



## **TESIS DE MAESTRIA EN MANEJO COSTERO INTEGRADO**

### **TITULO:**

**PLANIFICACIÓN AMBIENTAL ESPACIAL DEL MUNICIPIO DE LA PALOMA,  
ROCHA - UY. RECOMENDACIONES PARA SU MANEJO COSTERO INTEGRADO.**



**Maestranda: Natalia Verrastro Viñas.  
Tutores: Lorena Rodríguez - Gallego y Carlos Santos.**

**Agosto, 2015.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por siempre brindarme su amor, impulso y apoyo en este largo camino de formación y búsqueda vocacional.

A mis compañeros y docentes de la maestría por las enseñanzas y por iniciarme en el camino del MCI.

A mis tutores Lorena y Carlos por su orientación comprometida, rigurosa y afectiva, principal soporte para llevar adelante esta tesis.

Gracias a todas y todos los que participaron en el proceso de consulta que implicó este trabajo, sin sus aportes, paciencia y buena disposición este no hubiera sido posible.

A Agustín por todo su amor y fuerza en los momentos más difíciles, animando siempre a seguir adelante con entusiasmo y tolerancia.

Si quieres ir a lugares nuevos tienes que recorrer caminos desconocidos.  
San Juan de la Cruz.

## INDICE

1. INTRODUCCION GENERAL
  - 1.1. Marco teórico
  - 1.2. Antecedentes nacionales
  - 1.3. Justificación
2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS
3. MATERIALES Y METODOS
  - 3.1 Área de estudio: Municipio de La Paloma, Rocha –Uruguay.
  - 3.2 Metodología
    - 3.2.1 Preparación de escenarios preliminares de usos del suelo del MLP al año 2030.
    - 3.2.2 Confección de la base de datos del Sistema de Información Geográfica.
    - 3.2.3 Consulta a actores calificados: selección, valoración y ponderación de atributos y contrastación de los escenarios de usos del suelo al año 2030.
    - 3.2.4 Análisis Multi-Atributo (AMA): elaboración de los mapas de aptitud de uso del suelo en la situación actual y en los escenarios al año 2030.
    - 3.2.5 Análisis Multi-Objetivo (AMO): optimización de los usos del suelo en la situación actual y en los escenarios al año 2030.
4. RESULTADOS
  - 4.1. Situación actual y escenarios al año 2030.
  - 4.2. Selección, valoración y ponderación de los atributos. Aptitud de uso del suelo por sector para la situación actual y los escenarios al año 2030.
  - 4.3. Optimización de usos del suelo para la situación actual y los escenarios al año 2030.
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS
  - 5.1. Proceso de consulta a actores calificados.
  - 5.2. Mapeo de la aptitud de los usos del suelo.
  - 5.3. Compatibilidad e incompatibilidad entre usos del suelo.
  - 5.4. Optimización de usos del suelo.
6. RECOMENDACIONES DE MANEJO
7. CONCLUSIONES
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
9. ANEXOS
  - 9.1.Descripción física y social del Municipio de La Paloma.
  - 9.2.Listado de revisión bibliográfica para la construcción de los escenarios.
  - 9.3.Lista de actores calificados consultados.
  - 9.4.Protocolo, formulario y pauta de la consulta.

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### TABLAS

Tabla 1. Superficie de coberturas de suelo del MLP.

Tabla 2. Descripción de los principales factores clave que definen la situación actual por sector de uso analizado.

Tabla 3. Descripción de las principales tendencias de los factores clave de la situación actual que definen los escenarios al año 2030 por sector de uso analizado.

Tabla 4. Descripción de los atributos que conforman el modelo multicriterio de aptitud para cada sector de uso y los aspectos considerados para su valoración.

Tabla 5. Atributos, utilidad y ponderación por escenario para el sector Turístico.

Tabla 6. Atributos, utilidad y ponderación por escenario para el sector Logístico.

Tabla 7. Atributos, utilidad y ponderación por escenario para el sector Agrícola.

Tabla 8. Atributos, utilidad y ponderación por escenario para el sector Ganadero.

Tabla 9. Atributos, utilidad y ponderación por escenario para el sector Conservación.

Tabla 10. Superficie de cada sector por escenario discriminado por rango de aptitud.

Tabla 11. Incompatibilidades entre sectores de uso por escenario. Superficie de la zona que coinciden usos incompatibles. Promedios de aptitud en la superficie compartida por ambos sectores incompatibles.

Tabla 12. Porcentaje de superficie de cada Grupo Homógeno de Aptitud óptimo sobre el total del MLP y valores medios de aptitud de cada sector de uso en los GAH por escenario.

Tabla 13. Caracterización de usos del suelo y conflictos para cada zona de manejo determinada.

Tabla 14. Metas de manejo integrado a mediano y largo plazo para cada zona de manejo determinada.

### FIGURAS

Figura 1. Mapa del área de estudio.

Figura 2. Mapas de aptitud de uso Turístico por escenario.

Figura 3. Mapas de aptitud de uso Logístico por escenario.

Figura 4. Mapas de aptitud de uso Agrícola por escenario.

Figura 5. Mapas de aptitud de uso Ganadero por escenario.

Figura 6. Mapas de aptitud de uso Conservación por escenario.

Figura 7. Mapas de Grupos de Aptitud Homógena del suelo. Escenario actual, con PAP y sin PAP.

Figura 8. Mapas de Zonificación del MLP.

Figura 9. Ordenes de cambio

## ACRONIMOS

**A** Académico

**AHP** Analytical Hierarchy Process

**AMA** Análisis Multi -Atributo

**AMO** Análisis Multi-Objetivo

**AP** Área Protegida

**AR** Áreas de Reconversión turística

**BD** Biodiversidad

**CE** Conectividad Ecológica

**CC** Cambio Climático

**CPAP** Con Puerto de Aguas Profundas

**COSIPLAN**

**D** Departamental

**DINAMA** Dirección Nacional de Medio Ambiente

**E** Empresas

**EAE** Evaluación Ambiental Estratégica

**EIA** Evaluación de Impacto Ambiental

**G** Global

**GAH** Grupos de Aptitud Homogénea

**I** Instituciones públicas

**IC** Índice de Consistencia

**IIRSA**

**IDR** Intendencia Departamental de Rocha

**JDR** Junta Departamental de Rocha

**L** Local

**LR** Laguna de Rocha

**LOTDS** Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable

**MCI** Manejo costero integrado

**MGAP** Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca

**MINTUR** Ministerio de Turismo y Deporte

**MLP** Municipio de La Paloma

**MTOP** Ministerio de Transportes y Obras Públicas

**MVOTMA** Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

**N** Nacional

**O** ONGs

**OCR** Ordenanza Costera de Rocha

**OT** Ordenamiento Territorial

**P** Ponderación

**PA** Patrimonio Arqueológico

**PAP** Puerto de Aguas Profundas

**PBI** Producto Bruto Interno

**PLP** Puerto de La Paloma

**PLOT** Plan Local de Ordenamiento Territorial

**PPLR** Paisaje Protegido de Laguna de Rocha

**PROBIDES** Programa de Biodiversidad y conservación Humedales del Este

**PT** Potencialmente Transformable

**S** Sector

**SE** Servicios Ecosistémicos

**SIG** Sistemas de Información Geográfica

**SNAP** Sistema Nacional de Áreas Protegidas

**SPAP** Sin Puerto de Aguas Profundas

**U** Utilidad

**VF** Valores Fijos

**ZC** Zona Costera

## RESUMEN

Esta investigación aborda la intensificación y transformación reciente no planificada de los usos del suelo que ponen en riesgo el patrimonio natural y cultural costero en el Municipio de La Paloma (Rocha-Uruguay). El objetivo es identificar alternativas de futuro, con configuración óptima de usos del suelo, que aporten a la sustentabilidad del sistema. Para esto se combina la Modelación Multi-atributo y el Método de Escenarios en base a un Sistema de Información Geográfico, que permita minimizar los impactos socio ambientales negativos y maximizar la coexistencia de diferentes sectores de usuarios en el territorio.

Para analizar la problemática planteada se combinaron herramientas metodológicas provenientes de diferentes áreas disciplinares, lo que permitió articular un conocimiento integral del sistema. Primero se realizó una evaluación de aptitud del suelo para los diferentes usos productivos (agrícola, ganadero, turístico, urbano, logístico y de conservación de la biodiversidad) a partir de la consulta a actores calificados para determinar los requisitos de uso de cada sector y sus incompatibilidades con otros usos, así como las posibles tendencias del sector hacia el año 2030. Eso se realizó mediante modelación multi-atributo en un sistema de información geográfico. En base a esto se construyeron escenarios de desarrollo a 2030. Posteriormente se aplicó un análisis de clasificación empleando el cluster en dos fases y el criterio de Akaike, que permitió combinar y ubicar los usos en el territorio más apto. Finalmente, se realizó una programación lineal en Solver de Excel para seleccionar la distribución espacial de los usos que minimizan los impactos en los valores naturales y culturales que se quieren mantener, a la vez que se maximiza la aptitud total del sistema. Este procedimiento se realizó para el escenario actual y para los escenarios a 2030.

A partir de dicho análisis se obtuvieron mapas de aptitud de usos del suelo actual para cada sector y mapas con la asignación óptima de todos los usos del suelo en los diferentes escenarios. En base a esto se elaboraron lineamientos estratégicos para la planificación y manejo integrado que pueden implementarse para evitar impactos futuros.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Marco teórico

La planificación del manejo de los recursos naturales y la ocupación del territorio tienen gran importancia, en la actualidad ya que la forma en que la sociedad establece su relación con la naturaleza define, en buena medida, el incremento o la disminución de la problemática socio-ambiental, tanto a nivel global como regional o local (Instituto Nacional de Ecología, 2006). La generación de marcos conceptuales, metodológicos y espaciales para elaborar, instrumentar, operar, evaluar y darle seguimiento a los instrumentos de planificación es fundamental para lograr una verdadera promoción de la sustentabilidad. El objetivo de estos instrumentos es armonizar la oferta que proporcionan los ambientes en términos de recursos, con la demanda que las sociedades específicas generan sobre su territorio (Salinas, 1991). El *manejo costero integrado* (MCI) es un campo de conocimiento y práctica (Olsen 2001, Goyos et al., 2011) que apunta a la integración intersectorial (entre diferentes niveles de participación y toma de decisiones), espacial (gestión de unidades ambientales y ecosistemas) y de conocimientos (científicos y locales-tradicionales) como forma de asegurar el bienestar socio-ecológico de la Zona Costera (ZC) (Cicin-Sain & Belfiore, 2005). Los principios del MCI apuntan a la sostenibilidad de los recursos costeros, abordando las problemáticas existentes desde la interrelación entre diferentes escalas (temporales, geográficas, sectoriales y jurisdiccionales-políticas). Las acciones de manejo deben basarse en la mejor información científica disponible, desde un enfoque de investigación para la gestión e involucrando a todos los actores sociales buscando la disminución de los conflictos sociales provocados por la inequidad en la toma de decisiones sobre la gestión de los recursos costeros. Asimismo, en el MCI, su propia praxis retroalimenta al conocimiento que la sustenta (Goyos et al., 2013), cortando transversalmente diferentes cuerpos teóricos y metodológicos, proporcionando una oportunidad para incorporar nuevos enfoques integradores que trasciendan visiones sectoriales. El proceso de MCI se desarrolla a través de ciclos de gestión de corto plazo, con generaciones de ciclos sucesivos orientados en metas de largo plazo en un proceso de aprendizaje, adaptación, retroalimentación y mejoras. Cada ciclo contiene a su vez 5 fases: i) identificación y selección de asuntos de manejo, ii) preparación del plan de acciones, iii) adopción formal y financiación, iv) implementación, v) evaluación del proceso (GESAMP 1996). Una vez completadas las etapas del primer ciclo da lugar a un nuevo ciclo y así sucesivamente (Cicin-Sain et al., 1995; GESAMP 1996; Olsen et al. 1999; Post & Lundin 1996). La información científica es fundamental para el proceso de MCI, brindando datos concernientes a los recursos costeros y el funcionamiento de los ecosistemas, a la degradación del ambiente y problemas generados por actividades humanas, a la solución y definición de estrategias de mitigación, para entender la relación humano - naturaleza y su dinámica social, la percepción social; a informar y educar a la población, contribuyendo en diferentes fases del proceso de MCI (particularmente en la identificación y evaluación de asuntos y en la preparación del programa) (GESAMP 1996; Post y Lundin, 1996).

Recientemente aparecen nuevos enfoques encaminados al establecimiento de un tipo de planificación, llamada ecológica, ambiental o estratégica y que puede ser concebida según diversos autores como el instrumento dirigido a planear y programar el uso del territorio, las actividades productivas, la ordenación de los asentamientos humanos y el desarrollo de la sociedad, en congruencia con el potencial natural, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y humanos y la protección y calidad del medio ambiente. Esta idea se cimienta en la posibilidad de pensar y crear el futuro a partir del reconocimiento y valoración de las condiciones económicas, culturales y sociales actuales de un espacio determinado y de su articulación con el pasado; entendido, entonces, como un instrumento de gestión

pública para controlar, promover y dirigir los sistemas sociales, articulados con su base natural de sustentación ecológica (Salinas, 1991, 2006; Gabiña 1998; Méndez, 2002; Dourojeanni, 2000; Almeida, et al., 1993; Salas, 2002; Massiris, 2005 y 2006, entre otros). El ordenamiento se convierte entonces en un instrumento esencial de la organización espacial, que busca dar respuesta a los problemas relacionados con la creciente competencia entre los territorios, en un contexto de gran movilidad territorial de las empresas, y la necesidad de combinar los esfuerzos de los sectores público y privado. De manera que tanto la propuesta del modelo de uso actual, el modelo deseado, las políticas de gestión, así como las unidades de gestión ambiental sugeridas, deberán estar sustentadas en el análisis sistémico y holístico de: la relación sociedad-naturaleza y su marco espacial; la creciente complejidad del desarrollo del sistema de asentamientos; la mayor incertidumbre del entorno económico y tecnológico; la competencia creciente entre territorios y municipios y la mayor exigencia de participación de los actores sociales (Salinas E. 2013). La característica principal de la *planificación en áreas costeras*, que incluyen o son en su totalidad ecosistemas marino-costeros, es que los usos considerados deben tener una perspectiva social dado su estatus de bienes de uso público, a diferencia de lo que ocurre en áreas netamente continentales (Cicin-Sain y Knecht, 1998; Clark, 1998).

