

## **Propuesta de Ingreso del Área Protegida Laguna Garzón al Sistema Nacional de Áreas Protegidas**

**Autores:** MSc. Amb. Lorena Rodríguez-Gallego & MSc. Amb. Daniel de Álava

**Coordinador:** MSc. Amb. Lorena Rodríguez-Gallego

**Colaboradores:** Doc. Leyes Carolina Neme, Esp. Maztozool. Enrique González, Lic. Biol. Joaquín Aldabe, Lic. Biol. Lucía Bartesaghi, Lic. Biol. Silvana Masciadri & Est. Biol. Mariana Ríos

**Proponente:** Vida Silvestre Uruguay.

**Esta propuesta se basa en trabajo *Zona Costera de la Laguna Garzón: Recomendaciones para su Conservación y Manejo* (de Álava & Rodríguez-Gallego 2007), el cual se anexa.**

---

### **1 – UBICACIÓN**

El Área Protegida Laguna Garzón (AP – LG), tal como se propone en este documento, se ubica en la Cuenca Atlántica, en el límite departamental entre Maldonado y Rocha dentro de las Secciones Policiales (delimitación de 1998) 1407 y 1013. En la Tabla 1 se presentan datos de superficie de interés. El área protegida propuesta (AP) incluye ecosistemas terrestres y lagunares y un espacio marino-costero (Fig. 8 y 9). Se presentan también criterios para la delimitación de un área continental adyacente al AP.

**Tabla 1.** Datos de superficies

	<b>Superficie (ha)</b>
Cuenca de la Laguna Garzón	56054.7
Espejo de agua de la Laguna Garzón	1503.2
Área protegida total	72141
Área Protegida terrestre	10141
Área Protegida marina	62000

### **2 – CARACTERIZACIÓN**

#### **2.1 - Medio Físico**

La cuenca de la LG tiene una rica red de cañadas y arroyos, siendo los tributarios principales de la laguna el A° Garzón, A° De La Cruz y el A° Anastasio, que desembocan en las ensenadas de igual nombre. El orden máximo de los ríos es 5 y corresponde a los dos primeros arroyos mencionados. Se desconocen los aspectos hidrogeológicos de la zona.

##### **2.1.1 - Geomorfología y suelos del AP**

La cuenca de la LG abarca las siguientes unidades geomorfológicas SN, DC, SR, V, C, LG, B, L, LC y LBL según PROBIDES (1999). La zona costera del AP – LG, así como el resto del Departamento de Rocha, se caracteriza por la existencia de playas arenosas estructuradas a partir de afloramientos rocosos, formando arcos de playa así delimitados y con una dinámica propia (de Álava 2007). Las zonas de topografía más alta corresponden a lomadas suaves (depósitos marinos correspondiente a Lomas de Narváez) con cárcavas activas. Las formaciones geológicas pertenecen a los grupos Libertad, Dolores y Chuy. Una

mayor descripción de la geología local, suelos y formas de relieve asociadas se encuentra en Pecce & Quintans (2003).

La zona costera de la Laguna Garzón se caracteriza por la presencia de una laguna del tipo Lagunas de Conexión Intermittente con el Océano (LCIO) (Haines 2005, Haines *et al.* 2006), con un espejo de agua de 1750 ha, comunicada con el océano por una estructura de barra litoral arenosa que se abre periódicamente natural o artificialmente por acción humana. Esta laguna forma parte del sistema de lagunas costeras que se extienden a lo largo de la costa atlántica de Uruguay y sur de Brasil (Bonilla *et al.* 2006).

Una característica importante de la Laguna Garzón se evidencia en su eje mayor que se encuentra perpendicular a la línea de costa. Esto sugiere un origen más emparentado a la unión y confinamiento de pequeños estuarios por el arribo de sedimentos a la costa durante las regresiones marinas del Holoceno, produciéndose un espejo de agua común a ellos (de Álava 1994). A su vez, la formación de las lagunas costeras se vio favorecida desde hace unos 6000 años AP por dinámica tectónica de escala local y con la estabilización del nivel del mar cerca del 2500 AP (García-Rodríguez *et al.* 2001, García-Rodríguez 2002). Por una descripción más detallada ver documento ANEXO.

Las unidades de suelo CONEAT en la cuenca son: 07.1, 2.10, 2.11a, 2.11b, 2.12, 2.21, 3.10, 3.12, 3.13, 3.2, 3.30, 3.31, 3.54 y 4.2. Estos suelos se ubican en un gradiente desde el S al N de la cuenca, desde suelos muy arenosos y de drenaje excesivo en la costa marina y suelos de muy mal drenaje asociado a planicies de inundación de la LG y sus tributarios, suelos de mayor fertilidad en laderas medias y altas y suelos muy superficiales con importantes afloramientos rocosos de baja fertilidad natural en la cuenca alta.

## **2.1.2 – Clima**

El clima corresponde a subtropical húmedo con características marítimas, variaciones estacionales de temperatura bien acusadas y riesgo de sequía prolongadas (Corsi 1978, en Pecce & Quintans (2003). Las temperaturas mínimas se registran entre julio y agosto y máximas en enero. Las precipitaciones totales anuales presentan valores máximos hacia fines del invierno. Los valores medios anuales (período 1961 – 1990) para el Departamento de Rocha establecen una temperatura media de 16° C, la humedad relativa media es de 81%, debido a la influencia oceánica, la precipitación media anual es de 1.123 mm con distribución irregular, aunque los meses de invierno indican una mayor ocurrencia promedio Pecce & Quintans (2003). Desde el punto de vista hidrológico el escurrimiento en los ríos se concentra en los meses de invierno (Durán y Norbis 1997 en Pecce & Quintans (2003). Los vientos predominantes son del NE y los de mayor potencia del sector S. Puede establecerse una deficiencia hídrica estival, generando en estos casos condiciones de sequía. Los vientos del SW son más frecuentes en invierno y primavera.

## **3 - VALORES DESTACADOS DE BIODIVERSIDAD**

Los valores destacados de biodiversidad se pueden agrupar en: valores paisajísticos; funciones ambientales a escala local-regional; ecosistemas y comunidades singulares, relictuales y amenazados; y especies de prioridad para la conservación.

### **3.1 - Valores paisajísticos**

La LG presenta un mosaico de ambientes singulares de elevado valor paisajístico en un espacio territorial pequeño. Esto implica un gran potencial turístico para el área ya que no es

necesario trasladarse largas distancias para apreciar una gran diversidad de ambientes con su fauna y flora asociada. Además, dichos ambientes son representativos de la costa atlántica uruguaya previo al proceso de intervención antrópica y por tanto presentan un alto valor patrimonial. Esto se debe a la baja intervención humana en comparación con otros sitios de Maldonado y Rocha. Estos ambientes se detallan más abajo, destacándose:

- La barra de la laguna desde el punto de vista geomorfológico y paisajístico.
- La laguna propiamente dicha que al estar rodeada de una paleocosta provee relieves que permiten una percepción panorámica particular y ensenadas de la LG (Anastasio y de Garzón).
- En el sector SE un mosaico de praderas naturales, matorrales y bosque costero con pequeños espejos de agua y humedales intercalados, insertos en una topografía ondulada producto de paleo dunas fijadas por la vegetación.
- Bosque nativo que rodean la laguna, de similar forma que el Bosque de Ombúes en Laguna de Castillos, bosques riparios ribereños del A° Garzón y en el sector SW pequeños cuerpos de agua insertos en la pradera natural desde la cual se aprecia una de las mejores salidas de luna de la costa uruguaya.

### 3.2 - Funciones ambientales a escala local-regional

Las lagunas costeras en general, al igual que la LG, se caracterizan por un alto dinamismo, especialmente las de tipo Lagunas de Conexión Intermittente con el Océano (LCIO), o ICOLL (Haines 2005, Haines *et al.* 2006) con apertura y cierre de su barra, lo que determina el contenido de sales del agua. Este dinamismo está dado por la configuración y estructura de la barra arenosa. Tienen una importante función en los procesos de síntesis, transformación e intercambio de la materia orgánica que ingresa desde el continente. A nivel biológico las comunidades pueden estar representadas de manera alternativa por especies límnicas, eurihalinas o marinas, en función del estado de la barra arenosa (Bonilla *et al.* 2006). Su alta productividad primaria responde a una gran disponibilidad lumínica junto al aporte de nutrientes desde el continente y desde el océano en condiciones de barra abierta (Knoppers 1994). Debido a la conexión con el océano conforman áreas para alimentación y cría de peces, crustáceos y moluscos bivalvos de gran importancia comercial, los que dependen de estos ambientes para su desarrollo (Santana & Fabiano 1999, Fabiano & Santana 2006).

Específicamente para LG, las especies de peces más frecuentes son *Brevoortia aurea* (lacha), *Rhamdia quelen* (bagre negro), *Mugil* spp. (lisa), *Micropogonias furnieri* (corvina blanca) y *Paralichthys orbignyanus* (lenguado), entre otras, mientras que para los crustáceos se destaca el camarón rosado (*Farfantepenaeus paulensis*). Estos constituyen recursos pesqueros muy relevantes económicamente, no solo para Uruguay sino también para Argentina y Sur de Brasil, por lo que los sitios de cría y alimentación cobran relevancia regional. Si bien la importancia de las pesquerías en la Laguna Garzón en comparación con las restantes lagunas costeras es menor (Fabiano & Santana 2006), el registro de larvas de especies comerciales en la misma la indican como sitio de cría (Bonilla *et al.* 2006). Dado que los sitios que cumplen funciones similares a este han sido intensamente afectados en la costa uruguaya, así como en los países vecinos, la relevancia de esta zona para cumplir dicha función se torna crítica.

### 3.3 - Ecosistemas y comunidades singulares, relictuales y amenazados

La zona costera de la LG presenta un complejo sistema litoral y de submareales someros donde crían especies de importancia comercial actual o potencial, determinando un área de

importancia para la conservación y el manejo (Defeo *et al.* 2004). Sullivan & Bustamante (1999) reconocen la ecoregión Plataforma Uruguay-Buenos Aires (Provincia Subtropical del Atlántico SW) a la cual pertenece la zona costera de LG, dándole el ranking más alto en lo concerniente a su conservación en América Latina. Los impactos antropogénicos y la ausencia de un plan de manejo integrado, constituyen las afectaciones más importantes a nivel de la biodiversidad costera (Lercari & Defeo 1999, 2003, Muniz *et al.* 2002, Lercari *et al.* 2002).

Las comunidades más singulares, relictuales y a la vez amenazadas de la costa uruguaya se encuentran ampliamente representadas en la LG, constituyendo esta la zona que presenta la mayor extensión y mejor estado de conservación de las mismas. Dichas comunidades son los bosques y matorrales costeros, las cuales eran características del litoral del Río de la Plata y el Océano Atlántico del Uruguay, desarrollándose sobre suelos arenosos. Su localización geográfica restringida, la asociación de especies que lo componen y su fisonomía particular, los convierten en formaciones vegetales únicas en Uruguay (Alonso & Bassagoda 1999). Estas asociaciones vegetales se continúan en Brasil con las comunidades de Restinga (Alonso & Bassagoda 2006) de la región geomorfológica “Planicie Costera de Rio Grande do Sul”, que se ubican en la faja arenosa entre una bahía o laguna y el océano (Weachter 1990). Las modificaciones que ha sufrido el paisaje costero ha fragmentado y reducido la extensión de estas asociaciones vegetales, limitando así su distribución original a áreas relictuales (Carrere 1990). Esta vegetación se corresponde a un mosaico de ambientes xerófilos, hidrófilos o mesófilos (Alonso *et al.* 2006), determinado por diferentes gradientes ambientales como contenido de materia orgánica, humedad y textura entre otros (Bartesaghi 2007). Dichas comunidades se disponen en un gradiente (Alonso *et al.* 2006), en el cual el número de especies, la leñosidad y altura aumentan desde la playa hacia el continente, adquiriendo una forma y una pendiente similar a las dunas costeras por la acción de los vientos más potentes.

La sucesión espacial desde la costa hacia el continente diferencia una comunidad herbácea que se comporta como pionera iniciando la estabilización de arenas y edafización (Campo *et al.* 1999), posteriormente se desarrolla una comunidad arbustiva de composición variable cuya fisonomía achaparrada y espinosa se debe a la acción de los vientos costeros (Campo *et al.* 1999), en la zona de lomadas costeras, se desarrolla el monte costero, de aspecto también achaparrado, pero que alcanza una altura mayor (Campo *et al.* 1999). Esta zonación de la vegetación autóctona desempeña un rol de estructuración de los hábitat costeros (Campo *et al.* 1999).

Un ecosistema singular lo constituye la Laguna Garzón propiamente dicha. Las lagunas costeras son cuerpos de agua someros y salobres, separados de las aguas oceánicas por una barrera arenosa, posiblemente con control estructural en algunos tramos y se conectan periódicamente con el mar por medio de un canal cuando se adquieren dinámicas particulares que logran romper la barra arenosa. En estos cuerpos de agua interactúan dos flujos de energía, el de las aguas continentales y el de las oceánicas. Debido a este fenómeno físico, las lagunas costeras presentan cambios muy dinámicos a nivel espacio-temporal y en sus características físicas y químicas, particularmente la salinidad y por tanto de las comunidades que la habitan. La LG integra el sistema de lagunas costeras del cono sur que se inicia en Laguna Mar Chiquita en Mar del Plata, abarca a lagunas de José Ignacio, Rocha y Castillos y se extiende hasta Lagoa dos Patos en Rio Grande do Sul. Muchas de las especies de peces e invertebrados que habitan estos sistemas presentan poblaciones compartidas, es decir que cumplen etapas de su ciclo de vida en las diferentes lagunas, pudiendo haberse criado en una mientras que su descendencia desarrollarse en otras. Por estos motivos estos sistemas deben considerarse de manera conjunta ya que modificaciones en uno de ellos puede tener

consecuencias en otros, lo que resalta la importancia de las gestiones que permitan un Manejo Costero Integrado.

La barra arenosa y dunas costeras también representan ambientes relictuales de lo que era la costa platense y atlántica de Uruguay previo al proceso de transformación antrópico, inicialmente por la forestación y posteriormente por una mayor presión urbana-turística. En efecto, si bien existe la percepción de que estos ambientes son abundantes, se ha afectado drásticamente el 70% de los mismos (de Álava 2007), por lo que se vuelve prioritario su conservación en su extensión actual. Estos ambientes no solo albergan valores de biodiversidad y paisajísticos, sino que cumplen funciones físicas fundamentales en el balance sedimentario que determina la estructura espacial y temporal de la zona costera, hoy principal recurso turístico del país.

### **3.4 - Especies de prioridad para la conservación**

El AP – LG presenta especies endémicas, amenazadas a escala global y nacional, así como especies carismáticas con alto valor para el avistamiento por el turismo de naturaleza. Es de orden destacar que la zona ha sido escasamente estudiada en cuanto a su fauna y flora, por lo que estos valores pueden aumentar considerablemente en sucesivos estudios.

#### Flora

Se destaca la Asteraceae *Porophyllum brevifolium* endémica de las dunas de Maldonado y Rocha, la Potamogetonaceae *Potamogeton montevidensis* descrito para los humedales de Santa Lucía y recientemente hallada en la pequeña “Laguna Nueva” dentro del monte psamófilo (Kruk *et al.* 2006) y dos cactáceas *Parodia erinacea* y *Parodia scopa* en el matorral psamófilo (Bartesaghi 2007).

#### Invertebrados

Se destacan los caracoles terrestres *Austroborus lutescens* y *Bulimulus corderoi*, que habitan la costa uruguaya mayormente asociados al matorral costero, por lo que su distribución no solamente es restringida sino que depende críticamente de la conservación de esta formación vegetal (F. Scarabino *com pers.*).

#### Anfibios

Se destaca el sapito de Darwin (*Melanophryniscus montevidensis*), endémico de zonas costeras del Río de la Plata y el Océano Atlántico. Maneyro & Langone (2001) lo consideran frágil y plantean que requiere esfuerzos para evitar su extinción. UICN (2007) considera esta especie Vulnerable.

#### Reptiles

*Acantochelys spixii* es considerada Vulnerable por UICN (2007). A nivel nacional las tortugas dulceacuícolas no fueron evaluadas.

#### Mamíferos

Se destacan en el área el murciélago *Tadarida brasiliensis* que es considerado Casi Amenazado por UICN (2007). También se destaca la presencia de tucu-mucus (*Ctenomys cf. pearsoni*) habiéndose observado numerosas cuevas en praderas intercaladas con el bosque costero. Esta especie habita toda la costa uruguaya pero las poblaciones locales están altamente amenazadas por el desarrollo urbano. Estos tucu-tucus podrían tratarse de un complejo de especies, implicando que una vez resuelta sus sistemática, las diferentes

poblaciones de la costa pudieran resultar en tasas diferentes (González 2007). Otra especie de interés es el guazuvirá (*Mazama gouazoupira*), este pequeño ciervo no se encuentra amenazado a nivel nacional pero cuenta con pocos registros en la costa, los que se ubican en localidades altamente alteradas por la urbanización, habiendo sufrido una importante pérdida de hábitat (González 2006). Por otra parte, las aguas costeras constituyen también una importante zona de traslación de cetáceos, siendo la zona costera de esta AP una de los sitios de mayor avistamientos registrados entre 2001 y 2003 para *Eubalaena australis* (Piedra *et al.* 2006).

### Aves

La Laguna Garzón presenta valores muy destacados (Aldabe 2007 y González 2007). La gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) es considerada Casi Amenazada por UICN, la cual se ha registrado en varias oportunidades en el área aunque en grupos poco numerosos. Esta laguna está considerada como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (IBA sigla en Inglés) según Birdlife International, debido a la presencia regular de especies Casi Amenazadas como son el playerito canela (*Tryngites subruficollis*) y el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*). *T. subruficollis* se reproduce en el Círculo Polar Ártico y migra hacia el S de Sudamérica. Su distribución en Sudamérica se restringe a los pastizales costeros del S de Brasil, SE de Uruguay, y al E de la Pampa Deprimida de Argentina. Ha sufrido importantes declinaciones poblacionales a nivel global debido a la caza ilegal y a la pérdida de hábitat en sus áreas de invernada en Sudamérica. En Uruguay, la especie ha sido encontrada en las mayores concentraciones en los pastizales de las lagunas de Rocha, Castillos y Garzón (Lanctot *et al.* 2002), registrándose en la zona SE y NE en las praderas cortas aledañas a la Laguna Garzón. *Ph. chilensis* es una especie que frecuenta la zona costera este de Uruguay durante todo el año, aunque realiza movimientos regionales. En la LG la especie ha sido registrada regularmente a lo largo de los años, tanto en verano como en invierno (Rabau, obs. pers. 2003 - 2005) y se estima que la población no supera los 100 individuos. La zona NW de la laguna es en donde la especie ha sido registrada con mayor frecuencia.

