enredadera | | • | |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet | | enredadera | | • | |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea carnea</i> Jacq. ssp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F. Austin | mandyju rä | arbusto | | • | • |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea</i> sp. | | enredadera | | • | |
| Euphorbiaceae | <i>Acalypha communis</i> Müll. Arg | | hierba | • | | |
| Euphorbiaceae | <i>Acalypha multicaulis</i> Müll. Arg. | | hierba | • | | |
| Euphorbiaceae | <i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg. | yvyrá hü | árbol | • | | |
| Euphorbiaceae | <i>Cnidocolus albomaculatus</i> (Pax) I.M. Johnst. | | hierba | | • | |
| Euphorbiaceae | <i>Croton bonplandianus</i> Baill. | | hierba | | • | |
| Euphorbiaceae | <i>Croton gracilipes</i> Baill. | | subarbusto | • | | |
| Euphorbiaceae | <i>Croton</i> sp. | | hierba | | • | |
| Euphorbiaceae | <i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg. | kurupika'y | árbol | | • | |
| Fabaceae | <i>Acacia caven</i> (Molina) Molina | aromita | árbol | | • | |
| Fabaceae | <i>Aeschynomene montevidensis</i> Vogel | | arbusto | | • | |
| Fabaceae | <i>Albizia</i> sp. | yvyrá ju | árbol | • | | |
| Fabaceae | <i>Bauhinia</i> sp. | | arbusto | | • | |
| Fabaceae | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene | | hierba | | • | |
| Fabaceae | <i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes | tataré | árbol | • | | |
| Fabaceae | <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. | kupa'y | árbol | • | | |
| Fabaceae | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong | timbó | árbol | • | | |
| Fabaceae | <i>Erythrina crista-galli</i> L. | ceibo | árbol | | • | • |
| Fabaceae | <i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub. | espinas de corona | árbol | • | | |
| Fabaceae | <i>Indigofera suffruticosa</i> Mill. | | subarbusto | | • | |
| Fabaceae | <i>Inga uraguensis</i> Hook. & Arn. | inga guasú | árbol | • | • | |
| Fabaceae | <i>Microlobius foetidus</i> subsp. <i>paraguensis</i> (Benth.) M. Sousa & G. Andrade | yvyra ne | árbol | • | | |
| Fabaceae | <i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. | | hierba | | • | |
| Fabaceae | <i>Mimosa pigra</i> L. | jukeri | árbol | | • | • |
| Fabaceae | <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan | | árbol | • | • | |
| Fabaceae | <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. | yvyrá pytä | árbol | • | | |
| Fabaceae | <i>Prosopis affinis</i> Spreng. | algarrobo | árbol | | • | |
| Fabaceae | <i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby | | subarbusto | | • | • |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | |
|-----------------|---|-------------------|------------|---|---|---|
| Fabaceae | <i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers. | | árbol | | • | • |
| Fabaceae | <i>Zornia</i> sp. | | hierba | | • | |
| Lamiaceae | <i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B. Pastore | | hierba | | • | |
| Lamiaceae | <i>Hyptis brevipes</i> Poit. | | hierba | | • | |
| Lamiaceae | <i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke | | árbol | • | | |
| Lauraceae | <i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez | | árbol | • | | |
| Loranthaceae | <i>Psittacanthus cordatus</i> (Hoffmanns.) G. Don | | parásita | • | | |
| Lythraceae | <i>Cuphea</i> sp. | | hierba | • | • | |
| Lythraceae | <i>Heimia salicifolia</i> (Kunth) Link | | subarbusto | | • | |
| Malvaceae | <i>Abutilon ramiflorum</i> A. St.-Hil. | | arbusto | • | • | |
| Malvaceae | <i>Ayenia tomentosa</i> L. | | hierba | • | | |
| Malvaceae | <i>Corchorus argutus</i> Kunth | | hierba | • | | |
| Malvaceae | <i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell | | hierba | • | • | |
| Malvaceae | <i>Byttneria filipes</i> Mart. ex K. Schum. | | arbusto | | • | |
| Malvaceae | <i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq. | | subarbusto | • | • | |
| Melastomataceae | <i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn. | | hierba | | • | |
| Meliaceae | <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | | árbol | • | | |
| Myrtaceae | <i>Eugenia</i> sp. | | árbol | • | | |
| Myrtaceae | <i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman | | árbol | • | | |
| Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> L. | guayaba | árbol | • | | |
| Onagraceae | <i>Ludwigia bonariensis</i> (Micheli) H. Hara | | hierba | | • | • |
| Onagraceae | <i>Ludwigia hassleriana</i> (Chodat) Ramamoorthy | | hierba | | | • |
| Oxalidaceae | <i>Oxalis debilis</i> Kunth | | hierba | • | • | |
| Phyllanthaceae | <i>Phyllanthus</i> aff. <i>orbiculatus</i> Rich. | | hierba | | • | |
| Phytolaccaceae | <i>Petiveria alliacea</i> L. | | hierba | • | | |
| Phytolaccaceae | <i>Seguieria paraguayensis</i> Morong | joavy guasú | árbol | • | | |
| Piperaceae | <i>Piper amalago</i> L. | | arbusto | • | | |
| Plantaginaceae | <i>Angelonia integerrima</i> Spreng. | | hierba | | • | |
| Plantaginaceae | <i>Bacopa</i> sp. | | hierba | | | • |
| Plantaginaceae | <i>Scoparia dulcis</i> L. | | hierba | | • | |
| Polygonaceae | <i>Polygonum hispidum</i> Kunth | ka'a tai guasú | hierba | | | • |
| Polygonaceae | <i>Polygonum punctatum</i> Elliott | ka'a tai | hierba | | • | • |
| Rubiaceae | <i>Cephalanthus glabratus</i> (Spreng.) K. Schum. | | arbusto | | • | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | | | | | |
|---------------|--|----------------|------------|---|---|---|
| Rubiaceae | <i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq. | | arbusto | | • | |
| Rubiaceae | <i>Randia armata</i> (Sw.) DC. | | árbol | • | • | |
| Rubiaceae | <i>Richardia stellaris</i> (Cham. & Schltdl.) Steud. | | hierba | | • | |
| Rutaceae | <i>Citrus aurantium</i> L. | apepu | árbol | • | | |
| Rutaceae | <i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem. | | arbusto | • | | |
| Rutaceae | <i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.-Hil. & Tul. | naranjillo | árbol | • | | |
| Salicaceae | <i>Casearia sylvestris</i> Sw. | burro ka'a | árbol | • | | |
| Salicaceae | <i>Salix humboldtiana</i> Willd. | sauce | árbol | • | | |
| Salicaceae | <i>Xylosma venosa</i> N.E. Br. | | árbol | • | • | |
| Sapindaceae | <i>Paullinia elegans</i> Cambess. | | enredadera | • | | |
| Sapindaceae | <i>Paullinia pinnata</i> L. | | enredadera | • | • | |
| Sapindaceae | <i>Serjania sp.</i> | | enredadera | | • | |
| Sapotaceae | <i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk. | pykasu rembi'u | árbol | • | | |
| Sapotaceae | <i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk. | | árbol | • | | |
| Sapotaceae | <i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn. | guajayvi rai | árbol | • | | |
| Simaroubaceae | <i>Picramnia sellowii</i> Planch. | | árbol | • | | |
| Solanaceae | <i>Cestrum laevigatum</i> Schltdl. | | árbol | • | | |
| Solanaceae | <i>Solanum amygdalifolium</i> Steud. | | hierba | | • | • |
| Solanaceae | <i>Solanum aridum</i> Morong | | subarbusto | | • | |
| Solanaceae | <i>Solanum caavurana</i> Vell. | | arbusto | • | • | |
| Solanaceae | <i>Solanum glaucophyllum</i> Desf. | duraznillo | arbusto | | | • |
| Solanaceae | <i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal | | arbusto | • | • | |
| Talinaceae | <i>Talinum sp.</i> | | hierba | | • | |
| Urticaceae | <i>Urera aurantiaca</i> Wedd. | | arbusto | • | • | |
| Verbenaceae | <i>Lantana sp.</i> | | subarbusto | | • | |
| Verbenaceae | <i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl | | hierba | • | | |
| Verbenaceae | <i>Verbena montevidensis</i> Spreng. | | hierba | • | | |
| Vitaceae | <i>Cissus palmata</i> Poir. | | enredadera | | • | |

Lista de Invertebrados Presentes en la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes

PHYLUM

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| CLASE |
|--------------------------------|
| Orden |
| Familia |
| Especie |
| PHYLUM ANNELIDA |
| CLASE OLIGOCHAETA |
| Orden TUBIFICIDA |
| Familia Naididae |
| Orden LUMBRICINA |
| CLASE POLYCHAETA |
| Orden Indet. |
| Familia Aeolosomatidae |
| <i>Aeolosoma</i> sp. |
| CLASE HIRUDINEA |
| Orden RHYNCHOBDELLIDA |
| Familia Glossiphoniidae |
| <i>Haementeria</i> sp. |
| <i>Helobdella</i> sp. |
| PHYLUM MOLLUSCA |
| CLASE GASTEROPODA |
| Orden ARCHITAENIOGLOSSA |
| Familia Ampullaridae |
| Orden PULMONATA |
| Familia Ancyliidae |
| Familia Planorbidae |
| Familia Succineidae |
| CLASE BIVALVIA |
| Orden Pteriomorpha |
| Familia Corbiculidae |
| <i>Corbicula</i> sp. |
| Familia Etheriidae |
| Familia Mytilidae |
| <i>Lymnoperma fortune</i> |
| Familia Sphaeriidae |
| PHYLUM ARTHROPODA |
| CLASE ARACHNIDA |
| Orden ARANEAE |
| Familia Araneidae |
| Familia Linyphiidae |
| Familia Lycosidae |
| Familia Linyphiidae |
| Familia Tetragnathidae |
| Orden ACARI |
| Familia Tetranychidae |
| CLASE BRANCHIOPODA |
| Orden CLADOCERA |
| Familia Chydoridae |
| Familia Daphniidae |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| |
|--------------------------------|
| Familia Macrothricidae |
| Familia Sididae |
| CLASE OSTRACODA |
| CLASE COPEPODA |
| Orden CYCLOPOIDA |
| Orden HARPACTICOIDA |
| CLASE MALACOSTRACA |
| Orden AMPHIPODA |
| Familia Hyalellidae |
| Orden DECAPODA |
| Familia Palaeomonidae |
| Familia Trichodactylidae |
| CLASE ENTOGNATHA |
| Orden COLLEMBOLA |
| Familia Entomobryidae |
| Familia Onychiuridae |
| Familia Sminthuridae |
| CLASE INSECTA |
| Orden EPHEMEROPTERA |
| Familia Baetidae |
| Familia Caenidae |
| Orden ODONATA |
| Familia Libellulidae |
| Orden PLECOPTERA |
| Familia Ectopsocidae |
| <i>Ectopsocus cryptomeriae</i> |
| Familia Lachesillidae |
| <i>Lachesilla cuala</i> |
| <i>Lachesilla lapadoce</i> |
| <i>Lachesilla lugoi</i> |
| <i>Lachesilla rugosa</i> |
| <i>Lachesilla tectorum</i> |
| Familia Pseudocaeciliidae |
| <i>Psocus citricola</i> |
| Familia Stenopsocidae |
| <i>Hemerobius cruciatus</i> |
| Orden ORTHOPTERA |
| Familia Acrididae |
| Familia Gryllidae |
| Familia Romaleidae |
| <i>Tropidacris collaris</i> |
| Orden HEMIPTERA |
| Familia Belostomatidae |
| Familia Delphacidae |
| <i>Chionomus balboae</i> |
| Familia Issidae |
| <i>Argepara semipellucida</i> |
| <i>Argepara lyra</i> |
| Familia Naucoridae |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| |
|-----------------------------------|
| Familia Pleidae |
| Orden COLEOPTERA |
| Familia Cerambycidae |
| <i>Cipriscola fasciata</i> |
| <i>Gnomibidion fulvipes</i> |
| <i>Gnomidolon varians</i> |
| <i>Hesycha variabilis</i> |
| <i>Hexoplon uncinatum</i> |
| <i>Hypsioma chapadensis</i> |
| <i>Hypsioma rimosa</i> |
| <i>Midamus hecabe</i> |
| <i>Oncideres dejeani</i> |
| <i>Peritrox denticollis</i> |
| <i>Polyzoa lacordairei</i> |
| <i>Pseudopathocerus humboldti</i> |
| <i>Temnopsis megacephala</i> |
| <i>Xenoibidion unicolor</i> |
| Familia Chrysomelidae |
| <i>Paranota spinosa</i> |
| <i>Stolas aenea</i> |
| <i>Stolas conspersa</i> |
| <i>Uroplata probaeniformis</i> |
| <i>Uroplata reimoseri</i> |
| <i>Uroplata rudis</i> |
| <i>Xenochalepus rubripennis</i> |
| Familia Coccinellidae |
| Familia Curculionidae |
| <i>Naupactus auricinctus</i> |
| <i>Naupactus cinerosus</i> |
| <i>Naupactus hirtellus</i> |
| <i>Naupactus peregrinus</i> |
| <i>Naupactus purpleoviolaceus</i> |
| <i>Parapantomorus fluctuosus</i> |
| <i>Neochetina eichhorniae</i> |
| <i>Neochetina ventralis</i> |
| <i>Sphenophorus cincticollis</i> |
| <i>Sphenophorus foveatus</i> |
| <i>Sphenophorus mimelus</i> |
| Familia Dryopidae |
| Familia Dytiscidae |
| <i>Derovatellus lentus</i> |
| <i>Vatellus lateralis</i> |
| <i>Vatellus haagi</i> |
| Familia Gyrinidae |
| Familia Histeridae |
| <i>Mesynodites intermedius</i> |
| Familia Hydrophilidae |
| Familia Leiodidae |
| <i>Adelopsis guaraní</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| |
|---------------------------------|
| <i>Dissochaetus ovalis</i> |
| Familia Scarabaeidae |
| <i>Ataenius luctuosus</i> |
| Orden HYMENOPTERA |
| Familia Crabronidae |
| <i>Trachypus elongatus</i> |
| <i>Trachypus patagonensis</i> |
| <i>Trachypus petiolatus</i> |
| Familia Eurytomidae |
| <i>Aximopsis tricolor</i> |
| Familia Formicidae |
| <i>Azteca adrepens</i> |
| <i>Azteca alfari</i> |
| <i>Azteca fiebregi</i> |
| <i>Azteca luederwaldti</i> |
| <i>Brachymyrmex aphidicola</i> |
| <i>Dorymyrmex piramicus</i> |
| <i>Dorymyrmex spurius</i> |
| Familia Leucospidae |
| <i>Leucospis imitans</i> |
| <i>Leucospis signifera</i> |
| <i>Leucospis xylocopae</i> |
| Orden DIPTERA |
| Familia Ceratopogonidae |
| Familia Chironomidae |
| Familia Culicidae |
| <i>Anopheles albitarsis</i> |
| Familia Dixidae |
| Familia Simuliidae |
| Orden NEUROPTERA |
| Familia Hemerobiidae |
| <i>Notiobiella rubristigma</i> |
| Orden LEPIDOPTERA |
| Familia Castniidae |
| <i>Castnia invaria penelope</i> |
| <i>Riechia acraeoides</i> |
| Familia Lycaenidae |
| <i>Pseudolycaena marsyas</i> |
| <i>Panthiades hebraeus</i> |
| <i>Arawacus separata</i> |
| <i>Strymon bazochii</i> |
| <i>Strymon bubastus</i> |
| <i>Strymon eurytulus</i> |
| <i>Ministrymon gamma</i> |
| <i>Calycopis caulonia</i> |
| <i>Hemiargus hanno</i> |
| <i>Leptotes cassius</i> |
| Familia Nymphalidae |
| <i>Libythea carinenta</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| |
|--------------------------------|
| <i>Fountainea glycerium</i> |
| <i>Memphis moruus</i> |
| <i>Zaretis itys</i> |
| <i>Doxocopa kallina</i> |
| <i>Adelpha malea</i> |
| <i>Hamadryas februa</i> |
| <i>Hamadryas amphinome</i> |
| <i>Biblis hyperia</i> |
| <i>Diaethria clymena</i> |
| <i>Callicore sorana</i> |
| <i>Dynamine postverta</i> |
| <i>Dynamine aerata</i> |
| <i>Pyrrhogyra neaerea</i> |
| <i>Temenis laothoe</i> |
| <i>Nica flavilla</i> |
| <i>Anartia jatrophae</i> |
| <i>Anartia amathea</i> |
| <i>Junonia genoveva</i> |
| <i>Siproeta epaphus</i> |
| <i>Anthanassa frisia</i> |
| <i>Agraulis vanillae</i> |
| <i>Dryas iulia</i> |
| <i>Dryadula phaetusa</i> |
| <i>Heliconius erato</i> |
| <i>Heliconius ethilla</i> |
| <i>Morpho helenor</i> |
| <i>Opsiphanes invirae</i> |
| <i>Caligo illioneus</i> |
| <i>Ypthimoides celmis</i> |
| <i>Hermeuptychia Hermes</i> |
| <i>Pareuptychia summandosa</i> |
| <i>Tithorea harmonia</i> |
| <i>Mechanitis lysimnia</i> |
| <i>Dircenna dero</i> |
| <i>Episcada hymenaea</i> |
| <i>Danaus plexaure</i> |
| <i>Danaus erippus</i> |
| Familia Papilionidae |
| <i>Battus polydamas</i> |
| <i>Parides anchises</i> |
| <i>Parides neophilus</i> |
| <i>Heraclides thoas</i> |
| <i>Heraclides astyalus</i> |
| Familia Pieridae |
| <i>Phoebis sennae</i> |
| <i>Phoebis argante</i> |
| <i>Phoebis neocypris</i> |
| <i>Phoebis philea</i> |
| <i>Aphrissa statira</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| |
|----------------------------|
| <i>Eurema elathea</i> |
| <i>Eurema deva</i> |
| <i>Pyrisitia leuce</i> |
| Familia Riodinidae |
| <i>Caria marsyas</i> |
| <i>Melanis aegates</i> |
| <i>Emesis ocypore</i> |
| <i>Aricoris chilensis</i> |
| <i>Aricoris signata</i> |
| <i>Riodina lysippoides</i> |

Algunas especies fueron registradas durante el trabajo de campo, otras fueron registradas en el área de estudio por la Base de datos del Museo de La Plata, por; Garcia, 2014; Bachmann, 2013; Stebnicka, 2013; Kochalka, 2012; Weglard, 2012; Staines, 2012; Villalba, 2011; Salgado, Ríos, 2011; 2010, Flinte, 2009; Gnezdilov, 2008; Quirán, 2007; Gates, 2006; Tishechkin, 2005; Miller, 2005; Di Iorio, 2004; Garcete, 2001; Shattuck, 1994; Linthicum, 1988; Monserrat, 1984; Vaurie, 1978 y Dillon, 1945.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Lista de Especies de Mariposas Registradas en la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes

| Especies |
|------------------------------|
| Papilionidae (5 spp.) |
| <i>Battus polydamas</i> |
| <i>Parides anchises</i> |
| <i>Parides neophilus</i> |
| <i>Heraclides thoas</i> |
| <i>Heraclides astyalus</i> |
| Pieridae (8 spp.) |
| <i>Phoebis sennae</i> |
| <i>Phoebis argante</i> |
| <i>Phoebis neocypris</i> |
| <i>Phoebis philea</i> |
| <i>Aphrissa statira</i> |
| <i>Eurema elathea</i> |
| <i>Eurema deva</i> |
| <i>Pyrisitia leuce</i> |
| Lycaenidae (10 spp.) |
| <i>Pseudolycaena marsyas</i> |
| <i>Panthiades hebraeus</i> |
| <i>Arawacus separata</i> |
| <i>Strymon bazochii</i> |
| <i>Strymon bubastus</i> |
| <i>Strymon eurytulus</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|------------------------------|
| <i>Ministrymon gamma</i> |
| <i>Calycopis caulonia</i> |
| <i>Hemiargus hanno</i> |
| <i>Leptotes cassius</i> |
| Riodinidae (6 spp.) |
| <i>Caria marsyas</i> |
| <i>Aricoris chilensis</i> |
| <i>Aricoris signata</i> |
| <i>Riodina lysippoides</i> |
| Nymphalidae (38 spp.) |
| <i>Libythea carinenta</i> |
| <i>Fountainea glycerium</i> |
| <i>Memphis moruus</i> |
| <i>Zaretis itys</i> |
| <i>Doxocopa kallina</i> |
| <i>Adelpha malea</i> |
| <i>Hamadryas februa</i> |
| <i>Hamadryas amphinome</i> |
| <i>Biblis hyperia</i> |
| <i>Diaethria clymena</i> |
| <i>Callicore sorana</i> |
| <i>Dynamine postverta</i> |
| <i>Dynamine aerata</i> |
| <i>Pyrrhogyra neaerea</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|--------------------------------|
| <i>Temenis laothoe</i> |
| <i>Nica flavilla</i> |
| <i>Anartia jatrophae</i> |
| <i>Anartia amathea</i> |
| <i>Junonia genoveva</i> |
| <i>Siproeta epaphus</i> |
| <i>Anthanassa Frisia</i> |
| <i>Agraulis vanillae</i> |
| <i>Dryas iulia</i> |
| <i>Dryadula phaetusa</i> |
| <i>Heliconius erato</i> |
| <i>Heliconius ethilla</i> |
| <i>Morpho helenor</i> |
| <i>Opsiphanes invirae</i> |
| <i>Caligo illioneus</i> |
| <i>Ypthimoides celmis</i> |
| <i>Hermeuptychia Hermes</i> |
| <i>Pareuptychia summandosa</i> |
| <i>Tithorea harmonia</i> |
| <i>Mechanitis lysimnia</i> |
| <i>Dircenna dero</i> |
| <i>Episcada hymenaea</i> |
| <i>Danaus plexaure</i> |
| <i>Danaus erippus</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Lista de Peces Registrados en la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes

| Nombre científico | Nombre común | Utilización |
|--|--------------|--------------------|
| Orden Characiformes | | |
| Familia Anostomidae (1 sp.) | | |
| <i>Leporinus</i> sp. | boga | alimento |
| Familia Cichlidae (4 spp.) | | |
| <i>Crenicichla lepidota</i> | pira kygua | pecera o aliemento |
| <i>Bujurquina vittata</i> | pira mbokaja | pecera o aliemento |
| <i>Aequidens plagiozonatus</i> | pira mbokaja | pecera o aliemento |
| <i>Crenicichla lepidota</i> | pira kygua | pecera o aliemento |
| Familia Characidae (7 spp.) | | |
| <i>Odontostible</i> sp. | mojarrita | pecera o alimento |
| <i>Astyanax</i> sp.1 | mojarra | pecera o alimento |
| <i>Astyanax</i> sp.2 | mojarra | pecera o alimento |
| <i>Brycon hilarii</i> o <i>orbignyanus</i> | pyra pyta | pecera o alimento |
| <i>Moenkhausia</i> sp. | mojarra | pecera o alimento |
| <i>Moenkhausia santaefilomenae</i> | mojarra | pecera o alimento |
| <i>Serrasalmus</i> sp. | piraña | pecera o alimento |
| Familia Doradidae (1 sp.) | | |
| <i>Trachydoras paraguayensis</i> | armado | pecera o alimento |
| Familia Hypoptopomatinae (2 spp.) | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|---|---------------------|-------------------|
| <i>Hypoptopoma</i> sp. | guaiguingue | pecera o alimento |
| <i>Hypostomus</i> sp. | guaiguingue | pecera o alimento |
| Familia Prochilodontidae (1 sp.) | | |
| <i>Prochilodus lineatus</i> | carimbata | alimento |
| Familia Erythrinidae (1 sp.) | | |
| <i>Hoplias malabaricus malabaricus</i> | tareí o tarariras | alimento |
| Familia Cynodontidae (1 sp.) | | |
| <i>Rhaphiodon vulpinus</i> | pira jagua | alimento |
| Orden Beloniformes | | |
| Familia Belonidae (1 sp.) | | |
| <i>Potamorrhaphis eigenmanni</i> | pez aguja o pira ju | pecera |
| Orden Siluriformes | | |
| Familia Callichthyidae (2 spp.) | | |
| <i>Corydoras aeneus</i> | casarudito | pecera o alimento |
| <i>Callichthys callichthys</i> | casarudo | pecera o alimento |
| Familia Loricariidae (2 spp.) | | |
| <i>Loricaria</i> sp. | | |
| <i>Loricariichthys</i> sp. | | |
| Familia Aspredinidae (1 sp.) | | |
| <i>Bunocophalus</i> sp. | guitarrita | pecera |
| Orden Ciprinodontiformes | | |
| Familia Poeciliidae (1 sp.) | | |
| <i>Poecilia reticulata</i> | | pecera |
| Orden Perciformes | | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|--|---------------|----------|
| Familia Sciaenidae (1 sp.) | | |
| <i>Pachyurus bonariensis</i> | corvina | alimento |
| Orden Synbranchiformes | | |
| Familia Synbranchidae (1 sp.) | | |
| <i>Synbranchus marmoratus</i> | mbusu | alimento |
| Familia Pimelodidae (7 spp.) | | |
| <i>Phenacorhondia hoehnei</i> | | |
| <i>Rhamdia</i> sp. | | |
| <i>Sorubim lima</i> | pico de pato | alimento |
| <i>Parapimelodus valenciennis</i> | mandi`i | alimento |
| <i>Pimelodus ornatus</i> | mandi`i guazu | alimento |
| <i>Pseudoplatystoma</i> sp. | surubi | alimento |
| <i>Luciopimelodus pati</i> | pati | alimento |
| Familia Ancistrinae (1 sp.) | | |
| <i>Ancistrus</i> sp. | | |
| Orden Lepidosireniformes | | |
| Familia Lepidosirenidae (1 sp.) | | alimento |
| <i>Lepidosiren paradoxus</i> | mbusu capitán | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



**Lista de Especies de Reptiles y Anfibios Presentes en la Reserva de Recursos
Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes**

| Especies |
|-----------------------------------|
| REPTILES |
| Alligatoridae (1) |
| <i>Caiman latirostris</i> |
| Polychrotidae (1) |
| <i>Polychrus acutirostris</i> |
| Amphisbaenidae (1) |
| <i>Leposternon microcephalum</i> |
| Teiidae (1) |
| <i>Tupinambis merienae</i> |
| Mabuyidae (1) |
| <i>Notomabuya frenata*</i> |
| Colubridae (1) |
| <i>Mastigodryas bifossatus*</i> |
| Dipsadidae (5) |
| <i>Philodryas mattogrossensis</i> |
| <i>Philodryas patagoniensis</i> |
| <i>Lygophis meridionalis</i> |
| <i>Erythrolamprus jaegeri*</i> |
| <i>Mussarana bicolor*</i> |
| Elapidae (1) |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|--|
| <i>Micrurus frontalis</i> |
| Viperidae (1) |
| <i>Bothrops mattogrossensis*</i> |
| ANFIBIOS |
| Hylidae (7) |
| <i>Dendropsophus nanus</i> |
| <i>Lysapsus limellum</i> |
| <i>Scinax fuscomarginatus</i> |
| <i>Scinax nasicus</i> |
| <i>Scinax squalirostris</i> |
| <i>Hypsiboas punctatus rubrolineatus</i> |
| <i>Hypsiboas raniceps</i> |
| Leptodactylidae (4) |
| <i>Leptodactylus latrans*</i> |
| <i>Leptodactylus podicipinus</i> |
| <i>Physalaemus cuvieri</i> |
| <i>Leptodactylus chaquensis*</i> |
| Microhylidae (1) |
| <i>Elachistocleis bicolor</i> |

Las especies marcadas con un (*) fueron registradas durante el trabajo de campo, las demás especies fueron registradas en el área de estudio por Cacciali et al.