De esta manera, a fin de contribuir al MCI, se requiere llevar a cabo procesos de planificación y ordenamiento socio-ambiental, aplicando instrumentos como la zonificación para un análisis integral y espacial del territorio, teniendo en cuenta aspectos biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad, en los cuales se identifiquen tanto las áreas de interés para la conservación, como los usos orientados al desarrollo sostenible de las zonas costeras (Clark, 1998). Debido a que es un recurso común, las regiones costeras presentan un amplio espectro de actores interesados. Por lo general, estos se pueden clasificar en tres sectores principales: 1) la comunidad local, 2) el sector público, incluidos los diferentes niveles de gobierno (local, regional y nacional), los centros de investigación y universidades; 3) el sector privado, incluida la pesca, la acuicultura, la producción energética y la industria manufacturera, el turismo, la agricultura, la academia, entre otros. Esta diversidad de actores y en general la dinámica socioeconómica de las zonas costeras, hacen que sea indispensable abordar el MCI a través de la participación (Forst, 2009).

La *planificación ambiental* urbana y agrícola, utiliza cada vez más la *Evaluación de la Aptitud* (LSA) como herramienta para el diseño territorial que considere los requerimientos físicos y biológicos para cada sector de uso, así como también los intereses y los valores de todos los actores involucrados (Malczewski et al., 1997). Por lo tanto la LSA depende en gran medida del proceso de participación y representación de todos los sectores de interés de uso del suelo (Bojórquez-Tapia et al., 2004). Los sectores de uso del suelo son los grupos de interesados que realizan usos similares o tienen intereses en una superficie de tierra determinada, independientemente de si son propietarios o no. Los conflictos entre los sectores se producen cuando las actividades del sector reducen la capacidad de otros sectores para utilizar una zona específica, es decir, cuando los usos antagónicos de la tierra se superponen en el espacio (Bojórquez-Tapia y Ongay Delhumeau, 1992). En tal sentido, los *modelos multiatributo y multiobjetivo* asociados a SIG están siendo crecientemente utilizados en ámbitos de planificación estratégica, evaluación de impacto ambiental, planificación de desarrollos forestales y agrícolas, diseño de áreas protegidas y logística, entre otros (Malczewski, 2006). En numerosos trabajos se ha demostrado la utilidad de herramientas de administración de datos geográficos para apoyar procesos de MCI y en temáticas como pesca, turismo, contaminación, entre otras (Kitsiou et al., 2002; Douven et al., 2003; Shalaby y Tateishi, 2007; De Freitas y Tagliani, 2009). Estos modelos permiten generar y evaluar escenarios y elaborar diferentes alternativas de desarrollo territorial para consideración de los decisores (Ligmann-Zielinska, 2008), todo lo cual se convierte en un insumo fundamental para establecer planes de ordenamiento

ambiental del territorio (Rodríguez – Gallego, 2010). Además, permiten instancias genuinas de consulta a los interesados, promoviendo la participación social (Bojórquez-Tapia et al. 2001).

La *construcción de escenarios* espacialmente explícitos, es una forma de planificar el uso del suelo orientado a la conservación y el manejo sostenible en un contexto de alta complejidad e incertidumbre. El método de escenarios constituye una aproximación interdisciplinaria e integra factores multidimensionales (socioeconómicos y climáticos, entre otros) que permiten captar el rango total de cambios potenciales esperables (Clark et al. 2001; Carpenter 2002; Peterson et al. 2003). Asimismo, los escenarios representan descripciones simplificadas y potenciales del futuro basado en un conjunto coherente de suposiciones acerca de factores críticos (cambio climático, mercados mundiales, condición local de los ecosistemas, etc.) (Alcamo 2001; Dockerty et al. 2006) y constituyen una excelente herramienta para explorar sistemas complejos con gran variabilidad intrínseca (Peterson et al. 2003). En la planificación territorial, el uso de escenarios se basa fundamentalmente en la creación de mapas futuros de uso del suelo bajo diferentes alternativas, incorporando de una forma más realista la estructura del paisaje e incluyendo los factores humanos (infraestructura, usos, etc.). Estos mapas permiten comparar el estado de diferentes procesos (ecológicos o sociales), determinar el futuro más deseable e implementar diversas intervenciones para lograr los objetivos planteados (Santelman et al. 2004). El resultado del análisis permite mejorar nuestra capacidad de responder rápidamente a un amplio rango de acontecimientos o futuros posibles, evitando potenciales trampas y beneficiándonos de las oportunidades que se presenten. Los tomadores de decisión o planificadores del uso del suelo podrán usar los resultados para implementar las medidas anticipatorias de los impactos observados en los diferentes escenarios (por ejemplo, problemas sociales o ambientales), o para direccionar el sistema hacia el escenario de menor impacto o más aceptable para los objetivos de las comunidades involucradas (Mahmoud et al. 2009). El desarrollo de escenarios de cambios del uso del suelo para el Ordenamiento Territorial es fundamentalmente un proceso de compilación y reelaboración de información en un marco de trabajo interdisciplinario y participativo. A lo largo del proceso, pequeñas piezas muy disímiles de información (por ejemplo información o bases de datos ecológicos, sociales, políticos) son relacionadas en estructuras de antecedentes más grandes y complejas (escenarios), las que a su vez son utilizadas en la generación de piezas de referencias más abarcadoras y sintéticas (planes de manejo o decisiones de OT). El horizonte temporal del escenario se toma como una guía tentativa, en la realidad el escenario planteado puede ocurrir antes o después. Usualmente, escenarios entre 20 y 50 años son desarrollados para tomar decisiones de manejo y ordenamiento territorial.

El propósito de la construcción de escenarios en este estudio fue apoyar la exploración científica e investigación, así como también generar insumos para informar los procesos de decisión que implican la planificación y el manejo del área de estudio. En el Millenium Ecosystem Assessment (MA), los escenarios se definen como plausibles descripciones, a menudo simplificada, de cómo puede desarrollarse el futuro sobre la base de una política coherente y conjunto internamente coherente de supuestos sobre las fuerzas motrices claves y sus relaciones. El desarrollo de escenarios consiste en una serie de etapas que pueden llevarse a cabo en un proceso que se da de tal forma: la identificación de las principales preocupaciones, la discusión de los factores clave e incertidumbres, la selección de las lógicas subyacentes de los escenarios, la descripción de los supuestos escenarios, y el análisis de las implicaciones de los escenarios (MA, 2009). Los estudios contemporáneos sobre el futuro se sitúan en la realidad confrontando las imágenes de futuro con datos, buscando esclarecer las diferentes alternativas de evoluciones futuras para conocer sus posibles repercusiones en la acción presente. Es decir, se basan en la creencia de que es factible conocer inteligentemente futuros alternativos para seleccionar el mejor y construirlo estratégicamente. Así pues los estudios

del futuro surgen como un campo de conocimiento para la interrogación sistemática y organizada del devenir. Dentro de los estudios del futuro, *la construcción social del futuro* aparece como una representación distinta donde toman un papel preponderante las representaciones del cambio social, los valores, las visiones y el propio rol del de los diversos actores como constructores de democracia y de sentido (Medina Vásquez, 2000). En este enfoque se ve el futuro como algo que se construye desde el presente, y se incorpora al futuro común de la humanidad en la acción personal de los individuos, con el fin de hacer tomar conciencia a todos y sobre todo a los decisores del peso de las acciones cotidianas sobre los procesos en curso de modo de poder dialogar mañana, sin amargura, con las nuevas generaciones y con aquellos que nos pedirán cuentas sobre nuestra gestión de hoy (Goux-Baudiment, 1996). Desde esta perspectiva el método de escenarios nos brinda una herramienta particularmente oportuna a incorporar en los procesos de planificación ambiental y participativa de las zonas costeras, teniendo como funciones ser clarificador (para comprender mejor), proyectivo (para ampliar y estimular la imaginación), organizativo (para lograr sinergia entre los actores y generar desarrollo a todos los niveles) y educativo (para aprender continuamente y tomar conciencia de nuestro activo papel en el presente como constructores de futuro) (Medina Vásquez, 2000).

## **1.2 Antecedentes nacionales**

Existen numerosos trabajos e investigaciones científicas realizadas en los últimos 30 años referidos a la ZC entre la Laguna de Rocha (LR) y Cabo Polonio, brindando soporte de información sobre los procesos de transformación tanto geofísicos y biológicos como sociales. Realizando una síntesis de los principales antecedentes de este trabajo hacemos referencia a la investigación realizada por de Álava (2006, 2007) que aborda la incidencia del proceso de transformación antrópico, identificando y evaluando los impactos ambientales negativos y sus consecuencias sobre el sistema costero, recomendando lineamientos para alcanzar un sistema sustentable. Una gran diversidad de antecedentes ecológicos se recopilan en Menafrá et al. (2006).

Otro trabajo es el que compendian Carrau et al (2007) en el Proyecto Agenda 21 La Paloma de donde se apunta a implementar y desarrollar una Agenda 21 local, de manera de fortalecer un espacio de participación ciudadana, articulando el ámbito público y privado. Al mismo tiempo, podemos decir que el principal antecedente de esta investigación es el estudio de Goyos et al. (2010 y 2013). En este se abordó el rol que cumplen los niveles de gobernanza en el bienestar de los sistemas socio-ecológicos en la ZC. A través de diferentes aproximaciones se realizó una caracterización del patrimonio natural y cultural, y un diagnóstico integrado de los principales asuntos claves de manejo que afectaban a la zona que va de LR hasta el fraccionamiento Costa de Oro. Además, un análisis de tendencias de desarrollo y del complejo sistema de actores, permitieron la elaboración de un conjunto de propuestas para una nueva integración territorial. Asimismo se hace referencia a los documentos por PROBIDES entre los años 1997 y 2000, así como por las diferentes instancias desarrolladas durante el proceso de ingreso de la LR como Área Protegida al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (SNAP-MVOTMA), los documentos e información geográfica resultados de la elaboración de la propuesta del Plan de Manejo del Paisaje Protegido LR (PPLR), documentos y cartografía del Plan Local de Ordenamiento Territorial Los Cabos (Decreto N°9/14) y la Carta de constitución del Parque Regional Cuenca LR (Artículo 10º inciso 3 de las Directrices Departamentales de OT de Rocha. Cap. 3 art. 26 PLOT Los Cabos, 2014). Finalmente, se deben aludir a los documentos e informes generados en el marco de la Comisión Interministerial del Puerto de Aguas Profundas (CIPAP) liderada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y el Poder Ejecutivo entre los años 2012 y 2014.

Los modelos multicriterio presentados en esta tesis tienen como antecedente directo el trabajo realizado por Rodríguez – Gallego L. et al (2012) sobre la evaluación de Aptitud de la Tierra (LSA) en las cuencas de cuatro Lagunas

costeras de Uruguay para promover el desarrollo productivo y minimizar la eutrofización, pérdida de biodiversidad y los conflictos entre los diferentes usos del suelo. En este estudio se determinó que la mayor competencia por el uso del territorio fue entre los sectores Agricultura y Conservación, seguido de la Forestación y la Agricultura, que también fueron los sectores que más afectan a la expansión de otros usos. Otros antecedentes relacionados a la aplicación de modelos multicriterio se encuentran en Nin (2014) y Cabrera (2015), ambos para la cuenca de la LR. En el primer caso se utilizaron modelos multi atributo para cuantificar la capacidad de la cuenca para proveer servicios ecosistémicos (SE), así se presenta evidencia de zonas de destacada provisión de SE que coinciden con la ubicación de bosques nativos y ambientes húmedos en zonas de baja pendiente (humedal y pastizal inundable en torno a la laguna). En el segundo caso se empleó un método multiobjetivo para determinar la configuración óptima de los usos del suelo en la cuenca para maximizar el uso productivo y minimizar la exportación de fósforo al cuerpo de agua, y de este modo prevenir el potencial desarrollo de floraciones de fitoplancton nocivo. En este trabajo los modelos que no superaron el umbral de fósforo asignaron todo el territorio a Conservación y Ganadería, mientras que los que sí lo superaron lo asignaron Agricultura y Conservación y Ganadería.

#### *Antecedentes de la problemática.*

El proceso de cambio de modalidades de uso del suelo acompaña el desarrollo productivo del departamento de Rocha, como parte de los modelos de desarrollo económico históricamente impulsados. La tradición agropecuaria del territorio dio paso a la forestación de médanos con especies exóticas a mediados del siglo pasado y abriendo paso a la aprobación de una serie de fraccionamientos que cubren el área que va desde Ruta n° 10 hasta la primera línea de dunas sobre la playa. En la ZC de Rocha se genera un proceso tardío de crecimiento urbano y con él, un mercado turístico de modalidad “sol y playa” que va paulatinamente remplazando al suelo rural por fraccionamientos balnearios (Goyos et al., 2013). Más específicamente, el turismo y la pesca determinaron - y determinan actualmente - la economía local, manteniendo viva una forma de habitar/ocupar el territorio; configurando y reproduciendo ciertas prácticas que marcan, no sólo las diversas temporalidades y racionalidades de los pobladores, sino, también, sus distintas formas de percibir y de actuar en el medio (Degregorio, 2013). Este modelo de ocupación del territorio dejó espacios bajo usos rurales donde se conservan los ecosistemas y paisajes con altos valores para la conservación de la biodiversidad, lo que se transforma en una oportunidad para desarrollar modalidades alternativas de usos y ocupación asociadas con prácticas de manejo de bajo impacto socio-ambiental negativo (Goyos et al., 2013). Desde el comienzo de las primeras obras de infraestructura portuaria, el tema del destino o carácter del puerto de La Paloma ha sido un tema controversial, entre quienes no se conformaban con un puerto de cabotaje y afirmaban la necesidad de un puerto de mayor envergadura (Degregorio, 2013). En la última década del siglo pasado y comienzos del siglo XXI, la necesidad de contar con un puerto marítimo que posea las condiciones adecuadas como para dinamizar el comercio y la comunicación regionales, vuelve a poner el tema sobre la mesa del senado.

Durante el año 2008 comenzaron a realizarse nuevas obras de reacondicionamiento del puerto de La Paloma. Estas reformas se enmarcan dentro de los objetivos estratégicos de un plan nacional mayor, que tiene como intención posicionar al Uruguay como polo logístico entre la región y el mundo, que a su vez se enmarca en el IIRSA. De hecho, en el año 2010 el MTOP realizó la presentación de la “Propuesta para la Elaboración del Plan Quinquenal 2010-2015” ante los diputados de la Comisión de Transporte y Obras Públicas. En la misma se planteó el objetivo de concretar un Puerto de Aguas Profundas (PAP), con más de 18 m de profundidad, en la localidad de La Paloma, Rocha (MTOP, 2010). Por otra parte, existía otro proyecto de reforma y modernización del puerto de La Paloma que venía

gestándose hacia ya varios años. Se trataba de una propuesta realizada por la empresa Forestal Oriental (Grupo UPM), la cual encontró el momento propicio para ejercer presión a favor de la concreción de diversas obras de reacondicionamiento portuario, que le permitieran facilitar el transporte de madera desde la zona Este del país hacia Fray Bentos. De esta manera, la presión ejercida por parte de la empresa coincidió con la intención del gobierno de reacondicionar un puerto que era necesario a nivel nacional (Degregorio, 2013). Al mismo tiempo se crea la Comisión Interministerial del Puerto de Aguas Profundas (CIPAP) para analizar y evaluar opciones para la instalación de un PAP en la costa Este del país (Decreto PE N°287). En 2012 es aprobada la instalación del PAP en la zona del Palenque departamento de Rocha (Decreto PE N°196). Posteriormente son expropiados en el entorno de 161 terrenos ubicados en el fraccionamiento El Palenque), por causa de utilidad pública para destinarlos al PAP (Decreto PE N°383).