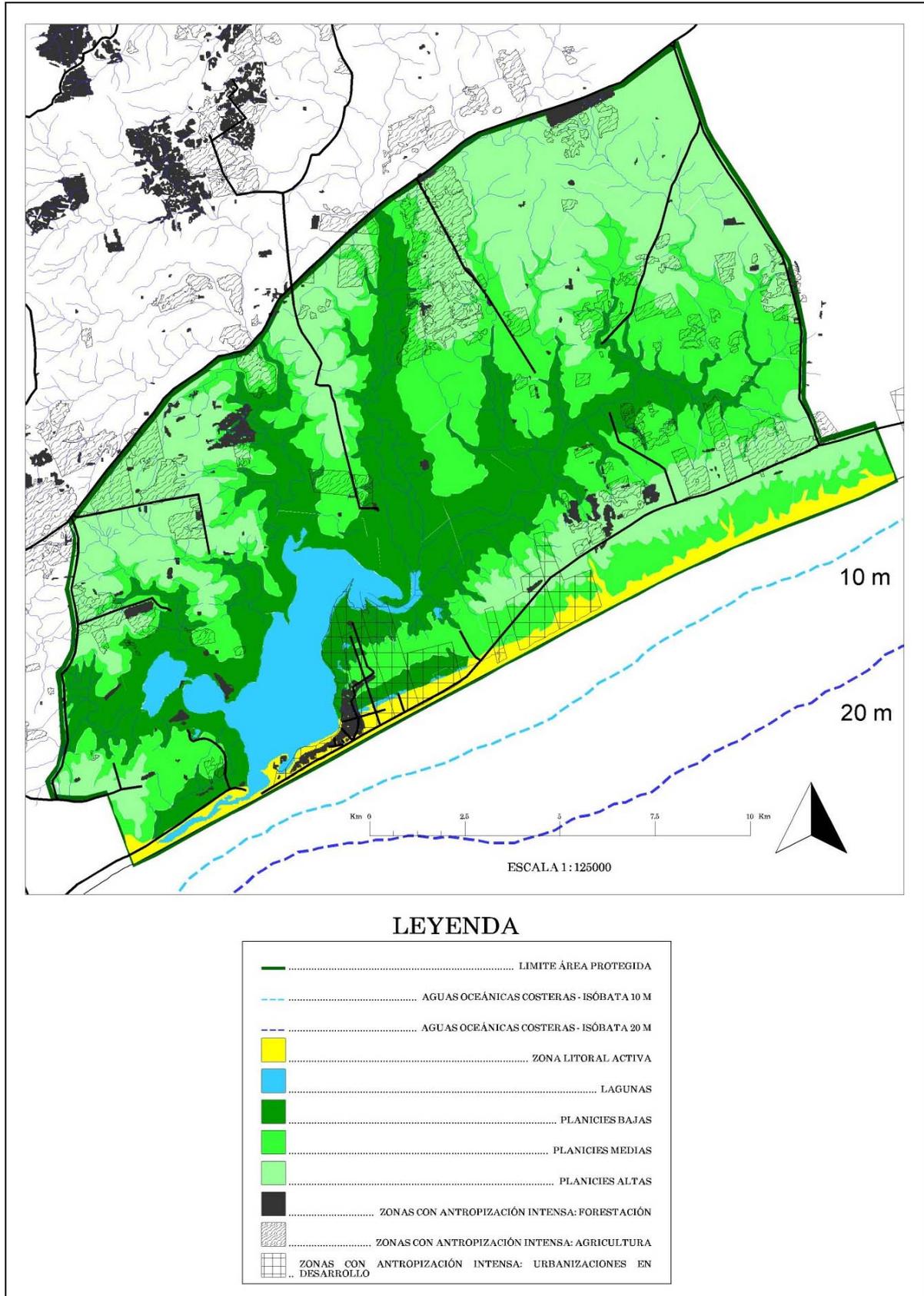
Otras especies que se destacan en la LG reconocidas por otros programas internacionales de conservación son: *Pluvialis dominica* y *Calidris fuscicollis*, chorlos migratorios neárticos, cuya presencia es significativa en la LG (Rabau *et al.* obs. pers. 2003 - 2005). *P. dominica* habita ambientes de praderas cortas y costas arenosas, mientras que *C. fuscicollis* tiene una preferencia más marcada hacia los ambientes arenoso-costeros y limosos. El Plan de los EEUU para la Conservación de las Aves Playeras (USFWS: [www.fws.gov/shorebirdplan](http://www.fws.gov/shorebirdplan)) califica a *P. dominica* como de Elevada Importancia. A su vez, todas las especies pertenecientes a las familias Charadriidae y Scolopacidae están listadas en el Apéndice II de la Convención de Especies Migratorias (CMS: [www.cms.int](http://www.cms.int)), de las cuales 10 especies se registraron en varias zonas de esta laguna entre 2003 y 2007. A su vez, la familia Anatidae está incluida en el apéndice II de la CMS y en la Laguna Garzón se han registrado ocho especies pertenecientes a dicha familia (Rabau, obs. pers. 2003 - 2005).

#### 4 - PAISAJES Y UNIDADES AMBIENTALES

En la delimitación propuesta para el AP – LG (ver punto 6) es posible identificar a escala de paisaje distintas unidades caracterizadas por un conjunto de ambientes particulares, estas unidades de paisaje son: Aguas Oceánicas, Zona Litoral Activa, Lagunas, Planicies Bajas, Planicies y Lomadas Medias, Tierras Altas y Zonas Antropizadas (Tabla 2, Fig. 1, 2, 3). Los diferentes ambientes identificados se detallan en la Tabla 2, y pueden ser compartidos por varias unidades de paisaje. A continuación se realiza una descripción de las unidades a escala de paisaje y sus ambientes.

**Tabla 2.** Unidades a escala de paisaje y ambientes para el AP propuesta en la zona costera de la Laguna Garzón.

<b>UNIDADES</b>	<b>AMBIENTES</b>
<b>Aguas Oceánicas Costeras</b>	Se considera una única unidad
<b>Zona Litoral Activa</b>	ZLA (Infra y Meso) ZLA Supra (Espacios dunares, con matorral costero y de cárcavas) Matorral costero (densidad: muy baja, media y alta) Bosque costero (densidad: baja) Pequeños humedales y depresiones inundables
<b>Lagunas</b>	Laguna Garzón Laguna Nueva Laguna Rincón de Techera Laguna Mansa Laguna Larga Laguna Chica
<b>Planicies Bajas</b>	Pequeños humedales y depresiones inundables Matorral (densidad: muy baja a baja) Bosque costero (densidad: muy baja, baja, media, alta) Pastizales Costeros (coneat 3.12) Humedal con vegetación emergente de gran porte (coneat 3.10) Bosque ripario
<b>Planicies y Lomadas Medias</b>	Bosque costero (densidad: muy baja, baja, media, alta) Matorral (densidad: muy baja, baja, media y alta) Praderas (campo natural)
<b>Tierras Altas</b>	Praderas (campo natural)
<b>Zonas con Antropización Intensa</b>	Forestación Agricultura Ganadería con mejoramiento de campo Fraccionamientos con diverso grado de consolidación



**Figura 1.** Unidades a escala de paisaje en el AP – LG en su zona terrestre.

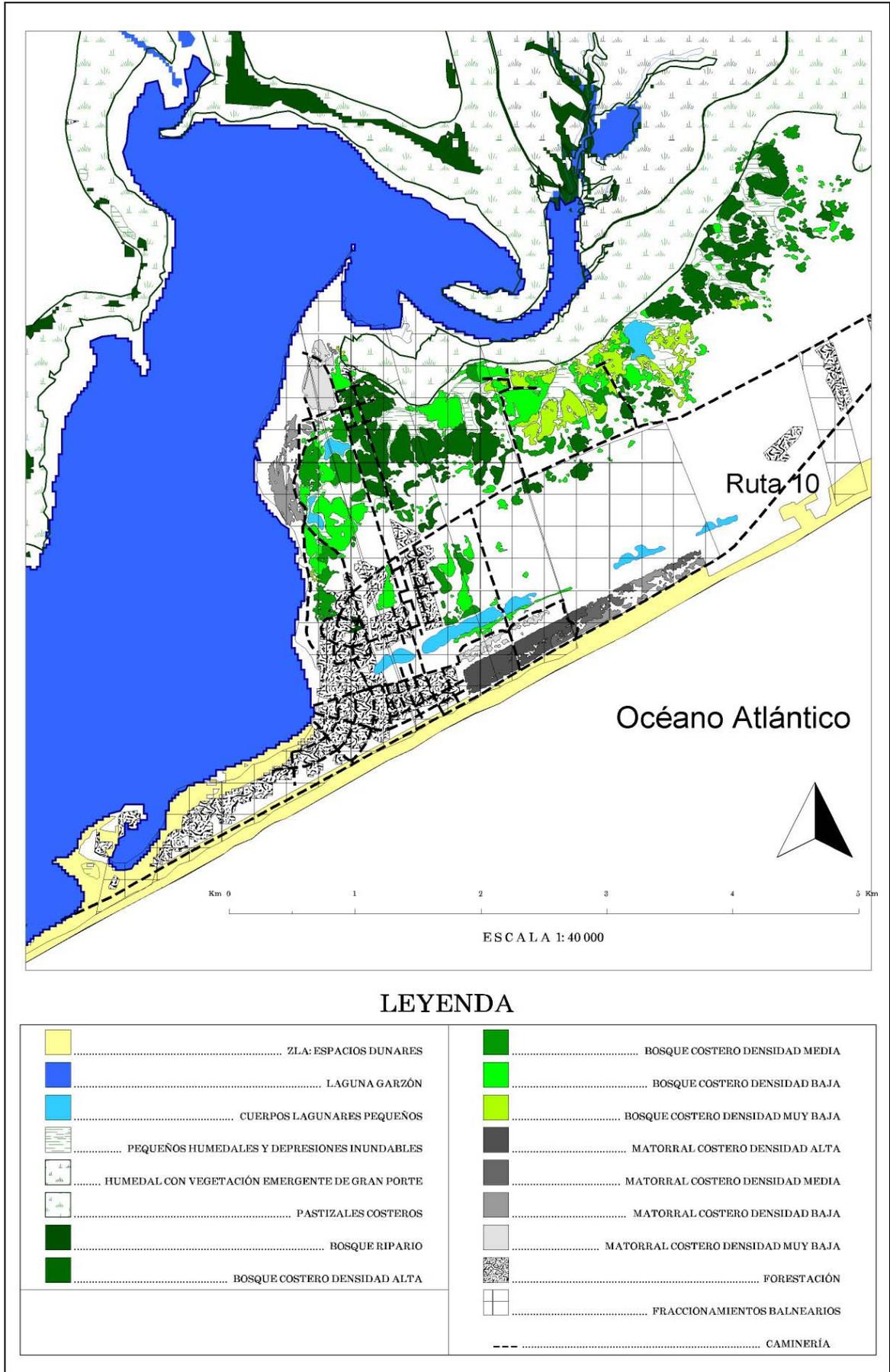


Figura 2. Detalle de los distintos ambientes incluidos en las unidades a escala de paisaje.



**Figura 3.** Vista de algunos ambientes. **1:** ZLA Meso, barra litoral de la Laguna Garzón. **2:** Matorral Costero de alta densidad en el fraccionamiento San Sebastián. **3:** Matorral costero de baja densidad con vista a la Laguna Garzón en el fraccionamiento El Caracol, se observa la caminería existente. **4:** Matorral costero de muy baja densidad con vista a la Laguna Garzón y el Bosque Ripario que rodea a toda la laguna. **5:** Laguna Larga, se observa la caminería que interfiere en la hidrología natural de los humedales y pequeñas lagunas, fragmentando esta laguna en dos cuerpos de agua casi independientes. **6:** Laguna Larga, Matorral Costero que sobrevive a la forestación con pinos y en la margen opuesta Bosque Costero de alta densidad. **7:** Laguna de Techera, Matorral Costero de baja densidad y rodeada de Bosque Costero de alta densidad. **8:** Barra de arena que separa la Laguna Garzón de la ensenada formada por la desembocadura del A° Garzón, se observan aves en descanso y Matorral Costero de baja densidad. **9:** Laguna Mansa y Bosque Costero de alta densidad al fondo, se observan cuervillos nidificando. **10:** Bosque Costero de diferentes densidades y al fondo los claros en el bosque abiertos para establecer la caminería vehicular. **11** y **12:** Pastizal Costero y al fondo la desembocadura del A° Garzón formando humedales de plantas emergentes. Fotos Vida Silvestre Uruguay, 2007.

## 4.1 - Aguas Oceánicas costeras

### Generalidades

Esta zona costera presenta aguas de mezcla, de carácter estacional (Guerrero & Piola 1997), las características físico-químicas del agua, varían en función de los aportes de aguas continentales y las corrientes marinas. Las aguas de mayor salinidad y temperatura corresponden a las estaciones de verano y otoño, con mayor influencia de corrientes cálidas tropicales y subtropicales provenientes del Norte. En los meses de invierno y primavera (con vientos predominantes del sector Sur y mayor influencia de corrientes subantárticas) las aguas son más frías y de menor salinidad, producto también de la mezcla con aguas del Estuario del Plata y mayores aportes pluviales (valores promedio de temperatura y salinidad: 21.52 °C y 32.2 ppm para verano, 16.32 °C, 22.34 ppm para otoño, 11.61 °C, 23.26 ppm para invierno, 16.1 °C, 25.65 ppm para primavera (Ortega & Martínez 2005).

### Zona costera del Área Marina Protegida (AMP)

El ambiente oceánico del AMP propuesta (ver delimitación en punto 6) forma parte de un sistema costero de lagunas que se extienden a lo largo de la costa atlántica de Uruguay y sur de Brasil, teniendo una importante función en los procesos de cría de varias especies de peces e invertebrados, muchos de ellos de importancia comercial (Defeo *et al.* 2004). Esta unidad incluye a priori la totalidad del AMP propuesta, extendiéndose hasta una profundidad de 30 m c.a, de acuerdo a la Carta Náutica (SHOMA 1991).

## 4.2 - Zona Litoral Activa (ZLA)

La ZLA constituye una interfase entre el océano y el continente, en estado de equilibrio dinámico en el que los sedimentos se mantienen constantemente en movimiento (Tinley 1985, McGwynne & McLachlan 1992). Tomando el concepto de McGwynne y McLachlan (1992) se diferencian desde un enfoque ecológico dos componentes: (1) un ecosistema marino controlado por la acción del oleaje y habitado por biota marina; y (2) un ecosistema terrestre controlado por la acción del viento, habitado por biota terrestre; ambos sistemas, si bien distintos, interactúan en una única unidad geomorfológica llamada "Zona Litoral Activa" (ZLA). La ZLA puede subdividirse en tres subzonas desde el punto de vista geomorfológico (criterio utilizado para delimitar ambientes dentro de la ZLA en el presente trabajo): (1) ZLA Infra, que se extiende desde el "swash" hacia zonas más profundas donde predomina la energía del oleaje; (2) ZLA Meso, comprendida entre el "swash" y las dunas frontales, con una interacción de la energía del oleaje y la eólica; y (3) ZLA Supra, que se extiende desde las dunas frontales hacia aquella parte del interior del continente donde finaliza el transporte de arena por el viento, con un predominio de las energías eólicas y dinámicas de cauces pluviales (de Álava 2007).

La ZLA Infra se caracteriza por una disipación discontinua de la energía del oleaje con bancos de rompiente de capacidad migratoria en relación a las corrientes de deriva litoral (de Álava 1996). Las arenas de la playa corresponden a granulometría gruesa. Predominan las mareas eólicas sobre las astronómicas y existe ocasionalmente una sincronidad entre ambas, dando lugar al avance del oleaje sobre la ZLA Supra con alto potencial erosivo (de Álava 1995).

La ZLA Meso presenta un cordón dunar elevado promedialmente unos 4 m por encima del nivel del mar, de extensión regular, continuándose a partir de una escarpa de resaca (correspondiente a las mareas de mayor energía), por una región de bermas estrechas en asociación a estructuras de cuspitos y megacuspitos en las zonas de mayor tracción marina.

Los cordones dunares en algunos lugares de esta zona costera, presentan lentes de deflación eólica, o dunas parabólicas incipientes (de Álava 1995).

La ZLA Supra se caracteriza por espacios dunares (algunas zonas estabilizadas) y por depósitos de sedimentos de relativa inestabilidad correspondientes a depósitos marinos de aprox. 135.000 años AP, con presencia de cárcavas activas. Dentro de la ZLA Supra se identifican ambientes de espacios dunares, zonas de matorral costero y de cárcavas:

#### ZLA Supra - Espacios dunares

Corresponden a depósitos holocénicos estructurados en dunas móviles cuyo balance de sedimentos se encuentra condicionado a las dinámicas marinas y eólicas, y en el caso particular de la barra de la laguna a las dinámicas localizadas a la zona de rotura cuando este fenómeno se produce. Sus dinámicas comenzaron a ser influidas diferencialmente por actividades humanas desde los comienzos de las actividades ganaderas, por la forestación y posteriormente por la expansión urbana (de Álava 2007). Actualmente parte del sistema dunar de la Laguna Garzón se encuentra estabilizado por forestación y presenta una densificación del proceso urbano.

#### ZLA Supra - Zonas con Matorral Costero

El Matorral Costero se distribuyen a modo de parches al N de la Ruta 10 sobre cordones de dunas y sobre la margen este de la Laguna Garzón. Se detalla más adelante.

#### ZLA Supra - Zonas con presencia de cárcavas

El desarrollo de cárcavas se produce en el extremo continental de la ZLA Supra. Las cárcavas se encuentran en materiales constituidos por sedimentos de relativa inestabilidad correspondientes a depósitos marinos de aproximadamente 135000 años A.P. (formación geológica Chuy (Preciozzi *et al.* 1985; Villwock *et al.* 1986). La dinámica de las cárcavas se asocia a las aguas de escorrentía en pendientes inestables y vegetación abierta por efecto del sobrepastoreo, según las características del suelo y subsuelo. Se establece un transporte de sedimentos (en su mayoría correspondientes a la fracción de los finos) hacia la zona de playa a través de cauces semipermanentes que conducen las escorrentías pluviales hacia la costa. Las zonas con cárcavas han sido tratadas en mayor detalle por de Álava (1994), Pecce & Quintans (2003).

La inestabilidad de los depósitos de estas zonas hace riesgoso el desarrollo de zonas edificables sobre los mismos, en especial, por presentar una secuencia estratigráfica que alterna materiales con cierto grado de movilidad por la alternancia de diferencias texturales. Así mismo, merecen un manejo sumamente preciso en lo referente a la utilización y deposición de aguas. La mayoría de los esfuerzos para fijación de cárcavas no han contado con un adecuado asesoramiento, por lo que han fracasado al pretender detenerlas mediante la forestación con especies inadecuadas (i.e. eucaliptos, pinos, acacias) y sin manejo de las escorrentías. Sin embargo, es posible en determinadas zonas costeras de este tipo realizar un equilibrio entre posibles edificaciones y el ambiente en particular, no obstante, el fraccionamiento existente presenta serios riesgos y potenciales impactos negativos, por ejemplo, por las obras de caminería convencional y el manejo de escorrentías (de Álava 1995).

### **4.3 – Lagunas**

#### Laguna Garzón (LG)

La LG se diferencia de las restantes lagunas costeras de Uruguay por su baja frecuencia de conexión con el océano, presenta una profundidad media de 0.5 m y es polimíctica (Bonilla

*et al.* 2006). El nivel del espejo de agua es muy variable, dependiendo de los aportes hídricos desde el continente y en condiciones de barra abierta, también desde el océano. Las mayores alturas son en presencia de altas precipitaciones y con la barra litoral cerrada, que generalmente coinciden con mayor energía de oleaje promoviendo la apertura natural de la barra. Las excepciones están marcadas por las aperturas intencionales realizadas por la intervención humana (de Álava 1995). La dinámica hídrica juega un rol fundamental tanto en el aporte de sedimentos y colmatación del cuerpo de agua, como también a nivel ecológico en la composición de especies y por tanto en la dinámica de la trama trófica, siendo el factor condicionante del funcionamiento natural del sistema. Una síntesis sobre la información de calidad de agua y ecológica existente para Laguna Garzón puede obtenerse en Bonilla *et al.* (2006).