Lista de Especies de Aves Presentes en la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes

| Especies |
|----------------------------------|
| ORDEN/Familias/Especies |
| TINAMIFORMES |
| Tinamidae |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> |
| <i>Crypturellus tataupa</i> |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> |
| <i>Nothura maculosa</i> |
| ANSERIFORMES |
| Anhimidae |
| <i>Chauna torquata</i> |
| Anatidae |
| <i>Amazonetta brasiliensis*</i> |
| GALLIFORMES |
| Cracidae |
| <i>Ortalis canicollis</i> |
| PODICIPEDIFORMES |
| Podicipedidae |
| <i>Tachybaptus dominicus</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|-----------------------------------|
| <i>Podiceps major</i> |
| PELECANIFORMES |
| Phalacrocoracidae |
| <i>Phalacrocorax brasilianus*</i> |
| Anhingidae |
| <i>Anhinga anhinga</i> |
| CICONIIFORMES |
| Ardeidae |
| <i>Tigrisoma lineatum*</i> |
| <i>Ixobrychus exilis</i> |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> |
| <i>Butorides striata*</i> |
| <i>Bubulcus ibis</i> |
| <i>Ardea cocoi*</i> |
| <i>Ardea alba*</i> |
| <i>Syrigma sibilatrix*</i> |
| <i>Egretta thula*</i> |
| <i>Plegadis chihi*</i> |
| <i>Phimosus infuscatus*</i> |
| <i>Theristicus caerulescens</i> |
| Threskiornithidae |
| <i>Platalea ajaja</i> |
| Ciconiidae |
| <i>Ciconia maguari*</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|-----------------------------------|
| <i>Mycteria americana</i> |
| FALCONIFORMES |
| Cathartidae |
| <i>Cathartes aura</i> * |
| <i>Cathartes burrovianus</i> * |
| <i>Coragyps atratus</i> * |
| Accipitridae |
| <i>Gampsonyx swainsonii</i> |
| <i>Rostrhamus sociabilis</i> * |
| <i>Ictinia mississippiensis</i> |
| <i>Circus buffoni</i> |
| <i>Accipiter superciliosus</i> |
| <i>Geranospiza caerulescens</i> |
| <i>Buteogallus meridionalis</i> * |
| <i>Busarellus nigricollis</i> |
| <i>Rupornis magnirostris</i> * |
| Falconidae |
| <i>Caracara plancus</i> * |
| <i>Milvago chimachima</i> * |
| <i>Milvago chimango</i> * |
| <i>Falco sparverius</i> * |
| <i>Falco femoralis</i> * |
| GRUIFORMES |
| Aramidae |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|-----------------------------------|
| <i>Aramus guarauna*</i> |
| Rallidae |
| <i>Aramides ypecaha*</i> |
| <i>Aramides cajaneus*</i> |
| <i>Laterallus melanophaius</i> |
| <i>Porzana flaviventer</i> |
| <i>Mustelirallus albicollis</i> |
| <i>Pardirallus maculatus</i> |
| <i>Pardirallus nigricans</i> |
| <i>Pardirallus sanguinolentus</i> |
| <i>Gallinula galeata</i> |
| <i>Porphyrio martinicus</i> |
| <i>Porphyrio flavirostris</i> |
| <i>Vanellus chilensis*</i> |
| CHARADRIIFORMES |
| Charadriidae |
| <i>Charadrius collaris</i> |
| Recurvirostridae |
| <i>Himantopus mexicanus</i> |
| Scolopacidae |
| <i>Gallinago paraguaiiae</i> |
| <i>Actitis macularius</i> |
| <i>Tringa solitaria</i> |
| <i>Calidris melanotos</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|------------------------------------|
| Jacanidae |
| <i>Jacana jacana</i> |
| Laridae |
| <i>Sternula superciliaris</i> |
| <i>Phaetusa simplex*</i> |
| Rynchopidae |
| <i>Rynchops niger</i> |
| COLUMBIFORMES |
| Columbidae |
| <i>Columbina talpacoti*</i> |
| <i>Columbina squammata</i> |
| <i>Columbina picui*</i> |
| <i>Claravis pretiosa</i> |
| <i>Columba livia</i> |
| <i>Patagioenas picazuro</i> |
| <i>Patagioenas cayennensis*</i> |
| <i>Zenaida auriculata*</i> |
| <i>Leptotila verreauxi*</i> |
| <i>Leptotila rufaxilla</i> |
| <i>Geotrygon violácea</i> |
| PSITTACIFORMES |
| Psittacidae |
| <i>Thectocercus acuticaudatus*</i> |
| <i>Psittacara leucophthalmus*</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|---------------------------------|
| <i>Eupsittula aurea</i> |
| <i>Aratinga nenday*</i> |
| <i>Pyrrhura frontalis</i> |
| <i>Forpus xanthopterygius*</i> |
| <i>Brotogeris chiriri*</i> |
| <i>Myiopsitta monachus*</i> |
| <i>Pionus maximiliani*</i> |
| <i>Amazona aestiva*</i> |
| CUCULIFORMES |
| Cuculidae |
| <i>Piaya cayana*</i> |
| <i>Coccyzus melacoryphus</i> |
| <i>Coccyzus cinerea*</i> |
| <i>Crotophaga major*</i> |
| <i>Crotophaga ani*</i> |
| <i>Guira guira*</i> |
| <i>Tapera naevia</i> |
| <i>Dromococcyx phasianellus</i> |
| STRIGIFORMES |
| Tytonidae |
| <i>Tyto alba</i> |
| STRIGIFORMES |
| Strigidae |
| <i>Megascops choliba</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|-----------------------------------|
| <i>Athene cunicularia</i> * |
| CAPRIMULGIFORMES |
| Nyctibiidae |
| <i>Nyctibius griseus</i> |
| Caprimulgidae |
| <i>Chordeiles minor</i> |
| <i>Nyctidromus albicollis</i> * |
| <i>Setopagis parvula</i> |
| <i>Antrostomus rufus</i> |
| APODIFORMES |
| Apodidae |
| <i>Chaetura meridionalis</i> |
| Trochilidae |
| <i>Polytmus guainumbi</i> |
| <i>Anthracothorax nigricollis</i> |
| <i>Heliomaster furcifer</i> |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i> * |
| <i>Thalurania furcata</i> |
| <i>Hylocharis chrysura</i> * |
| TROGONIFORMES |
| Trogonidae |
| <i>Trogon curucui</i> * |
| <i>Trogon surrucura</i> * |
| CORACIIFORMES |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|-----------------------------------|
| Alcedinidae |
| <i>Megaceryle torquata</i> * |
| <i>Chloroceryle amazona</i> |
| <i>Chloroceryle americana</i> |
| Momotidae |
| <i>Baryphthengus ruficapillus</i> |
| GALBULIFORMES |
| Bucconidae |
| <i>Nystalus chacuru</i> |
| PICIFORMES |
| Rhampastidae |
| <i>Pteroglossus castanotis</i> |
| Picidae |
| <i>Picumnus cirratus</i> * |
| <i>Melanerpes cactorum</i> * |
| <i>Melanerpes candidus</i> * |
| <i>Veniliornis spilogaster</i> |
| <i>Veniliornis mixtus</i> |
| <i>Veniliornis passerinus</i> |
| <i>Piculus chrysochloros</i> |
| <i>Colaptes melanochloros</i> * |
| <i>Colaptes campestris</i> * |
| <i>Celeus lugubris</i> * |
| <i>Dryocopus lineatus</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|---|
| PASSERIFORMES |
| Furnariidae |
| <i>Furnarius rufus*</i> |
| <i>Schoeniophylax phryganophilus*</i> |
| <i>Synallaxis ruficapilla</i> |
| <i>Synallaxis frontalis*</i> |
| <i>Synallaxis albescens</i> |
| <i>Certhiaxis cinnamomeus*</i> |
| <i>Phacellodomus sibilatrix</i> |
| <i>Phacellodomus ruber*</i> |
| <i>Anumbius annumbi*</i> |
| <i>Sittasomus griseicapillus</i> |
| <i>Xiphocolaptes major*</i> |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> |
| <i>Lepidocolaptes angustirostris*</i> |
| <i>Campylorhamphus trochilirostris*</i> |
| Thamnophilidae |
| <i>Taraba major*</i> |
| <i>Thamnophilus doliatus*</i> |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i> |
| Tyrannidae |
| <i>Formicivora rufa</i> |
| <i>Myiopagis caniceps</i> |
| <i>Myiopagis viridicata</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|--|
| <i>Elaenia flavogaster</i> |
| <i>Elaenia spectabilis</i> |
| <i>Camptostoma obsoletum*</i> |
| <i>Suiriri suiriri</i> |
| <i>Serpophaga nigricans</i> |
| <i>Serpophaga subcristata</i> |
| <i>Serpophaga munda</i> |
| <i>Phaeomyias murina</i> |
| <i>Polystictus pectoralis</i> |
| <i>Pseudocolopteryx sclateri</i> |
| <i>Pseudocolopteryx dinelliana</i> |
| <i>Pseudocolopteryx flaviventris</i> |
| <i>Euscarthmus meloryphus</i> |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i> |
| <i>Inezia inornata</i> |
| <i>Hemitriccus margaritaceiventer*</i> |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i> |
| <i>Platyrinchus mystaceus</i> |
| <i>Myiophobus fasciatus</i> |
| <i>Lathrotriccus euleri</i> |
| <i>Cnemotriccus fuscatus</i> |
| <i>Pyrocephalus rubinus*</i> |
| <i>Hymenops perspicillatus</i> |
| <i>Satrapa icterophrys</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|--|
| <i>Xolmis cinereus</i> * |
| <i>Xolmis irupero</i> * |
| <i>Gubernetes yetapa</i> |
| <i>Fluvicola albiventer</i> * |
| <i>Arundinicola leucocephala</i> |
| <i>Alectrurus risora</i> * |
| <i>Machetornis rixosa</i> * |
| <i>Legatus leucophaeus</i> |
| <i>Myiozetetes similis</i> |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> * |
| <i>Conopias trivirgatus</i> |
| <i>Myiodynastes maculatus</i> |
| <i>Megarynchus pitangua</i> * |
| <i>Empidonomus varius</i> |
| <i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i> |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> * |
| <i>Tyrannus savana</i> * |
| <i>Casiornis rufus</i> |
| <i>Myiarchus swainsoni</i> |
| <i>Myiarchus ferox</i> * |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> |
| Cotingidae |
| <i>Phytotoma rutila</i> |
| Pipridae |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|-----------------------------------|
| <i>Pipra fasciicauda</i> |
| <i>Pachyramphus viridis</i> |
| <i>Pachyramphus polychopterus</i> |
| <i>Pachyramphus validus</i> |
| Vireonidae |
| <i>Cyclarhis gujanensis*</i> |
| <i>Vireo olivaceus</i> |
| Corvidae |
| <i>Cyanocorax cyanomelas*</i> |
| <i>Cyanocorax chrysops*</i> |
| Hirundinidae |
| <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> |
| <i>Progne tapera*</i> |
| <i>Progne chalybea</i> |
| <i>Tachycineta leucorrhoa*</i> |
| <i>Tachycineta meyeri</i> |
| <i>Riparia riparia</i> |
| <i>Hirundo rustica</i> |
| <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> |
| Troglodytidae |
| <i>Troglodytes aedon*</i> |
| <i>Campylorhynchus turdinus*</i> |
| Poliptilidae |
| <i>Poliptila dumicola*</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|--------------------------------|
| Danocobiidae |
| <i>Donacobius atricapilla</i> |
| Turdidae |
| <i>Turdus leucomelas*</i> |
| <i>Turdus rufiventris*</i> |
| <i>Turdus amaurochalinus*</i> |
| Mimidae |
| <i>Mimus saturninus*</i> |
| <i>Mimus triurus</i> |
| Motacillidae |
| <i>Anthus lutescens</i> |
| Thraupidae |
| <i>Paroaria coronata*</i> |
| <i>Paroaria capitata*</i> |
| <i>Nemosia pileata*</i> |
| <i>Thlypopsis sordida*</i> |
| <i>Trichothraupis melanops</i> |
| <i>Tachyphonus coronatus</i> |
| <i>Tachyphonus rufus</i> |
| <i>Thraupis sayaca*</i> |
| <i>Pipraeidea melanonota</i> |
| <i>Tangara cayana</i> |
| <i>Dacnis cayana</i> |
| <i>Hemithraupis guira</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|---------------------------------|
| <i>Conirostrum speciosum*</i> |
| Incertae Sedis |
| <i>Saltator coerulescens*</i> |
| <i>Saltator similis</i> |
| <i>Saltator atricollis</i> |
| Emberizidae |
| <i>Zonotrichia capensis*</i> |
| <i>Ammodramus humeralis*</i> |
| <i>Donacospiza albifrons</i> |
| <i>Poospiza melanoleuca*</i> |
| <i>Sicalis flaveola*</i> |
| <i>Sicalis luteola</i> |
| <i>Emberizoides herbicola</i> |
| <i>Embernagra platensis</i> |
| <i>Volatinia jacarina*</i> |
| <i>Sporophila plumbea</i> |
| <i>Sporophila collaris*</i> |
| <i>Sporophila caerulescens*</i> |
| <i>Sporophila leucoptera</i> |
| <i>Sporophila pileata</i> |
| <i>Sporophila hypoxantha</i> |
| <i>Sporophila cinnamomea</i> |
| <i>Sporophila angolensis</i> |
| <i>Arremon flavirostris*</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|-----------------------------------|
| <i>Coryphospingus cucullatus*</i> |
| Cardinalidae |
| <i>Habia rubica</i> |
| <i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i> |
| <i>Cyanocompsa brissonii*</i> |
| Parulidae |
| <i>Setophaga pitiayumi*</i> |
| <i>Geothlypis aequinoctialis</i> |
| <i>Basileuterus culicivorus*</i> |
| <i>Myiothlypis flaveola*</i> |
| <i>Myiothlypis leucoblephara</i> |
| Icteridae |
| <i>Cacicus solitarius*</i> |
| <i>Cacicus haemorrhous*</i> |
| <i>Cacicus chrysopterus</i> |
| <i>Icterus pyrrhopterus*</i> |
| <i>Gnorimopsar chopi*</i> |
| <i>Amblyramphus holosericeus</i> |
| <i>Agelasticus cyanopus*</i> |
| <i>Chrysomus ruficapillus</i> |
| <i>Pseudoleistes guirahuro*</i> |
| <i>Agelaioides badius*</i> |
| <i>Molothrus rufoaxillaris</i> |
| <i>Molothrus oryzivorus</i> |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Especies |
|--------------------------------|
| <i>Molothrus bonariensis</i> * |
| <i>Sturnella superciliaris</i> |
| <i>Dolichonyx oryzivorus</i> |
| Fringillidae |
| <i>Sporagra magellanica</i> * |
| <i>Euphonia chlorotica</i> * |
| <i>Euphonia violacea</i> |
| <i>Euphonia cyanocephala</i> |
| <i>Euphonia pectoralis</i> |
| Passeridae |
| <i>Passer domesticus</i> * |