Simultáneamente, durante los últimos años se produce un fenómeno inmigratorio hacia el departamento y fundamentalmente hacia la ZC que tiene un crecimiento poblacional, promovido entre otras cosas por factores culturales vinculados a la propensión a vivir en espacios costeros. Sin duda, que los nuevos emprendimientos que están planteados para los próximos años a nivel nacional y local, tendrán consecuencias significativas en la estructura social departamental, no solo en la absorción de trabajadores y migrantes, sino en los desafíos que ello implica en términos de oferta y demanda para la población local e inmigrantes hacia Rocha. El departamento se ha modelado en regiones, en torno a los centros poblados, que han tenido un desarrollo desigual, generando asimetrías lo que ha llevado a la configuración de una segmentación territorial, evidenciada por la población en múltiples aspectos. Esto se verá inexorablemente acentuado en la medida que se instalen los diversos emprendimientos (productivos y/o infraestructura) proyectados en el departamento de no mediar una acción deliberada de intervención estatal por medio de políticas públicas, a través de la maximización de los beneficios a nivel local del crecimiento económico y minimización de los eventuales perjuicios a nivel ambiental y social. Los impactos no serán homogéneos en el territorio, existen localidades y zonas más expuestas a los procesos de cambio lo que implicará consecuencias en relación a las actitudes y pautas de conducta de los habitantes locales frente a los cambios previstos. La necesidad de adaptación a las condicionantes de las sociedades locales frente a un contexto previsible de crecimiento, requiere control y previsión, y representa un desafío permanente para las autoridades departamentales y las diversas instituciones públicas involucradas (Veiga et al., 2012). Si bien Uruguay cuenta desde 2009 con normativa específica sobre OT (Ley N°18.308) su desarrollo ha sido reciente y no dispone aún de un plan nacional con las bases y principales objetivos estratégicos. Esta ley concibe al OT como un conjunto de acciones transversales, basadas en la coordinación de las acciones públicas sobre el territorio; política que articula planificación física con estrategias de desarrollo socioeconómico y visiones a largo plazo acerca del desarrollo territorial. Los principios rectores del OT son la equidad social; cohesión territorial; coordinación y desarrollo local y regional; valorización de los recursos naturales y sociales; participación ciudadana; prevención de conflictos y difusión de información. La LOTDS (D.O. N° 27.515) define las competencias e instrumentos de planificación, participación y actuación en la materia, orienta el proceso de ordenamiento del territorio hacia la consecución de objetivos de interés nacional y general y diseña los instrumentos de ejecución de los planes de actuación territorial. Además se define que las estrategias regionales son elaboradas por el MVOTMA y los gobiernos departamentales involucrados y que la planificación y gestión territorial se realiza en los departamentos, que son los que tienen competencia sobre los usos del territorio y prioriza los planes, programas y proyectos a poner en marcha. En su aplicación, las limitaciones están centradas en la debilidad institucional a nivel departamental que son centrales en la categorización del suelo (art. 30 de la Ley N° 18.308), y la debilidad técnica basada en la falta de experiencias previas (Paruero et al., 2014).

Las iniciativas de OT y gestión costera del departamento de Rocha son anteriores a la LOTDS (2008), en el año 2003 fue aprobado por la Junta Departamental de Rocha (JDR) el Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa Atlántica del departamento de Rocha, conocido como Ordenanza Costera de Rocha (OCR) (Decreto 12/2003), esta sectoriza la ZC departamental y la ordena por tramos. La OCR ha presentado algunos problemas en su aplicación, porque paraliza el desarrollo urbano en varias zonas mediante las normas establecidas pero no cuenta con los mecanismos explícitos para llevar a cabo una reordenación de usos del suelo (de Álava, 2005). A los efectos de modificar esta situación, en el año 2007, la JDR aprueba en decreto denominado de “Renovación Costera y Reparcelamiento” (Decreto 17/2007), que habilita al Gobierno Departamental a comenzar un proceso de expropiación de tierra costera, inédito en el país (Goyos et al., 2013). A partir de la aprobación del la LOTDS comienza a nivel departamental un proceso acelerado de elaboración de instrumentos locales de OT. En el año 2009 la JDR aprueba el Decreto Nº 4/2009 Reglamentario de Instrumentos de Planificación Territorial previstos en la LOTDS, que habilita al gobierno departamental a producir Ordenanzas y Planes en su territorio. En el año 2010 se aprueba el Plan Parcial de OT (PLOT) para el primer sector de la OCR, denominado Lagunas Costeras, que presentó varias objeciones planteadas por parte de diversos sectores de actores sociales locales y nacionales, producto de no haber incluido la participación de los actores involucrados en el proceso de elaboración del plan. Al mismo tiempo, en estudios recientes Ciganda (2015) realiza un análisis de la afectación a los ambientes de importancia para la conservación en el escenario de máxima ocupación de los fraccionamientos urbanos del Área Laguna Garzón propuesto en el PLOT Lagunas Costeras de Rocha. Los resultados muestran que la superficie potencialmente deforestada de los ambientes de interés para la conservación del AP laguna Garzón llega a más del 40 % en el caso del bosque psamófilo provocando una alta fragmentación del hábitat. Al mismo tiempo los valores obtenidos en este trabajo para la densidad de unidad habitacional por hectárea y de habitantes por hectárea difieren a los estimados por la IDR en un 250%. No es un dato menor ya que las disposiciones del PLOT se fundamentan en que los valores estimados en su estudio aseguran que el tipo de urbanización que se propone no se contraponen con la conservación de los ecosistemas de importancia para la conservación (Ciganda, 2015).

Paralelamente, en el año 2010 aparecen los gobiernos Municipales (Ley N°18.567 de Descentralización y Participación Ciudadana de setiembre del 2009 y sus modificaciones en la 18.644 de febrero del 2010) que son un tercer nivel gubernamental, que se vincula de distintas formas a los otros niveles de gobierno formando parte del sistema político nacional, departamental y local. En este sentido se habla de gobierno multinivel en el cual se establecen Relaciones Intergubernamentales territoriales. Cuando la descentralización tiene entre sus objetivos el de la participación ciudadana quiere decir que se dan canales e instrumentos para que los ciudadanos o vecinos participen en el diseño e implementación de políticas públicas descentralizadas (políticas de desarrollo, sociales, presupuestales, culturales, etc.). Los Municipios se presentan como enlaces del Estado con la sociedad civil entendida como conjuntos de actores sociales y ciudadanía. La reforma apunta a la descentralización interna de los departamentos, creando un tercer nivel de gobierno y tendiendo a asociar la descentralización con la participación ciudadana y, si observamos los cometidos, se la vincula mucho al desarrollo territorial. Este nivel está más asociado a lo que se conoce como municipio a nivel internacional: lo municipal como gobierno de una localidad. Antes existían las Juntas Locales pero su designación era potestad del Intendente y no tenían autonomía (Andrioli et al. 2012). Los nuevos municipios no contaron con recursos económicos, las reglamentaciones de la ley 18.567 es autónoma a cada gobierno departamental, los municipios no cuentan con personería jurídica, entre otros elementos. Junto con ello los territorios no cuentan con un capital humano consistente hacia un nuevo proceso de gobierno; muchos de los actores políticos integrados al proceso no cuentan con la información ni formación necesaria para un correcto desempeño de

sus tareas. La percepción de descentralización oscila en el eje autonomía-independencia y de ese modo las expectativas en torno al proceso pueden llegar a tergiversar las bondades intrínsecas de un proceso de distribución del poder (Andrioli A. et al. 2012).

### **1.3 Justificación**

En la medida que continúe la migración de las personas hacia la costa, la capacidad de resiliencia y mantenimiento de la biodiversidad de los ecosistemas costeros continuarán deteriorándose a largo plazo, siendo más difícil para las comunidades mantener una calidad de vida adecuada (Mc Cann & Rubinoff, 2000). La interacción de las actividades antrópicas con estilos y usos antagónicos conlleva a que la ZC se presente en Uruguay como un espacio de creciente conflicto socio-ambiental. La costa estuarina y atlántica del Uruguay es responsable del 70% del PBI nacional y concentra la mayor parte de la población (Gorfinkiel, 2007; Gómez et al., 2007). Esta ha llevado a una transformación reciente no planificada, que resulta en una serie de problemáticas socio-ambientales como consecuencia de la modificación del uso del suelo y de los impactos derivados de actividades tales como el turismo, la industria, la operación portuaria, la sobrepesca y la propia urbanización (de Álava, 2007). La costa oceánica de nuestro país es una reducida extensión de los ecosistemas litorales oceánicos lo que hace que los problemas relacionados con la ocupación del territorio requieran en el corto plazo generación de conocimiento sobre el ambiente costero, así como una planificación que asegure su conservación y manejo integrado (de Álava, 1994). El rápido ritmo de cambio del uso del suelo a lo largo de la ZC, en gran medida en urbanización, requiere un nuevo enfoque de aproximación para su investigación. Ese enfoque debe responder a las necesidades de los administradores de recursos y los tomadores de decisiones para obtener información sobre los impactos del desarrollo costero en el contexto y en las escalas de tiempo adecuados a la presión del desarrollo de las actividades. Este reto requiere un enfoque para la investigación sobre problemáticas socio-ambiental que sea dirigido e interdisciplinario y una rápida traducción de los resultados de modo que los modelos basados en escenarios sean comprensibles por los administradores, planificadores, responsables políticos, pobladores locales y demás actores involucrados (Kleppel et al., 2006).

En este contexto es importante señalar que la LOTDS en sus principios rectores establece la promoción de la participación ciudadana en los procesos de elaboración, implementación, seguimiento, evaluación y revisión de los instrumentos de OT. En este marco los Gobiernos Municipales se presentan como ámbitos de oportunidad para la articulación entre los diversos actores involucrados, liderando los procesos de participación social de los instrumentos de planificación. El caso de estudio de esta investigación se enmarca administrativamente en el Municipio de La Paloma que a su vez se encuentra inserto dentro del Sector 2 de la OCR denominado “Los Cabos”. Este sector fue objeto de un Plan Local de OT entre los años 2011 y 2014, siendo aprobado por la JDR en noviembre de 2014. El plan formula su modelo territorial a partir del escenario de construcción del PAP en la zona de El Palenque y a partir de ello establece la zonificación y categorización de usos del suelo (Cap. 3 del PLOT Los Cabos, 2014) incorporando el Atributo de Potencialmente Transformable (Art. 14 del PLOT Los Cabos, 2014) a padrones rurales en el entorno de las rutas y principales caminos, así como dentro del PPLR y su área adyacente. También se establecen Áreas de Reconversión Turística de baja intensidad (Art. 23 del PLOT Los Cabos, 2014) principalmente ubicadas en padrones rurales o suburbanos. Ambos antecedentes indican gran incertidumbre en cuanto a cómo podría evolucionar el uso del suelo en el MLP, lo que hace imprescindible y urgente analizar las posibles configuraciones espaciales de los usos de suelo a futuro de modo poder contribuir a la discusión, brindando herramientas para la mediación de conflictos, en el marco de las instancias de participación y toma de decisión del proceso de elaboración, implementación,

seguimiento, evaluación y revisión de los instrumentos de planificación. Al mismo tiempo, es importante destacar que en los próximos cinco años de Gobierno Departamental y Municipal se abordara la elaboración de los Planes Urbanos de las localidades de La Paloma Grande y La Pedrera, como de otros fraccionamientos del MLP que el plan establece consolidar. Los posibles proyectos de desarrollo que fueron presentados en las últimas décadas implicaron, desde la posibilidad del establecimiento del puerto a granel (2004), hasta la eventual construcción de un PAP en el actual puerto de La Paloma. Finalmente, se concretó el proyecto de instalación de una terminal maderera. Sin embargo, se encuentra aún latente el proyecto de establecimiento del PAP en El Palenque. Mientras que, para el caso de La Paloma, siguen las dudas acerca de si no terminará concretándose un puerto multimodal que dinamice sectores de la economía local (como ser el turismo y la pesca) (Degregorio, 2013).

## **2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS**

### *General:*

Identificar alternativas de usos del suelo a futuro que apoyen la toma de decisiones y aporten a la sustentabilidad del Municipio de La Paloma (MLP).

### *Específicos:*

1. Elaborar escenarios de usos del suelo posibles al año 2030 para el MLP.
2. Identificar la aptitud, ocupación y distribución espacial de los usos del suelo que minimicen los conflictos de intereses actuales y potenciales en los escenarios al año 2030 para el MLP.
3. Formular recomendaciones para la planificación y manejo integrado del MLP con horizonte al año 2030.

## **3. MATERIALES Y METODOS**

### **3.1 Área de Estudio: Municipio de La Paloma, Rocha –Uruguay**

Los límites del MLP están determinados a en el decreto 05/10 de la JDR y su sede es la ciudad de La Paloma. Su territorio se extiende desde la ribera Este de Laguna de Rocha hasta la desembocadura con el Océano Atlántico, y dese la desembocadura del Arroyo de las Conchas en dicha laguna, hasta la Cañada de la Totorá y el mismo por el camino de empalme de Rutas 9 y 10. Límite Sur: Océano Atlántico desde la desembocadura de Laguna de Rocha hasta el Faro de Cabo Santa María. Límite Este: Océano Atlántico desde el Faro Cabo Santa María hasta el Balneario Mar del Plata. Límite Norte: Camino de empalme de Ruta 9 y 10, desde Cañada de la Totorá hasta Ruta 10, desde ahí en línea recta imaginaria hasta Balneario Mar del Plata (Figura 1).