#### Lagunas: Nueva, Rincón de Techera, Mansa, Larga y Chica (nombres tomados de Kruk *et al.* 2006)

Comprenden cuerpos de agua dulce que forman parte de un sistema de lagunas y numerosos pequeños bañados asociados al bosque costero y praderas naturales del entorno de la LG, ubicándose mayoritariamente en la margen E de la misma con excepción de Laguna Chica que se ubica del lado W. No tienen conexión con el mar, sino que drenan sus aguas hacia la LG y su nivel de agua fluctúa en función a las precipitaciones y seguramente al nivel de las napas de agua subterráneas que las alimentan. No han sido tenidas en cuenta hasta el momento por planes de desarrollo para esta zona, pero albergan elevados valores de biodiversidad a la vez que aumentan considerablemente la heterogeneidad ambiental de la zona, lo que promueve una mayor riqueza de especies. El tamaño de las lagunas es muy pequeño oscilando entre 12.3 ha para Laguna Mansa y 2.3 ha para Laguna Nueva. A excepción de Laguna Chica, se encuentran rodeadas de una zona litoral con vegetación acuática emergente, que actúa como interfase entre la zona terrestre y la acuática. El uso de estos sistemas para extracción de agua no se recomienda debido a los bajos volúmenes de agua y su elevada probabilidad de pasar a un sistema de aguas turbias con proliferación de algas potencialmente tóxicas, hecho que puede ser acelerado además por alteraciones en el bañado litoral (Kruk *et al.* 2006). La Laguna Chica habría sufrido alteraciones importantes en su zona litoral, lo que explicaría la presencia de microalgas potencialmente tóxicas como *Micricystis* sp., siendo un indicador del posible futuro de las lagunas del sector E si se altera su hidrología o bañado litoral. La única información existente sobre estos ambientes se encuentra en Kruk *et al.* (2006).

#### **4.4 - Planicies Bajas**

Corresponden a zonas costeras que se encuentran sensiblemente por debajo de la cota de 10 m (más de 3000 ha). Constituyen ambientes asociados a cauces fluviales y sus planicies de inundación, a los márgenes de la laguna y a depresiones, que en general presentan una freática aflorante o muy cercana a la superficie. Se caracteriza por ecosistemas de humedales y vegetación nativa ribereña y de galería. Los materiales geológicos generadores son sedimentos de texturas heterogéneas de deposición actual y del Holoceno superior. En el caso de planicies fluviales anegadas, los materiales generadores son sedimentos limo- arcillosos de la Formación Dolores, sobre los que se depositan sedimentos de origen aluvial recientes. Los suelos presentan permeabilidad muy lenta y drenaje muy pobre (Pecce & Quintans 2003). Las zonas de topografía más baja son pasibles de ser afectadas por una elevación del nivel del mar, especialmente en eventos de alta energía marina, que por lo general en estas latitudes van acompañados de precipitaciones importantes, aunque el fenómeno meteorológico sea de corta duración (de Álava 1995). Los principales ambientes que se ubican en esta unidad son:

### Pequeños humedales y depresiones inundables

Estos ambientes se encuentran asociados al sistema de pequeñas lagunas mencionadas anteriormente, abarcando los bañados litorales de éstas, así como otras depresiones sin espejo de agua libre. Generalmente presentan vegetación emergente de bajo y alto porte, pueden o no presentar comunidades de árboles hidrófilos y algunas de ellas desarrollan matas flotantes de vegetación. Presentan una elevada riqueza de plantas, la cual no ha sido estudiada hasta el momento. Algunos de estos ambientes han sido intensamente modificados especialmente por una caminería que no contempló en su etapa de diseño e implantación los aspectos topográficos. Esto provocó la fragmentación de humedales por caminos que los atraviesan a través de la construcción de un terraplén con escasos desagües que permitan el flujo de agua. En otros casos la erosión de los caminos ha aportado gran cantidad de balastro a los cuerpos de agua llegando a su colmatación parcial. Estos humedales se destacan por la gran abundancia de aves acuáticas que los utilizan y por su belleza paisajística.

### Matorral y Bosque Costero

En el sector E de la Laguna Garzón, las planicies bajas incluyen pequeños parches de matorral y bosque costero, los que se detallan en la unidad siguiente.

### Pastizal costero

Este ambiente toma la denominación propuesta por Fagúndez & Lezama (2005) para una formación vegetal característica de las planicies de inundación de las lagunas costeras y otras zonas de la costa uruguaya. Estos se caracterizan por una vegetación dominada por gramíneas y otras herbáceas de pequeño porte que generalmente no superan los 10 cm de altura. El pastizal costero abarca un anillo que rodea prácticamente la totalidad de la LG, habiendo sido destacado como ambiente muy relevante por Aldabe (2007) debido a que especies de aves migratorias amenazadas globalmente como el “chorlo canela” la frecuentan asiduamente, siendo su hábitat preferido en nuestro país (ver especies prioritarias para la conservación). En el caso de las lagunas costeras este ambiente coincide con la unidad CONEAT 3.12.

### Humedal con vegetación emergente de gran porte

Este ambiente se ubica inmediatamente en la parte superior de la desembocadura del Arroyo Garzón, y se caracteriza por pequeñas islas fluviales y causes secundarios. Presenta vegetación emergente de gran y pequeño porte, fundamentalmente de paja brava y coincide con la unidad CONEAT 3.10. Esta es una zona de gran heterogeneidad ambiental que no ha sido estudiada hasta el momento, desconociéndose la composición de especies de la misma.

### Bosque Ripario

Este ambiente constituye el bosque fluvial típico de los causes de agua del país y se ubica en las márgenes de los principales tributarios de la LG. Incluye al bosque que rodea a la Laguna Garzón en su margen N. Se desconoce la composición de especies y futuros estudios deberían evaluar si el bosque asociado al margen lagunar se corresponde a un bosque fluvial propiamente dicho.

## **4.5 - Planicies y Lomadas Medias**

Las planicies tienen una posición altimétrica entre los 10 y 20 m con una extensión del orden de las 5000 ha c.a. Las formaciones geológicas asociadas corresponden a Libertad y Dolores sobre el basamento cristalino. El riesgo de erosión de los suelos de las lomadas medias es bajo. Las praderas caracterizan el ecosistema en las lomadas medias (Pecce &

Quintans 2003), encontrándose asociada con comunidades de bosque y matorral costero, y al bosque ripario sobre los márgenes de cursos fluviales.

Las lomadas costeras tienen una posición altimétrica entre 10 y 20 m y ocupan unas 3000 ha c.a. en el sector SE. El material geológico generador está constituido por sedimentos arenos arcillosos de color pardo de origen cuaternario, recubiertas por arenas. Los suelos presentan permeabilidad lenta y mal drenaje. Los suelos tienen alto riesgo de erosión. El ecosistema predominante es de pradera psamófila (Pecce & Quintans 2003). Los ambientes presentes en esta unidad de paisaje son:

#### Bosque Costero

Los Bosques costeros presentan un solo estrato arbóreo que varía entre 4 y 8 m de altura, acompañados de arbustos, hierbas, trepadoras y epífitas. Se ubican al resguardo entre los médanos, en macizos de 1-10 ha o en parches aislados de unas pocas decenas a centenares de metros cuadrados (Alonso-Paz & Bassagoda 2006). Su composición de especies es semejante a la de los bosques serranos o de galería del Sur del País (Alonso-Paz & Bassagoda 2006). Las especies características son: *Scutia buxifolia* “Coronilla”, *Myrsine laetevirens* “Canelón”, *Cereus uruguayanus* “cactus”, *Lithraea brasiliensis* “Aruera”, *Schinus longifolius* “Molle”, *Fagara hyemalis* “Tembetari”, *Daphnopsis racemosa* “Envira” (Fagundez & Lezama 2005). El Bosque Costero ocupa una superficie de 242 ha y se distribuye mayormente en los márgenes de la laguna, extendiéndose de forma continua a lo largo del brazo en el que desemboca el Arroyo Garzón, y en forma de parches dispersos hacia la costa atlántica. El Bosque se desarrolla mayormente sobre Unidades de Suelo CONEAT 07.1 de características predominantemente arenosas y en menor medida sobre la 09.1 de textura areno-arcillosa. Bartesaghi (2007) clasificó al bosque costero en diferentes categorías de densidad (Tabla 3, Fig. 2). La riqueza específica del bosque costero es de 22 especies, correspondientes a 15 familias. De las 22 especies, 7 corresponden al hábito de vida arbóreo, 11 al arbustivo, 3 al suculento y 1 al parásito.

#### Matorral Costero

El Matorral costero espinoso presenta fisonomía achaparrada, de 1-2 m de altura, de la que sobresalen algunas tunas. Está conformado por una matriz de *Colletia paradoxa* “espina de la cruz” y *Schinus engleri* “molle rastrero”. Las especies arbóreas existentes presentan porte arbustivo (Alonso-Paz & Bassagoda 2006). Los parches de Matorral Costero se distribuyen tanto de forma linderas a la ruta 10, frente al mar, sobre el cordón dunar, como sobre la margen este de la LG, ocupando una superficie total de 53 ha. Esta comunidad se desarrolla exclusivamente sobre la unidad CONEAT 07.1. Las dos zonas en las que se distribuye el Matorral Costero presentan un sustrato no compactado de textura arenosa, de arenas de granulometría gruesa, con escaso contenido de materia orgánica y de drenaje excesivo. Ambas zonas se presentan con exposición directa a los vientos costeros que provienen del Sur.

La fisonomía de los parches en las distintas localidades es bien diferente. Por un lado, los parches sobre la laguna se encuentran dispersos y dispuestos como manchas en una matriz de herbáceas psamófilas, mientras que los parches distribuidos paralelamente a la costa presentan distintas situaciones, desde densas masas de vegetación de bajo porte y de muy difícil acceso, hasta arbustos dispersos y de menor porte en la matriz de arenas sueltas con escasa o nula presencia de herbáceas.

Bartesaghi (2007) clasificó al matorral costero en diferentes categorías de densidad (Tabla 3). La riqueza específica del Matorral Costero es de 14 especies pertenecientes a 9 familias, 4 corresponden al hábito de vida arbóreo, 6 al arbustivo y 4 especies al suculento

(Bartesaghi 2007). Únicamente dos de las especies presentes en el matorral no se encuentran en el bosque costero, *Parodia scopa* (cactus) y *Senna corymbosa* (rama negra).

**Tabla 3.** Distribución de densidades de las formaciones de Matorral y Bosque costeros, estimados a partir de fotointerpretación de fotos aéreas de 2000 (Bartesaghi 2007).

<b>Formación Vegetal</b>	<b>Densidad</b>	<b>Superficie (ha)</b>
<b>Matorral Costero</b>	Muy baja	12.5
	Baja	15.9
	Media	7
	Alta	17.3
	Subtotal	2.7
<b>Bosque Costero</b>	Muy baja	29.8
	Baja	65.8
	Media	45.7
	Alta	100.2
	Subtotal	241.5
	Total	94.2

#### Praderas (campo natural)

Constituye la matriz base de esta unidad de paisaje representando más del 80% de su superficie. Incluye a las unidades CONEAT 07.1, 07.2, 09.1, 10.7, 3.13 3.31, 3.54 y 4.2, que son básicamente praderas naturales con especies características de suelos arenosos y con mal drenaje en la costa y cerca de la laguna hasta suelos mas desarrollados y bien drenados a medida que se aleja de la costa. Estudios futuros deberían profundizar la caracterización de especies en esta zona.

#### **4.6 - Tierras Altas**

Se extienden por encima de la cota de 20 m, con un área de unas 9000 ha c.a, diferenciándose tres formas de relieve: lomadas y colinas con suave ondulación, colinas con fuerte ondulación y lomadas altas. Las pendientes varían entre 2 y 8% en las formas de relieve más pronunciadas, las formaciones geológicas asociadas corresponden a Libertad y Chuy (Lomas de Narváez) que recubren el zócalo cristalino. Los suelos tienen alto riesgo de erosión y en los casos de mayor pendiente la erosión actual es severa. Predomina el ecosistema de pradera, asociado en los cauces a bosque ripario, en las lomadas costeras altas, predomina el ecosistema de pradera y asociaciones vegetales psamófilas (Pecce & Quintans 2003). Las unidades CONEAT representadas en esta zona son 07.1, 09.1, 4.2 y 10.7, las cuales están dominadas por vegetación de praderas psamófilas en la zona más costera y praderas estivales e invernales en la medida que se aleja de la costa.

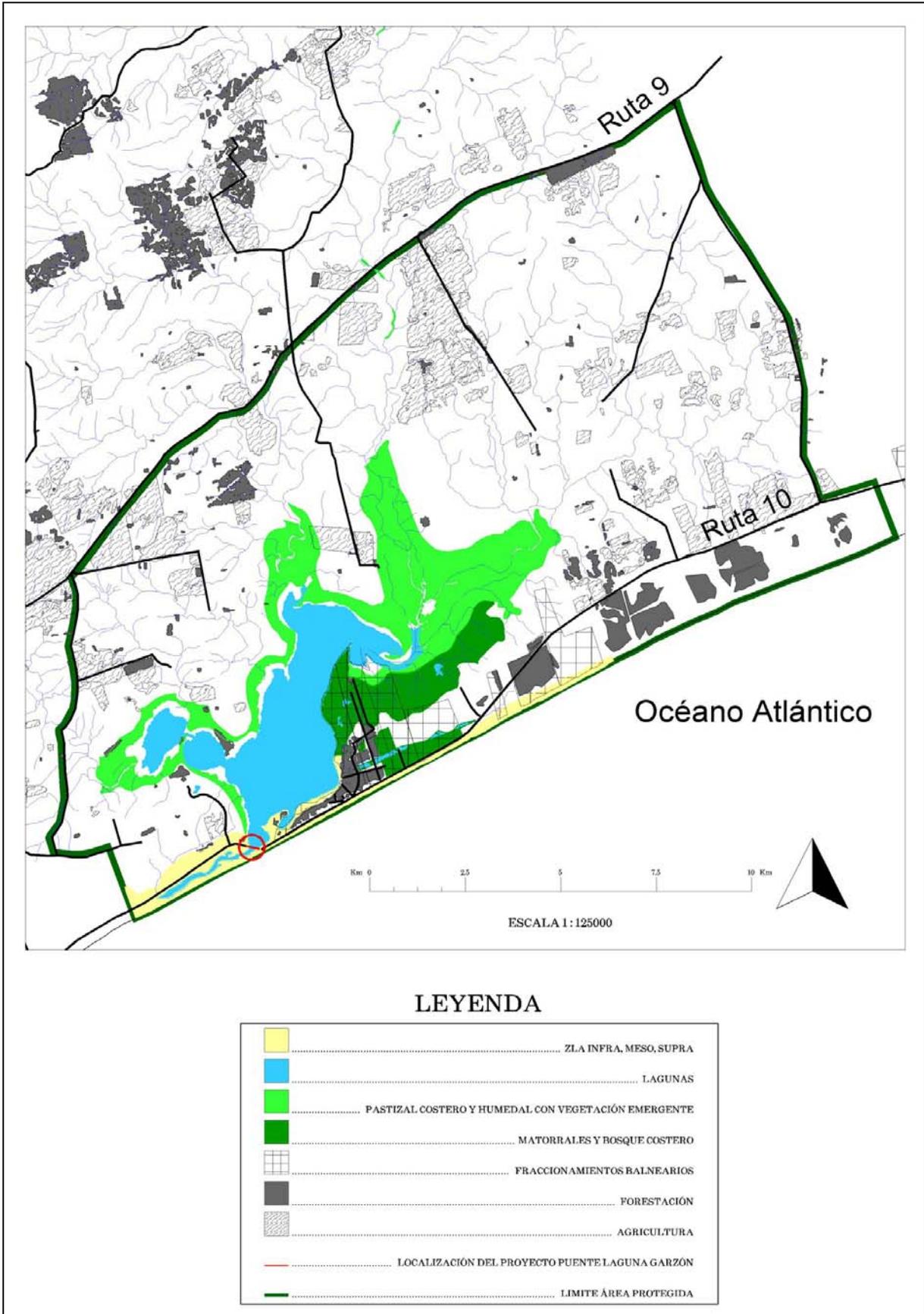
#### **4.7 - Zonas de Antropización Intensa**

Se incluyen en esta categoría los espacios urbanizados (fraccionamientos balnearios), forestados, con agricultura y ganadería con mejoramiento de campos (Fig. 4). Se destaca que las actividades antrópicas que se superponen con los ambientes prioritarios son los fraccionamientos balnearios proyectados, mientras que las actividades agrícolas se acercan al cuerpo de agua principal, pudiendo amenazar la calidad del agua de este ambiente.

## **5 - ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN**

En función a los valores destacados de biodiversidad se sugieren las zonas que se indican en la Fig. 4 como las Áreas de Importancia o Prioritarias para la Conservación, incluyendo las siguientes unidades de paisaje y ambientes:

- ZLA Infra, Meso y Supra.
- Lagunas, humedales y depresiones inundables.
- Pastizal costero (Unidad Coneat 3.12) y el humedal con vegetación emergente (Unidad Coneat 3.10).
- Matorrales y bosques costeros y bosque ripario.



**Figura 4.** Áreas de Importancia o Prioritarias para la Conservación. El círculo rojo marca la zona donde actualmente se cruza en balsa y donde se proyecta el puente. Se indican los usos del suelo (forestación, agricultura de campo) y los fraccionamientos proyectados.

## 6 - CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

Una estimación de la población rural dentro de la cuenca de la LG a partir de las Zonas determinadas por INE (Censo de Población y Vivienda 2005) indica 299 personas y el único centro urbano – Garzón – presenta 207 personas (Censo de Población y Vivienda de INE 2005). Dentro del AP propuesta habitarían 190 personas (para las zonas censales 4, 800 y 801 de Rocha y 2 y 7 de Maldonado). En todas las secciones censales del área de estudio se produjo una sensible reducción poblacional en términos absolutos, lo que se puede atribuir al fenómeno de “éxodo rural” que como proceso de redistribución demográfica, afecta a todo el país pecuario desde la década de los años 1960 (Pecce & Quintans 2003).

La población económicamente activa comprende 236 habitantes, que en 1996 presentó un 58% las actividades del sector primario (97% dedicados a la agropecuaria y un 3% a la pesquería artesanal). Un detalle más preciso se encuentra en (Pecce & Quintans 2003), donde se señalan como principales actividades la agropecuaria con énfasis en la silvicultura la cual ha presentado un gran dinamismo a partir de la promoción forestal a partir de 1987 por la Ley Forestal, aunque ésta se desarrolla más intensamente en la cuenca alta, fuera de los límites del AP propuesta.

La pesca artesanal en 1996 ocupaba 4 personas. La comunidad de los pescadores artesanales se localiza en el extremo S de la laguna. La actividad pecuaria comprende mayormente la cría de bovinos y en menor porcentaje la de ganado ovino. La agricultura se presenta como actividad marginal, con menos de un 4% como rubro de principal ingreso en 1996, principalmente cultivos de verano (Pecce & Quintans 2003). Aunque esta última aumentó considerablemente hacia 2005 (Rodríguez-Gallego datos sin pub).

Dentro del límite propuesto del AP, así como en la cuenca en general, la actividad predominante es rural y con baja densidad humana, no existiendo centros urbanos relevantes, los servicios existentes son escasos. Se destaca la ausencia de transporte colectivo en toda la zona del AP. Sin embargo, la caminería, incluso la rural es abundante y se encuentra en buenas condiciones especialmente del lado de Maldonado. Es relevante destacar que la Ruta 10, se encuentra discontinuada en la zona de la barra de la LG, por lo que el MTOP implementa un servicio de cruce de vehículos en una balsa (por más información ver documento anexo).

Esta AP se ubica en una zona clave para el turismo nacional por encontrarse aproximadamente a 7.5 km José Ignacio y a 40 km de Punta del Este - principales Balnearios de Maldonado - y a 40 km de La Paloma – principal Balnearios de Rocha.