Las especies marcadas con un (*) fueron registradas durante el trabajo de campo, las demás especies fueron registradas por del Castillo & Clay, 2005; Narosky, 2006; del Castillo, 2013 en el área de estudio.



**Lista de Especies de Mamíferos Presentes en la Reserva de Recursos
Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes**

| Nombre Científico | Nombre Común |
|------------------------------------|---------------------|
| ORDEN DIDELPHIMORPHIA | |
| Familia Didelphidae (1) | |
| <i>Didelphis albiventris</i> | Mykure |
| ORDEN XENARTHRA | |
| Familia Dasypodidae (1) | |
| <i>Dasypus novemcinctus</i> | Armadillo, Tatu hu |
| Familia Myrmecophagidae (2) | |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | Kaguare |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | Jurumi |
| ORDEN PRIMATES | |
| Familia Cebidae (2) | |
| <i>Cebus libidinosus</i> | Cai Paraguay |
| <i>Alouatta caraya</i> | Karaja |
| ORDEN CARNIVORA | |
| Familia Canidae (1) | |
| <i>Cerdocyon thous</i> | Zorrito, Aguarai |
| Familia Mustelidae (3) | |
| <i>Lontra longicaudis</i> | Lobo pe |
| <i>Eira barbara</i> | Eira |
| <i>Galictis cuja</i> | Huron |
| Familia Procyonidae (2) | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| Nombre Científico | Nombre Común |
|-----------------------------------|--------------|
| <i>Nasua nasua</i> | Kuati |
| <i>Procyon cancrivorus</i> | Aguara po pe |
| ORDEN ARTIODACTYLA | |
| Familia Cervidae (1) | |
| <i>Mazama gouazoupira</i> | Guasu vira |
| ORDEN RODENTIA | |
| Familia Erethizontidae (1) | |
| <i>Coendou prehensilis</i> | Kui'í |
| Familia Caviidae (1) | |
| <i>Cavia aperea</i> | Apere'á |
| Familia Hydrochaeridae (1) | |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | Karpincho |
| Familia Dasyproctidae (1) | |
| <i>Dasyprocta azarae</i> | Akuti sayju |
| Familia Myocastoridae (1) | |
| <i>Myocastor coypus</i> | Kyja |
| ORDEN LAGOMORPHA | |
| Familia Leporidae (1) | |
| <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | Tapiti |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



8.5 Anexo 5: Memorias de Talleres y Reuniones

SERVICIO: Programa de Fortalecimiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí;

COMITENTE: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – MOPC.

CONSULTORA RESPONSABLE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA: TRM S.R.L.
Consultora de Ingeniería

MEMORIA

TALLER DE ESPECIALISTAS EN HIDROCLIMATOLOGÍA

Fecha: 6 de noviembre 2015

Hora: 9 a 15 hs

Lugar: Salón Seminario – Secretaría del Ambiente – SEAM

Disertante Principal: Lic. Biol. Raquel Rodríguez – Coordinadora Adjunta y Especialista en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del Territorio de la Firma TRM S.R.L.

Moderador: Lic. Met. Benjamín Grassi, Especialista en Hidroclimatología por TRM S.R.L.

Participantes:

16 personas.

Objetivos:

- Socializar los proyectos hidroclimáticos relacionados a la Cuenca del Lago Ypacaraí desarrollado por diferentes instituciones.
- Analizar los aspectos hidroclimáticos de la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Temas Tratados y Resultado del Taller

Tema 1: Presentación del Servicio de Consultoría desarrollado por **TRM Consultora de Ingeniería** y el alcance del Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.

Disertante: Raquel Rodríguez, *TRM Consultora de Ingeniería*

Tema 2: Introducción a la Hidroclimatología del Lago

Disertante: Benjamín Grassi, *TRM Consultora de Ingeniería*



Tema 3: Proyectos desarrollados en la Cuenca del Lago Ypacaraí

- **Institución:** Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – Banco Interamericano de Desarrollo

Nombre del Proyecto: Saneamiento Integral de la Cuenca del Lago Ypacaraí

Disertante: Philip Stratet

- **Institución:** Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – Consorcio Río Salado

Nombre del Proyecto: Monitoreo Hidrológico y de Calidad de Agua del Lago Ypacaraí y el Río Salado.

Disertante: Ing. Agr. Alberto Herrera

- **Institución:** TECNOAMBIENTAL S.R.L.

Nombre del Proyecto: Humedales Artificiales en la Playa de Areguá

Disertante: Guillermo De Barros Barreto

- **Institución:** Centro Multidisciplinario de Investigación Tecnológica (CEMIT) – ITAIPÚ BINACIONAL

Nombre del Proyecto: Monitoreo de Calidad de Aguas por Campaña de Muestreo de la Cuenca del Lago Ypacaraí

Disertante: Lic. Qca. Claudia Avalos

Tema 4: Presiones Críticas

- Cambio de Uso del Suelo
- Contaminación
- sedimentación

Tema 5: Zonas Críticas

- Serranías
- Humedales

Tema 6: Límite del Área Silvestre Protegida y su Zona de Amortiguamiento

Justificación Técnica

Mejorar la hidrología con la recuperación de humedales

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Las condiciones hidrológicas del lago Ypacaraí podrían ser mejoradas para regular la cantidad del agua y mejorar la calidad del agua del Lago Ypacaraí, en este sentido, se sabe que los humedales juegan un rol muy importante cuando estos actúan desarrollando su papel, es por ello que se hace necesario recuperar los humedales de los dos arroyos más importantes de la Cuenca del Lago Ypacaraí, el Pirayú y el Yukyry. Estos actúan como filtros naturales para las grandes cantidades de nutrientes y contaminantes que llegan por esos canales hídricos antes de llegar al lago.

En los últimos años los humedales han sido testigos del avance sobre sí mismos de actividades agrícolas y ganaderas y avance de urbanizaciones haciendo que los mismos vayan perdiendo su capacidad de funcionamiento ambiental.

Se recomienda modificar en polígono del Área Protegida para que incluya los humedales, especialmente del Pirayú y del Yukyry y facilitar su recuperación.

Proteger las zonas de recarga de agua de lluvia

Las partes altas de las cuencas este (San Bernardino) y oeste (Areguá) están amenazadas por el cambio de uso del suelo, especialmente las partes altas y serranías, esta protección facilitaría una mejora en el ciclo del agua, facilitando la recarga de agua de lluvia en las napas freáticas. En este sentido las actividades agropecuarias, el avance de la urbanización, el establecimiento de canteras son las principales amenazas en las zonas altas.

Por otro lado, la protección de la vegetación natural de las zonas altas, ayuda a reducir la erosión y el consiguiente transporte de sedimentos hacia el lago, la vegetación facilita naturalmente la infiltración reduciendo la escorrentía.

Se recomienda modificar en polígono del Área Protegida para que incluya las zonas altas de Areguá y San Bernardino.

Propuesta:

Área Silvestre Protegida

Propuesta A:

Mantener lo establecido en la Ley 5256/14:

- 36.000 ha;
- 7 Municipios (Luque, Limpio, Emboscada, San Bernardino, Ypacaraí, Itauguá, Areguá);
- Que incluya el Río Salado hasta el Río Paraguay.

Modificar el polígono del A.S.P. de forma a que se incluyan las serranías (zonas de recarga hídrica y protección ambiental), se amplíe los límites hacia los humedales del Pirayú hasta llegar al Distrito de Pirayú.

Propuesta B:

- Modificar los límites del A.S.P. en forma y tamaño;

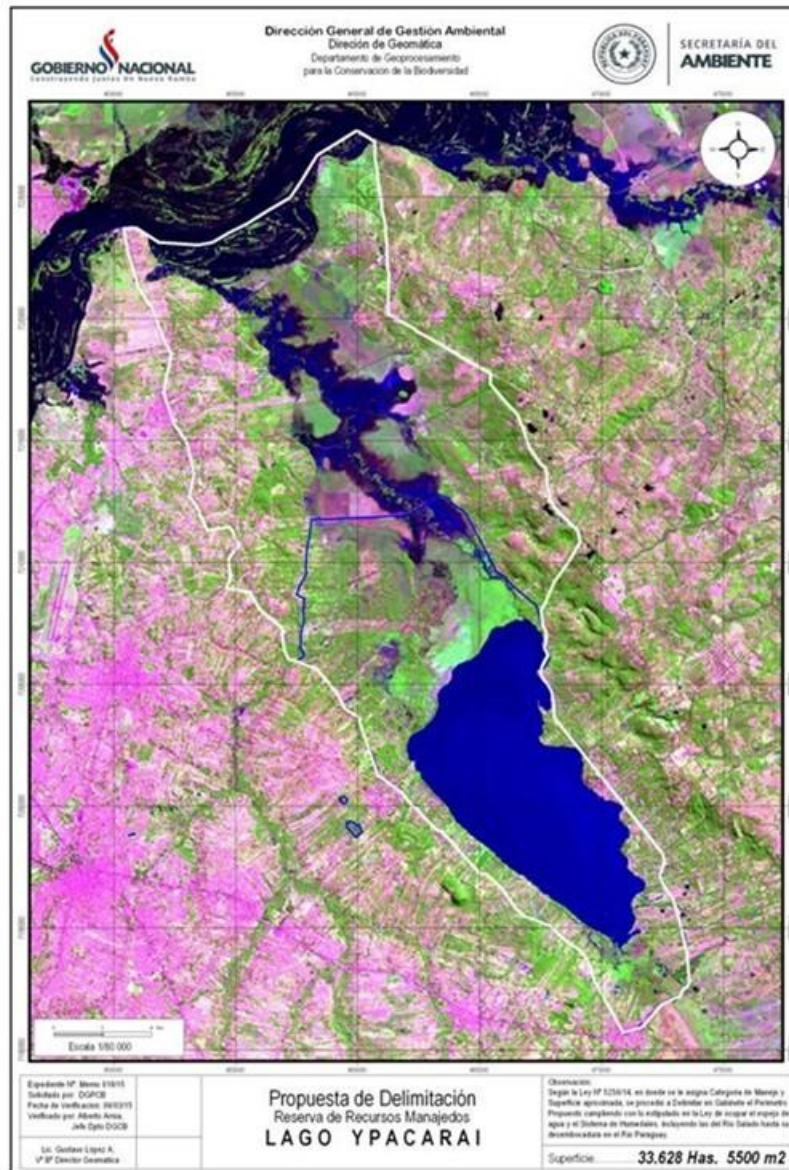
Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

- Que los límites sean las serranías (zonas de recarga hídrica y protección ambiental) y los humedales que protegen al Lago;
- Que incluya el humedal del Río Salado hasta el Río Paraguay.