El área de estudio forma parte del sistema de lagunas costeras que se extiende por la costa atlántica de Uruguay y del Sur de Brasil. Presenta valores naturales y culturales destacados para la conservación de la biodiversidad, lo que ha llevado a la declaración de múltiples categorías de protección nacionales e internacionales: como la Reserva de Biósfera (Programa MAB-Unesco); Parque Nacional Lacustre; fue decretada Paisaje Protegido del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), bajo la categoría de Paisaje Protegido; se encuentra en desarrollo el Parque Natural Regional que abarca toda la cuenca de la laguna; y recientemente la laguna ingreso como sitio Ramsar. El territorio del municipio se encuentra mayoritariamente dentro de la cuenca de laguna de Rocha (82.1%) y su ZC está dentro de la cuenca Atlántica (17.9%) (Ver Anexo 1). Ambas cuencas comprenden un sistema de arroyos y cañadas que brindan el soporte de diversidad de paisajes que incluyen desde las sierras en la zona alta, grandes extensiones de pastizales, hasta el sistema costero-arenoso, la laguna y los humedales asociados. La superficie que

presenta interés para la conservación de la biodiversidad es de 2475 Ha. representando casi el 10% de la superficie del MLP. Los ambientes que presentan figuras de protección por la legislación internacional, nacional y departamental son: el humedal de la laguna, el pastizal inundable, el bosque ceibal, el bosque ribereño, el bosque costero, el arenal, las cárcavas, la playa, la costa rocosa y la isla de Tuna (Tabla 1).

Asimismo, la zona tiene un importante valor económico, social y cultural. Constituye la base física y ecológica para el desarrollo de actividades pesqueras, turísticas, agropecuarias y urbanas. La zona rural del MLP es mayoritariamente de uso ganadero representando el 52.7% de la superficie y el uso agrícola con el 22.5% de la superficie (principalmente cultivos de papa, soja, sorgo y maíz) (Tabla 1). El uso urbano, si bien no representa un porcentaje alto de la superficie total (9.2%), incluye a La Paloma Grande con 5250 habitantes permanentes (INE 2011) que en temporada estival aumenta pudiendo llegar a seis veces más en baja temporada. La Paloma Grande constituye la centralidad costera del área de estudio y es el centro urbano-turístico más importante del departamento de Rocha. La forestación costera realizada a principios del siglo pasado para fijar las dunas móviles permitió expandirse al balneario y obtener la configuración urbana actual de infraestructuras, servicios y equipamientos (Ver Anexo 1). El crecimiento lineal de su tejido urbano, paralelo a la costa hacia el Este y Oeste, continua en aumento sobre la franja de protección de costa y el cordón dunar, a pesar que la legislación exige una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) dentro de los 250 m de la ribera (Ley Nº 16466, Decreto 435/994). Las construcciones generan un impacto negativo sobre las playas, el principal recurso turístico en la modalidad predominante (“sol y playa”) del sector. La actividad portuaria actual se centra en un apostadero naval de la Armada Nacional y Prefectura Nacional Naval (PNN), actividad pesquera (industrial y artesanal), uso deportivo y de acopio y carga de madera. En el territorio del MLP convergen un número importante de instituciones y organizaciones sociales, con competencia e interés, tanto a nivel local, nacional como internacional (Ver Anexo 1).

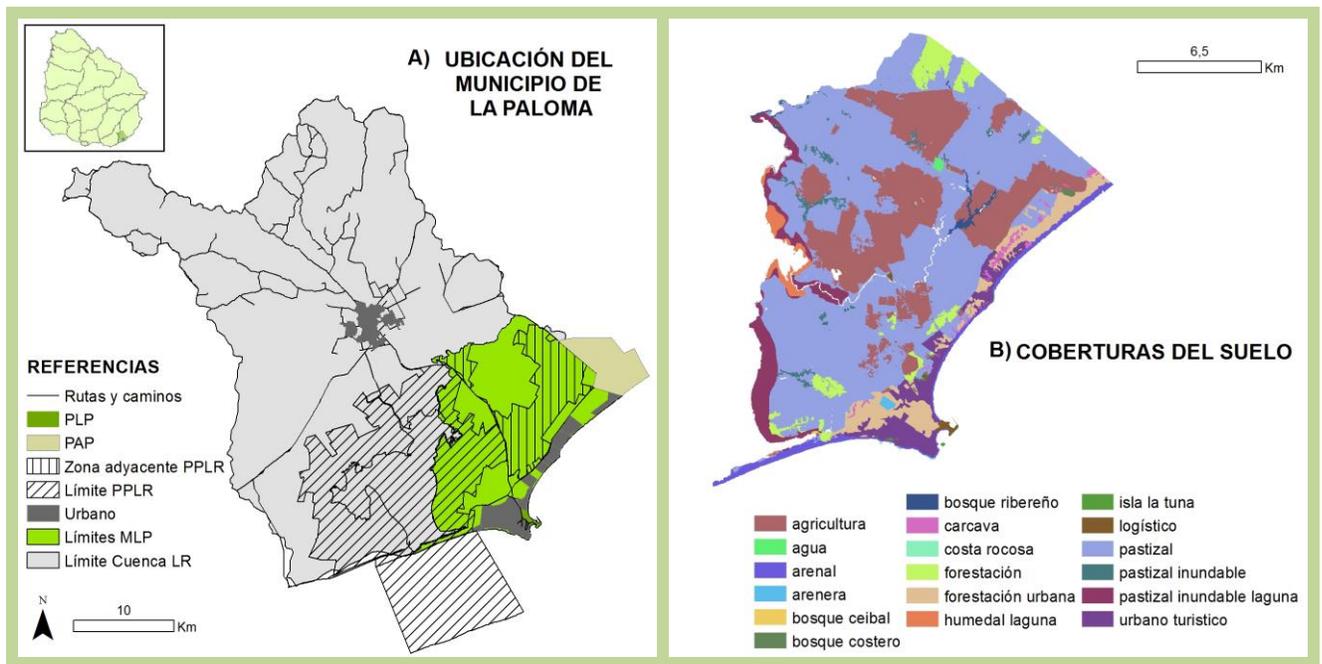


Figura 1. A) Mapa de delimitación del área de estudio. B) Mapa de coberturas del suelo del área de estudio. Modificado de Nin (2013).

Tabla 1. Superficie (Ha) de coberturas de suelo del MLP. Entre paréntesis % sobre superficie del MLP.  
Modificado de Nin M. et al. 2012.

Cobertura del suelo	Ha (%)	Cobertura del suelo	Ha (%)
Pastizal inundable laguna	1120.16 (4.45)	Ganadería (pastizal)	13271.87 (52.71)
Pastizal inundable	276.70 (1.10)	Logístico e industrial	56.68 (0.23)
Humedal laguna	298.07 (1.18)	Urbano (turístico)	2307.89 (9.17)
Bosque ceibal	5.34 (0.021)	Forestación	856.34 (3.4)
Bosque ribereño	132.54 (0.53)	Arenera (ext. áridos)	37.32 (0.15)
Bosque costero	52.18 (0.21)	Agricultura	5666.30 (22.51)
Arenal	587.02 (2.33)		
Cárcavas	179.24 (0.71)		
Costa rocosa	17.46 (0.07)		
Isla de Tuna	3.35 (0.013)		

### 3.2 Metodología

En primer lugar se realizó una búsqueda y estudio de antecedentes de utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en estudios de análisis de usos del suelo, de utilización de herramientas multi-atributo y multi-objetivo, de confección de escenarios y sistemas de apoyo a la toma de decisión en planificación ambiental y/o estratégica. Posteriormente, se diseñó la estrategia metodológica, considerándose el abordaje más apropiado articularla en cuatro fases, no necesariamente consecutivas:

Fase I: Preparación de escenarios preliminares de usos del suelo al año 2030.

Fase II: Confección de la base de datos del SIG.

Fase III: Consulta a actores calificados para la selección, valoración y ponderación de atributos y preparación de escenarios definitivos de usos del suelo al año 2030.

Fase IV: Aplicación del análisis multi -atributo (AMA): elaboración de los mapas de aptitud de uso del suelo en la situación actual y en los escenarios al año 2030.

Fase V: Aplicación del análisis multi-objetivo (AMO): optimización de los usos del suelo en la situación actual y en los escenarios al año 2030.

#### 3.2.1 Preparación de escenarios preliminares de usos del suelo del MLP al año 2030

Para la construcción preliminar de los escenarios de usos del suelo fueron consideradas fuentes bibliográficas de escenarios a los años 2030 – 50 a escala mundial, latinoamericana, regional y local. También se estudiaron escenarios de Cambio Climático (CC) y sus efectos sobre los sectores productivos analizados a escala regional y nacional. La información secundaria recopilada fueron datos estadísticos 2010 – 2011 oficiales sobre población y cambios en los sectores productivos. Además, se compiló la información geográfica disponible y se consultó a través de entrevistas abiertas a por lo menos un informante calificado para cada sector de uso considerado (Ver Anexo 2). A través de las entrevistas también se actualizó y amplió la representación actual del sistema y el análisis geohistórico realizado en el diagnóstico integrado de Goyos et al. (2010). A partir de la revisión bibliográfica se eligió trabajar como base con la

construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo generada por Achkar M, et al (2012) donde se enfocó en la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo como posibles fuentes de amenazas para la conservación de la biodiversidad de las diferentes eco-regiones del país. Este estudio partió del escenario normativo estratégico (ENE), generado por la OPP (“Estrategia de Desarrollo Uruguay Tercer Siglo” 2009 y 2010) como escenario productivo en el horizonte 2030 y se avanzó hacia su ajuste territorial con la precisión que la información así lo permitió.

En base a la revisión de antecedentes de uso del suelo los sectores considerados en el MLP fueron agricultura (A), forestación (F), ganadería (G), turismo (T), logística (L) y conservación (C). Cada sector incluye diferentes modalidades de producción, pero se caracterizó por la modalidad dominante para el área de estudio. Finalmente se descartó forestación debido a que la actividad forestal no se encuentra actualmente en expansión en el MLP, debido a la poca extensión de suelos de prioridad forestal (Rodríguez-Gallego L. et al, 2012) y a que los precios de la tierra para fines turísticos no son atractivos para empresas forestales. Esto fue confirmado posteriormente por los entrevistados. El sector pesquero, no fue considerado por tratarse de un abordaje que se limita a los usos de la tierra y no incluye el mar, ni el espejo de agua de la laguna de Rocha. A partir de la información obtenida se elaboraron los escenarios a ser analizados y las tendencias o lógicas subyacentes para cada sector de uso. La selección de los escenarios 2030 a ser analizados se realizó a partir de las entrevistas, la información geográfica disponible y de la necesidad de acotar el trabajo de esta investigación.

### **3.2.2 Confección de la base de datos del Sistema de Información Geográfica**

Se realizó una recopilación de información espacial disponible tanto en formato vectorial como raster para las cuencas de laguna de Rocha y Atlántica. La información o shapes considerados fue obtenidos de la base de datos SIG de Rodríguez – Gallego L. Facultad de Ciencias/CURE; cartas topográficas digitales (Servicio Geográfico Militar); información digital de la Dirección de Cartografía del MTOP y de Infraestructura de Datos Espaciales del MVOTMA información catastral de la Intendencia Departamental de Rocha (IDR). Asimismo, fue construido un mapa actual de coberturas del suelo del MLP a partir del mapa generado por Nin (2011) para la LR, al que se le agregó la ZC. Para esto se digitalizó en pantalla el sector costero faltante utilizando la misma imagen que Nin (2011) (Landsat 5 TN de resolución espacial 30x30 m de febrero de 2011). Las categorías de cobertura generadas fueron una adaptación de las generadas por Rodríguez- Gallego (2010) y De Álava (2007). La imagen fue obtenida del sitio web del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) de Brasil (<http://www.dgi.inpe.br>). Las imágenes y coberturas fueron georeferenciadas en UTM. Se utilizó el software ArcGis 9.10 y 10.3 (ESRI).

### **3.2.3 Consulta a actores calificados: selección, valoración y ponderación de atributos y contrastación de los escenarios de usos del suelo al año 2030.**

Para la selección primaria de los atributos de cada sector de uso del suelo fueron consideradas: fuentes bibliográficas oportunas para cada uno, la información geográfica disponible y se consultó entre dos y tres actores calificados para cada sector. Se consideraron actores o informantes calificados aquellas personas que desarrollan actividades relacionadas a los sectores de uso del suelo analizados y que tuvieran relación y/o conocimiento con el área de estudio. Al mismo tiempo se seleccionaron informantes por diferentes ámbitos de acción, de modo que se vieran representadas las diversidad de visiones: académico (A), ONGs (O), instituciones públicas (I), empresas (E) y por escalas territoriales: local (L), departamental (D), nacional (N), global (G). Posteriormente, se diseñó un proceso de consulta ordenado y riguroso adaptando la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia et al. (2001), Bojórquez-Tapia et al. (2004), Burgman (2005), Bride y Burgman (2012), Rodríguez-Gallego et al. (2012) y Nin et al (2013). La

consulta se desarrolló a lo largo de las cuatro etapas que implicó la construcción del modelo multi-atributo para la situación actual y los escenarios al año 2030:

1. Selección de los atributos, definir el conjunto de las condiciones y elementos del territorio que determinan la aptitud para cada sector, lo que depende de los requerimientos del sector y de las posibilidades de los usuarios. El conjunto de atributos debe ser mínimo, no redundante y completo (Bojórquez-Tapia 2001). Además debe corresponder a un mapa en el SIG.
2. Valoración de los atributos, significa asignar un valor numérico a cada estado que el atributo puede tomar en el territorio. Los valores se asignaron mediante la construcción de funciones de utilidad, que relacionan los distintos estados del atributo con su utilidad para el desarrollo de cada actividad, en una escala del 0 al 1.
3. Ponderación de los atributos, es decir asignarles un valor de acuerdo a la importancia relativa que tienen en el desarrollo del sector o uso.
4. Contrastación de las tendencias o lógicas subyacentes de los sectores de usos del suelo al año 2030. Para esto se consultó a los entrevistados si concordaban o no con frases que describen o representan las posibles lógicas subyacentes de los escenarios futuros analizados, pudiendo realizar observaciones de ser necesario.

Los consultados se seleccionaron de una actualización de la lista de actores del área realizada por Rodríguez-Gallego et al. (2008) y Goyos et al. (2010) (Ver Anexo 3). Luego se comenzó con los procesos de contacto y entrenamiento de los actores a consultar, vía telefónica y/o mail, encuentros presenciales o virtuales (modalidad videoconferencia). Las entrevistas fueron semi-estructuradas y estructuradas, para las que se elaboró un formulario estandarizado por cada sector de uso analizado (Ver Anexo 4) y se complementó con una pauta específica de preguntas abiertas para cada actor calificado según ámbito y escala de actuación. En el formulario de consulta se presentaron los atributos que cada sector podría presentar en el territorio, buscando identificar los requerimientos para que cada uno pueda desarrollar su actividad y su posible evolución para cada escenario 2030 analizado. En el mismo formulario se indagó sobre las posibles compatibilidades e incompatibilidades entre sectores, así como por las prácticas de manejo utilizadas en la actualidad. Luego se analizó la información obtenida evaluando la coherencia de la información; verificando las respuestas para posteriormente combinar la información de los diferentes consultados.