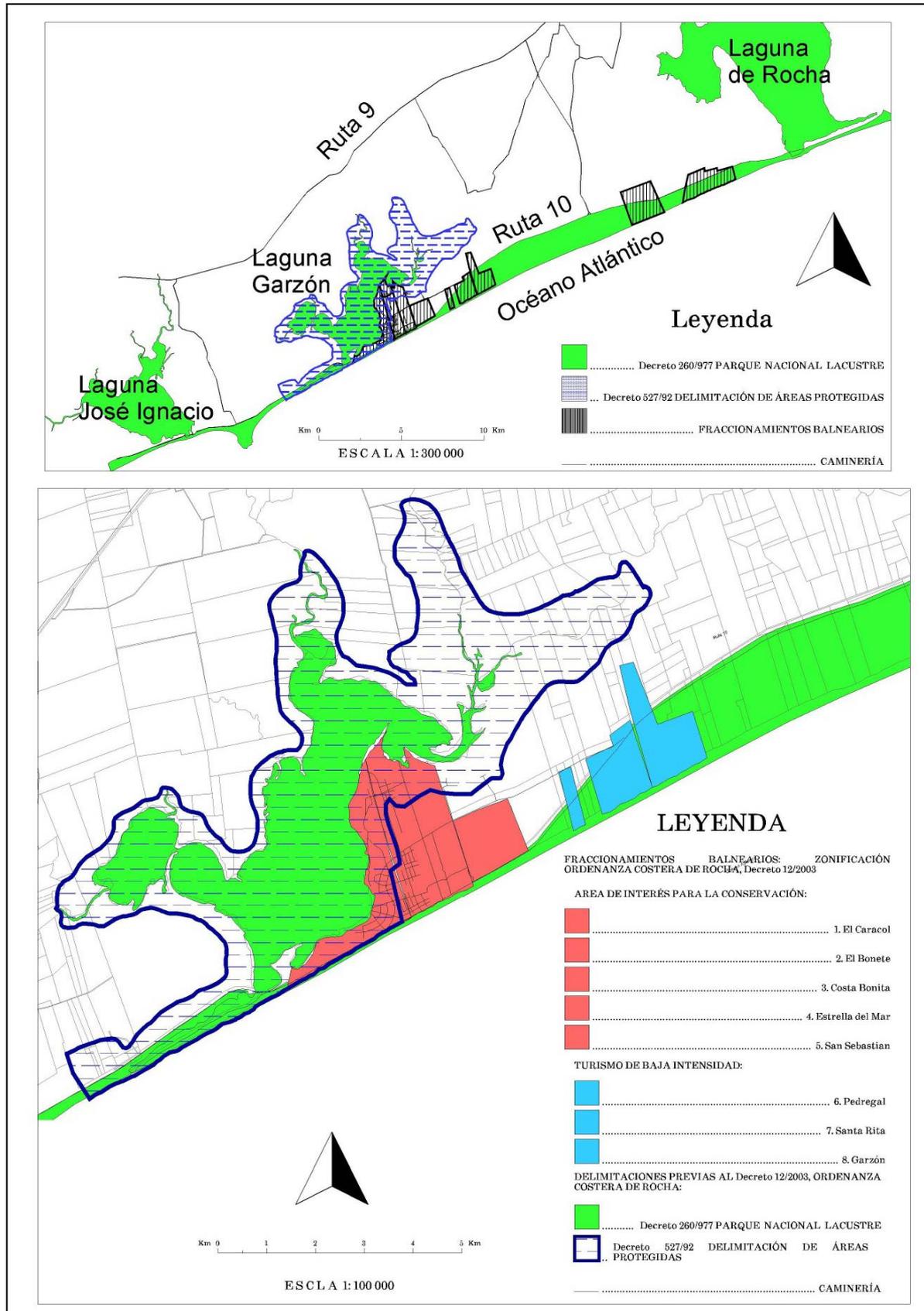
### 6.1 - Principales actividades económicas

A escala de la cuenca media y alta de esta laguna también se han operado cambios importantes en el uso del suelo, destacándose la forestación con fines productivos y la intensificación agropecuaria, que ha comenzado a reemplazar un uso ganadero extensivo basado en pasturas naturales a uno con pasturas mejoradas y artificiales, así como un aumento de la agricultura de papa y soja (Rodríguez-Gallego datos sin pub.).

Investigaciones en curso (Rodríguez-Gallego sin pub.) evalúan el cambio en el uso del suelo en la cuenca (a partir del análisis de imágenes satelitales Landsat de los años 1974, 1997 y 2005) de cinco lagunas costeras y su potencial impacto sobre la calidad del agua de las mismas. Para LG uno de los cambios más destacados es el aumento de la forestación en la cuenca de un 2.1% (1183 ha) en 1997 a 7.5% (4221 ha) en 2005, valor que ha continuado en aumento hasta el presente. Dicha actividad se concentra fundamentalmente en la cuenca alta, en suelos de sierra de prioridad forestal y ha tenido interferencias importantes con la extensión del bosque nativo. En lomadas medias y bajas, cercanas a LG, los usos que más se

han intensificado son la agricultura y la mejora de campos naturales ya sea con siembras en coberturas con fertilización hasta siembra directa de praderas artificiales. Estos usos agrupados han aumentado en toda la cuenca de un 3.3% (1837 ha) en 1997 a un 8.1% (4561 ha) en 2005, lo que implicó no solo una intensificación del uso en lugares tradicionalmente utilizados de esta forma, sino la conversión de campos naturales a un régimen más intensivo con alteraciones en la cobertura natural, así como un acercamiento a la laguna de dichas actividades. Esto sumado al incremento del uso de insumos como fertilizantes y agrotóxicos podría amenazar la calidad del agua en un mediano plazo, especialmente considerando que el régimen de apertura de LG es el más infrecuente de todas las lagunas costeras de Uruguay. Esto se ve reflejado en los mayores niveles de nutrientes (nitrógeno y fósforo) en la desembocadura de los arroyos que drenan zonas agrícolas en comparación con otras zonas de la laguna (Rodríguez-Gallego sin pub.).

Respecto a la urbanización para el desarrollo turístico Las zonas del Caracol, Bonete, Costa Bonita, Estrella del Mar, San Sebastián, el Pedregal, Santa Rita y Garzón, están fraccionadas en más de 10500 solares, abarcando 1400 ha, c.a., teniendo como característica su escasa o nula consolidación, sin infraestructura ni servicios, variando la superficie entre 500 y 1000 m<sup>2</sup>. Estos fraccionamientos constituyen un riesgo de potencial de expansión del modelo de turismo tradicional directamente sobre los ambientes prioritarios para la conservación. Así mismo, los balnearios El Caracol y El Bonete se encuentran completamente dentro del AP establecida por el Dec. 527/92, así como la zona Norte de Costa Bonita y Estrella del Mar (Fig. 5).



**Figura 5.** Representación de las normas jurídicas relativas a la zona costera de la Laguna Garzón en mayor detalle en el mapa inferior. Los polígonos rojos corresponden a los balnearios que fueron recategorizados por la Ley de Presupuesto (N° 26.994, 16/05/06) en Áreas de Urbanización Concertada y como suburbanos.

## **6.2 - Niveles de ingresos, valor y distribución de la tenencia de la tierra**

Según Melgar & Vigorito (2002) que analizan la proporción de personas y hogares bajo la línea de pobreza, esta zona no presenta una problemática crítica en este sentido, en comparación con otras zonas del país y de la costa. El número de habitantes en estado crítico de pobreza no supera las 80 personas en los Segmentos censales de INE 1007003 y 1407005 de Maldonado y Rocha respectivamente. Estos datos deben ser analizados con precaución ya que no se basan en el Censo anterior al de 2005. La tenencia de la tierra es privada, ya sea rural o en fraccionamientos urbanos, con excepción del espejo de agua de la LG. El tamaño medio de los padrones rurales (calculado a partir de cobertura de RENARE al 2005) es de 47 ha con padrones que alcanzan superficies de hasta 998 ha.

## **6.3 - Diagnostico preliminar de actores y conflictos**

No se cuenta con datos preciso de los actores relevantes para el AP ni de su nivel de organización, sí se destaca la complejidad y diversidad de instituciones estatales con algún grado de competencia en el AP, en algunos casos con cierto grado de superposición. Entre las AP de la costa de Rocha esta una de las que ha recibido menor atención de grupos ambientalistas locales y nacionales, e incluso de instituciones como PROBIDES. Sin embargo, debido al conflicto de la construcción o no del Puente sobre la Laguna Garzón diversas consultorías e informes técnicos se han confeccionado para el área, principalmente desde la órbita estatal. Una síntesis de estos se desarrolla a continuación en la sección 6.4.

## **6.4 - Síntesis de los principales informes técnicos y propuestas de ordenamiento ambiental**

El trabajo realizado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas – PNUD – UNESCO (MTOP-PNUD-UNESCO 1980) para la costa de Uruguay aporta elementos relevantes sobre la dinámica hidrológica y litoral de la Laguna Garzón.

El Plan de Ordenación Turística de la Costa Oceánica de Uruguay realizado entre el Instituto de Cooperación Iberoamericana de España y el Ministerio de Turismo (ICCI 1989), tiene como objetivo instrumentar una estrategia territorial para así posibilitar un aprovechamiento turístico del litoral, preservando aquellas zonas de alto valor ecológico y paisajístico. Conscientes que el área en estudio reúne quizás la mayor cantidad de recursos naturales de todo el Uruguay. En la síntesis de la problemática y el diagnóstico observan que el área presenta varios puntos de gran interés como ser los bañados, dunas, lagunas, playas, palmares, entre otros, que son de alta fragilidad y deben ser protegidos. Mencionando entre los factores que perjudican esos sistemas se refiere al trazado de rutas y caminos, que realizados sin ningún tipo de estudio de impacto, perjudican el equilibrio implantado por la propia naturaleza. Recomiendan que las modificaciones que en esas zonas se produzcan debieran hacerse previo estudio de impacto altamente detallado que evaluase las consecuencias de la modificación a ser realizada.

Cuando habla de urbanismo y paisaje dice que la estructura vial que tiene la zona formada por la Ruta 9 de la que “cuelgan” rutas o caminos perpendiculares que comunican con los centros poblados costeros o sea la estructura en “diente de peine” es la más adecuada para una estrategia de conservación. Sin embargo en la parte en que esta ruta se aleja de la costa han surgido tramos por ahora discontinuos de la Ruta 10 muy cercana a la costa con la evidente intención de darle continuidad desde y hacia otros centros turísticos ya desarrollados. Esta ruta se interpone ente las lagunas y el mar en partes en que éstas se acercan a menos de

200 metros, planteando un corte tajante entre dos elementos que naturalmente se integran y en los puntos de más calidad y fragilidad paisajística.

La probable continuidad de la ruta 10 y su trazado son los puntos más polémicos y contradictorios con el modelo de desarrollo turístico aplicado por lo que debe alertarse a las autoridades que se coordine el trazado de esta ruta con el proyecto de implantación y protección del territorio. A la Laguna Garzón la destaca como un área de alto valor paisajístico y por sus valores de biodiversidad y de Parque Nacional Lacustre. Con respecto a la propuesta en sí para esta zona - teniendo presente que este informe tiene una visión de promoción turística regional e internacional, incentivando el desarrollo de elementos estructurales para mejorar los servicios a los visitantes- en el tema estructura vial para la laguna es muy terminante y conciso recomendando modificarla, transformar la ruta 10 en su parte cercana a la playa, en camino de contemplación. No se propone promover el puente dado el estudio aparte que requiere y la variedad de enfoques existentes, aunque promueve proyectos turísticos alternativos en la zona para los visitantes puntaesteños hace especial hincapié en la no conexión directa sólo a través de la Ruta 9. Con ello se logra una zona de identidad propia y carácter definido.

El Seminario de discusión sobre el puente organizado por PROBIDES (2002) muestra las diferentes visiones a nivel nacional, gubernamental y civil. En dicho documento quedan establecidas las diferentes posiciones institucionales, el subsecretario del MVOTMA el Dr. Ricardo Gorosito está en contra de la urbanización costera continua y da el ejemplo del dramático caso de la Ciudad de la Costa, habla de la necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental previo para cualquier actividad que se realice en el área de la Laguna ya que es un área protegida y que seguramente sea incluida en el SNAP, también menciona el MAB que nos obliga internacionalmente e aplicar estudio de impacto para obras que tuvieran que ver con ecosistemas frágiles y que estos son unos de los más frágiles que tiene la costa, menciona también la ley 16.466 que es el instrumento para la gestión ambiental como técnica además de necesitar la planificación como instrumento de ordenación. Toda vía de transporte sobre esta área no solo puede generar impactos ambientales negativos si no que conlleva una generación de obras y actividades que si no están planificadas pueden llevar a problemas de contaminación (por ejemplo contaminación de napas freáticas, pérdida de vegetación natural, etc.) Por tanto cualquier hipótesis de intervención vial deberá ocurrir solo si previamente se garantiza en un 100% la protección de todo el sistema lagunar y la barra arenosa de la faja costera y se condicionan severamente los fraccionamientos de las zonas rurales como el desarrollo de los ya existentes.

El MTOP presentó una visión de desarrollo tradicional proponiendo una interconexión costera de alta velocidad.

PROBIDES sin embargo presentó una visión contraria, resaltando la relevancia de dicha Área Protegida y su valor para un uso diferente, están de acuerdo con una interconexión costera pero si está al servicio de un modelo de desarrollo territorial que tenga como principales características: valorizar los recursos naturales y el paisaje en juego, económicamente sustentable, vinculado a clasificar la oferta turística, a des-estacionalizar la actividad turística tradicional, a complementar esa oferta turística promoviendo desarrollos basados en la excelencia de los servicios y la exclusividad del lugar. Opinan que se debe revertir la tendencia de urbanización lineal y uniforme, estimulando la circulación y accesibilidad a la costa por el sistema de peine, por tanto la principal conexión entre Maldonado y Rocha tendría que seguir siendo la Ruta 9 mejorada. Proponen establecer en la zona de fraccionamiento de El Caracol un área de servicios naturales. Alegan que las zonas que involucran a las Lagunas Garzón y Rocha son los sitios de mayor interés para la conservación de la biodiversidad de los valores naturales y paisajísticos. Esos dos puntos

deberían ser nodos de concentración de actividades turísticas diferentes ya sea de parque nacional o zona con observatorios para las aves. Son lugares muy sensibles de cría, nidificación de aves migratorias. Recomiendan explorar otro modelo concertado que conserve y proteja el estado actual de naturalidad.

El edil departamental Leonidas Larrosa reconoce la necesidad de una interconexión pero no por medio de la continuación del puente sino por medio de sacar hacia el norte la Ruta 10 a través de caminos angostos de tránsito lento fuera el médano primario (como pasa con el actual trazado de la ruta 10), obteniéndose un doble beneficio ya que se valorizaría una franja de terreno muy importante, la zona Norte. Propone finalmente el ingreso en peine.

Las principales conclusiones de dicho seminario destacan: la carencia de interconexión costera, la existencia de un problema de impacto ambiental y de ordenamiento y la demanda de servicios turísticos en la zona. Se presentan tres alternativas: a) la construcción del puente sobre la barra de la Laguna Garzón b) recurrir a los actuales caminos vecinales, mejorándolos, c) la construcción de una ruta panorámica de circunvalación de la laguna.

Con respecto a la necesidad de interconexión dado el valioso capital y el abandono que tiene se llega también a la conclusión que es muy claro que lo que tiende la zona es al desarrollo de las chacras marítimas. Que el tapón que está frenando el desarrollo no es la falta de puente si no la carencia de un manejo efectivo. Con respecto al impacto ambiental se reconoce que se trata de un área que debe ser protegida, aunque se prefieren otras alternativas a la de la construcción del puente dado que es ésta es la solución con mayores impactos ambientales negativos. Por otra parte se consideró imprescindible un acondicionamiento previo de la región que elimine el riesgo de tugurización y contribuya a valorizar la zona. Ya que la deficiente estructuración de la propiedad territorial con 10 fraccionamientos aprobados (18000 solares c.a., de 300 y 400 m<sup>2</sup>) lo único que provoca es un escaso valor de las tierras y un alto valor contrastante de los espacios intermedios entre los fraccionamientos. Como estrategia a la solución de este problema se consideró un manejo tributario (exoneraciones, ejecución por deudas) o la expropiación y reglamentación de la edificación. Se hizo hincapié en la exposición del Dr. Gorosito sobre la incorporación de la protección ambiental en la Constitución Nacional que autoriza a prohibir edificaciones en terrenos legalmente aprobados en caso de ser nociva para el ordenamiento territorial y la protección del medio ambiente, ello sin hacer incurrir en responsabilidad al Estado.

El trabajo realizado por la Facultad de Ciencias, Depto. de Limnología, evaluando los riesgos de la construcción del puente y la prolongación de la Ruta 10, (1990) concluye que las lagunas y sus barras litorales ocupan un 15% de la zona litoral mundial. Estos sistemas constituyen zonas esenciales de interacción océano-continente y tienen una función biológica y económica muy alta, contribuyendo además a aumentar la diversidad biológica y paisajística. Entre los efectos evaluados como perjudiciales por la obra, destacan: socavación de sedimentos, aumento de la turbidez del agua, interferencia con las actividades de pesca y con la población de aves. Alegan que la prolongación de la ruta 10 probablemente traerá aparejado el asentamiento humano no planificado y permanente, facilitando el acceso masivo a la laguna, incrementándose así la pesca y caza furtiva, interfiriendo con las actividades pesqueras y con las comunidades de aves (navegación deportiva) como una sensible modificación de las riberas.

En el período 1992-1994 se realizaron estudios de diagnóstico ambiental, identificación de impactos ambientales negativos, así como recomendaciones y áreas críticas de manejo para toda la zona costera del Departamento de Rocha), en el marco del Convenio entre la IMR y la Facultad de Ciencias (UdelaR) sobre Medio Ambiente, Ordenamiento Territorial y Manejo de Recursos (de Álava 1994). Este trabajo recomienda instrumentar un “Sistema de Áreas

Protegidas” (SAP-COSTERAS) y categorizar la zona costera de la Laguna Garzón como “Monumento de Vegetación Indígena de Zona Oceánica Costera, CAT. III, UICN”. También exhorta sobre la importancia de la “conservación y el manejo integrado de la zona costera” en el contexto que la interconexión costera a través de puentes sobre las lagunas “inducirán transformaciones sobre el área RAMSAR, que aún no han sido evaluadas y posiblemente convertirá a la costa del Departamento de Rocha en una zona de paso entre Brasil y Argentina”.

El Arq. Francisco Villegas Director Nacional de DINOT (1993) en un informe recomienda eliminar nuevos trazados de vías de tránsito rápido en posición de “costaneras”, dice que los trazados existentes deberán permanecer como conectores locales y obviar en lo posible la construcción de pavimentos duros y en ningún caso construir pavimentos de buena calidad que induzcan un mayor flujo y mayor velocidad del tránsito. Fundado en la necesidad de la conservación de la calidad ambiental, la calidad de vida de las poblaciones costeras y de la calidad de los recursos turísticos, opina que debe desestimarse la iniciativa de construir los pasajes o puentes sobre las barras de las lagunas costeras. Recomienda que no se ignore que en el futuro las áreas de costas menos intervenidas y las áreas naturales y parques protegidos serán los de mayor interés turístico.

El informe de la misión de OMT y PNUD (1994) recomienda que “todo el tráfico vehicular debería concentrarse en la Ruta 9 y solamente habrían penetraciones transversales a la costa para acceder a los núcleos turísticos”, especifica que para evitar la continuación del desarrollo turístico masivo que ocupa la franja costera desde Montevideo hasta la Laguna José Ignacio, no se le debe imprimir un mayor desarrollo a la Ruta 10 recomendando la no construcción de los puentes sobre la laguna Garzón y Rocha. La construcción de dichos puentes además de causar daños ecológicos irreversibles con efectos desastrosos para su fauna, especialmente las aves acuáticas, implicará un desborde de urbanización a lo largo de la costa que difícilmente podrá ser controlado, si se tiene en cuenta que la costa está loteada.