Zona de Amortiguamiento

- Toda la Cuenca

Límites y Forma del A.S.P. Propuesto por la SEAM



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

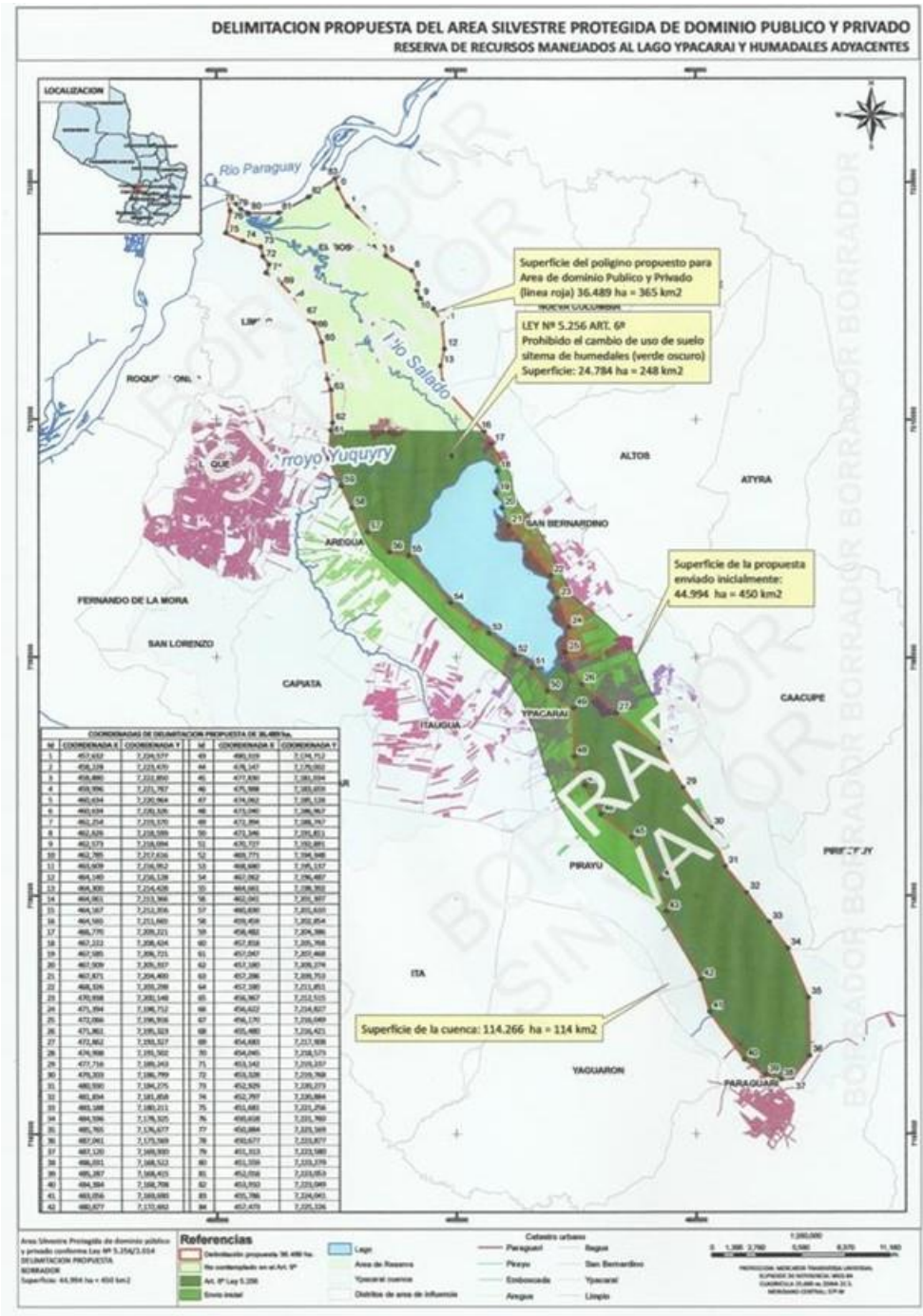


Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Ing. Teresa Ramírez de Mariño
Representante Legal



Límites y Forma del A.S.P. Propuesto por ITAIPÚ BINACIONAL



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Tema 7: Análisis F-O-D-A

FORTALEZAS

1. Consejos de Agua:
 - Areguá
 - Yukyry
 - San Lorenzo
 - San Bernardino
 - Capiatá
 - Ypacaraí
 - CACLY
2. Grupos Ambientales
3. Organizaciones de Jóvenes
4. Comité Municipal de Niños, Niñas y Adolescentes
5. Grupo Scout
6. Club de Abuelas y Abuelos (54 Clubes en el Departamento Central)
7. Comisiones Vecinales
8. La Municipalidad como Organismo Independiente
9. Instituciones que están en la Cuenca
10. El Lago Ypacaraí como símbolo nacional e internacional
11. Leyes Ambientales como herramienta Jurídica
12. Asociación de Padres de Colegios en J.A. Saldibar



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

OPORTUNIDADES

- Renovación de Autoridades Municipales
- Turismo
- Actividades recreativas desarrolladas en el área (ciclismo, carreras)
- Grandes Empresas (fondo Ambiental para el Lago)
- Planificación de loteamientos
- Iglesias
- Cooperación Internacional
- Entidades Binacionales (Itaipú y Yacyretá)
- Instituciones Científicas
- Biorremediación
- Futura Página Web del Lago Ypacaraí



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

DEBILIDADES

- Falta de conocimiento de la Leyes Ambientales
- Falta de Reglamentación de la Ley de Recursos Hídricos
- Falta de capacidad de gestión de los Gobiernos Locales
- Falta de Capacidad Técnica en los Municipios
- Falta de Ordenamiento Territorial
- Tratamiento de residuos
- Debilidad Institucional (recursos humanos y logística)
- Falta de sanciones
- Falta de sensibilidad por parte de los pobladores
- Limitada educación ambiental
- Poca inclusión de la sociedad en los proyectos relacionados al Lago Ypacaraí



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

AMENAZAS

- Transporte hacia el Lago de residuos de fertilizantes de uso en Agricultura;
- Avance de la Ganadería sobre los humedades y la contaminación difusa del sector;
- Deficiente gestión de los residuos urbanos;
- Aprovechamiento indiscriminado de la totora;
- Explotación de Canteras en áreas de protección ambiental;
- Urbanizaciones no planificadas;
- Efluentes cloacales sin tratamiento;
- Efluentes industriales sin tratamiento;
- Eventos extremos del Cambio Climático;
- Deportes acuáticos motorizados.



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Tema 8: Programas de Manejo para 10 Años

| Programas | Actividades | Apoyo |
|--|---|--|
| Restauración de Ecosistemas | Instalación de humedales artificiales | Frentistas del Lago Ypacaraí |
| | | Municipalidad (A través de Ordenanzas Municipales) |
| | | Fiscalización de la SEAM |
| Pagos por Servicios Ambientales | Difusión de los beneficios de los Pagos por Servicios Ambientales | SEAM |
| | Reglamentación de todos los Servicios Ambientales contemplados en la Ley 3001/06 | SEAM |
| | Certificación de Servicios Ambientales de áreas públicas y privadas en la Cuenca del Lago Ypacaraí | Propietarios privados de Bosques, Pastizales, Humedales, Belleza Escénicas |
| | Compra de Servicios Ambientales en la Cuenca del Lago Ypacaraí (por parte de infractores ambientales) | Infractores |
| Buenas Prácticas Agroganadera | Financiación para agricultura orgánica | Gobernación MAG |
| | Instalación de biodigestores | |
| | Alerta temprana | |
| | Asistencia técnica | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|------------------------------|---|---|
| Educación Ambiental | Capacitación en Leyes Ambientales | Fiscalía de Medio Ambiente – SEAM – Municipalidades – Gobernación – Consejos de Aguas |
| | Trabajo de monitoreo hidrológico con Instituciones Educativas | SEAM – Itaipú – MEC- |
| Monitoreo Hidrológico | Monitoreo de la calidad y cantidad de agua | CEMIT – Itaipú – DIGESA - SEAM |

Recomendaciones

- Investigar el uso del agua en el Arroyo Pirayú para intentar obtener respuesta al, presumiblemente, bajo nivel de caudal del mismo;
- Establecer nivel de Cotas en la zonas de humedales (tener en cuenta el efecto de inundación);
- Actualizaciones de los Planes de Ordenamiento Territorial y Ambiental;
- Facilitar el acceso a la información relacionado a la Cuenca del Lago Ypacaraí
- Instalación de algunas estaciones climatológicas con fines hidrológicos a fin de mejorar el conocimiento del ciclo del agua en las diferentes subcuencas que aportan al lago y en el lago mismo.

Discusión y Conclusión

Obras de Saneamiento

El MOPC lleva adelante un plan de obras de saneamiento de aguas servidas y de alcantarillado sanitario, este plan es fundamental para el control de la contaminación del lago, las plantas de tratamiento de aguas servidas harían que las aguas servidas no lleguen crudas, como hasta ahora, en los cauces hídricos.

Efectos del Cambio Climático

El cambio climático ya ha generado, según estudios de la OMM y otros, que la zona del Lago Ypacaraí ha aumentado su temperatura en alrededor de 1 °C desde la era preindustrial y aproximadamente 0,7 °C respecto de la temperatura media de período de 1961-1990, este aumento de temperatura podría o estaría ya cambiando las condiciones hidrológicas del lago. Los informes del IPCC indican un aumento de temperatura para este siglo XXI que podría llegar incluso a 4 o 5°C para finales de siglo, este cambio climático de origen antrópico, según apuntan los informes, podría exacerbar los eventos extremos, como por ejemplo, la magnitud de inundaciones y sequía, como así también la intensidad las precipitaciones y otros eventos climáticos.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Se ha observado recientemente en la primavera de 2012, una ola de calor y sequía extremadamente anormal en la cuenca del lago, la falta de lluvia regulares, la elevada temperatura e irradiación, tuvieron, posiblemente, su efecto en la potente floración de algas verdeazuladas ocurridas en ese momento, con los consecuentes impactos en salud, y también en la economía local, ya que el lago es símbolo natural del país y una atracción turística, especialmente durante la temporada estival.

Mejora en los Sistemas de Observación Hidrometeorológico

Las observaciones hidrométricas en el lago Ypacaraí datan desde el año 1965, teniéndose importantes datos acerca de la evolución de las aguas del Lago Ypacaraí, así también se tienen mediciones hidrométricas sobre los tributarios más importantes, el Pirayú y el Yukyry, así como también la salida por el río Salado.

Respecto a la calidad de agua, son varios organismos los que realizan mediciones o estudios de calidad de agua, tales como DIGESA, FACEN y CEMIT.

En la actualidad, por iniciativa del gobierno, la ITAIPÚ Binacional (IB) lleva adelante un programa de observaciones hidrométricas y calidad de agua en el Lago Ypacaraí, y en sus tributarios, mejorándose de esta manera la información hidrométrica con que se cuenta en el lago.

Sin embargo, se ha observado cierta debilidad en el sistema de observación hidrológico, ya que se cuenta con poca información meteorológica en la cuenca del lago, así datos de precipitación, temperatura, evaporación, radiación solar, humedad del aire, del suelo y viento, podrían ser mejorados. Se sabe que el balance de agua en el lago responde al clima, como así también la actividad biológica en el lago.



REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EVENTO

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



SERVICIO: Programa de Fortalecimiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí;
COMITENTE: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – MOPC.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



CONSULTORA RESPONSABLE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA: TRM S.R.L.
Consultora de Ingeniería

MEMORIA

TALLER DE ESPECIALISTAS EN BIODIVERSIDAD

Fecha: 11 de febrero 2016

Hora: 9 a 15 hs

Lugar: Salón Seminario – Secretaría del Ambiente – SEAM

Disertante Principal: Lic. Biol. Raquel Rodríguez – Coordinadora Adjunta y Especialista en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del Territorio de la Firma TRM S.R.L

Participantes:

25 personas

Objetivo:

- Socializar los conocimientos y las acciones realizadas en el campo de la biodiversidad en la Cuenca del Lago Ypacaraí, con el fin de elevar propuestas al Plan de Manejo.