La valoración se realizó a través de funciones de utilidad para variables numéricas, los estados que toma cada atributo en el territorio son transformados según su valor de utilidad respecto al uso analizado (Bojórquez-Tapia et al. 2001). Los estados de cada atributo que más aportan a cada sector tienen valores de utilidad más altos. La valoración de los distintos estados de los atributos varió entre 0 y 1 (0 es nula utilidad y 1 es máxima utilidad), y para valores de utilidad intermedios el estado podía tomar valores de utilidad entre 0 y 1. Los valores de utilidad empleados para Ganadería, Agricultura y para el caso de Turismo el atributo frecuencia de inundación fueron tomados de Rodríguez-Gallego, et al. (2012). Los atributos para cada sector de uso fueron ponderados mediante una comparación de a pares que se realizó con el método AHP (Saaty 1980). Para esto se le asignó una medida cualitativa (expresada en forma cuantitativa) de la importancia relativa de un atributo en relación al otro, según su contribución al uso estudiado (Moffet & Sarkar 2006). Todos los valores de ponderación se encuentran en el intervalo [0-1]. Se analizó la consistencia de la matriz de ponderación elaborada por cada consultado mediante el cálculo del Índice de Consistencia (Malczewski 1999), donde se comparan los valores de los entrevistados con valores elegidos al azar.

Cada consultado generó un primer AHP, que fue revisado en una segunda instancia a la luz de los resultados del conjunto de los consultados, con el objetivo de buscar consenso. Los valores finales de ponderación para cada uso fueron obtenidos como el promedio de la ponderación de los consultados. Aquellos casos que fueron inconsistentes no fueron considerados para el análisis. Finalmente, de este modo se obtuvieron los atributos, su valoración y ponderación para la situación actual y su posible evolución para los escenarios analizados.

### **3.2.4 Análisis Multi-Atributo (AMA): elaboración de los mapas de aptitud de uso del suelo en la situación actual y en los escenarios al año 2030.**

La aptitud de uso del suelo en cada píxel del territorio fue obtenida por una sumatoria lineal ponderada (Bojorquéz-Tapia et al. 2004, Rodríguez-Gallego et al. 2012):

$$\text{Valor de aptitud} = \sum w_i U_i^k$$

Donde  $w_i$  es la ponderación del atributo  $i$  para el uso analizado,  $U$  la utilidad del atributo  $i$  para el uso analizado, y  $k$  el total de atributos considerados para ese uso, en cada píxel.

Esta ecuación implica las siguientes condiciones:

- (a)  $0 < w_i \leq 1$
- (b)  $\sum w_i = 1$
- (c)  $0 \leq U_i \leq 1$
- (d)  $0 < \text{Valor de aptitud} \leq 1$

Cada atributo se representó en un mapa o shape en el SIG (Ver Anexo 5), donde la información de los shapes fue transformada a una grilla de formato vectorial, con una extensión igual a la superficie del área de estudio, donde cada celda o píxel tenía una resolución de media hectárea (70.7 m de lado). Cada píxel de la grilla tomó el valor del atributo en su punto central y la ponderación de cada atributo. Representar la información en esta grilla permitió posteriormente, realizar operaciones matemáticas para calcular la aptitud para cada sector de uso como la suma ponderada de los atributos por su ponderación en cada píxel o celda de la grilla (Bojorquéz-Tapia et al. 2001, Rodríguez-Gallego et al. 2012).

La modelación multi-atributo se realizó para el escenario actual y los escenarios a 2030.

### **3.2.5 Análisis Multi-Objetivo (AMO): optimización de los usos del suelo en la situación actual y en los escenarios al año 2030.**

El análisis multi-objetivo se realizó para cada escenario por separado y consistió en primer lugar en una clasificación numérica de los mapas de aptitud de cada sector para obtener grupos de píxeles con aptitud homogénea para todos los sectores de uso del suelo. El procedimiento agrupa píxeles de acuerdo a sus similitudes en los valores de aptitud para los diferentes sectores de uso, lo que se realizó mediante un análisis de cluster en dos fases en el software SPSS 15.0. El método de la agrupación determina un número óptimo de grupos, comparando cada una de las soluciones de clúster utilizando el Criterio de Información de Akaike (AIC). AIC refleja la parsimonia del modelo, que combina la bondad de ajuste y el número estimado de parámetros utilizados (Akaike, 1973). La selección de valores atípicos se realizó con el manejo del ruido en un 25%. La clasificación de píxeles se exportó a continuación a ArcGis donde se obtuvo el mapa de Grupos de Aptitud Homogénea (GAH), que indica zonas del territorio con píxeles con similares valores de aptitud para todos los usos.

Posteriormente se calculó la aptitud promedio por sector por GAH a través de álgebra simple en ArcGis y se armó una matriz con el promedio de aptitud por sectores (columnas,  $j$ ) y GAH del suelo (filas,  $g$ ). Los Residuales de

Gower (Bojórquez-Tapia et al. 1994, 2001) se calcularon para obtener un gráfico de barras múltiples donde los valores positivos indican alta aptitud para un sector de uso específico en cada GAH. Los conflictos entre los sectores de uso dentro de cada GAH se observan cuando dos usos antagónicos tienen valores positivos para los Residuales de Gower. Considerando las incompatibilidades entre los usos del suelo obtenidas en el proceso de consulta se aplicó un procedimiento de optimización mediante programación lineal por enteros (Ragsdale, 2004) utilizando el complemento Solver en una hoja de cálculo Excel 2007. Esto se realizó mediante la siguiente función objetivo:

$$\text{maximizar } \sum_j (1)$$

$$j \text{ zgj} \quad (2)$$

Donde se maximiza la suma de la aptitud promedio del uso del suelo de todos los sectores (zgj). La aptitud del suelo media se tomó como variables de decisión de la matriz (YGJ). Las variables de decisión (YGJ) tuvieron valores de 0 si no se ha seleccionado el uso del suelo j en el grupo g, o 1 en caso contrario. El procedimiento de optimización estuvo sujeto a varias restricciones:

$$Z_{gj} \in Z \quad (3)$$

$$Y_{GJ} + Y_{GH} \leq 1 \quad \forall j \neq h \quad (4)$$

$$Y_{GJ} = 0,1 \quad (5)$$

La restricción (3) asegura que todos los sectores se consideraron, la (4) evita la selección de usos de suelo antagónicos y (5) indica que las variables de decisión sólo puede tomar valores de 0 cuando la actividad no podría llevarse a cabo, o 1 cuando podría llevarse a cabo en ese grupo de píxeles específicos.

El procedimiento de optimización se realizó con y sin fijación del valor que podían tomar algunas celdas. El máximo de celdas fijadas fueron tres en la situación actual y dos para los escenarios 2030 y coincidieron con los valores máximos de aptitud promedio para cada escenario. De esta manera se obtuvo un patrón de ocupación del territorio que maximiza la aptitud total del territorio y minimiza los conflictos entre los distintos sectores de uso del suelo implicados.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Situación actual y escenarios al año 2030.

Se seleccionaron dos escenarios al año 2030, uno Con Puerto de Aguas Profundas (CPAP) que se caracterizó por la concreción del PAP en la zona del Palenque y por la expansión de los usos a todos los suelos aptos actuales y potenciales y un escenario Sin Puerto de Aguas Profundas (SPAP), en el que no se concreta el PAP en la zona del Palenque y continúa la tendencia actual de expansión de los usos a los suelos aptos actuales. La descripción más detallada de la situación actual para cada sector de uso se describe en la Tabla 2, considerando los principales factores claves que determinan el desarrollo de cada actividad. En la Tabla 3 se presentan las principales tendencias para los escenarios al año 2030 definidos para este estudio.

Tabla 2. Descripción de los principales factores clave que definen la situación actual por sector de uso analizado.

S	SITUACION ACTUAL
T	<p>La oferta turística ha mostrado cierta expansión, aunque se encuentra poco diversificada y concentrada territorialmente, lo cual constituye una de sus mayores debilidades (Paolino et al, 2009). Surgimiento de algunas modalidades nuevas de turismo como los cruceros, la incipiente diversificación de orígenes de los turistas externos, el aumento del gasto per cápita y el aumento de la inversión en infraestructura y actividades turísticas. Comparativamente con años anteriores los mayores incrementos se observan en el ingreso de visitantes brasileños (+43.1%) y chilenos (+29.4%), representando estos últimos al 2.2% del total de visitantes. Comparando con el año anterior el mayor crecimiento lo alcanzó el motivo Estudios, Seminarios, Congresos y Convenciones con 42 mil visitas, lo que significó un incremento de 112% respecto del año 2009. Los “destinos de playa” captaron turistas: Costa de Rocha 6%, Costa de Oro 5% y Piriápolis 4%. Según el destino principal del viaje, el lugar donde los visitantes permanecieron más días fue la Costa de Rocha, con 10.6 días en promedio. Existe vulnerabilidad por la fuerte dependencia del mercado argentino, el que se enfoca principalmente al producto sol y playa con la consecuente estacionalidad. Baja calidad en los servicios de transporte y escasez de redes ferroviarias de pasajeros. Limitada capacidad de amarre en algunos de los puertos deportivos. En la zona opera el puerto oceánico del país con actividades náuticas deportivas donde sólo acceden veleros muy bien preparados para la navegación oceánica conducidos por navegantes experimentados. Las costas de La Paloma han sido clasificadas por el Bureau Internacional de Pesca como una de las primeras zonas del mundo en calidad y cantidad de especies marítimas. La observación de cetáceos junto a las costas de Rocha viene ganando en los últimos años importancia turística, siendo también un producto a potenciar. (MINTUR, 2011).</p>
L	<p>El movimiento de carga por los puertos del país ha aumentado más de 100% después de la crisis de 2002 (Paolino et al, 2010). Existe un impulso del Estado a proyectos de integración regional a nivel de la iniciativa COSIPLAN. Se asigna el PLP como multipropósito, comercial, turístico, pesquero y militar. Es el único puerto comercial al Este de Montevideo. Obras en marcha y realizadas: reconstrucción de 160 m de muelles, a 5.5 m de profundidad, posible concesión de obra pública: 330 m de muelles, hasta 9 m de profundidad, 40 há de retro tierra pertenecientes al MTOP. Importante eslabón en cadena logística con el Brasil y para el desarrollo de la navegación de cabotaje con el litoral de Uruguay. Población local sensible a interacción entre actividades relacionadas con la actividad portuaria y turísticas (MTOP, 2010). La situación actual de la red vial del país se ajusta a los estándares de la CEPAL en la materia, después de un fuerte proceso de inversión que debió afrontar el fuerte rezago. Mejoras de la red de carreteras a nivel nacional, recuperando rutas y caminos secundarios y preparando los corredores de integración regional. La red ferroviaria operativa actual cuenta con 1640 km, extensión invariante en el tiempo y con fuertes deterioros. Principales cargas transportadas: cebada, arroz, cemento y productos forestales. Es previsible que en los próximos años se transite por un período de expansión del sector de la construcción a nivel local, tanto de las construcciones privadas como públicas (Paolino et al, 2010).</p>
A	<p>Principales factores externos: la existencia de cambios estructurales en los mercados de alimentos y commodities agrícolas. Principales factores internos: un buen clima de negocios garantizados por las políticas públicas nacionales de atracción de capitales (cambios en la Ley de Inversiones y Zonas Francas), y la existencia de una base de recursos naturales muy atractivos para potenciar el desarrollo de estas inversiones en estas actividades. Cambios en la estructura de precios relativos de los factores de producción con aumentos muy importantes en el precio de la tierra. Nuevos modelos tecnológicos innovadores que se desarrollan, tanto en la base agrícola como en la agroindustria, que priorizan escalas crecientes y mayores usos de insumos que llevan a una creciente intensificación de la producción. Ello determina también mayores “presiones ambientales” en los sistemas de producción (Paolino et al, 2009). Amplia cobertura territorial, importante concentración de la oferta en la zona litoral Oeste (Tommasino, 2011). En la cuenca de la LR la agricultura y praderas artificiales han evidenciando una aceleración en la tendencia de incremento que se venía manifestando desde 1996 (Rodríguez-Gallego L. et al, 2012).</p>

G	<p>La carne vacuna es el principal rubro de exportación del país. La producción del año 2011 fue de 5.8% más baja en cabezas y un 2.8% más baja en toneladas. A nivel microeconómico, el ejercicio 2010/11 mostró una recuperación muy importante en los resultados económicos financieros, explicados en gran medida por la mejora en los precios de venta. Problemas en la industria frigorífica que trabajó durante todo el año muy por debajo de su capacidad instalada. Incremento muy importante del resultado económico financiero de los productores para el ejercicio 2010/11 en comparación con el ejercicio anterior; particularmente en los sistemas criadores (que involucran a la mayoría de los ganaderos) (OPYPA, 2011). El crecimiento agrícola obliga a la intensificación de la ganadería en la medida que la renta de la tierra es más alta. Esta intensificación se da realizando principalmente suplementación, llegando en algunos casos a invertir en corrales de encierro y feed-lot (Arbeletche et al, 2007). La zona Este del país es la que tiene más arraigada el manejo de rotación con la actividad ganadera, como condición de recuperar las condiciones para seguir sembrando de una forma sostenible (Paolino et al, 2009). En la cuenca de LR el campo natural y mejorado ocupa una superficie comparable a la que presentaba en 2005 (Rodríguez-Gallego L. et al, 2012).</p>
C	<p>Si bien esta es una zona del país que presenta un importante nivel de "naturalidad" en la actualidad, se enfrenta a un proceso de reducción y fragmentación de áreas naturales y generación de discontinuidades espaciales (Achkar M, 2012). Se encuentran zonas costeras altamente urbanizadas en balnearios; avance de la urbanización en las costas naturales y para el PPLG. Impactos negativos asociados: modificación de los paisajes, aumento de la erosión costera, pérdida de hábitat y riesgo de los impactos del cambio climático aumentan. Los deportes acuáticos, pescadores espontáneos y caza furtiva en la zona de la PPLR; circulación vehículos 4x4; ecoturismo en la barra de arena; circulación de barcos; ausencia de servicios para el turismo. Impactos negativos asociados: la erosión de las dunas de arena, basura, hábitat afectado, conflictos entre el deporte y los pescadores artesanales, conflictos propietarios /usuarios con los guardaparques. Cultivos de papa, sorgo y soja transgénica en la zona adyacente y dentro del PPLR. Impactos negativos asociados: eutrofización y contaminación con agroquímicos, erosión del suelo, pérdida de los pastizales naturales. Se mantiene la cría de ganado en los pastizales naturales, aumento de las praderas artificiales y la siembra al boleto. Impactos negativos asociados: pérdida de pastizales y la resistencia a sequías e inundaciones, aumento de los fertilizantes y el uso de glifosato. La urbanización del área protegida, no se ha incrementado sustancialmente desde los estudios realizados en 2005 (Rodríguez-Gallego 2010), con excepción de un barrio privado en la zona de la Virazón (La serena Golf), técnicamente fuera del límite Este del PPLR, dentro de su zona adyacente. Creación e implementación del Comité de cuenca LR. Proyecto Parque Regional Natural de la cuenca LR en vías de implementación (Rodríguez-Gallego L. et al, 2012).</p>

Tabla 3. Descripción de las principales tendencias de los factores clave de la situación actual que definen los escenarios al año 2030 por sector de uso analizado.