En relación al Cambio Climático Global y la zona costera, se realizaron estudios para la Comisión Nacional sobre Cambio Global (de Álava 1996), donde se enfatiza sobre la cautela a densificar urbanizaciones sobre las barras de las lagunas costeras, así como a la construcción de infraestructura vial, no solamente desde el punto de vista de la conservación, sino también desde la vulnerabilidad a que serán expuestas las obras. Recomienda también como estrategia de manejo implementar “Áreas de Manejo Homogéneas” y la necesidad de vincularlas también dentro del SAP-COSTERAS.

En febrero de 1997 la Intendencia Municipal de Maldonado (IMM) (a través de la Dirección General de Urbanismo), elabora un trabajo que figura como Expediente N° 7220/96 “Informe Puente Laguna Garzón” donde se incluyen aspectos ambientales, territoriales, urbanísticos y turísticos consecuentes de la construcción del puente propiciada en aquel entonces por el MTOP. Desde el punto de vista ambiental expone que el impacto ambiental negativo más importante es la inestabilidad del sistema costero, por ello se deduce una actitud muy firme en la conducta ambiental con referencia a las obras costeras. Opinan que la idea de construcción del puente constituye una fuerte amenaza para el ecosistema y en segundo término significaría un incremento del tránsito y nuevas peligrosas acciones antrópicas. Desde el punto de vista territorial y urbanístico consideran que la Ruta 9 es el único camino racional para comunicar con el polo de máxima atracción que es Punta del Este. La Ruta 10 solo tiene que ser una vía local de interconexión con baja velocidad. Consideran que el sistema “peine” es el único que puede propender a un desarrollo urbanístico racional y

que esta posición ha sido apoyada por todos los consultores extranjeros que han opiado sobre el tema costero del Uruguay. Desde el punto de vista turístico pretenden estimular una alternativa turística consistente en apoyar el “turismo rural” que está teniendo gran aceptación entre un público muy selecto.

En 2001 PROBIDES en conjunto por el Consultor Ignacio Español realizan una Evaluación Ambiental Estratégica extraída del documento Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de las áreas del litoral de la Reserva de Biosfera Bañados del Este” (PROBIDES 2001), haciendo énfasis en la evolución que tendrían los valores ambientales de la zona. Con respecto a la evaluación de la situación actual expresan que La costa sufre fuertes tensiones pues reúne al mismo tiempo un rosario de focos turísticos de transformación y espacios de máximo valor geomorfológico, botánico, faunístico y paisajístico. También que la intervención humana ha ocupado los lugares más sensibles activándose procesos de desequilibrio de las playas. Cuando realizan la evaluación ambiental del escenario de desarrollo intensivo en las lagunas, concluyen que la construcción del puente sobre la barra de la LG, sin un previo ordenamiento territorial, estimularía aún más estas actividades transformadoras en las áreas más sensibles y de mayor valor natural. Especialmente, la construcción del puente favorecería el desequilibrio de la barra y de los arenales contiguos.

Medidas concretas propuestas para el área a partir de los planteos en la EAE para un posible escenario consensuado y compatible, y de la caracterización y diagnóstico de la zona se plantea en síntesis:

- Con respecto al Acceso a la laguna y su señalización: sugieren mantener un servicio de balsa entre Maldonado y Rocha que funcione en forma permanente y que brinde un servicio de alta calidad.
- Se considera impostergable mejorar la caminería en forma de peine ya existente, adyacente a la laguna, de manera de facilitar la circulación por esta zona.
- El fraccionamiento sobre la barra de la laguna debiera ser anulado o revertido, a efectos de garantizar la dinámica natural de la barra arenosa de la laguna por efectos de construcciones u otras actividades inconvenientes.

En febrero de 2002 PROBIDES y la IMR realizan un Proyecto de Desarrollo de las Áreas Protegidas Lagunas Costeras Garzón y Rocha (PROBIDES-IMR 2002), donde se realiza una zonificación primaria y recomendaciones de manejo de ambas lagunas, estableciendo una serie de actividades alternativas para el desarrollo del área protegida y acciones a ser desestimuladas. La propuesta tiene como antecedente inmediato los lineamientos generales de la Ordenanza Costera de Rocha con las premisas básicas de la des-estacionalización de la oferta turística, para lo cual es fundamental la conservación de la biodiversidad existente en la zona dado que esta constituye el principal atractivo para una oferta diversificada y complementaria de la tradicional modalidad turística de sol y playa. Se propone la creación de áreas de interés para la conservación (Art. 18), ya que desde el punto de vista territorial, la mayor parte de la zona es rural, sobre la faja costera y sobre los bordes de las lagunas se encuentran 11 fraccionamientos con fines urbanos, que suman una superficie 1800 ha c.a. Estos presentan una escasa o nula consolidación, no contando con la dotación mínima de infraestructura y servicios, la superficie varía entre 500 y 1000 m<sup>2</sup>.

Esta situación de no consolidación de los fraccionamientos sumados a los valores ambientales y paisajísticos constituyen una oportunidad inmejorable para una propuesta de ordenamiento territorial que promueva un desarrollo de la actividad turística a la altura de los recursos naturales en juego. Los entornos de las lagunas aparecen como las áreas más vulnerables, complejas y amenazadas por el potencial desarrollo y expansión no controlado del modelo turístico tradicional.

Con respecto a la zonificación primaria que efectúan, toman en cuenta dentro de la denominación “Áreas de Interés para la Conservación” -a los efectos de establecer con precisión sus límites-, las áreas ya delimitadas por el Decreto 527/92, más las áreas propuestas en la Ordenanza Costera de Rocha (Art. 18). Esta nueva delimitación permite ampliar el área de conservación inicialmente propuesta por la legislación, y asegurándose una protección más efectiva. Entre las recomendaciones generales, se hace especial énfasis en determinar con precisión la zona Parque Nacional, así como sus usos posibles (El Decreto 260/977 declara “Parque Nacional Lacustre” a la zona de las Lagunas José Ignacio, Garzón y Rocha, con destino de “uso múltiple”, en el literal B del Art. 458 de la ley 16.170 del 1990 se la identifica como una de las “áreas de protección y reserva ecológica” pero los decretos 183/991 y 527/992 no la delimitan específicamente.

## **7 - ASPECTOS CULTURALES Y ARQUEOLÓGICOS**

Se desconoce la presencia de estos elementos, pero el proyecto que permitió elaborar la presente propuesta no realizó esfuerzos de búsqueda de información al respecto.

## **8 - SINGULARIDADES – URGENCIA DE INGRESO DE ESTA AP AL SNAP**

Esta zona presenta una urgente necesidad de medidas preventivas ante el desarrollo turístico tradicional de la costa uruguaya que se basa en la completa transformación del paisaje natural por uno densamente urbanizado. Este es el último espacio costero en estado natural desde la costa de Montevideo hasta la de Rocha, constituyendo la frontera del turismo tradicional entre el modelo turístico de Maldonado y el de Rocha. Por este motivo es una reserva turística para Maldonado, el cual ha perdido gran parte de los espacios naturales para ofrecer alternativas a su público, muy demandante en calidad ambiental y de servicios. Además, en una extensión reducida el AP - LG presenta muy destacados valores de prioridad para la conservación de los ambientes costeros de Uruguay, como: valores paisajísticos; funciones ambientales a escala local-regional; ecosistemas y comunidades singulares, relictuales y amenazados; y especies de prioridad para la conservación (especies endémicas de Uruguay: 4 especies de plantas, 2 de moluscos terrestres, 1 de anfibio; con algún grado de amenaza de extinción: 1 especie de anfibio, 1 de tortuga terrestre, al menos 3 de aves, 1 de murciélago, 1 especie de ballenas y con valor evolutivo-filogenético: 1 especie de roedor fosorial).

El actual estado de conservación de esta zona depende de la construcción del puente sobre la barra de la Laguna Garzón (Fig. 6), el cual acelerará la expansión turística tradicional con los impactos negativos consecuentes (sección 9). Este puente ha sido desestimulado por sucesivas recomendaciones nacionales e internacionales (sección 6.4), debido al impacto indirecto del desarrollo que promoverá sobre los valores de conservación del área. Sin embargo, todos los nuevos gobiernos retoman la propuesta, la cual se vuelve más probable en el marco de la posibilidad de reconstrucción del Puerto de La Paloma y las iniciativas latinoamericanas de desarrollo de infraestructura (Proyecto IIRSA).



**Figura 6.** Detalle de la zona de la barra de la Laguna Garzón donde actualmente se realiza el cruce de vehículos y personas por medio de una balsa a tracción motriz (parte inferior dentro del círculo rojo), la estructura rectangular (parte superior círculo rojo) corresponde a los restos del viejo proyecto de puente que se dejó de construir a fines de los 70.

## 9 - PRESIONES Y AMENAZAS

La zona costera de Uruguay posee un extenso historial de impactos ambientales negativos que son sintetizadas en dos grandes componentes: la fijación de dunas mediante forestación y el proceso de urbanización (de Álava 2007). Como resultado de la intensificación del modelo turístico tradicional se han ido relegando los pocos ambientes naturales a relictos aislados de territorio, con una consecuente pérdida de biodiversidad y calidad ambiental.

La estabilización de dunas por forestación fue una de las principales causas que inició e incrementó las dinámicas erosivas en varios sectores de la costa, reduciendo y/o eliminando los procesos de retroalimentación (servo-reguladores) de transporte sedimentario (eólico, fluvial y marino) (de Álava 1994, 2007). A estos disturbios debe adicionarse los que resultan de la expansión e incremento del proceso urbano tradicional, ya sea por el uso edilicio excesivo del suelo, como también por las diversas obras de infraestructura complementarias. Estos impactos antropogénicos presentan un incremento en intensidad en la última década (de Álava 1995, 1996, 2007). Es importante considerar también la tendencia natural de incremento del nivel medio del mar al que se le superpone el aumento del efecto invernadero y su interacción con los cambios climáticos globales.

Otros impactos destacados, en la cuenca media es la intensificación del uso del suelo, que aumenta el riesgo de eutrofización y contaminación de aguas debido al aporte de agroquímicos y fomento de procesos erosivos (Rodríguez-Gallego sin pub.), así como la sucesiva pérdida de pasturas naturales. Respecto a la pesca artesanal, se registran eventos de sobrepesca que habrían deteriorado recursos acuáticos relevantes al menos para almejas de agua dulce (Fabiano & Santana 2006).

## 9.1 - Principales Intervenciones Antrópicas

Las transformaciones inducidas por las actividades antrópicas han llevado a una homogeneización del paisaje costero y por ende a una reducción de las alternativas para las demandas y mercados turísticos actuales, como por ejemplo el turismo sustentable. Las principales intervenciones antrópicas para la zona de la LG comprenden:

- 1 - Incremento o nuevas escorrentías.
- 2 - Pavimentación y/o nivelación de dunas.
- 3 - Construcciones sobre dunas litorales.
- 4 - Densidad de edificación alta.
- 5 - Tránsito de vehículos motorizados en dunas y playas.
- 6 - Forestación.
- 7 - Infraestructura vial: puente y obras accesorias (caminería, iluminación, etc.).
- 8 - Minería de áridos.
- 9 - Ganadería.
- 10 - Agricultura.
- 11 - Tala de vegetación nativa.
- 12 - Excesiva carga antrópica.
- 13 - Caza y pesca furtiva.
- 14 - Aguas residuales.
- 15 - Sobre bombeo de napas.
- 16 - Uso de agroquímicos.
- 17 - Apertura artificial de la barra.

## 9.2 - Principales IAN identificados

Para la identificación y análisis de los IAN se adaptó la metodología utilizada para el sistema costero La Paloma – Cabo Polonio (de Álava 2007), donde se plantean los principales IAN agrupados por tres componentes en función de las intervenciones antrópicas. Los IAN dependen de variables tales como: magnitud, extensión, localización y relación con otros impactos. Las tres grandes componentes de correspondencia de los conjuntos de intervenciones antrópicas son: Zona Litoral Activa (ZLA), Bioasociaciones Nativas (BN) y Recursos Hídricos y Aguas Costeras (RHAC).

El análisis tanto de los IAN como de los establecidos para el sistema costero La Paloma – Cabo Polonio sugiere que la densificación urbana constituye una de las principales causas del incremento de los impactos negativos (de Álava 2007). La matriz para la situación actual según las actividades de uso y el desarrollo de los fraccionamientos balnearios en el área, se expone en la Tabla 4. Los IAN por su parte dependerán de variables relacionadas a la construcción del proyectado puente, además de sus obras de infraestructura asociadas y a los posibles cambios en las políticas de desarrollo urbano.

**Tabla 4.** Matriz de impactos ambientales negativos (IAN) discriminados por componente, en función de las intervenciones humanas actuales expuestas en las referencias, las cuales se indican en esta tabla con números. Los puntos (•) indican la existencia de correlación entre una intervención antrópica y un determinado IAN. RHAC: Recursos Hídricos y Aguas Costeras.

		Intervenciones Antrópicas																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Principales Impactos Ambientales Negativos (IAN)	ZLA Infra y Meso	Erosión de	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•					•	
		Erosión de	•	•	•	•	•	•	•	•			•						•
		Obstrucción y/o alteración en transporte de sedimentos		•	•	•		•	•										•
		Reducción de capacidad disipadora de la playa	•	•	•	•	•	•	•	•				•					•
	ZLA Supra	Estabilización de dunas	•	•		•		•					•						•
		Represamiento y/o cambios en cauces pluviales	•	•	•	•	•		•	•		•							
		Erosión de	•					•		•	•	•	•						
	BN	Ecosistemas en peligro de extinción		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•
		Degradación de hábitat de especies autóctonas	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
		Degradación valor escénico	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
	RHAC	Degradación calidad del agua	•		•	•		•			•	•	•	•		•	•	•	•
		Salinización de napas			•	•		•					•			•			•
Alteración de la dinámica hídrica lagunar																		•	

**REFERENCIAS:**

**Intervenciones Antrópicas:**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1 - Incremento o nuevas escorrentías.                    | 11 - Tala de vegetación nativa.       |
| 2 - Pavimentación y/o nivelación de dunas.               | 12 - Excesiva carga antrópica.        |
| 3 - Construcciones sobre dunas litorales.                | 13 - Caza y pesca furtiva.            |
| 4 - Densidad de edificación alta.                        | 14 - Aguas residuales.                |
| 5 - Tránsito de vehículos motorizados en dunas y playas. | 15 - Sobre bombeo de napas.           |
| 6 - Forestación.   | 16 - Uso de agroquímicos.             |
| 7 - Infraestructura vial.                                | 17 - Apertura artificial de la barra. |
| 8 - Minería de áridos.                                   |                                       |
| 9 - Ganadería.   |                                       |
| 10 - Agricultura.  |                                       |

**Abreviaturas:**

**ZLA:** Zona Litoral Activa. **BN:** Bioasociaciones Nativas. **RHAC:** Recursos Hídricos y Aguas Costeras.

### 9.3 - Descripción de los IAN

#### Erosión de dunas

Las causas más importantes de este IAN corresponden a: forestación, ingreso de nuevas escorrentías por urbanización y obras de caminería, terraplenados, aplanados del terreno y tránsito de vehículos motorizados. En los últimos años la práctica de “sandboard” ha intensificado la erosión de dunas, principalmente cuando se realiza en forma reiterada y concentrado a una zona del cordón dunar (de Álava 2007). Las construcciones edilicias y la caminería interfieren en los intercambios de sedimentos en el sistema de dunas.

Los impactos de la forestación se inician a partir de la alteración en la dinámica de transporte de sedimentos. El tránsito de vehículos produce daños severos en el ecosistema dunar, destruye la vegetación nativa de gramíneas imprescindible para su estructura, así como daños directos en áreas de nidificación y el resto de la biota (de Álava 1995).

#### Erosión de playa

La forestación y sus efectos inducidos (sección 3.2.5 Estabilización de dunas) en conjunto con las obras de caminería, principalmente las ubicadas sobre el cordón arenoso de la barra e inmediaciones, constituyen un medio de alteración en la dinámica de transporte y retroalimentación del sistema dunar.

El tránsito de vehículos motorizados sobre las dunas y la playa promueven dinámicas erosivas (Coates 1981) e intensifican las que son resultado de dinámicas naturales por eventos de alta energía marina de acuerdo a la fenomenología meteorológica local.

#### Obstrucción en transporte de sedimentos

La fijación de dunas adquiere intensidad entre 1940 y fines de 1950. La forestación además de la alteración en la dinámica de transporte indujo la propagación de especies como “acacias” y gramíneas sobre las zonas adyacentes, aumentando la obstrucción en el transporte de sedimentos. En zonas con desarrollo de cárcavas, esta actividad no logró el objetivo de detener las cárcavas sino que por el contrario actuó acelerando la erosión y reteniendo sedimentos en planicies inundables de la ZLA (de Álava 2007).

#### Estabilización de dunas

La fijación (estabilización) o desestabilización de dunas produce cambios en el balance de sedimentos (Brown & McLachlan 1990). En el caso de la costa de Uruguay la estabilización de sistema dunar por medio de la forestación ha contribuido en mayor medida en la alteración del balance sedimentario directamente e indirectamente (de Álava *et al.* 1992, Piñeiro & Panario 1993, Panario & Gutierrez 2005, de Álava 2007). La forestación impide la retroalimentación entre los cordones dunares y genera microambientes que aceleran la fijación dunar alterando el balance y el intercambio de sedimentos del sistema costero que resulta en una merma de sedimentos capaces de ser transportados y por consiguiente en el establecimiento de procesos erosivos (de Álava 2007).

#### Represamiento y/o cambios en cauces pluviales

Este impacto responde principalmente a obras de caminería y evacuación de pluviales desde las construcciones edilicias, generándose nuevas escorrentías hacia el margen costero de alto potencial erosivo. De acuerdo a de Álava (2007) constituye uno de los principales IAN con potencial de incrementarse cuando se densifican los fraccionamientos urbanos.

### Erosión de suelos

Este impacto se localiza principalmente en zonas con cárcavas activas, muchas de ellas forestadas de mayor impacto cuando existen escorrentías por caminería, al igual que en zonas donde se practican actividades agropecuarias intensivas sobre suelos arenosos en presencia de cárcavas.

### Ecosistemas en peligro de extinción

La zona costera de la LG se destaca por presentar elevados valores de biodiversidad. Los IAN generados por disturbios antrópicos son notorios, principalmente la forestación en la ZLA y la urbanización turística que han sustituido ambientes naturales relictuales.

Los ambientes prioritarios para la conservación se encuentran en fraccionamientos privados que la Ordenanza Costera de Rocha (Decreto 12/2003) pretende mitigar, pero no cuenta con acciones explícitas y específicas para contrarrestar los continuos disturbios e impactos del modelo turístico convencional. De construirse el puente sobre la Laguna Garzón es previsible que la presión turística se intensifique y se incremente el nivel de amenaza a los ecosistemas (Bartesaghi *et al.* 2007), así como el aumento de los IAN por la tendencia de densificación urbana en la costa de Rocha (de Álava 2007).

En la Fig. 4 se observa como las Áreas Prioritarias para la Conservación se superponen en gran parte sobre los fraccionamientos balnearios. De consolidarse estos fraccionamientos es de esperar la sustitución total o parcial de los ambientes prioritarios para la conservación, así como alteraciones drásticas en su funcionamiento natural.