Temas Tratados y Resultado del Taller

Tema 1: Presentación del Servicio de Consultoría desarrollado por **TRM Consultora de Ingeniería** y el alcance del Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.

Disertante: Raquel Rodríguez, *TRM Consultora de Ingeniería*

Tema 2: Resultado Final de la Evaluación Ecológica Rápida en el Área Protegida

Disertante: Raquel Rodríguez, *TRM Consultora de Ingeniería*

Tema 3: Proyectos desarrollados en la Cuenca del Lago Ypacaraí

- **Institución:** Itaipú Binacional

Nombre del Proyecto: Monitoreo de la Ictiofauna en el Lago Ypacaraí

Disertante: Fanny Villalba

- **Institución:** Secretaría del Ambiente - SEAM

Nombre del Proyecto: Pesca en el Paraguay

Disertante: Ing. Agr. Rafael Sosa

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Comentario:

- ✓ Hubo algunos intentos de trabajo con pescadores comerciales en época de veda pesquera para que críen peces en jaulas en cautiverio pero no resultó debido a que los pescadores no tomaron en serio el trabajo o temían perder el subsidio.

- **Institución:** CEMIT

Nombre del Proyecto: Cianobacterias en el Lago Ypacaraí

Disertante: Dr. Gilberto Benítez

- **Institución:** Facultad de Ciencias Agrarias – Carrera de Ingeniería Ambiental

Nombre del Proyecto: Tesis de Grado: Caracterización del Sistema de Regulación de Calidad de Aguas del Humedal del Río Salado, elaborado por la Est. Ing. Amb. Cinthya Villalba

Disertante: Ing. Amb. Bethania Tellechea

Comentarios:

- ✓ Problemas principales en el humedal del salado: caza, pesca, drenado y obras civiles.
- ✓ Clasificación según índice ESCELS: **Mediocre** (Existe alto nivel de presión antrópica que afecta la sostenibilidad del ecosistema).

Tema 4: Presiones Críticas

- Contaminación del Lago
- Extracción de flora
- Urbanizaciones
- Pesca y caza

Tema 5: Zonas Críticas

- Serranías
- Humedales
- Acuífero Patiño

Tema 6: Límite del Área Silvestre Protegida y su Zona de Amortiguamiento

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Sobre el punto la disertante comunica lo resuelto en el Taller de Especialistas en Hidroclimatología donde se plantearon dos opciones; la primera de mantenerse dentro de lo ya establecido en la Ley 5256/14 y solo modificar el polígono del mapa realizado por la SEAM y la segunda proteger todo lo necesario aunque se deba plantear una modificación en la Ley.

Comentarios:

- ✓ El Ing. Hermosa de Itaipú Binacional dice que “tenemos una responsabilidad histórica como profesionales que conocen el funcionamiento del Lago y debemos pedir si es necesario ampliar los límites y proteger lo más que se pueda la reserva, porque sería peor cargar con la responsabilidad posterior ante consecuencias de la omisión”.
- ✓ El Plan de Manejo tiene como objetivo principal promover el resguardo de los recursos naturales y se debe solicitar el cambio de los límites si es necesario.
- ✓ La mayoría acuerda que se manejará solo una opción: modificar los límites del área en lo que sea necesario, aunque esto implique la modificación de la Ley.

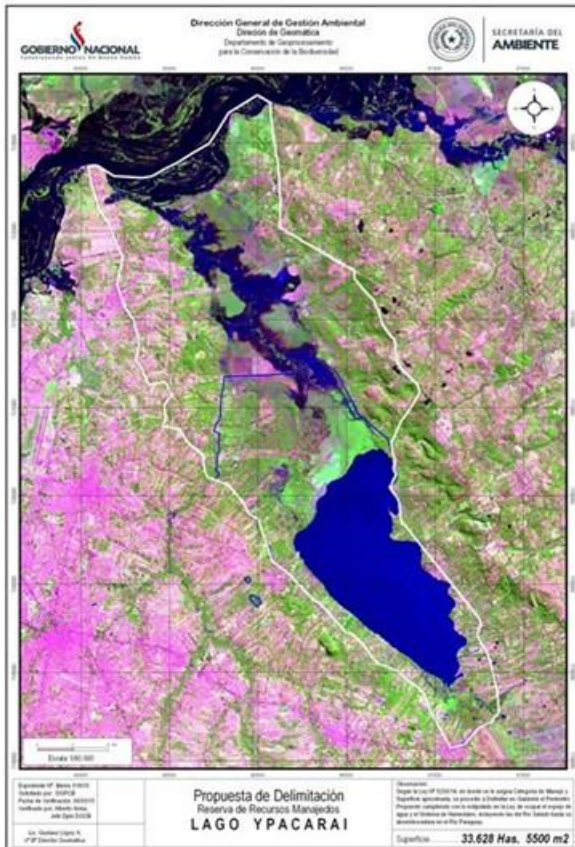
Propuesta:

Área Silvestre Protegida

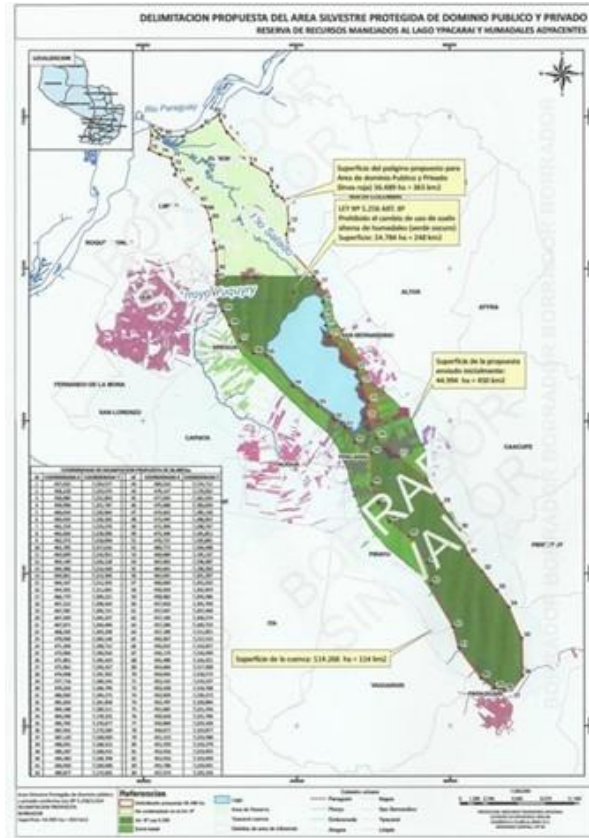
- Modificar los límites del A.S.P. en forma y tamaño;
- Que los límites sean las serranías (zonas de recarga hídrica y protección ambiental) y los humedales que protegen al Lago;
- Que incluya el humedal del Río Salado hasta el Río Paraguay.

Zona de Amortiguamiento

- Toda la Cuenca



Límites y Forma del A.S.P. Propuesto **por la SEAM**



Límites y Forma del A.S.P. Propuesto por **ITAIPÚ BINACIONAL**

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Tema 7: Análisis F-O-D-A

FORTALEZAS

- Ordenanzas y leyes ambientales que protegen al área.
- Actores sociales que se encuentran trabajando en favor del lago, ONGs, asociaciones, consejos de aguas y otros.
- Interés del Poder Ejecutivo en trabajar y rendir cuenta de lo realizado para el resguardo del lago.

OPORTUNIDADES

- Centro de Información de Itaipú Binacional.
- Instituciones que apoyan con asistencia técnica.
- Crecimiento del interés de alumnos para realizar investigaciones de tesis relacionadas al Lago.
- Apoyo de CONACYT para el financiamiento de investigaciones.

DEBILIDADES

- Falta de cumplimiento de ordenanzas y leyes ambientales.
- Muchos trabajos se están realizando de forma independiente cuyos resultados no están siendo socializados.
- Falta de conocimiento de algunos funcionarios municipales acerca del Área Silvestre Protegida.
- Los 7 municipios que conforman el Área Silvestre Protegida no trabajan en conjunto sobre la problemática del Lago.
- Falta de coordinación entre las diferentes instituciones que se encuentran llevando adelante iniciativas en favor del Lago.
- Falta de una autoridad de la Cuenca del Lago Ypacaraí que articule todo lo relacionado al lago.

AMENAZAS

- Incendios
- Pesca
- Cacería

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Tema 8: Usos de la Flora y la Fauna

Flora

| Plantas | Usos | Lugar |
|----------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Totoras | Cortinas | Zona del Humedal Del Yukyry |
| | Alfombras | |
| Lapachos | Madera | Zona de la Cuenca del Río Salado |
| Quebrachos | | |
| Karanday | Sombreros | Limpio |
| | Pantallas | |
| | Escoba | Nueva Asunción |
| Pasto cortadera | Como paja para techo | Ciervo Kua |
| Plantas medicinales | Comercialización | Área Silvestre Protegida |
| Pasto | Comercialización | |



Fauna

| Animales | Usos | Lugar |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|
| Peces (Corvina y Raya) | Pesca para consumo | Lago Ypacaraí |
| | | Río Salado |
| | | arroyos de la zona |
| Carpincho | Consumo | Sub cuenca del Río Saldo |
| Aves | | |

Comentario:

- ✓ Preocupante la situación de pesca indiscriminada, en los puentes sobre todo, en Tarumandy, Areguá y en Ciervo Kua. Se torna difícil para la SEAM la intervención porque se trata de personas de avanzada edad, algunas personas alcoholizadas y niños. La mayoría pesca para consumo (aparentemente). Pero de forma encubierta se dedican a la comercialización sobre todo de corvina y raya.



Tema 9: Programas de Manejo para 10 Años

| Programas | Actividades | Apoyo |
|--|---|--|
| Investigación y Monitoreo | Establecer Líneas de Investigación relacionadas al Lago Ypacaraí y sus ecosistemas adyacentes. | Universidad |
| | Desarrollo e implementación de un plan de prioridades de inventarios, evaluaciones y monitoreo de los recursos naturales. | SEAM |
| | Capacitar a grupos ambientales sobre técnicas de monitoreo y registro de fauna y flora. | SEAM |
| | Realizar estudios del tejido de peces. | Itaipú – CEMIT |
| | Realizar investigaciones sobre la fauna y flora utilizada en el ASP con el fin de establecer un manejo adecuado de las mismas. | AEPY – SEAM – CONACYT – Universidades – ONGs |
| | Desarrollo de la infraestructura y servicios necesarios para convertir a la ASP en un centro de investigaciones a nivel nacional e internacional. | Cooperaciones internacionales |
| Uso sustentable de los Recursos Naturales | Desarrollo e implementación de iniciativas privadas de conservación | SEAM |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|---|---|------|
| Programa de Difusión | Difundir todas las actividades y resultados relacionados a las investigaciones. | SEAM |
| Programa de vigilancia ciudadana | Implementar un sistema de denuncias ciudadanas relacionados actividades de cacería, pesca o extracción de la flora. | SEAM |

Tema 10: Recomendaciones

- Controlar peces extraídos del Yukyry que son comercializados con un alto nivel de contaminación.
- Se solicita que se continúe con los trabajos de investigación ante el hallazgo de cianobacterias en peces.
- Se sugiere trabajar con las universidades a modo de replicar el estudio de tesis realizado por la Ing. Amb. Cinthya Villalba sobre Calidad de Aguas del Río Salado, en los demás humedales para contar con la clasificación de cada uno.
- Se debe evitar la pesca en el Lago Ypacaraí por ser un área protegida y además de haberse demostrado que el sitio es un área de desove.
- Ver la posibilidad de que el proyecto realizado con los canoeros de Aregua sobre la donación de Itaipú de canoas con motor eléctrico pueda ser replicado en San Bernardino.
- Se debe hacer efectivo un fondo para el área Protegida Lago Ypacaraí de forma a utilizar en proyectos de protección de los recursos naturales.
- Agregar un Programa de difusión de resultados de las investigaciones y monitoreos, de leyes y reglamentaciones, buscando educar y concienciar para lograr el cambio de conducta de las personas, por ello la información debe ser presentada y transmitida de forma amigable para todos.
- Agregar un Programa de denuncias ambientales ante cacería, pesca, etc. que aglutine a todos los organismos intervinientes, para canalizar y dar respuesta. Habilitar un número de teléfono único, Ej. 911.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EVENTO

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



**SERVICIO: Programa de Fortalecimiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí;
Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final**



COMITENTE: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – MOPC.
CONSULTORA RESPONSABLE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA: TRM S.R.L.
Consultora de Ingeniería

MEMORIA

TALLER DE ESPECIALISTAS EN TURISMO

Fecha: 4 de marzo 2016

Hora: 9 a 12 hs

Lugar: Municipalidad de San Bernardino

Disertante Principal: Lic. Biol. Raquel Rodríguez – Coordinadora Adjunta y Especialista en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del Territorio de la Firma TRM S.R.L

Participantes:

16 personas

Objetivo:

- Socializar las acciones realizadas en el campo del turismo en la Cuenca del Lago Ypacaraí, con el fin de elevar propuestas al Plan de Manejo.

Temas Tratados y Resultado del Taller

Tema 1: Presentación del Servicio de Consultoría desarrollado por ***TRM Consultora de Ingeniería*** y el alcance del Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.