ESCENARIO CON PUERTO DE AGUAS PROFUNDAS (CPAP)	
<b>T</b>	El sector tendrá una expansión significativa. El crecimiento comprenderá la intensificación de la explotación de modalidades tradicionales (sol y playa). Expansión de las zonas edificadas y la intensificación del uso, conducen al aumento de la carga de turistas sobre las áreas de sol y playa (Paolino et al, 2009). El turismo se expande a otras áreas de la laguna. Densificación de las localidades costeras cercanas, creación de nuevos complejos habitacionales con menor densificación en el interior del PPLR, presiones para la urbanización de la barra de arena y sobre la línea de costa de la laguna. Impactos negativos asociados: la intensificación de la situación actual, desplazamiento de los pescadores debido a la presión de ocupación de la tierra, eutrofización, invasión de especies exóticas debido a la jardinería (Rodríguez-Gallego L. et al 2012). Las hectáreas de crecimiento se expanden próximas a las zonas de crecimiento actuales y dentro de la zona de influencia (200 km) del PAP. Fuerte presión sobre los suelos con atributos de potencialmente transformables (PT) o áreas de reconversión (AR) dispuesto en el Plan OT Local, ubicados sobre la zona NE del AP, en torno a ruta 15 y ruta 10 hacia el mar al Este de La Pedrera.
<b>L</b>	Fortalecimiento de Uruguay en su posicionamiento regional, continental y mundial consolidándose como Centro Regional de Distribución de Cargas y con un aumento de la infraestructura asociada al modelo de desarrollo productivo. El 56% de las exportaciones correspondientes a los sectores agroindustriales e industriales son los que movilizan más volúmenes. Se triplica la demanda entre el 2008-2030 de puertos de nuestro país, aumentando considerablemente para el de La Paloma. Muy alto nivel de contenerización de la carga para el 2030. Rol de los distintos nodos logísticos: zonas de actividad logística, puertos, zonas francas, puertos secos. Complementariedad de instrumentos institucionales para la integración: pasos de fronteras, corredores logísticos, ventanillas únicas. Desarrollo de los distintos modos de transporte-multimodalismo infraestructura (ferrocarril, cabotaje y carreteras) (MTO, 2011). En el Este del país se rehabilita en Rocha el ramal del tren a La Paloma de la línea Montevideo-Rocha-La Paloma (Paolino et al, 2010). Cambios de usos del suelo potencialmente importante, y en relativamente corto plazo a la instalación del PAP. Establecimiento de infraestructura relacionada a la logística portuaria (depósitos, emplazamiento de empresas de servicios, estacionamientos, etc.) entorno al camino ramal entre las rutas 9 y 10 hacia el límite NE del MLP. Esto acompañado de la consolidación de los fraccionamientos que se extienden prácticamente de la Ruta 10 a la ZC y que ocuparán más de 10 km de extensión sobre la costa.
<b>A</b>	Zonas con predominio de suelos agrícolas, incorporación de un millón de hectáreas a la agricultura para el país. Fundamentalmente con rotaciones cultivo de invierno- cultivo de verano, mayoritariamente trigo – soja. Consecuencia más importante es la erosión que se provoca en los suelos nacionales con este sistema que se avizora que ocupe 2 millones de hectáreas en el año 2030. El cultivo de arroz presiona sobre nuevas áreas inundables, siendo necesaria la construcción de canales para drenar estos campos. El avance de la forestación se realiza en las zonas altas o cabeceras de cuenca, comprometiendo en el corto plazo la producción hídrica de la cuenca en general (Achkar M et al, 2012). A nivel local los cultivos se mantienen sobre los mismos tipos de suelos y las variaciones posibles estarán dadas por el potencial aumento del cultivo de secano de verano sobre suelos aptos actuales. No considerándose cambios significativos en el sector en caso de implementación del PAP.
<b>G</b>	Aumentos monetarios de más del 100% para el mercado interno y más del 200% para las exportaciones con una disminución del 12% de la superficie. Los factores clave manejados para este crecimiento están basados en una producción más intensiva (no en una producción mejor manejada): forraje, raciones, feed lots. El escenario de máxima plantea una faena de 3.5 millones de cabezas, un 50% más de faena. Amenaza para los productores ganaderos pequeños (Achkar M et al, 2012). A nivel local seguirá estable o tendiendo al aumento la cantidad de kg de producción animal sobre la misma cantidad de superficie o incluso menos y sobre los mismos tipos de suelos, no considerándose cambios significativos en el sector en caso de implementación del PAP.

<b>C</b>	Las zonas con predominio agrícola presentan como amenazas el suelo descubierto, los cultivos transgénicos, la aplicación de paquetes con alto uso de agroquímicos. Los riesgos asociados son la alteración y degradación de ambientes naturales, la erosión de suelos, la contaminación, la resistencia de malezas a herbicidas, la eutrofización. El campo natural tendrá un cambio significativo de los componentes de biodiversidad del mismo (mejoras en cobertura, sobrepastoreo), habrá fuentes puntuales de contaminación (feed lots) y habrá cambios por praderas o forrajes exóticos (Achkar M et al, 2012). Fuerte presión sobre los ambientes naturales desde proyectos de infraestructura regional y nacional, en todos sus componentes (carreteras, puerto de aguas profundas, plantas de generación de energía y depósito (Paolino et al, 2010). Riesgos posibles asociados: la disminución de la biodiversidad, el relleno de bañados o planicies de inundación, la fijación de dunas, la erosión de playas, la contaminación de agua y cambio de paisaje. Presentando gran vulnerabilidad a la homogenización de ambientes, la pérdida de dunas, la pérdida de playas, la pérdida de valoración social por las playas y disminución de la calidad del paisaje costero (Achkar M et al, 2012). Todo esto presenta una gran amenaza para la biodiversidad, los SE y el patrimonio arqueológico costero.
<b>ESCENARIO SIN PUERTO DE AGUAS PROFUNDAS (SPAP)</b>	
<b>T</b>	Tendencia inercial de incremento del sector. Las hectáreas de uso para el turismo tradicional (sol y playa) aumentan significativamente ocupando los suelos aptos actuales. Aumento e impulso a modalidades turísticas novedosas. Turismo se encuentra más ligado al turismo interno que al externo contribuyendo lentamente a reducir el factor estacional del turismo en Uruguay. (Paolino et al, 2009). Fuerte presión de cambio de usos sobre los suelos con atributos de potencialmente transformables (PT) o áreas de reconversión (AR) dispuesto en el Plan OT Local ubicados al Oeste del MLP desde zona urbana de La Paloma hacia la línea de costa de la laguna y entorno a ruta 10 hacia el mar sobre el límite Este. Se prevé la densificación de las localidades costeras ya consolidadas y a consolidar y aumento en la superficie de ocupación de complejos turísticos y barrio privados modificando del paisaje (Rodríguez-Gallego L. et al 2012). Profundización de la fragmentación socio espacial del territorio (Goyos et al, 2011). Existen interferencias de usos entre la actividad turística y la actividad portuaria debido al desarrollo del puerto multipropósito de La Paloma, principalmente en términos del incremento del tránsito de camiones y del dragado del canal de navegación (Brugnoli E, et al. 2014). Potenciales impactos negativos asociados a cambios de uso del suelo rural a suburbano o urbano, asociado con cambios culturales y económicos de actividad turística local.
<b>L</b>	Enlentecimiento leve de la tendencia de incremento del sector. Las hectáreas de uso logístico aumentan ocupando todos los suelos aptos actuales y presionan sobre suelos no aptos. Aumento de las inversiones en infraestructura pública, aún insuficiente. Aumento de mejoras en infraestructura para logística portuaria del PLP. Establecimiento de depósitos o emplazamiento de empresas de servicios, áreas de acopio y estacionamiento. Fuerte presión de cambio de usos sobre los suelos ubicados en el entorno de las rutas 15 y 10, en el área de acceso y en el entorno inmediato al puerto. La potencial garantía de salida de madera por el PLP facultará la expansión de la actividad forestal en la cuenca de la Laguna de Rocha, implicando presiones al corto y mediano plazo (Rodríguez – Gallego et al, 2012).
<b>A</b>	Idem CPAP. No considerándose cambios significativos en el sector en caso de aumento de la actividad del PLP.
<b>G</b>	Idem CPAP. No considerándose cambios significativos en el sector en caso de aumento de la actividad del PLP.
<b>C</b>	Se prevé aumento de presión sobre los ecosistemas costeros por la intensificación del turismo y la logística en la zona urbana de La Paloma. Se presentan como amenazas el crecimiento de la urbanización, la impermeabilización del suelo y las grandes obras de infraestructuras. Los riesgos asociados son la disminución de la biodiversidad, el relleno de bañados o planicies de inundación, la fijación de dunas, la erosión de playas, la contaminación de agua y cambios de paisaje. Presentando gran vulnerabilidad la homogenización de ambientes, la pérdida de dunas, la pérdida de playas, la pérdida de valoración social por las playas y disminución de la calidad del paisaje costero (Achkar M et al, 2012). Estas nuevas instalaciones podrían implicar impermeabilización de suelos, movimientos de tierras que cambien el drenaje, riesgos de inundación de viviendas por ausencia de manejo adecuado de drenaje pluvial urbano e incluso aporte de contaminantes dependiendo del tipo de infraestructura establecida (Rodríguez – Gallego et al, 2012). Todo esto presenta una gran amenaza para la biodiversidad, los SE y el patrimonio arqueológico costero.

#### 4.2. Selección, valoración y ponderación de los atributos. Aptitud de uso del suelo por sector para la situación actual y los escenarios al año 2030.

En el proceso de consulta participaron un total de 17 actores calificados distribuidos de la siguiente manera entre los sectores de uso del suelo analizados, los ámbitos de acción y escalas territoriales: 2 ganadería (E-O, D), 3 agricultura (A-I, N y O,L), 2 forestación (A,N, y I,L), 3 turismo (A,N, E,L y I,D), 3 conservación (A-I,L y A, N) y 4 logística (E-I, N y I, D). El proceso se desarrolló entre octubre 2012 y junio 2013, fueron entre 2 y 3 instancias de contacto con cada consultado. Para cada sector de uso del suelo se seleccionaron entre 1 y 5 criterios para describir los requerimientos de uso del territorio (Tabla 4). Casi todos los consultados respondieron las preguntas relacionadas con la valoración y ponderación de los atributos que tomaría para cada escenario, a excepción del atributo “frecuencia de inundación” del sector turismo que en un caso no fue ponderado. Los atributos y sus estados identificados por sector con las utilidades, su peso y las variaciones definidas por escenario se muestran en las Tablas 5, 6, 7, 8 y 9.

Tabla 4. Descripción de los atributos que conforman el modelo multicriterio de aptitud para cada sector de uso y los aspectos considerados para su valoración.

S	ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN
T	Accesibilidad a infraestructura y servicios turísticos	Combinación de bienes y servicios formada por las instalaciones y el equipo de producción que satisfagan las necesidades del turista en los desplazamientos y estancias en el destino turístico. Este atributo se representa en un gradiente de la distancia del pixel a la red vial y a la centralidad urbana. Los servicios turísticos están conformados por elementos como transporte, alojamiento, alimentación, esparcimiento e información, que se ofrecen en el mercado por un precio. Se estimó según la distancia del pixel a caminos, rutas (buffer 2 Km) y centralidades urbanas (buffer 5 Km). En una escala 0-1 se clasificaron los anteriores componentes según su importancia para una adecuada accesibilidad donde (0 es nula importancia y 1 es máxima importancia).
	Cercanía al mar	El mar se presenta como un componente del paisaje muy bien valorado por los turistas. Se estimó según la relevancia que tiene el píxel para el uso según la distancia a la línea de costa atlántica (buffer 1 km) dentro del buffer máximo valor de utilidad y fuera nulo.
	Cercanía a la laguna	La laguna se presenta como un componente del paisaje muy bien valorado por los turistas. El atributo da una idea de la importancia que tiene el píxel para el uso según la distancia a la línea de costa de la laguna (buffer 50 km) dentro del buffer máximo valor de utilidad y fuera del buffer es nula.
	Categoría de conservación	Dado que va en aumento el interés de los visitantes por el turismo de naturaleza es que en este caso se incorpora en el análisis. El atributo da una idea de la relevancia que tiene el píxel para este tipo de actividad turística. Se estima a partir de la ubicación del pixel en relación a las zonas con categoría de conservación establecida en figuras jurídicas de protección nacional y departamental (dentro de los límites del AP, dentro de los límites de la Zona adyacente al AP y dentro de áreas para la conservación de la OCR (2003). Las zonas se valoraron por su relevancia para la conservación de la BD y SE, y se ordenaron en un intervalo del 0 al 1 (donde 0 presenta nula relevancia y 1 máxima relevancia).