### Degradación de hábitat de especies autóctonas

La actividad forestal, la continua densificación de los fraccionamientos urbanos con sus obras de infraestructura asociadas, el tránsito de vehículos motorizados, la introducción de especies exóticas invasoras a través de la jardinería y la interferencia directa con la presencia humana y sus mascotas constituyen las principales intervenciones antropogénicas generadoras de IAN sobre las especies de prioridad para la conservación.

El daño que provocan los vehículos motorizados se produce desde las primeras circulaciones, en especial en la zona de dunas, reduciendo la estabilidad que resulta de su estructura característica y vegetación asociada. A nivel biológico, el tráfico de vehículos reduce las poblaciones de organismos que habitan en la zona de playa (i.e. aves, reptiles, artrópodos, anfibios, mamíferos, roedores y biota bentónica) por interferencia. El tránsito de vehículos es crítico para las especies de aves que en determinados momentos nidifican en la zona del cordón dunar, así como para las que la zona de playa constituye un lugar de reposo y/o alimentación en sus rutas migratorias (Coates 1981, de Álava 1994).

La forestación induce una serie de disturbios y transformaciones que determinan una degradación general de los ecosistemas y del hábitat particular de diversas especies. Estos disturbios tienen lugar principalmente a través de alteraciones en el ciclo hidrológico, en los suelos (Caffera *et al.* 1991), y en la dinámica costera, tanto a nivel físico como biológico.

La introducción de especies exóticas invasoras es la segunda causa a nivel mundial de extinción de especies. En Uruguay y especialmente la zona costera, no escapa a dicha realidad aunque su alcance no está cuantificado aún. La principal vía de ingreso de especies exóticas es la jardinería en zonas turísticas y residenciales, por lo que la densificación de los fraccionamientos tendrían consecuencias indirectas a largo plazo además de sus efectos directos de sustitución de hábitat naturales, tal como ha sucedido en las zonas costeras ya mediana y densamente pobladas. En esta categoría de especies exóticas puede incluirse a algunas mascotas que depredan sobre las especies nativas, como es el caso de gatos y perros, con efectos negativos sobre las poblaciones de aves, reptiles y mamíferos.

### Degradación del valor escénico

Las intervenciones que producen este IAN pueden agruparse en 3 tipos: vinculadas a la homogenización del paisaje, degradativas de la estructura de la ZLA y la excesiva carga antrópica (i.e. obstrucción del paisaje por pantallas forestales, tendido eléctrico aéreo, forestación sobre vegetación nativa, caminería sobre dunas).

### Degradación calidad del agua

La utilización de agroquímicos por prácticas agropecuarias es un contribuye potencialmente en este impacto. La topografía del terreno asociada a la presencia de cárcavas posibilita la dispersión de poluentes hacia zonas más bajas, al cuerpo lagunar y la playa. La concentración humana, ya sea por un alto consumo de agua potable o por los aportes de inadecuados sistemas de saneamiento en temporada de turismo alta (2 meses de verano) constituyen potenciales incrementos de este IAN.

### Salinización de napas

Constituye un impacto con alta probabilidad de ocurrencia en caso de una densificación urbana y en el caso de utilizarse para suministro de agua potable fuentes subterráneas. Las condiciones están dadas por las características geológicas de la zona.

### Alteración en la dinámica hídrica lagunar

En la actualidad no existe un modelo de decisión sobre las aperturas artificiales de las lagunas costeras, implicando un riesgo en el establecimiento de posibles impactos ambientales negativos (Conde & Rodríguez-gallego 2002), lo que se torna un aspecto crítico de manejo a mediano y largo plazo. Además, la apertura artificial de la barra cuando se realiza con maquinaria y especialmente cuando las obras de escavado son realizadas fuera de la zona de apertura natural tienen impactos a más largo plazo sobre la dinámica natural de conexión con el océano, afectando a las posteriores aperturas naturales.

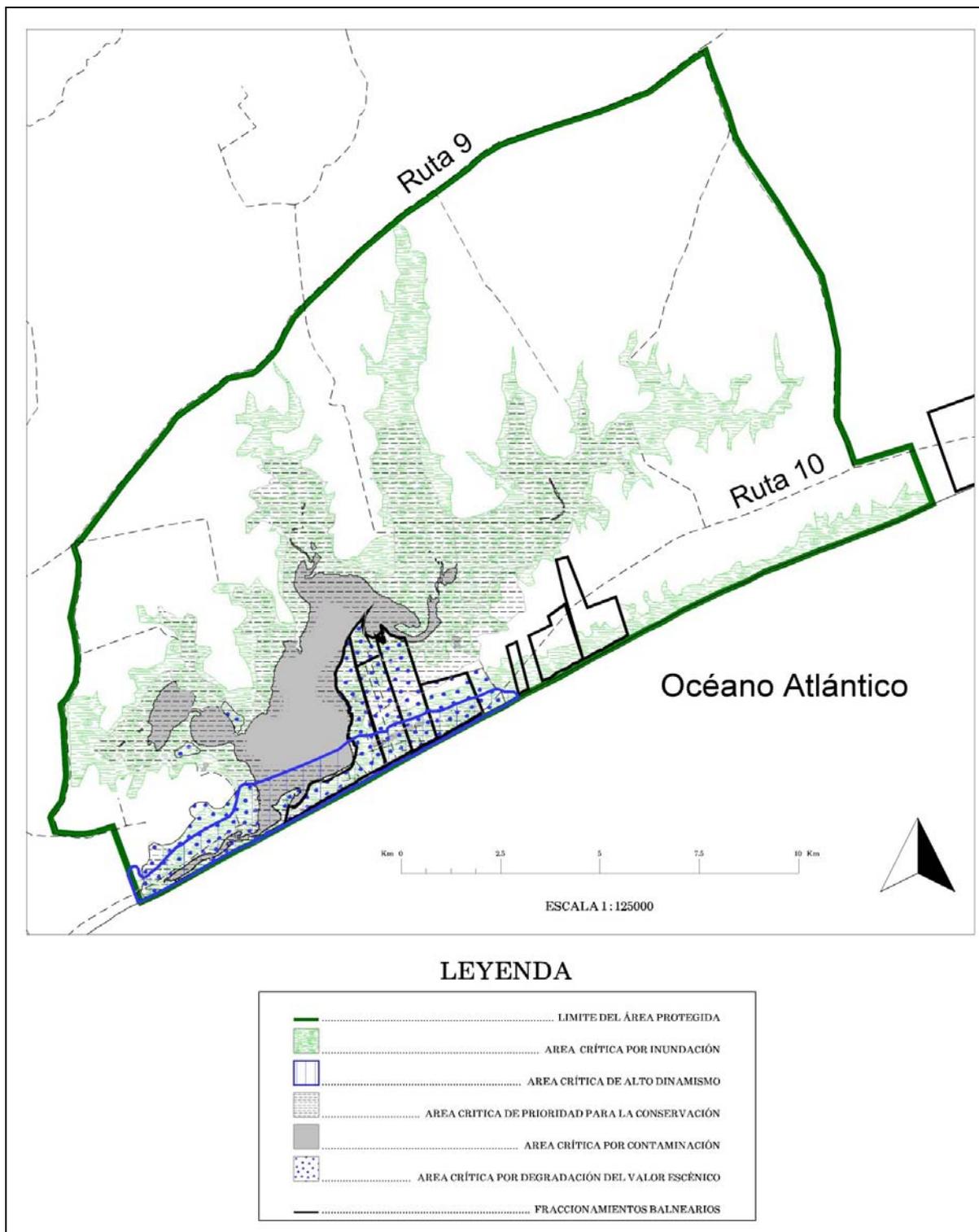
Ha sido discutido la apertura intencional de las barras indicando que constituye un disturbio importante en los aspectos biológicos y dinámicos, donde existe una relación directa aparente entre la apertura intencional antropogénica y el incremento en la colmatación de las lagunas (Haines 2005, Haines *et al.* 2006).

En cuanto a las implicancias y vulnerabilidad frente al Cambio Climático Global, la dinámica de la barra litoral que separa la laguna de las aguas marinas determina que sean ambientes muy vulnerables al aumento del nivel medio del mar. A su vez, estas zonas costeras se encuentran asociadas a zonas topográficamente bajas, con lo que el límite transgresivo de la línea de costa afectaría grandes áreas continentales (de Álava 1996).

## **9.4 - Análisis de escenarios de evolución posible de la zona del AP-LG**

En el ANEXO se presenta un análisis de diferentes escenarios acerca del cambio esperable en los diferentes impactos ambientales negativos en el área de consolidarse la construcción del puente, la implementación del área protegida, la densificación urbana y cambios en el uso del suelo rural. Se concluye que el escenario más favorable para lograr un desarrollo sustentable de la zona es el que combina la implementación del AP, sin construcción del puente sobre la LG, con políticas que regulan la densificación urbana y con un uso rural compatible con el AP de baja intensificación.

## 10 - ÁREAS CRÍTICAS DE MANEJO



**Figura 7.** Áreas críticas de manejo para la zona costera de la Laguna Garzón: *Áreas Críticas por Inundación, Área Crítica de Alto Dinamismo, Áreas Críticas de Prioridad para la Conservación, Áreas Críticas por Contaminación, Áreas Críticas por Degradación del Valor Escénico.*

El concepto de "Áreas Críticas" se basa en la existencia de problemas de manejo y conservación del ambiente costero. Permite también implementar medidas precautorias y provisorias, hasta sea posible implementar las acciones correspondientes (Sorensen *et al.* 1992). Éstas constituyen áreas con riesgo ambiental donde se considera necesaria la toma urgente de medidas de manejo (de Álava 2007). Las áreas críticas de manejo para la zona costera de la LG que se exponen a continuación, surgen de los estudios realizados por la Facultad de Ciencias en 1994 (de Álava 1994) con algunas modificaciones y delimitadas con mayor resolución de acuerdo a los IAN (Fig. 7), las mismas comprenden:

#### Áreas Críticas por Inundación

Incluyen zonas costeras de topografía baja con freática aflorante. Se distinguen tres tipos: (1) por ingreso de aguas marinas debido al posible incremento del nivel del mar como resultado de cambios climáticos globales (Las *Áreas Críticas por Inundación*, corresponden a zonas inundables que se encuentran a una cota inferior a 10 m, susceptibles a varios IAN y donde existe mayor probabilidad de alteraciones por cambios climáticos de escala global (IPCC 2001a, 2001b; de Álava 1996, 2007); (2) por ingreso de aguas marinas durante períodos de alta energía de oleaje; y (3) por ingreso y acumulación de aguas continentales con altos índices pluviométricos:

- Barra litoral de la laguna.
- Planicies bajas.

#### Área Críticas de Alto Dinamismo

Constituyen estructuras geomorfológicas costeras caracterizadas por un alto dinamismo en los procesos que intervienen en su estructura y configuración, lo que resulta en una gran variabilidad de su forma, tanto espacialmente, como temporalmente, se destaca la Barra litoral de la Laguna.

#### Áreas Críticas de Prioridad para la Conservación

Constituyen las Áreas Prioritarias para la Conservación (Fig. 7) y contiene a los ambientes, procesos naturales y especies destacados, detallados en la sección 2.4. No sólo incluye especies amenazadas, sino también ecosistemas que por alguna razón en la actualidad se encuentran en estado relictual o cumplen funciones ambientales muy relevantes. Estos son:

- ZLA Infra, Meso y Supra.
- Lagunas.
- Humedales y depresiones inundables.
- Pastizal costero (Unidad Coneat 3.12).
- Humedal con vegetación emergente (Unidad Coneat 3.10).
- Matorral Costero en su totalidad.
- Bosque costero en su totalidad y bosque ripario.

#### Áreas Críticas por Contaminación

Constituyen sistemas donde los ciclos hídricos y geoquímicos son lentos, o zonas afectadas por contaminantes, que puedan tener efectos negativos en la trama trófica y composición de especies. Estas áreas no necesariamente se encuentran en el foco de dispersión de contaminantes, se identifican: la Laguna Garzón y las pequeñas lagunas asociadas debido al riesgo de eutrofización debido a aportes de fertilizantes desde la cuenca y a aguas negras desde los fraccionamientos.

### Áreas Críticas por Degradación del Valor Escénico

Constituyen áreas donde los IAN inducen altos niveles de riesgo de homogenización del paisaje y de pérdida de los valores escénicos naturales, éstas son:

- Barra litoral de la laguna.
- Planicies medias y altas que puedan ser forestadas o convertidas a suelos agrícolas.
- Fraccionamientos balnearios: El Bonete, El Caracol, Costa Bonita, Estrella del Mar, San Sebastián y en menor grado Pedregal, Santa Rita y Garzón.

## **11 - JUSTIFICACIÓN DE INCLUSIÓN EN EL SNAP**

El presente análisis se fundamenta en que existen argumentos biológicos, ecológicos, geomorfológicos e incluso patrimoniales suficientemente sólidos para incluir a la zona de influencia de la Laguna Garzón en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Los mismos han sido reconocidos por normativas (Parque Nacional Lacustre Decreto 260/977 y 527/92, y Reserva Turística Nacional, Decreto 12/1990), numerosos documentos de propuesta (PROBIDES 1999, PROBIDES-IMR 2002) y análisis de prioridades para la conservación (Brazeiro *et al.* PDT 32-26 (FCIEN-FA-DINAMA - "Prioridades Geográficas para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre de Uruguay"), así como por convenciones (Reserva de Biosfera – Decreto 706/1986 – MAB UNESCO) y organizaciones internacionales y (Áreas de Interés para la conservación de las aves - BirdLife internacional).

Estas designaciones y propuestas se fundamentan por la presencia de muy destacados valores de prioridad para la conservación de los ambientes costeros de Uruguay, en una extensión reducida como: valores paisajísticos; funciones ambientales a escala local-regional; ecosistemas y comunidades singulares, relictuales y amenazados; y especies de prioridad para la conservación (especies endémicas de Uruguay: 4 especies de plantas, 2 de moluscos terrestres, 1 anfibio; con algún grado de amenaza de extinción: 1 especie de anfibio, 1 de tortuga terrestre, al menos 3 de aves, 1 de murciélago, 1 especie de ballenas y con valor evolutivo-filogenético: 1 especie de roedor fosorial). Se debe destacar que de todas las lagunas costeras del país esta es la menos estudiada, fundamentalmente en fauna terrestre, lo puede aumentar el número de especies de relevancia para la conservación.

Por otra parte, la Laguna Garzón integra el sistema de lagunas costeras del cono sur que se inicia en Laguna Mar Chiquita en Mar del Plata, abarca a lagunas de José Ignacio, Rocha y Castillos y se extiende hasta Lagoa dos Patos en Rio Grande do Sul. Las lagunas costeras de Uruguay (Castillos, Rocha, Garzón y José Ignacio) presentan además un estrecha relación entre sí, debido al flujo de organismos entre ellas. Muchas de las especies de peces e invertebrados que habitan estos sistemas presentan poblaciones compartidas, es decir que cumplen etapas de su ciclo de vida en las diferentes lagunas, pudiendo haberse criado en una mientras que su descendencia desarrollarse en otras. Por estos motivos estos sistemas deben considerarse de manera conjunta ya que modificaciones en uno de ellos puede tener consecuencias en otros, lo que resalta la importancia de las gestiones que permitan un Manejo Costero Integrado. Este funcionamiento natural obliga a que el manejo de estas lagunas, más allá que se consideren AP independientes, se realice de forma integrada. La presente propuesta propone considerar al área marina propuesta para Laguna de Rocha a la vez que recomienda que las zona adyacente de LG sea limítrofe con la de LR y llegue hasta el cuerpo de agua de Laguna de José Ignacio.

## 12 – OBJETIVOS

Los objetivos primarios de conservación para La Laguna Garzón, en orden de importancia, comprenden:

- 1) Conservar ecosistemas y/o hábitat únicos amenazados o vulnerables (ecosistemas y/o hábitat que fueron representativos de la costa uruguaya y actualmente ocupan áreas relictuales) como el matorral y bosque costero.
- 2) Conservar las especies amenazadas y endémicas de la zona, así como valores evolutivos que aseguran la generación de nuevas especies
- 3) Conservar el paisaje marino-costero preservando el funcionamiento y la diversidad natural del sistema, que incluye, la barra arenosa, su sistema de dunas, depresiones lagunares, ecosistemas y especies nativas especialmente el matorral y bosque costero y hábitat marinos.
- 4) Conservar las funciones y bienes ambientales que ofrece el área, especialmente la cría de especies acuáticas de relevancia comercial, de manera integrada con otras AP de la costa que cumplen funciones similares.
- 5) Conservar y potencializar todos aquellos elementos y valores del patrimonio natural costero que permitan diversificar la oferta turística hacia modalidades de menor impacto (turismo sustentable).

## 13 - DELIMITACIÓN Y PAUTAS PARA EL PLAN DE MANEJO

La presente propuesta de creación del AP – LG contempla una zona terrestre, una marina y una zona adyacente.

### 13.1 - Área Continental Protegida (ACP)

El Área Continental Protegida (ATP) propuesta se sitúa entre los 54°37'40''W y 54°23'14''W, abarcando 10141 ha c.a (Fig. 8). Los límites están basados en el parcelario rural en los sectores NW, N y NE y en la costa por la ribera del Océano Atlántico limitando con el Área Marina Protegida, el trazado de la caminería rural y la Ruta 10. Esta delimitación se centra en el área necesaria para asegurar la conservación de los valores más destacados de biodiversidad y el manejo de ambientes prioritarios y vulnerables, como forma inicial de una gestión al manejo ecosistémico. Esta zona ha sido identificada como uno de los sitios de mayor interés para la conservación en Uruguay por Brazeiro *et al.* PDT 32-26 (FCIEN-FA-DINAMA - "Prioridades Geográficas para la Conservación de la Biodiversidad Terrestre de Uruguay").

### 13.2 - Área Marina Protegida (AMP)

A escala de la zona costera de Uruguay, las presiones e impactos antropogénicos (i.e.: actividades industriales, desarrollo urbano costero, turismo intensivo, explotación pesquera intensiva) y la ausencia de un manejo integrado de los recursos, constituyen las afectaciones más importantes a nivel de la biodiversidad costera (Lercari & Defeo 1999, 2003, Muniz et al. 2002, Lercari et al. 2002), a tal punto que la zona comprendida entre San José y Rocha está considerada una de las macro-regiones críticas a conservar de América Latina, otorgándose el ranking más alto de Prioridad para la Conservación (Sullivan & Bustamante 1999).