Disertante:

- Teresa Ramírez de Mariño, *TRM Consultora de Ingeniería*
- Raquel Rodríguez, *TRM Consultora de Ingeniería*

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Tema 2: Tipo de Turismo en el Área Silvestre Protegida

- Descanso
- Naturaleza
- Científico
- Aventura
- Cultural
- Gastronómico
- Deportivo
- Histórico
- Artístico
- Turismo Rural Comunitario



Comentarios:

- ✓ El Sr. Osvaldo Codas representante del *Hotel del Lago* menciona que es muy importante incluir la sostenibilidad ambiental en cualquiera de los tipos de turismo.
- ✓ El Dr. Faella, representante del *Bioparque Yrupe* dice que existe un cambio de paradigma en la concepción misma de lo que es el turismo, la base de esa nueva concepción se dio en la conferencia de Rio+20: turismo y ambiente son transversales a cualquier actividad humana.
- ✓ Se menciona además que el Área Protegida tiene un gran potencial para realizar turismo comunitario.
- ✓ La cultura misma es parte del medio ambiente y del turismo.
- ✓ Anthony Van Humbeck de la SENATUR, dice que se puede hablar de 3 ámbitos en turismo: urbano, rural y natural.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Tema 3: Análisis F-O-D-A

FORTALEZAS

- Programa de interpretación ambiental desarrollado por el sector privado
- Lago Ypacaraí, Cantera de Ypacaraí, Cerro Koi y Chorori
- Programas turísticos ya disponibles
- Infraestructura turística de calidad
- Servicios disponibles (bancos, financieras, atención a la salud, seguridad, etc.)
- Diferentes riquezas naturales
- Belleza Escénica
- Riqueza de artesanía en cada distrito
- Fiestas patronales y fundacionales existentes en los distritos
- SENATUR
- Presencia de guarda parques en el área
- POTA de 6 municipios que forman parte de la cuenca
- Grupos Organizados (Aventura Extrema, Grupo Ambiental Taguato)
- Canción del Lago Ypacaraí
- Accesibilidad vial



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

OPORTUNIDADES

- Ruta Luque-San Bernardino
- Infraestructura
- Empresas con responsabilidad social y ambiental



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

DEBILIDADES

- Falta de carteles indicativos acerca del Área Silvestre Protegida
- Falta de un Logotipo para el Área Silvestre Protegida
- Falta de una cabeza rectora en lo que respecta al Lago Ypacaraí
- Mala gestión de los residuos
- Falta de conocimiento de las leyes y ordenanzas relacionadas al medio ambiente por parte de la población en general
- Falta de conciencia por parte de artesanos y productores con respecto al uso y extracción de algunos recursos naturales
- Falta de recurso humano y de infraestructura para el cuidado del Área Protegida



AMENAZAS

- Voluntad política para dar respuesta para solucionar problemas relacionados al Lago
- Contaminación del Lago
- Policía de tránsito que ocasiona inconvenientes sobre todo con extranjeros que llegan con fines de turismo
- Falta de señalización vial para turistas





Tema 4: Estrategia de Financiamiento para el Área Silvestre Protegida

A Corto Plazo

- Impuesto o sanciones por contaminación o delitos ambientales
- Fondo Ambiental
- Financiamiento privado para el desarrollo de programas ambientales.

A Mediano Plazo

- Pagos por servicios ambientales
- Gobernaciones y municipios que dependen del Turismo en el Lago Ypacaraí deben contemplar rubros para el ASP

A Largo Plazo

- Cobro de tasa ambiental



Tema 5: Programa de Manejo para 10 años

| Programas | Actividades | Apoyo |
|--|---|-----------------------------|
| Fortalecimiento de Municipios | Foro permanente para mejorar el Turismo en el ASP. | SENATUR - SEAM - Municipios |
| | Impulsar una dirección de turismo en cada municipio. | |
| | Desarrollar un plan turístico por Municipios. | |
| Promoción del ASP | Habilitar una Pagina Web del ASP. | SENATUR - SEAM - Municipios |
| | Establecer una estrategia de marketing. | SENATUR - SEAM - Municipios |
| | Crear un logotipo para el ASP. | SENATUR - SEAM |
| Reglamentación de los espacios públicos | Reglamentar el uso de los espacios públicos | SENATUR - SEAM - Municipios |
| | Establecer mecanismos de control para el uso de espacios públicos. | SEAM - Municipios |
| Interpretación ambiental | Establecer un plan socio ambiental que promueva la educación ambiental. | SEAM - Municipios |
| | Desarrollar un programa oficial de interpretación ambiental. | |
| | Capacitar al personal del ASP para aplicar el programa de interpretación ambiental. | |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Tema 6: Recomendaciones

- Definir los tipos de turismo y reglamentarlos.
- Cada distrito incluido dentro del área debe tener su plan de turismo.
- Tener en cuenta para la delimitación del área, cuales son propiedades privadas, municipales y del INDERT.
- Actualizar los POTA.
- Que la base de cualquier tipo de turismo desarrollado en el ASP y su zona de amortiguamiento sea sostenible con el ambiente.
- Elaborar un plan de turismo de cada distrito
- Trabajar activamente con la comunidad, ya que la misma debe “querer” ser un destino turístico
- Definir con la comunidad el tipo de turismo que desean fomentar
- Se debe apuntar a la creación de “conciencia turística”



REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EVENTO



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



SERVICIO: Programa de Fortalecimiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí;

COMITENTE: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – MOPC.

CONSULTORA RESPONSABLE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA: TRM S.R.L.
Consultora de Ingeniería

MEMORIA

TALLER DE ESPECIALISTAS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

Fecha: 11 de marzo 2016

Hora: 14 a 18 hs

Lugar: Bioescuela Popular El Cántaro – Ciudad de Areguá

Disertante Principal: Lic. Biol. Raquel Rodríguez – Coordinadora Adjunta y Especialista en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del Territorio de la Firma TRM S.R.L.

Participantes:

18 personas

Objetivo:

- Analizar la problemática y las oportunidades en el campo de la Educación Ambiental, con el fin de elevar propuestas al Plan de Manejo.

Temas Tratados y Resultado del Taller

Tema 1: Presentación del Servicio de Consultoría desarrollado por **TRM Consultora de Ingeniería** y el alcance del Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes.

Disertante:

- Raquel Rodríguez, *TRM Consultora de Ingeniería*

Tema 2: Problemática del Lago Ypacaraí

- Falta de un sistema de tratamiento de desagüe cloacal
- Avance de las urbanizaciones sobre los humedales y serranías
- Mala gestión de residuos sólidos
- Avance de la ganadería y agricultura sobre los humedales
- Canteras ilegales

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Tema 3: Propuestas de soluciones desarrollados para la recuperación del Lago

- Derrame de agua oxigenada en el Lago Ypacaraí



- Biorremediación



- Tecnosoles



- Aireación



- Limpieza superficial de la boca del Río Salado

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Biodigestor de Bombeo



- Encimas Biodigestoras

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Sistema de desagüe cloacal
- Plantas de tratamientos de aguas residuales
- Ultrasonidos
- Otros

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Comentarios:

- ✓ Existen y existieron varios proyectos para la recuperación del Lago Ypacaraí, mas, no se está atacando la problemática de fondo.
- ✓ Se está actuando como si fuera que el Lago es una planta de tratamiento, donde la contaminación se trata recién allí.
- ✓ Falta lo más importante que es la educación ambiental, la cultura del no contaminar.

Tema 4: El campo de la Educación Ambiental



Comentarios:

- ✓ La educación ambiental es transversal a todo.
- ✓ Cualquier problemática que afecte al área protegida puede tratarse con Educación Ambiental.
- ✓ La Ing. Leticia Céspedes de la Municipalidad de Luque comenta de que este municipio se encuentra desarrollando un Plan de Mejoramiento de la Gestión Ambiental de la Cuenca del Lago Ypacaraí, donde se contempla el tema de la educación ambiental.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Tema 5: Análisis F-O-D-A

FORTALEZAS

- Secretaría del Ambiente
- Ministerio de Educación y Cultura
- Presencia de Itaipú Binacional en el Área de Estudio
- Consejos de Agua
- Cooperativas
- Grupos ambientales
- Grupos juveniles
- Grupo Scout del Paraguay
- Secretaría de Medio Ambiente de las Gobernaciones
- Direcciones de Medio Ambiente de los Municipios
- Universidades
- Bioescuela Popular El Cántaro
- Policía Ambiental
- Radio comunitarias
- Centros culturales
- Redes sociales
- Empresas privadas (Responsabilidad Social)

OPORTUNIDADES

- Gestión Ambiental del Municipio de Luque
- Centro de Información del Lago Ypacaraí (Itaipú Binacional)

DEBILIDADES

- Falta de tiempo
- Falta de entrenamiento del personal docente (Capacitación)
- Falta de sensibilidad de la comunidad hacia los problemas ambientales
- Pocos profesionales dedicados a la educación ambiental
- Falta de continuidad y seguimientos de proyectos
- Metodología obsoleta
- Falta de trabajo con las madres de familia
- Poca difusión en los medios de comunicación
- Falta de direcciones de medio ambiente en algunos municipios

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Falta de un logotipo del área protegida

AMENAZAS

- Voluntad política para solucionar problemas relacionados al Lago
- Falta de un marco jurídico relacionado al tema de educación ambiental
- Escasos recursos económicos destinados a la Educación Ambiental
- Falta de rigor en la aplicación de las leyes ambientales

Tema 6: Programa de Manejo para 10 años

| Programas | Actividades | Apoyo |
|---------------------------------|---|---|
| Difusión | Realizar programas educativos en las radios comunitarias | SEAM – Consejos de Agua – Grupos Ambientales |
| | Postear Tics educativos en las redes sociales | |
| | Socializar las actividades realizadas en diferentes medios de comunicación | |
| Sensibilización | Utilizar las herramientas culturales como forma de sensibilización. | Centros culturales – Grupos Ambientales – Consejos de Agua – SEAM -Municipios |
| Educación y Capacitación | Trabajar con la sociedad civil de manera que la misma se convierta en la principal promotora de acciones a favor de la conservación y uso racional de los recursos naturales. | |
| | Realizar talleres de capacitación para docentes del nivel primario y secundario de forma a que los mismos puedan desarrollar actividades | MEC – SEAM -ITAIPÚ |

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



| | | |
|--|---|--|
| | concretas en las instituciones educativas. | |
|--|---|--|

Tema 6: Recomendaciones

- Utilizar herramientas culturales como las obras teatrales, música del lago Ypacaraí y otras músicas relacionado a la naturaleza.
- Reglamentar a nivel legislativo la educación ambiental



REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EVENTO



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



SERVICIO: Programa de Fortalecimiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí;
COMITENTE: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – MOPC.
CONSULTORA RESPONSABLE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA: TRM S.R.L.
Consultora de Ingeniería

MEMORIA

**REUNIÓN CON EL PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE
FRUTILLA Y AFINES**

Fecha: 28 de marzo 2016

Hora: 18 a 20 hs

Lugar: Vivienda del Presidente de la Asociación de Productores de Frutillas y Afines

Participantes:

Lic. Biol. Raquel Rodríguez

Lic. Met. Benjamín Grassi

Sr. Carlos Quintana, Presidente de la Asociación de Productores de Frutillas y Afines

Objetivo:

- Conocer la forma de trabajo de los productores de frutillas en la Cuenca del Lago Ypacaraí, específicamente, subcuenca Oeste.

Temas Tratados

- La Asociación está integrada por 6 comités de base, con 106 familias
- La Asociación maneja unas 60 ha de plantación de frutillas en la zona de Areguá, con alrededor de 400 productores
- Tienen una producción de 2.000 ton/año
- Realizan rotación de cultivos con poroto y maíz
- Colocan 50.000 plantas/ha con un gasto medio de 80.000.000 G/ha
- Existen otras Asociaciones en Areguá y Estanzuela (Itauguá)
- En años anteriores tuvieron capacitación con AlterVida
- Utilizan abono orgánico, estiércol de gallina (gallinaza) 40 ton/ha/año, y/o estiércol de ganado vacuno 80 ton/ha/año y otros productos franja verde.
- Esta Asociación no trabaja con fertilizantes químicos
- No trabajan con curvas de nivel
- Los plantines traen de Argentina, ya que estos son resistentes a hongos, a un costo de 1150 gs./plantín
- Cada planta de frutilla tiene una producción de 300 a 350 g de frutas
- No realizan quemas

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



- Trabajan con siembra directa
- Para corregir la acidez de los suelos utilizan cal agrícola, 800 kg/ha
- Es muy importante para los productores entrar primero en el mercado por eso se vuelve necesario contar con plantines de rápida producción.

Necesidades

- Capacitación para un mejor manejo de suelos y sistemas de producción
- Invernaderos para un mejor control de las condiciones de producción
- Mejorar las condiciones de control de la afectación de hongos por altas temperaturas y elevada humedad
- Producción local de plantines para abaratar costos de producción

Amenazas

- El avance de loteamientos sobre las áreas de producción de frutilla
- Proyectos de urbanización en zonas elevadas o cerros que pueden producir un cambio del uso del suelo y desproteger zonas de recarga de agua de lluvia por infiltración y facilitar la erosión hídrica de los suelos, ejemplo; Cerro Patiño, Cerro Ybyturuzú.
- La desprotección, y potencial destrucción, de humedales y cauces hídricos en general
- La falta de tratamiento de los sistemas cloacales

Oportunidades

- Desarrollo sustentable, económico, social y ambiental
- Arraigo de la población local
- Participación de las mujeres en la comercialización de la frutilla, como así también en la elaboración de productos derivados, tales como dulces, jaleas, mermeladas, jugos, tortas, etc.



REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA REUNIÓN



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



SERVICIO: Programa de Fortalecimiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí;
COMITENTE: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – MOPC.
CONSULTORA RESPONSABLE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA: TRM S.R.L.
Consultora de Ingeniería

MEMORIA

REUNIÓN CON LA DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Fecha: 5 de mayo 2016

Hora: 8:30 a 10 hs

Lugar: Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad – SEAM

Disertante Principal: Lic. Biol. Raquel Rodríguez – Coordinadora Adjunta y Especialista en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Ambiental del Territorio de la Firma TRM S.R.L

Participantes:

6 personas

Objetivo:

- Definir con los directores de la Dirección de Áreas Protegidas y la Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad los límites del ASP.

Temas Tratados y Resultado de la Reunión

1. Límite del Área Silvestre Protegida y su Zona de Amortiguamiento

Área Silvestre Protegida

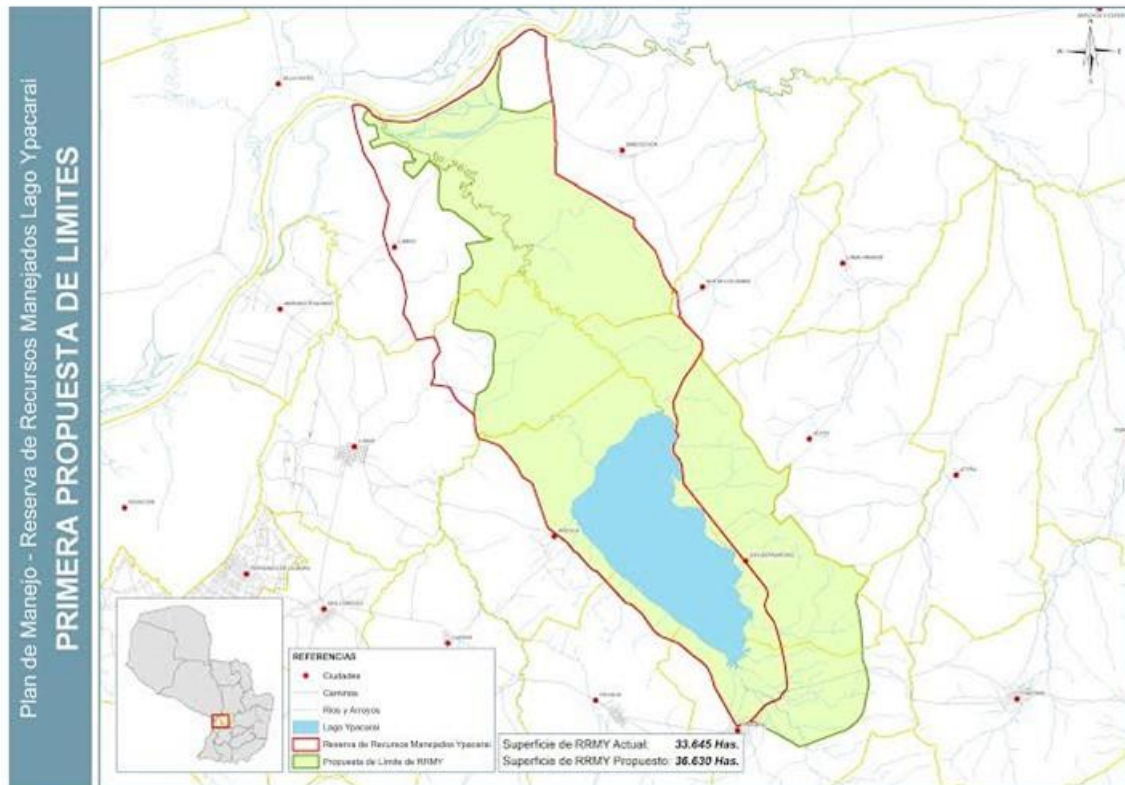
Propuesta A:

- Mantener lo establecido en la Ley 5256/14, que declara como Área Silvestre Protegida de dominio público y privado con la categoría de Reserva de Recursos Manejados al Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes
 - 36.000 ha
 - 7 Municipios (Luque, Limpio, Emboscada, San Bernardino, Ypacaraí, Itauguá, Areguá)
 - Que incluya el Río Salado hasta el Río Paraguay

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

Propuesta: Modificar el polígono del A.S.P. de forma a que se incluyan las serranías (zonas de recarga hídrica y protección ambiental), se amplíe los límites hacia los humedales del Pirayú hasta llegar al Distrito de Pirayú.

Mapa N°1: Propuesta “A” para la RRMLY



En el Mapa N°1 puede observarse el polígono de color rojo que representa los límites del ASP propuesto por la SEAM, en contraposición con los límites propuesto en el Plan de manejo, donde se hace un corte en la zona urbana del municipio de Limpio (zona noreste) y otro corte en el municipio de Emboscada (zona noreste).

En la Cuenca Este, dentro del distrito de San Bernardino los límites se extienden hasta la cordillera de los Altos de forma a lograr la protección de esta zona de recarga hídrica, también hay una extensión en el distrito de Ypacaraí hasta el límite con el distrito de Pirayú con el fin de aumentar la protección en los humedales del Pirayú, como fue la propuesta del Taller de Especialista en Hidroclimatología.

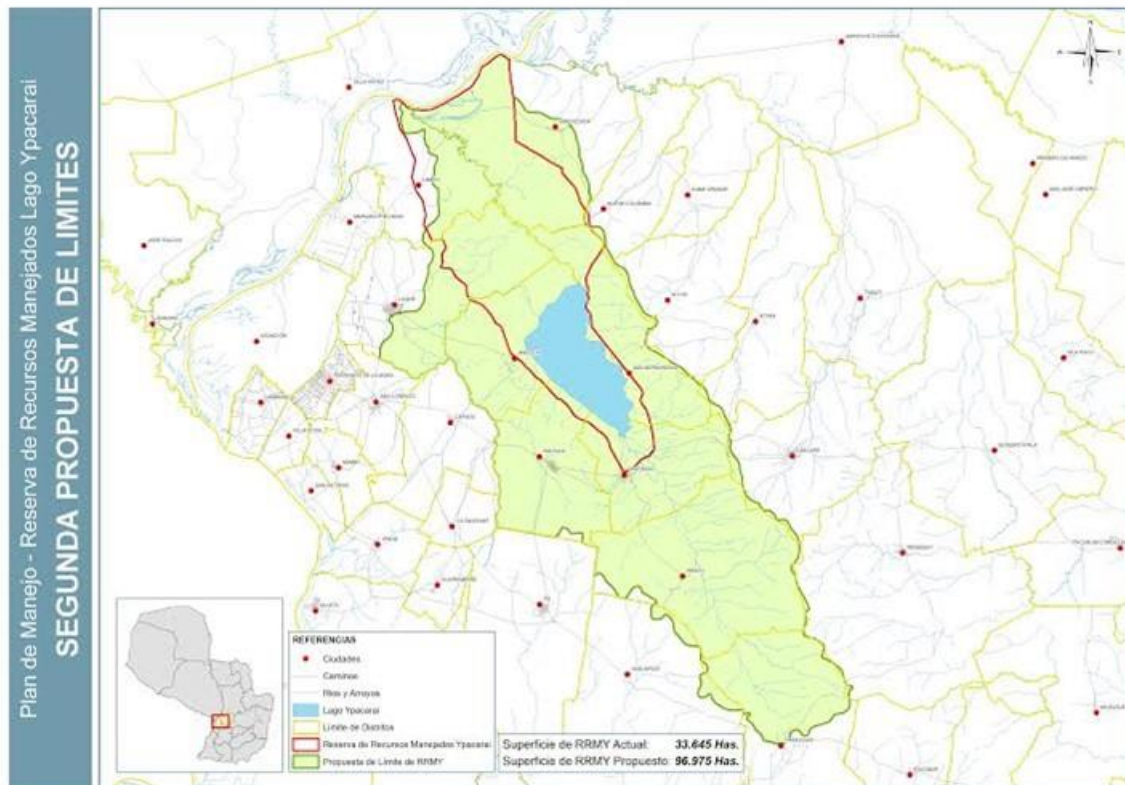
Propuesta B:

- Modificar los límites del A.S.P. en forma y tamaño
- Que los límites sean las serranías y los humedales que protegen al Lago

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final

- Que incluya el humedal del Río Salado hasta el Río Paraguay.

Mapa N° 2: Propuesta “B” para la RRMLY



La propuesta B sobrepasa lo establecido en la Ley 5256/ que declara como Área Silvestre Protegida de dominio público y privado con la categoría de Resera de Recursos Manejados al Lago Ypacaraí y el Sistema de Humedales Adyacentes, ya que de 36.000 ha se debería modificar la superficie a unas 95.000 ha aproximadamente, además la Ley expresa que son 7 los municipios incluidos en el ASP y en esta propuesta incluyen 15 municipios.

Esta propuesta fue una de las planteadas por los especialistas en hidroclimatología y la única propuesta avalada por los especialistas en biodiversidad.

Con esta propuesta se resguarda a través de la Ley 352 de Áreas Silvestres Protegidas en su totalidad todos los humedales de protección del Lago Ypacaraí (Humedales del Arroyo Yukyry, Humedales del Arroyo Pirayú, Humedales de la Cuenca Este en San Bernardino y los Humedales de la Cuenca Oeste en Areguá), se incluye las serranías de la Cuenca Este y Oeste, el Lago Ypacaraí y los Humedales del Río Salado hasta su desembocadura con el Río Paraguay.

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



2. Comentarios

- Según manifiestan los funcionarios de la Secretaría del Ambiente la mejor opción es agrandar el área protegida (Mapa N°2), en base a la justificación dada por los especialistas.
- Una vez a probado el Plan de Manejo la SEAM conformará una comisión donde se trabajará en una propuesta de modificación de la Ley 5256 donde se establecerá entre otros los siguientes puntos:
 - Ampliación de los límites del ASP
 - Inclusión de los municipios según la propuesta del Mapa N°2
 - Expresar en la Ley la obligatoriedad de los Municipios incluidos en el ASP a la protección del área que les corresponde y la responsabilidad de desarrollar junto con la SEAM los programas de manejo propuesto en el Plan de Manejo
 - Proponer un incremento de las regalías como por ejemplo los royalties a los municipios que se encuentran dentro del área protegida con la condicionante que deben ser destinado a programas de protección y manejo del área silvestre



REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA REUNIÓN



Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



SERVICIO: Programa de Fortalecimiento del Área Silvestre Protegida Ypacaraí;

COMITENTE: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – MOPC.

CONSULTORA RESPONSABLE DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA: TRM S.R.L.
Consultora de Ingeniería

MEMORIA

REUNIÓN

MOPC – SEAM – BID - TRM

Fecha: 13 de junio 2016

Hora: 11 hs

Lugar: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - MOPC

Participantes:

Abog. Daniel González - MOPC

Lic. Fernando Britez - SEAM

Ing. Teresa Ramírez - TRM

Lic. Biol. Raquel Rodríguez - TRM

Mirta Medina – MOPC

Hugo Ruíz - BID

Objetivos:

- Informar sobre el avance del Plan de Manejo de la Reserva de Recursos Manejados Lago Ypacaraí y sus Ecosistemas Adyacentes
- Determinar el límite del área protegida para su posterior delimitación y mensura administrativa.

Temas Tratados

- Definición del Límite del ASP en el marco de la Ley 5256/14 donde estipula lo siguiente:
 - que la superficie aproximada de la Reserva es de 36.000 ha,
 - incluyen siete municipios (Luque, Limpio, Emboscada, San Bernardino, Ypacaraí, Areguá e Itauguá),
 - dentro de la Reserva se encuentra el lago Ypacaraí,
 - incluye el río Salado, hasta el río Paraguay.
- Zonificación del ASP
- Financiación de la mensura administrativa de la Reserva

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final



Necesidades

- Planos de ubicación de las plantas de tratamiento proyectados dentro del área protegida por la DAPSAN.
- Pedido de información al BID sobre los planes de saneamiento en la cuenca del Lago Ypacaraí, proyectados desde la Consultora Beta Tethis
- Pedido de Resolución a la SEAM sobre el tema de la Línea de la Rivera y el Sistema de Humedales del Río Salado.
- TRM enviará borradores de nota al Lic. Fernando Britez para que el Ministro de la SEAM firme, solicitando:
 - Reunión con los municipios de Itauguá y Luque para trabajar en la zonificación del ASP.
 - Pedido de apoyo del INDI para socializar el Plan de Manejo con las Comunidades Indígenas que habitan la Reserva.
 - Pedido a SENAVITAD para informar cuáles son los complejos habitacionales presentes en el territorio protegido.



8.6 Anexo 6: Mapas Temáticos

Llamado MOPC N° 108/2014 – Informe Final