	Frecuencia de inundación	Las zonas inundables se presentan como áreas de riesgo para la urbanización y esto incide negativamente en la valoración para el turismo. Este atributo da cuenta de la relevancia del pixel según la probabilidad de inundación. Se estimó a partir de las curvas de nivel topográfico del MTOP (por debajo de la curva de 5 m, entre la 5 y la 10 m y por encima de la curva de 10 m). Las curvas de nivel se valoraron ordenándolas en un intervalo del 0 al 1 (donde 0 presenta nula relevancia y 1 máxima relevancia).
L	Accesibilidad a infraestructura y servicios logísticos	Hace referencia a la etapa de gestión de materiales y aprovisionamiento de la logística empresarial incluyendo la distribución de personas y cargas (madera, granos y contenedores) así como la localización de oficinas, zonas de acopio – manipulación, plantas industriales y de energía, zonas de localización de nueva población estable, entre otras. Son considerados las modalidades de transporte vial, ferroviario y portuario marítimo. Se estima según la distancia del pixel a caminos y rutas (buffers de 100 m, 500 m y 1 Km), vía del tren (buffer de 200 m), centralidades urbanas (buffer de 5 Km) y terminal portuaria (buffer de 10 km). En una escala 0-1 se clasificaron los anteriores componentes según su importancia para una adecuada accesibilidad donde (0 es nula importancia y 1 es máxima importancia).
	Categorización de usos del suelo	Este atributo se estimó según la ubicación del pixel en relación a las categorías de suelo establecidas en los instrumentos de OT vigentes a nivel nacional, regional y departamental. En una escala 0-1 se clasificó las categorías del suelo según su relevancia para la instalación de infraestructura o equipamiento orientada al uso logístico, donde 0 es nula relevancia y 1 es máxima relevancia.
A	Aptitud de suelos	Este atributo se estimó según la ubicación del pixel en relación a la clasificación de tipo de suelos CONEAT (MGAP 1976). Se valoraron los tipos de suelo según su importancia para el desarrollo de la actividad según su utilidad en muy baja, baja y media (tomado de Rodríguez – Gallego, 2012).
	Pendiente del terreno	Grado de inclinación de las laderas. Se estimó a partir de las curvas de nivel del MTOP. A mayor pendiente mayor riesgo de erosión y transporte de nutrientes. Se valoraron los grados de pendientes según su importancia para el desarrollo de la actividad según su utilidad en nula, baja, media o alta (tomado de Rodríguez – Gallego, 2012). La utilidad aumenta con la aptitud del suelo y la disminución de la pendiente.
G	Aptitud de suelos	Este atributo se estimó según la ubicación del pixel en relación a la clasificación de tipo de suelos CONEAT (MGAP 1976). Se valoraron los tipos de suelo según su importancia para el desarrollo de la actividad según su utilidad en muy baja, baja, media y media-alta (tomado de Rodríguez – Gallego, 2012).
C	Clasificación de ambientes	Se clasificaron los ecosistemas en tipos de ambientes, considerándolos como unidades naturalmente homogéneas con similar tipo de vegetación, características biofísicas, funcional y paisajísticas. Se clasificaron los tipos de ambientes según su importancia para la conservación de la BD y SE, ordenándolos en una escala 0-1 donde 0 es nula importancia y 1 es máxima importancia. Las coberturas del suelo utilizadas fueron tomadas y ampliadas de Nin M. 2014.
	Conectividad ecológica	Capacidad del territorio para dar soporte a los desplazamientos de las especies entre sus áreas de reproducción y alimentación (Taylor et al. 1993). El grado de conectividad está asociado a la distancia máxima entre parches de hábitats y a la permeabilidad de los distintos tipos de uso del suelo (resistencia al paso de los organismos o de las especies). Se clasificó los ambientes en una escala 0-1 según su relevancia para el

		aporte a la conectividad ecológica, donde 0 es nula relevancia y 1 es máxima relevancia.
	Patrimonio arqueológico	Conjunto de objetos materiales, muebles o inmuebles, o vestigios de cualquier naturaleza que pueda proporcionar información sobre la existencia, cultura, actividades o relaciones de seres humanos en el pasado. Sus categorías o elementos son: conjuntos materiales, estructuras, sitios y zonas. Este atributo se estimó según la distancia del pixel a los sitios arqueológicos (buffers 100, 300 y 600 m) y a las áreas urbanas de interés patrimonial (zonas de Paloma Vieja y casco antiguo de La Pedrera).

### Sector turístico

Para el sector de uso turístico se seleccionaron cinco atributos donde cada uno obtuvo entre uno y seis estados (Tabla 5). Entre los tres entrevistados se alcanzó consenso para la asignación de utilidad de todos los atributos. Los estados con mayores valores de utilidad fueron: “*buffers 2 km de rutas*” para el atributo “*accesibilidad a servicios turísticos*”, “*Parque Regional*” y “*Área Protegida*” para el atributo “*categoría de conservación*” y “*distancia a la línea de costa*” para los atributo “*cercanía al mar*” y “*cercanía a la laguna*”. Los atributo que presentaron mayor variación en sus valores de utilidad entre la situación actual y los escenarios futuros fueron: “*área adyacente del AP*” (propuesta en el Plan de manejo), “*isla de Tuna*” y “*250 m EIA*” del atributo “*categoría de conservación*”. En cuanto a la ponderación, los resultados del AHP fueron consistentes para dos de los tres consultados ( $IC < 0.10$ ) y el valor presentando fue el promedio de las ponderaciones consistentes. El sector se vio determinado principalmente por los atributos “*cercanía al mar*” y “*frecuencia de inundación*”, los cuales recibieron los mayores valores de ponderación.

En la Figura 2 se muestran los mapas de aptitud del sector de uso turístico para la situación actual y para los escenarios futuros. La aptitud turística fue máxima sobre la ZC (1 km de la línea de costa) observándose dentro de los 250 m paralelos a la línea de costa diferencias entre los tres escenarios (Fig. 2). La situación actual al igual que el escenario sin PAP (Fig. 2A) mostraron valores medios a altos (0.66 a 0.75) dentro de los 250 m de distancia a la línea de costa, mientras que el área entre los 250 m y 1 km presentó los valores más altos (0.76 y 1). En el escenario con PAP (Fig. 2B) apareció entre los 250 m y 1 km una nueva franja con valores medios de 0.51 a 0.65. La categoría de conservación “*250 m EIA*” condicionó diferencias en los escenarios a 2030 debido a que su utilidad bajó considerablemente respecto a la situación actual. La superficie con valores altos de aptitud (0.76 a 1) se mantuvo bastante similar en los tres escenarios. La mayor parte de la superficie del MLP presentó valores medios (0.51 a 0.65) para la situación actual y valores medios a bajos (0.26 a 0.5) para los escenarios con y sin PAP. Es muy baja la superficie con valores de aptitud bajos en todos los casos. Se destaca que en la zona de la barra arenosa de la laguna se presentan valores medios de aptitud turística en la situación actual y medios altos en los escenarios al año 2030. El sector de uso turístico presentó valores medios a altos de aptitud en los escenarios CPAP y SPAP (28% y 18% respectivamente) respecto a la situación actual (77%) (Tabla 10).

Tabla 5. Atributos, utilidad (U) y ponderación (P) por escenario para el sector (S) turístico.

S	ATRIBUTO	ESTADO	ESCENARIO ACTUAL		ESCENARIO CON PAP (2030)		ESCENARIO SIN PAP (2030)		VARIACIÓN ENTRE ESCENARIOS	
			U	P	U	P	U	P		
TURISMO	Accesibilidad a servicios turísticos	Buffer rutas (2000 m de ancho)	1.0	0.115	1.0	0.115	1.0	0.115	Modificación en la forma de la capa o shp, aparecen nuevos caminos hacia la zona noreste (NE) del área protegida (AP) ya que podría crecer rápidamente la urbanización hacia esta área. CPAP: utilidad igual a 1 en zona buffer NE AP. SPAP: baja utilidad a 0.75 en zona buffer NE AP. Se prevé que el crecimiento de la urbanización sin PAP será menos acelerado.	
		Buffer caminos (2000 m de ancho)	0.5		0.5		0.5			
		Buffer caminos al NE del AP (2000 m de ancho)	-		1.0		0.75			
	Cercanía al mar	Buffer de 1000 m a la línea de costa	1.0	0.355	1.0	0.355	1.0	0.355		Ídem actual
	Cercanía a la laguna	Buffer de 50000 m a la línea de costa	1.0	0.145	1.0	0.145	1.0	0.145		Ídem actual
	Categoría de conservación	Parque Regional Natural	0,85	0,11	0,10	0,11	0,85	0,11		Se modifican las utilidades. CPAP: se prevé que las utilidades en su mayoría bajaran debido a la presión de usos asociados al desarrollo logístico de servicios al PAP, sobre todo en las áreas del Parque Regional, Área Adyacente al AP y el PPLR. SPAP: habrá una mayor presión sobre el puerto existente en LP y sus áreas de interés para la conservación adyacentes. Se prevé que las utilidades que bajen sean las más próximas al PLP isla de Tuna y los 250 m EIA.
		PPLR	1,0		0,85		1,0			
		Área adyacente al PPLR. Propuesta en Plan de manejo	0,5		0,35		1,0			
		Isla de Tuna	1,0		0,75		0,20			
		Buffer de 150 m de la faja costera	0,75		0,75		0,75			
Buffer de 250 m de la EIA		0,75	0,35		0,35					
Frecuencia de inundación	Curvas de nivel menores a 5 m	0.08	0.275	0.08	0.275	0.08	0.275	Se modifican las utilidades. CPAP: Se baja la utilidad entre 5 y 10 m previendo un crecimiento de la		
	Curvas de nivel entre 5 y 10 m	0.23		0.05		0.23				

	Curvas de nivel más de 10 m						urbanización y por ende de la impermeabilización de la cobertura que lleva a un aumento de la escorrentía del drenaje pluvial hacia la playa y una mayor frecuencia de inundación ante el aumento de la precipitación. SPAP: ídem actual
		0.70	0.70	0.70			

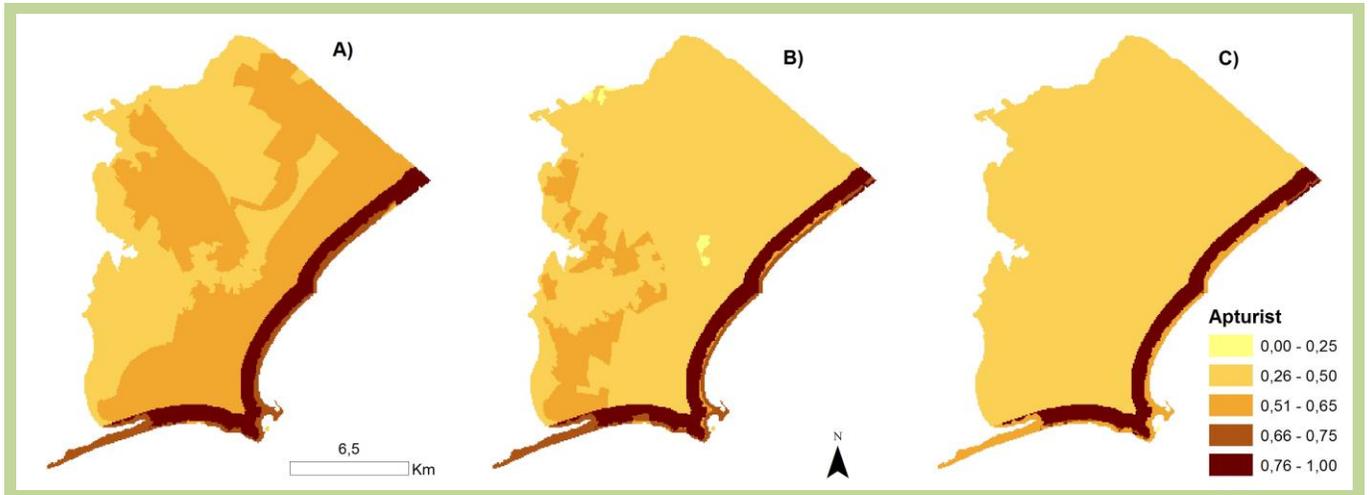


Figura 2. Mapas de aptitud de uso Turístico por escenario. A) Situación actual; B) Escenario con PAP y C) Escenario sin PAP. Las referencias indican el gradiente de aptitudes de 0 a 1 ordenado en 5 rangos.

Sector logístico

Para el sector de uso logístico se seleccionaron dos atributos que tomaron cuatro y dieciséis estados respectivamente (Tabla 6). Entre los cuatro entrevistados se alcanzó consenso para el valor de utilidad asignados a todos los atributos. El atributo “*accesibilidad a servicios logísticos*” mostró los valores máximos de utilidad para “*buffers a rutas y caminos de 100 y 500 m*” y para “*buffer a vía del tren*”. El atributo “*categoría de uso del suelo*” presentó los mayores valores de utilidad para los estados “*suburbanos, urbanos consolidados y urbanos no consolidados*”, mientras que los valores más bajos se presentaron en los suelos de uso rural. Para los escenarios CPAP y SPAP se integraron el atributo Potencialmente Transformable (PT) a la categoría rural y las Áreas de Reconversión (AR) rural y suburbana, según PLOT “Los Cabos” (Dec. Deptal. n° 9/14). Los resultados de la ponderación fueron consistentes en todos los consultados (IC<0.10). El atributo mejor ponderado para este sector fue “*accesibilidad a servicios logísticos*” mientras que “*categoría de uso del suelo*” fue significativamente más bajo.

En la Figura 3 se muestran los mapas de aptitud del sector de uso logístico para la situación actual y para los escenarios CPAP y SPAP. En la situación actual el 48% de la superficie presenta valores medios a altos de aptitud logística, mientras que en los escenarios al año 2030 estos valores representan aproximadamente el 20% de superficie. Al mismo tiempo los valores bajos a medios aumentan a 76 % y 81% de la superficie en los escenarios CPAP y SPAP respectivamente. En la zona buffer a 200 m sobre la vía del tren se concentraron los

valores más aptos de aptitud en todos los casos. En la situación actual y el SPAP los valores más altos de aptitud se ubican en el buffer a 1000 m a caminos y rutas, aunque en el último caso con mayor superficie ocupada en la ZC (Fig. 3) (Tabla 10).

Tabla 6. Atributos, utilidad (U) y ponderación (P) por escenario para el sector (S) Logístico.