El área marina protegida (AMP) propuesta se encuentra dentro de los 17 sitios prioritarias para la conservación y/o manejo (Brazeiro & Defeo 2006). Se delimita por un

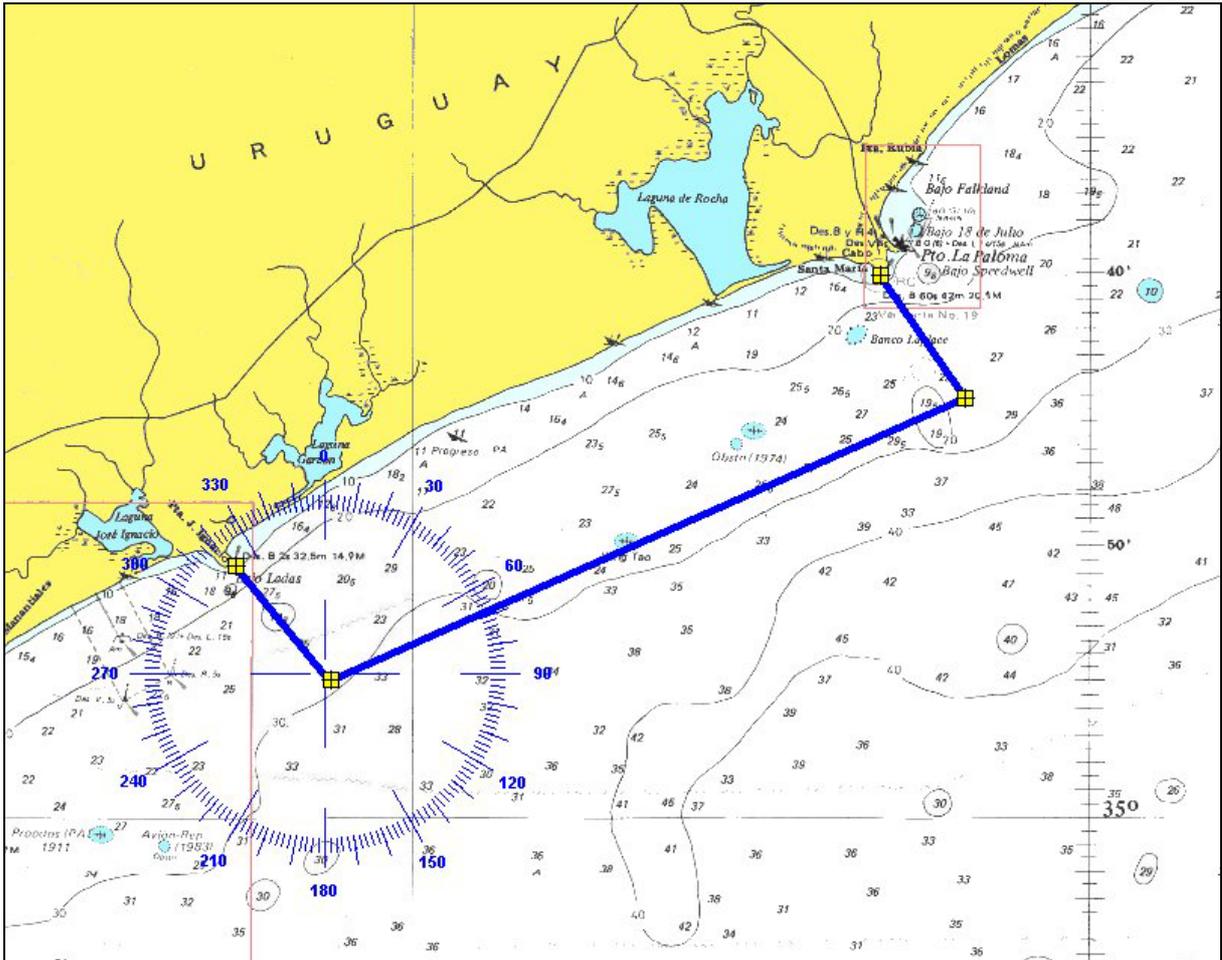
polígono que se extiende 5 millas náuticas con rumbo  $320^\circ$  c.a. en Punta José Ignacio y Cabo Sta. María, La Paloma, determinando un frente de  $25'$  c.a. (Fig. 9). De este modo el AMP comprende, 62000 ha c.a., con una batimetría que se extiende hasta los 30 m de profundidad, c.a., integrándose a la zona del AP propuesta de la Laguna de Rocha. Esto permitiría la implementación de medidas de manejo coherentes e integrales en esta AP y la de Laguna de Rocha, contemplando la dinámica de apertura y cierre de las barras arenosas de ambas lagunas, el intercambio de peces e invertebrados con el mar y el transporte de arenas que alimentan tanto al sistema de barras como a todo el arco de playa. Dicha delimitación excluye a la zona de pesca industrial, evitando conflictos con esta industria, cuya efectividad y conveniencia deberá ser evaluada en el futuro.

### 13.3 - Área Adyacente del AP

Esta área no fue demarcada dado los escasos avances a nivel nacional sobre los criterios de delimitación para la “zona adyacente” de un AP, como tampoco de sus implicancias. A pesar de esto, consideramos que el criterio de cuenca en especial la conservación del bosque nativo y pajonales riparios de los arroyos que drenan hacia la Laguna Garzón deben ser considerados para su delimitación. Es conveniente que esta zona adyacente fuera considerada una sola unidad con la que se establezca para el AP Laguna de Rocha. Hacia el lado de Laguna de José Ignacio lo apropiado sería que la misma llegara hasta el margen E de dicha laguna, hasta tanto esta AP no sea implementada a nivel nacional o municipal.



**Figura 8.** Limite del área propuesta como Área Continental Protegida (ACP), representada por el polígono verde.



**Figura 9.** Área Protegida Marina demarcada a partir de radios con rumbo aproximado 320° desde Punta José Ignacio y Cabo Sta. María en La Paloma, representada por el polígono azul. (Carta Náutica SHOMA ROU 05 digitalizada).

### 13.4 - Propuesta de Zonificación del ACP

La zonificación propuesta del AP continental se basa en los objetivos primarios de conservación y en las *Áreas Críticas de Manejo*. El objetivo de la zonificación es facilitar para cada zona el establecimiento de medidas específicas de manejo basados en los objetivos de conservación y los impactos ambientales negativos. Dichas medidas procuran dirigir, orientar y reglar las intervenciones humanas según los objetivos de conservación del AP, basados en un manejo ecosistémico, así como, promover actividades y estilos de uso del espacio que prevean y eviten la generación de alteraciones, disturbios e impactos negativos al ambiente, potencializar e integrar los atributos escénicos y paisajísticos.

Las medidas de manejo podrán ser inmediatas, de carácter precautorio, provisorias o adaptables ante la incorporación de nueva información y experiencia en el desarrollo del plan general de manejo. Estas deberán adaptarse en base a la incorporación de nueva información, a la comprobación empírica de las acciones planteadas, al aprendizaje y experiencias adquiridas con el transcurso del tiempo.

Las zonas de manejo propuestas para inicio de las gestiones se exponen en la Fig. 10, las mismas se desarrollan en las secciones siguientes.

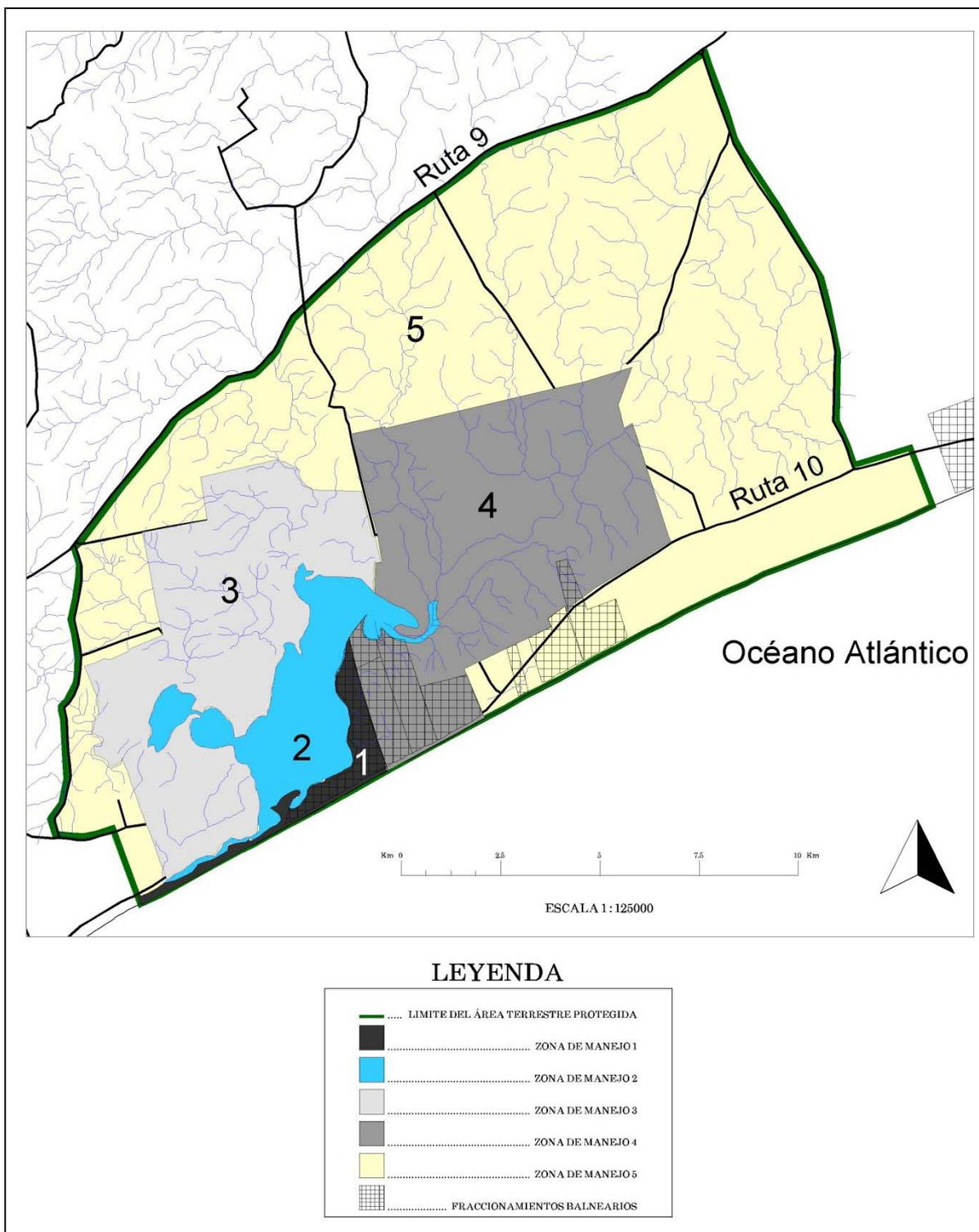


Figura 10. Propuesta de zonificación para el manejo del ACP.

## 14 - DESCRIPCIÓN DE ZONIFICACIÓN Y RECOMENDACIONES PARA SU MANEJO

### **Zona de manejo 1: Zona Sur**

Ubicación: Se ubica en el extremo Sur del ATP. Incluye la barra litoral de la laguna y el balneario El Caracol.

Objetivos: Desarrollar acciones de ordenamiento y manejo para adecuar las intervenciones humanas a un proceso sustentable que permita el mantenimiento de los valores destacados de conservación y minimice los IAN en las zonas críticas.

Usos y funciones de esta zona: Viviendas con bajo grado de densificación, en lo posible con predios no menores a 5 ha, únicamente en la zona forestada. Se recomienda establecimiento de hospedajes comunitarios (i.e.: hosterías y/o camping) con servicios mínimos necesarios. Se recomienda centrar los servicios a los visitantes en esta zona debido a que es la que tiene la mejor infraestructura, manteniéndola como la entrada principal y nodo inicial de los senderos interpretativos. Así mismo, proveería de los medios para servicios de guías y medio de sensibilización e instrucción para los visitantes, sobre el comportamiento que se espera de ellos en el AP, según las actividades y usos permitidos.

Recomendaciones de manejo para esta zona: Se recomienda que en el fraccionamiento El Caracol la urbanización se concentre en la zona forestada dejando en estado natural la zona de interfase ente la laguna y el océano así como el extremo norte del fraccionamiento aledaño al espejo de agua. En la zona urbanizable se recomienda promover estilos de uso del espacio que prevean y eviten las alteraciones, disturbios e impactos ambientales negativos al ambiente, promoviendo y alentando formas alternativas funcionales de obras edilicias (i.e.: manejo sustentable de aguas residuales y potables, de residuos domésticos, de escorrentías pluviales); de obras viales (i.e.: cambios modales de transporte vehicular); de usos recreativos y turísticos (promoviendo el ecoturismo en modalidades de mínimo impacto). Estas acciones deberían concentrarse primariamente en los siguientes aspectos:

- Reglamentar las intervenciones artificiales de apertura de la apertura de la barra, para lo cual se recomienda un estudio exhaustivo de su dinámica, ya que es predecible un incremento en la sedimentación cuando la apertura se realiza intencionalmente y sin un manejo adecuado de las variables naturales que intervienen en la rotura de la barra (Haines 2005, Haines et al. 2006).
- Fiscalizar el tránsito vehicular de manera que este se mantenga en el Ruta 10.
- Determinar sitios de pesca deportiva y protocolos de conducta para pescadores, respecto al tipo de arte de pesca, manejo de los residuos, captura y recptura de peces, etc.
- Determinar zonas para deportes náuticos que sean compatibles con los objetivos de conservación.
- Promover la recuperación de la vegetación nativa dentro de los fraccionamientos autorizados (matorral costero) a través de una estrategia de co-manejo, alentando e incentivando el conocimiento sobre la vegetación nativa, la fauna asociada, así como formas y medios para potencializar su propagación.
- Establecer sitios de conservación estricta móviles (restricciones de uso estrictas temporales o rotativas) durante los períodos de reproducción de especies destacadas como gaviotines y sapito de Darwin. El uso de medidas móviles de conservación permite proteger sitios muy relevantes durante momentos críticos del ciclo de vida de especies muy destacadas, por

ejemplo, impedir las caminatas por la ZLA MESO durante la reproducción de los sapitos de Darwin, mientras que el resto del año se puede transitar libremente.

- Establecer un programa de monitoreo de las poblaciones de sapito de Darwin.

### **Zona de manejo 2: Laguna Garzón**

Ubicación: Corresponde a la Laguna Garzón propiamente.

Objetivo: Planificar e instrumentar un co-manejo pesquero entre usuarios (pescadores artesanales y deportivos) y las instituciones competentes, en el que se incluirán las actividades pesquera, recreativa y de turismo sustentable, compatibles con los objetivos de conservación.

Usos y funciones de esta zona: Actividades pesqueras de tipo artesanal (mediante una estrategia de co-manejo), recreativas y de turismo sustentable, compatibles con los objetivos de conservación (ver sección 5.3).

Recomendaciones de manejo para esta zona:

- Elaborar una propuesta de manejo pesquero en que se establezcan zonas y períodos de veda y artes de pesca permitidos, establecidos de acuerdo a cada recurso.
- Fortalecer a la comunidad de pescadores del AP de manera que puedan obtener mayor valor agregado de sus productos (i.e. a nivel de conservación de la producción y desarrollo culinario), adquirir capacidad de ampliar sus actividades hacia el turístico sustentable y puedan contribuir al monitoreo ambiental de la calidad del agua de la laguna.
- Establecer miradores de aves y puntos panorámicos.

### **Zona de manejo 3: Zona Noroeste**

Ubicación: Se encuentra al NW del ATP, incluye fraccionamientos rurales y parcelamientos de menor área llamados “chacras marítimas”.

Objetivos: Establecer un modelo demostrativo de apropiación del espacio que permita compatibilizar el uso turístico (i.e. modalidad de chacras marítimas), rural y de conservación.

Usos y funciones de esta zona: Actividades agropecuarias ganaderas basadas en praderas naturales compatibles con los objetivos de conservación, parcelamientos de no menos de 5 ha que incorporen modelos sustentables de uso del agua y jardinería, hosterías de pocas habitaciones de manera de aumentar la oferta y diversidad de propuestas par un turismo variado y senderismo a pie y con ciclo vías a los márgenes de la Laguna Garzón y de Anastasio.

Recomendaciones de manejo para esta zona:

- Planificar e instrumentar una estrategia de co-manejo institucionalizada y focalizada en adecuar, recomendar y regular las actividades agropecuarias de manera tal que sea posible un manejo sustentable de los recursos y la conservación de los ecosistemas naturales.
- Diseño e implementación de senderos de interpretación y sitios de vista panorámica.

### **Zona de manejo 4: Zona Noreste**

Ubicación: Se sitúa al NE del ATP. Se puede subdividir en dos sectores debido a la modalidad de uso del suelo y los sitios de prioridad para la conservación:

*Sector NE de la desembocadura del A° Garzón:*

Este sector tiene uso predominantemente rural.

Objetivos de este sector: Compatibilizar el uso rural con la conservación de la biodiversidad.

Usos y funciones de este sector: Actividades agropecuarias ganaderas compatibles con los objetivos de conservación.

Recomendaciones de manejo para este sector:

- Orientar la producción agropecuaria a actividades de ganadería en praderas naturales con bajo mejoramiento de campo, las que podrían ser complementadas con el desarrollo de turismo rural ofreciendo otra opción turística al AP.
- Establecer medidas de manejo que permitan la conservación del bosque ripario y pajonales asociados de los arroyos, sitios de exclusión ganadera de pajonales durante períodos de nidificación de algunas especies, entre otros. Estas medidas de manejo deberían ser analizadas en detalle basados en estudios de biodiversidad ya que este sector ha sido poco estudiado.

*Sector NE al Sur de la desembocadura del A° Garzón:*

Abarca zonas de alta prioridad para la conservación de toda el AP (i.e.: bosques y matorrales costeros, pequeñas lagunas y humedales) e incluye fraccionamientos rurales algunos ya fragmentados en chacras marítimas y los balnearios El Bonete, Costa Bonita, Estrella del Mar, San Sebastián y parte del balneario Garzón.

Objetivos de este sector: Conservación de paisajes, ecosistemas relictuales y especies prioritarias para la conservación.

Usos y funciones de este sector: Actividades de turismo de naturaleza, senderismo, avistamiento de aves, canotaje, cabalgatas, entre otras actividades de bajo impacto.

Recomendaciones de manejo para este sector:

- Evitar el desarrollo urbano, incluso el reparcelamiento de menor área en “en chacras marítimas”. Si esto no fuera posible a corto y mediano plazo, promover que los mismos se desarrollen hacia la Ruta 10 en zonas de planicies medias y evitando que los predios sean menores a las 20 ha con una mínima ocupación del suelo por edificaciones (máximo de 250 m<sup>2</sup>) y con estrictos controles de mínima alteración de la estructura natural. Las construcciones deben ser acordes al entorno, mimetizadas con el paisaje de manera de no ser visibles desde otros sitios del AP, con manejo sustentable del agua y los residuos, sin introducción de especies exóticas ni mascotas, entre otros controles que maximicen la compatibilidad con el objetivo de conservación de la zona.
- Desarrollo de actividades de bajo impacto como senderismo, ciclo vías, avistamiento de aves y flora, actividades educativas y de investigación.

### **Zona de manejo 5: Zona de Amortiguación**

Ubicación: Corresponde al área de amortiguación “buffer” del ATP, conformando un polígono de fraccionamientos rurales que rodean las otras zonas de manejo establecidas.

Objetivo: Reducir las presiones sobre el área protegida, delimitando sus bordes mediante estrategias de co-manejo institucionalizado, tendiendo de manera preliminar a la adecuación de las actividades y del los estilos de uso del espacio a los objetivos generales de manejo.

Usos y funciones de esta zona: Actividades agropecuarias ganaderas compatibles con los objetivos de conservación.

Recomendaciones de manejo para esta zona:

- Orientar la producción agropecuaria a actividades de ganadería en praderas naturales con bajo mejoramiento de campo, las que podrían ser complementadas con el desarrollo de turismo rural ofreciendo otra opción turística al AP.
- Establecer medidas de manejo que permitan la conservación del bosque ripario y pajonales asociados de los arroyos, sitios de exclusión ganadera de pajonales durante períodos de nidificación de algunas especies, entre otros. Estas medidas de manejo deberían ser analizadas en detalle basados en estudios de biodiversidad de esta zona poco estudiada.

### **Zona de manejo AMP**

Ubicación: Corresponde al Área Marina Protegida (AMP) y comprende 62000 ha del Océano Atlántico, tal como fue delimitada (Capítulo 2).

Objetivos: Actuar de refugios reproductivos y/o áreas de cría de recursos pesqueros compartidos entre Laguna de Rocha y Garzón y establecer una zona de exclusión frente al sitio de conexión natural entre las lagunas y el mar permitiendo la libre movilización de los diferentes estadios de vida de las especies costeras.

Usos y funciones: Atendiendo a las recomendaciones de expertos, en relación a la actividad pesquera y a la situación de la pesca artesanal, debe priorizarse acciones que sean capaces de integrar el manejo de los recursos para satisfacer las necesidades de las comunidades pesqueras artesanales y al mismo tiempo garantizar la conservación de la biodiversidad y hábitat a largo plazo. La implementación requerirá de una participación activa de los pescadores como forma de co-manejo (Defeo com pers., Defeo 1996, Castilla & Defeo 2001).

Recomendaciones de manejo para esta zona:

- Excluir el acceso de la pesca industrial a esta zona mediante controles estrictos.
- Evaluar los IAN resultantes del derrame de hidrocarburos por las maniobras de vertido a la boya petrolera que se encuentra hacia el W del AMP frente a la costa de José Ignacio.
- Establecer sitios para la pesca deportiva que no interfieran con el intercambio de las diferentes etapas del ciclo de vida de los recursos pesqueros entre el mar y la laguna.

## **15 - CATEGORÍA DE MANEJO**

No tenemos propuesta para la categoría de manejo pero la misma debe permitir zonas con un manejo más laxo con regulaciones para no alterar drásticamente el pasaje, a la vez que zonas con un control estricto que permitan la conservación y restauración de ambientes relictuales de bosque y matorral costero.

## **16 - NIVEL DE CONSENSO LOCAL SOBRE LA PROPUESTA**

Esta es una propuesta de Vida Silvestre Uruguay con el apoyo de la Fundación GreenGrants. La misma ha sido enviada para ser consultada a varias instituciones. No se han realizado consultas locales respecto de la presente propuesta debido a la falta de tiempo, financiación y por tanto capacidad de trabajo, priorizando la urgencia de proponer al AP para que ingrese al SNAP previo a la construcción del Puente sobre la LG.

Es un deber de la presente propuesta la incorporación de opiniones de actores locales, la realización de un mapa de actores y análisis de alianzas estratégicas pueden facilitar el proceso de incorporación del área al SNAP.

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alonso-Paz & Bassagoda MJ (1999) Los bosques y los matorrales psamófilos en el litoral platense y atlántico del Uruguay. *Comunicaciones Botánicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 6(113):1-12.
- Alonso-Paz E & Bassagoda MJ (2006) Flora y vegetación de la costa platense y atlántica uruguaya. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) *Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya*. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 71 – 88.
- Aldabe J, Jinénez S, Lenzi J (2006) Aves de la costa sur y este uruguaya: composición de especies en los distintos ambientes y su estado de conservación. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) *Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya*. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 271- 287.
- Aldabe J (2007) Aves de importancia para la conservación en la Laguna Garzón, Uruguay. Informe para el proyecto Estrategia para la conservación del ecosistema costero del Caracol y la Laguna de Garzón, inédito 4pp.
- Art. 47 Constitución de la República Oriental del Uruguay 1967 (modif. plebiscitadas el 26/11/89, el 26/11/94, el 8/12/96 y el 31/10/04).
- Barnes R S K (1980) *Coastal Lagoons*. Cambridge Univ. Press, 105 pp.
- Bartesaghi L, Rios M, Achkar M, Masciadri S, Rodríguez-Gallego L (2007). Formaciones vegetales costeras, matorral y bosque de la localidad El Caracol (Rocha). Resumen extendido, IV Congreso Nacional de Áreas Protegidas y V Encuentro Nacional de Ecoturismo y Turismo Rural, Trinidad, Flores, pp 5. Sometido.
- Bonilla S, Conde D, Aubriot L, Rodríguez-Gallego L, Piccini C, Meerhoff E, Rodríguez-Graña L, Calliari D, Gómez P, Machado I & Britos A. (2006) Procesos estructurales de las comunidades biológicas en lagunas costeras de Uruguay. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) *Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya*. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 611-630.
- Brazeiro A & Defeo O (2006). Bases ecológicas y metodológicas para el diseño de un Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas en Uruguay. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) *Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya*. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 6379-390.
- Brown AC, McLachlan A (1990) *Ecology of sandy shores*, Elsevier, Amsterdam, 328 pp.
- Caffera RM, Céspedes C, González A, Gutiérrez MO, Panario DH (1991) Desarrollo forestal y medio ambiente 11. Hacia una evolución de efectos ambientales de la forestación en Uruguay con especies introducidas. CIEDUR. Serie Investigaciones N° 85. 102 p.
- Campo J, Bacigalupe A, Costa B & Pistones G (1999) Conservación y restauración del matorral psamófilo. *Probides. Serie Documentos de Trabajo* (20):21 pp, 6 tablas, 4 fig. Rocha, Uruguay.
- Carrere R (1990) Desarrollo forestal y medio ambiente en el Uruguay. 2. El Bosque natural uruguayo: caracterización general y estudios de caso. Serie Investigaciones, 72:1-105. Ciedur, Montevideo, Uruguay.
- Castilla JC, Defeo O (2001) Latin-American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11:1-30.

- Christie P, Lowry T, White AT, Oracion EG, Sievanen L, Pomeroy RS, Pollnac RB, Patlis JM, Eisma RLV (2005) Key findings from a multidisciplinary examination of integrated coastal management process sustainability. *Ocean & Coastal Management* 48: 468-483.
- Coates DR (1981) *Environmental geology*. John Wiley and Sons Inc., New York, 701 pp.
- Conde D, Rodríguez-gallego L (2002) Problemática ambiental y gestión de las lagunas costeras atlánticas de Uruguay. In: Domínguez & Prieto (eds) *Perfil ambiental del Uruguay*. Nordam-Comunidad, Montevideo, p 19-166.
- Cousillas MJ (2001) El desarrollo del Derecho ambiental nacional. In: en *Revista Judicatura* N°42, Asociación de Magistrados del Uruguay, Montevideo.
- Corsi W (1978) In: Pecce & Quintans (2003) Informe en el marco del curso de “Diagnostico Ambiental” de la Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias (UdelaR), Montevideo.
- CMS (2007) *Convention on Migratory Species Web Site*, [www.cms.int](http://www.cms.int)
- de Álava D (1994) Estudios para la propuesta de un manejo integrado de la zona costera del Departamento de Rocha. Informe Técnico UNCIEP, Facultad de Ciencias, Montevideo, 78 pp., 10 láminas.
- de Álava D (1995) Dinámica de la zona costera e influencias del Cambio Global, Departamento de Rocha. Informe para la Comisión Nacional sobre Cambio Global. Proyecto U.S. Country Studies Program: Overview of general coastal vulnerability/Coastal Zone Management, Assessment of Climate Change Impacts in Uruguay. Coastal Resources Sector Assessment. UNCIEP, Facultad de Ciencias, Montevideo, 34 pp. y 10 láminas anexas (inédito).
- de Álava D (1996) El cambio climático global y la zona costera: recomendaciones para la gestión de un plan de manejo integrado. Canelones, Maldonado y Rocha. Informe para la Comisión Nacional sobre Cambio Global, proyecto U.S. Country Studies Program: Overview of general coastal vulnerability/Coastal Zone Management, Assessment of Climate Change Impacts in Uruguay, Coastal Resources Sector Assessment. UNCIEP, Facultad de Ciencias, Montevideo, 23 pp. (inédito).
- de Álava D (1999) Análisis de la legislación sobre “faja de Defensa Costera” con relación a la dinámica de la costa oceánica del Dpto. de Rocha, Uruguay. Trabajo de curso. Derecho y Legislación Ambiental, Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, (UdelaR) Montevideo, Uruguay, 12 pp.
- de Álava D (2007) Incidencia del proceso de transformación antrópico en el sistema costero La Paloma – Cabo Polonio, Rocha, Uruguay. Tesis MSc, Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, (UdelaR), Uruguay, 88 pp.
- de Álava D & Rodríguez-Gallego L (2007) Zona Costera de la Laguna Garzón: Recomendaciones para su Conservación y Manejo Documento de Vida Silvestre Uruguay , 75pp.
- Decreto 260-977 (11/05/1977) Declara Parque Nacional Lacustre y Área de uso Múltiple, a la zona integrada por la Laguna José Ignacio, Garzón y Rocha y el espacio público de dunas comprendido entre la rambla proyectada y el mar desde Laguna José Ignacio hasta la laguna de Rocha.
- Decreto 12/90 (25/01/1990) Declara Reserva Turística Nacional al área de la costa oceánica del departamento de Rocha, entre el departamento de Maldonado, Ruta Nacional N° 9 y el Océano Atlántico, incluyéndose la cuenca de la Laguna Negra.
- Decreto 435/994 (21/09/1994) (última modificación D.N°349/05). Se reglamenta el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 52/2005 (16/02/2005) Reglamentación de la Ley 17.234.
- Decreto Departamental (12/2003) Promulga el Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable Costa Atlántica del Departamento de Rocha.

- Decreto Departamental N° 2/06 (16/05/2006) Aprueba el Presupuesto Quinquenal de Rocha 2005-2010.
- Defeo O (1996) Experimental management of an exploited sandy beach bivalve population. *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 605-614.
- Defeo O, de Álava A, Gómez J, Lozoya JP, Martínez G, Riestra G, Amestoy F, Martínez G (2004) Hacia una implementación de áreas marinas protegidas como herramientas para el manejo y conservación de la fauna marina costera en Uruguay. Primer Informe Proyecto PDT S/C/OP/07/49, 22 pp.
- Defeo O, Lercari D, de Álava A, Gómez J, Martínez G, Celentano E, Lozoya JP, Sauco S, Carrizo D & Delgado E (2006) Ecología de playas arenosas de la costa uruguaya: una revisión de 25 años de investigación. . In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 363-370.
- Departamento de Limnología (1990) Evaluación Riesgos de Prolongación de la Ruta 10. Facultad de Humanidades y Ciencias. Dpto. de Limnología, documento inédito.
- Duran A, Norbis W (1997) Clima. En Reserva de Biosfera Bañados del Este. Avances del Plan Director, PROBIDES 31-35.
- Expediente N° 7220/96 (1996) Intendencia Municipal de Maldonado. Memorandum realizado por el Departamento de Urbanismo referente a la construcción del puente sobre Laguna Garzón.
- Fabiano G & Santana O (2006) LAs pesquerías en las lagunas costeras salobres de Uruguay. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 557-565.
- Fagundez C. & F. Lezama. 2005. Distribución Espacial de la Vegetación Costera del Litoral Platense y Atlántico Uruguayo. Informe para Freplata. Sección Ecología, Facultad de Ciencias, Montevideo.
- Gambarotta JC (2006) Estado actual, propuestas y perspectivas de manejo de las Áreas Protegidas Costeras. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 371-378.
- García-Rodríguez F, del Puerto L, Inda H, Castiñeira C, Bracco R, Sprechmann P & Scharf B (2001) Preliminary paleolimnological study of Rocha lagoon SE Uruguay. *Limnologica* 31:221-228.
- García-Rodríguez F (2002) Estudio paleolimnológico de las lagunas de Rocha, Castillos, Blanca (Sudeste de Uruguay). Tesis de Doctorado, PEDECIBA-Biología, Montevideo. 94 pp.
- Giménez L (2006) Comunidades bentónicas estuarinas de la costa uruguaya. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 6179-188.
- González EM (2006) Mamíferos terrestres no voladores de la zona costera uruguaya. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 329-341.
- González EM (2007) Vertebrados de Laguna Garzón. Informe para el proyecto Estrategia para la conservación del ecosistema costero del Caracol y la Laguna de Garzón, inédito 6pp.
- González Bernaldez F (1981) Ecología del Paisaje. Blume (ed), Madrid, 250 pp.
- Guerrero, RA & Piola AR (1997) Masas de agua en la Plataforma Continental. En: Boschi, E. (Ed.), El mar argentino y sus recursos pesqueros. INIDEP. 1: 107-118. Mar del Plata, Argentina.

- Heath RM (1987) Impact of trampling and recreational activities on the littoral active zone – a review. Institute for Coastal Research (15).
- Haines PE (2005) Determining appropriate setbacks for future development around ICOLLs, 14th NSW Coastal Conference, p:11, Narooma, Australia.
- Haines PE, Tomlinson RB, Thom BG (2006) Estuarine, Coastal and Shelf Science 67, 321-332.
- ICCI (1989) Instituto de Cooperación Iberoamericana de España y Ministerio de Turismo del Uruguay. Plan de Ordenación Turística de la Costa Oceánica, Uruguay.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001a) Climate change 2001: the scientific basis. Cambridge University Press, Cambridge.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001b) Cambio Climático 2001: informe de síntesis. Resumen para Responsables de Políticas, Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge.
- Jiménez L (2006) Comunidades bentónicas estuarinas de la costa uruguaya. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 6179-188.
- Knoppers B (1994) Aquatic primary production in coastal lagoons p 243-28 In: Kjerfve (ed) Coastal lagoon processes. Ocean. Ser. Elsevier, Amsterdam.
- Kruk C., F. Quintans, L. Rodríguez-Gallego, G. Lacerot & F. Scasso. 2006. Calidad de agua y biodiversidad de 18 pequeñas lagunas costeras naturales de Uruguay. En: Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Menafrá R Rodríguez-Gallego L Scarabino F & D Conde (Eds.), Graphis, Montevideo 663p.
- Lanctot, R.B., D.E. Blanco, R.A. Dias, J.P. Isacch, V.A. Gill, J.B. Almeida, K. Delhey, P.F. Petracci, G.A. Bencke Y R. Balbuena (2002). Conservation status of the Buff-breasted Sandpiper: Historic and contemporary distribution and abundance in South America. Wilson Bulletin 114(1): 44-72.
- Lercari D, Defeo O (1999) Effects of freshwater discharge in sandy beach populations: the mole crab *Emerita brasiliensis* in Uruguay. Estuar Coast Shelf Sci 49: 457-468.
- Lercari D, Defeo O, Celentano E (2002) Consequences of a freshwater canal discharge on the benthic community and its habitat on an exposed sandy beach. Mar Poll Bull 44:1392-1399.
- Lercari D, Defeo O (2003) Variation of a sandy beach macrobenthic community along a human-induced environmental gradient. Estuar Coast Shelf Sci 58S: 17-24.
- Ley 14.859 del 15 de diciembre de 1978 Aprueba el Código de Aguas. Proyecto de Ley. Art. 153 y 154 (modif. Por ley 15.903 del 18/11/87, arts. 192 y 193).
- Ley Nº 16.170 (art. 458) del 28 de diciembre de 1990 (Ley de Presupuesto) Encomienda al MVOTMA de acuerdo con la comisión el estudio y definición precisa de las áreas de protección y reserva ecológica así como su reglamentación.
- Ley Nº 16.408 del 27 de agosto de 1993 Aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica celebrado en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil, en el marco de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1992).
- Ley Nº 16.466 del 19 de Enero de 1994 Declara de interés general la protección del medio ambiente contra cualquier tipo de depredación, destrucción o contaminación.
- Ley 17.234/00 del 22 de Enero de 2000 crea un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Se declara de interés general su creación y gestión.
- Maneyro R & Langone JA (2001) Categorización de los anfibios del Uruguay. Cuadernos de Herpetología 15(2):107-118, Tucumán, Argentina.

- Maneyro R & Carreira S (2006) Herpetofauna de la costa uruguaya. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 233-246.
- McGwynne L & McLachlan A (1992). Ecology and Management of Sandy Coasts. Institute for Coastal Research, UPE, South Africa, Report, N° 30, 83 pp.
- Melgar A & Vigorito A (2002) Mapa de pobreza de Uruguay para las áreas rurales y las localidades de menos de 5000 habitantes". Editor Fida Mercosur, preparado por OPYPA y UPCT del MGAP.
- MTOP-PNUD-UNESCO (1980) Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – UNESCO. Conservación y mejora de playas-URU 73.007. 593 pp+4 apéndices. UNESCO, Montevideo
- Muniz P, Venturini N, Martínez A (2002) Physico-chemical characteristics and pollutants of the benthic environment in the Montevideo coastal zone, Uruguay. Mar Poll Bull 44:956-976.
- Ortega LG & Martínez A (2005) Multiannual and seasonal variability of water masses and fronts over the Uruguayan shelf. Journal of Coastal Research, in press.
- Panario D, Gutiérrez O (2005) La vegetación en la evolución de playas arenosas. El caso de la costa uruguaya. Ecosistemas (Montevideo) 14: 2.
- Pecce & Quintans (2003) Informe en el marco del curso de "Diagnostico Ambiental" de la Maestría en Ciencia Ambientales, Facultad de Ciencias (UdelaR), Montevideo.
- Piñeiro G & Panario D (1993) Dinámica sedimentaria y geomorfológica de dunas y playas en Cabo Polonio, Rocha. UNCIEP, Facultad de Ciencias, Uruguay.
- Preciozzi F, Spoturno J, Heinzen W, Rossi P (1985) Carta Geológica del Uruguay, escala 1:500.000, 2 mapas y memoria explicativa. DINAMIGE, Montevideo, Uruguay, 90 pp.
- PROBIDES (2002) Seminario Sobre "Interconexión costera, una alternativa de desarrollo", Organizado por el Centro Estudios para el Desarrollo de Rocha. Uruguay.
- PROBIDES-IMR (2002) Documento de Trabajo N°44. Proyecto de Desarrollo de las Áreas Protegidas. Lagunas de Garzón y Rocha. Bases Para un Plan de Manejo, Uruguay.
- Santana O & Fabiano G (1992) Aspectos relevantes del camarón rosado (*Penaeus paulensis*) en las lagunas costeras uruguayas. Frente Marítimo 12(Sec. A): 89-94. Montevideo.
- Santana O & Fabiano G (1999) Medidas y mecanismos de administración de los recursos pesqueros de las lagunas costeras del litoral atlántico del Uruguay (Lagunas costeras de José Ignacio, Garzón, Rocha y Castillos). Plan de Investigación Pesquera INAPE-PNUD URU/92/003.165 165 pp + ap1., Montevideo.
- Scarabino F, Zaffaroni JC, Carranza A, Clavijo C & Nin M (2006 a) Gasterópodos marinos y estuarinos de la costa uruguaya: faunística, distribución, taxonomía y conservación. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 143-155.
- Scarabino F, Zaffaroni JC, Carranza A, Clavijo C & Nin M (2006 b) Bivalvos marinos y estuarinos de la costa uruguaya: faunística, distribución, taxonomía y conservación. In: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F & Conde D (eds) Bases para la Conservación y el Manejo de la Costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, p 157-15169.
- SHOMA (1991) Carta Náutica ROU # 05 del Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada, Uruguay
- Sorensen JC, McCreary ST, Brandani A (1992) Arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros. United States Agency for International Development. International Coastal Resources Management Program, Coastal Resources Center, University of Rhode Island, 185 pp.

- Sowman MR, Fuggle RF (1987) Assessing recreational carrying capacity: a case study of Kromme River estuary, South Africa. *J. Shor. Manag.* 3: 53-75.
- Sullivan K, Bustamante G (1999) Setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and Caribbean. The Nature Conservancy, Biodiversity Support Program, Arlington, Virginia: 125 pp
- Tinley KL (1985) Coastal dunes of South Africa. South African National Scientific Program Report 109 CSIR, 300 pp.
- UICN (2007) Unión Mundial para la Naturaleza, Sitio Web, ([http://www.iucn.org/themes/ssc/red\\_list\\_2004/Espanol/background\\_SP.htm](http://www.iucn.org/themes/ssc/red_list_2004/Espanol/background_SP.htm))
- USFWS (2007) U.S. Fish & Wildlife Service /U. S. Shorebird Conservation Plan and Council Web Site, [www.fws.gov/shorebirdplan](http://www.fws.gov/shorebirdplan)
- Villwock JA et al. (1986) Geology of the Rio Grande do Sul Coastal Province. En: Rabassa J (ed), Cuaternary of South American and Antarctic Peninsula, N° 4.
- Weachter JL (1990) Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: Simpósio de Ecosistemas da Costa Sudeste Brasileira, 2, Aguas de Lindóia, 1990, Estrutura, função e manejo. *ACIESP* 3:223-248. (Publicación ACIESP 71-73).
-