S	ATRIBUTO	ESTADO	ESCENARIO ACTUAL		ESCENARIO CON PAP (2030)		ESCENARIO SIN PAP (2030)		VARIACIÓN ENTRE ESCENARIOS
			U	P	U	P	U	P	
LOGÍSTICA	Accesibilidad a servicios logísticos	Buffer rutas y caminos (100 m de ancho)	1.0	0.855	1.0	0.855	-	0.855	Modificación en la forma de la capa o shp y las utilidades. CPAP: disminuye presión sobre Puerto de LP. Se agrega nuevo recorrido del tren (según plan Los Cabos) y buffer 500 m de rutas y caminos. Se agrega la nueva utilidad. SPAP: aumenta presión sobre Puerto LP. Se sacan caminos en la zona del Camino del Arbolito y se agrega buffer 500 m de rutas y caminos. Se agrega la nueva utilidad.
		(500 m de ancho)	-		0.65		1.0		
		(1000 m de ancho)	0.65		0.65		0.40		
		Buffer vía tren: (200 m de ancho)	1.0		1.0		1.0		
	Categoría de uso del suelo	rural	0	0.145	0	0.145	0	0.145	
		rural AR	-		0.4		0.4		
		rural PTB (NE R10)	-		0.5		1.0		
		rural PTC (NE R15)	-		0.5		1.0		
		rural PTD (W Ramal 9-10)	-		1.0		0.5		
		rural PTE (Camino del Arbolito)	-		0.3		0		
		rural PTH (W R15)	-		0.4		1.0		
		rural protegido (NE AP)	0		0		0		
		rural protegido PTG (NE AP)	-		0.35		0.5		
		suburbano	1.0		-		-		
		suburbano protegido	0		0.35		0.10		
		suburbano residencial estacional AR	-		0.7		0.35		
		suburbano logístico industrial (PAP)	1.0		1.0		0		
		suburbano logístico industrial (PLP)	1.0		0.6		1.0		
		urbano consolidado estacional	1.0		1.0		1.0		

	urbano no consolidado estacional					fraccionamientos costeros al E de La Pedrera. SPAP: Aumenta la presión sobre la trama vial en las cercanías al PLP y disminuye sobre la trama sobre Camino del Arbolito, sin concretarse el acceso en tren. Se prevé un crecimiento más lento de la urbanización, mayor presión de transformación sobre rutas 15 y 10 y menor sobre ramal rutas 9-10, así como en fraccionamientos costeros.
		1.0	0.7	0.5		

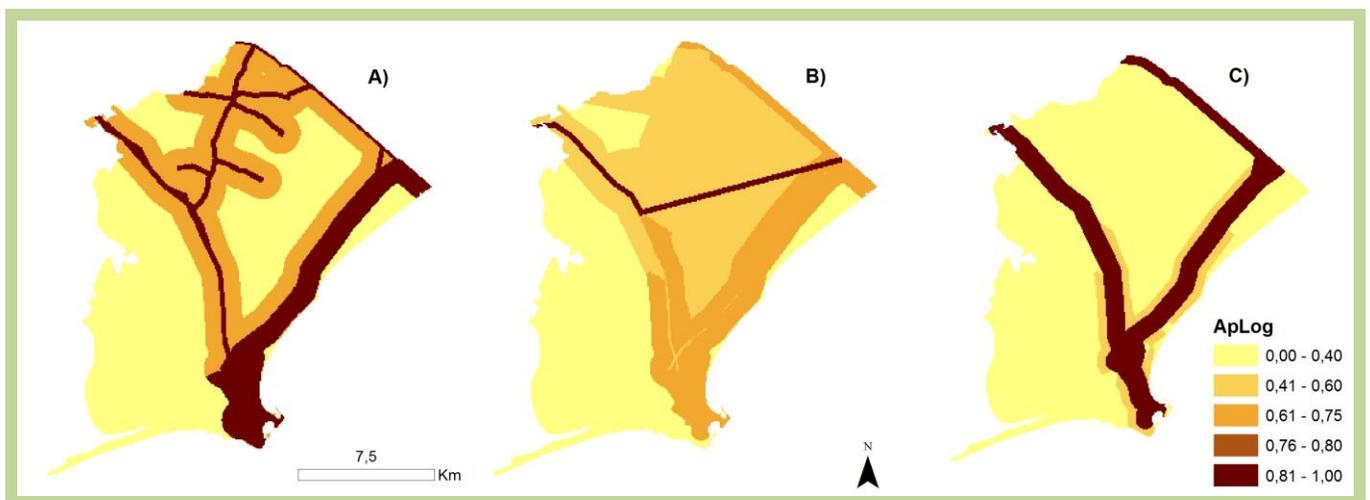


Figura 3. Mapas de aptitud de uso Logístico por escenario. A) Situación actual; B) Escenario con PAP y C) Escenario sin PAP. Las referencias indican el gradiente de aptitudes de 0 a 1 ordenado en 5 rangos.

### Sector agrícola

Para el sector de uso agrícola se seleccionaron dos atributos con tres y cinco estados respectivamente (Tabla 7). Entre los tres entrevistados se alcanzó consenso para el valor de utilidad asignados a todos los atributos. Dentro del atributo "suelos de aptitud" (basado en el Índice CONEAT) los mayores valores de utilidad fueron para los tipos de suelo 0.91, 10.7 y 4.2 (0.74). El atributo "pendiente" presentó valores de máxima utilidad en pendientes menores al 5%, y muy baja utilidad a partir de 5%. Los resultados de la ponderación fueron consistentes en todos los consultados ( $IC < 0.10$ ). El atributo más ponderado para este sector fue "suelos de aptitud", mientras que "pendiente" fue significativamente menos ponderado (0.25) (Tabla 7).

En la Figura 4 se muestra el mapa de aptitud del sector de uso agrícola para la situación actual. Para los escenarios a 2030 los consultados acordaron que se mantengan los valores de la situación actual ya que se prevé que los cultivos se mantienen sobre los mismos tipos de suelos y las variaciones posibles estarán dadas por el potencial aumento del cultivo de secano de verano sobre suelo aptos actuales, con riesgo alto en caso de altos niveles de precipitación; y papa con alta rotación de lugares por las condiciones de aumento de

temperatura que podrían estirar el ciclo de cultivo. Se desestima aparición de cultivo de arroz ya que además de requerir alta inversión para sistema de riego. La mayor parte de la superficie del MLP tiene aptitud baja para la agricultura. La aptitud aumenta a medida que nos acercamos hacia la ruta 9 porque ahí se encuentran los tipos de suelo 0.91, 10.7 y 4.2 del Índice CONEAT que son de aptitud media y que además tienen menor pendiente. La aptitud disminuye al NW ya que allí se encuentran suelos de baja a muy baja aptitud asociados a zonas de humedales y arenales, y al N donde existen zonas con mayor pendiente (Tabla 10).

Tabla 7. Atributos, utilidad (U) y ponderación (P) por escenario para el sector (S) agrícola.

S	ATRIBUTO	ESTADO	ESCENARIO ACTUAL		ESCENARIO CON PAP (2030)		ESCENARIO SIN PAP (2030)		VARIACIÓN ENTRE ESCENARIOS
			U	P	U	P	U	P	
AGRICOLA	CONEAT (MGAP 1976)	muy baja	0.06	0.75	Se mantiene escenario actual.				
		baja	0.19						
		media	0.74						
	Pendiente del suelo %	0	1	0.25					
		1	0.8						
		2	0.6						
		3	0.4						
		4	0.2						
		5	0						

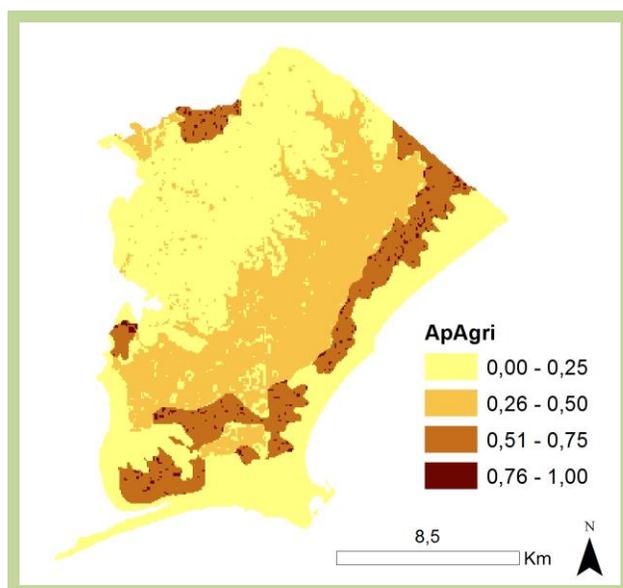


Figura 4. Mapa de aptitud de uso Agrícola para la situación actual que coincide escenario con PAP y sin PAP (2030). Las referencias indican el gradiente de aptitudes de 0 a 1 ordenado en cuartiles.

Sector ganadero

Para el sector de uso ganadero se seleccionó un único atributo "suelos de aptitud", donde el suelo presenta diferentes estados de acuerdo al Índice CONEAT (clasifica los suelos de acuerdo a la productividad de la cría de ganado) (MGAP, 1976). Entre los dos entrevistados se alcanzó consenso para el valor de utilidad asignados a todos los atributos (Tabla 8).

En la Figura 5 se muestran el mapa de aptitud del sector de uso ganadero para la situación actual. Para los escenarios a 2030 los consultados acordaron que se mantengan los valores de la situación actual ya que se prevé que seguirá estable o tendiendo al aumento la cantidad de producción animal sobre la misma cantidad de superficie (o incluso menos) y sobre los mismos tipos de suelos. En general esta es una zona con aptitud de baja a media para la ganadería (Tabla 10). Los valores con aptitud nula son los que están sobre arenas con suelos con un Índice CONEAT de 07.2 y los suelos más aptos se ubican sobre zonas altas, hacia el Norte y Noreste del MLP, con suelos con Índice CONEAT 10.7. Los suelos con valores de aptitud media se ubican sobre los suelos con Índice CONEAT de 2.11<sup>a</sup>, 2.21, 3.53, 3.54, 4.2 y 09.1 y se distribuyen de ruta 10 hacia el Norte del MLP.

Tabla 8. Atributos, utilidad (U) y ponderación (P) por escenario para el sector (S) Ganadero.

S	ATRIBUTO	ESTADO	ESCENARIO ACTUAL		ESCENARIO CON PAP (2030)		ESCENARIO SIN PAP (2030)		VARIACIÓN ENTRE ESCENARIOS
			U	P	U	P	U	P	
GANADERO	CONEAT (MGAP 1976)	muy baja	0.04	1.0	Se mantiene escenario actual.				
		baja	0.10						
		media	0.27						
		media alta	0.59						

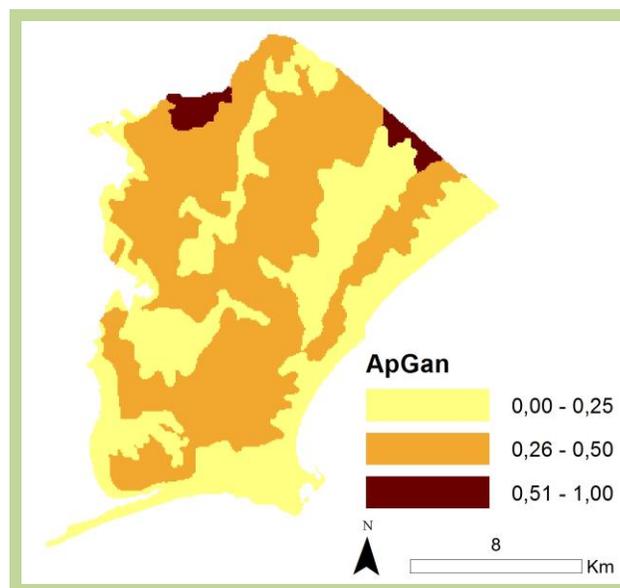


Figura 5. Mapa de aptitud de uso Ganadero para la situación actual que coincide escenario con PAP y sin PAP (2030). Las referencias indican el gradiente de aptitudes de 0 al 1 ordenado en 3 rangos.

### Sector conservación

Para este sector de uso se seleccionaron tres atributos. Los atributos “*biodiversidad y servicios ecosistémicos*” (BD SE) y “*conectividad ecológica*” (CE) se valoraron por la importancia de los ambientes identificados para dicho atributo. El atributo “*patrimonio arqueológico*” (PA) se valoró a partir de zonas buffers a sitios arqueológicos y a las áreas urbanas de interés patrimonial (Tabla 9). Entre los tres entrevistados no se alcanzaron consensos para la asignación de utilidad de los estados de los atributos, por esto se decidió para el procedimiento priorizar la especificidad del conocimiento de cada consultado sobre cada atributos. Así fue que en el caso del atributo BD SE se optó por realizar un promedio entre los entrevistados de los ámbitos académico (experto en conservación de la BD) e institucional (gestor, director del PPLR). Para CE y PA se consideraron las valoraciones de los entrevistados por el ámbito académico, en el primer caso la del experto en conservación de la BD y en el segundo se consideró el de la experta en conservación del patrimonio arqueológico. Los resultados de la ponderación fueron consistentes en todos los consultados ( $IC < 0.10$ ). El factor de ponderación que se utilizó fue el resultado del promedio entre dos de los consultados, el experto en conservación de la BD y el gestor director del PPLR.

En la Figura 6 se presentan los mapas de aptitud para la conservación para la situación actual y los escenarios a 2030. En la situación actual casi un 10% de la superficie presentó valores medios a altos de aptitud para la conservación, mientras que en los escenarios CPAP y SPAP solo un 3% de la superficie del MLP se mantuvo con esos valores (Tabla 10). La superficie con mayor aptitud para la conservación de la BDSE se concentró en los ambientes pastizal inundable, arenal, pastizal inundable de la laguna, bosque ceibal y humedal laguna (Fig. 6), los que se ubican generalmente en los márgenes de la laguna y el océano. En las zonas de la barra arenosa de la laguna, la planicie de inundación de la laguna y arenales costeros se presentó una baja considerable del valor de aptitud para la conservación entre la situación actual y los escenarios al año 2030. Esta situación se dio para toda la franja de costa dentro de los 250 m. Al mismo tiempo la superficie con valores máximos de aptitud para la conservación del PA se ubicó dentro de los ambientes con máxima aptitud para la conservación de la BDSE y CE, en la zona Oeste del MLP al borde de la laguna. Los sitios arqueológicos ubicados al Este del MLP presentaron valores medios de aptitud, al igual que aquellos que al Oeste no se ubican dentro de ambientes de importancia para la BDSE. En el caso del escenario CPAP las áreas buffer de protección disminuyen en su superficie significativamente, mientras que en el SPAP se mantuvieron iguales a la situación actual (Tabla 10).

Tabla 9. Atributos, utilidad (U) y ponderación (P) por escenario para el sector (S) Conservación.

S	ATRIBUTO	ESTADO	ESCENARIO ACTUAL		ESCENARIO CON PAP (2030)		ESCENARIO SIN PAP (2030)		VARIACIÓN ENTRE ESCENARIOS		
			U	P	U	P	U	P			
CONSERVACION	Biodiversidad y servicios ecosistémicos (BDSE)	costa rocosa	0.85	0.54	0.85	0.43	0.85	0.4	Se varió el peso (P) de cada atributo, en este caso se bajó un 20% respecto a la situación actual para ambos escenarios a futuro. Se prevé que el grado de conservación de la BDSE disminuya debido a los cambios de uso del suelo y el aumento de la presión de las actividades, incrementando el riesgo de pérdida de hábitat y las especies de interés.		
		arenal, dunas y playa	0.9		0.9		0.9				
		bosque costero	1.0		1.0		1.0				
		bosques ribereños y ceibal	0.9		0.9		0.9				
		cárcavas	0.7		0.7		0.7				
		humedal laguna (plantas emergentes)	1.0		1.0		1.0				
		isla de tuna	0.75		0.75		0.75				
		pastizal inundable (agua dulce o asociado a arroyos)	1.0		1.0		1.0				
		pastizal inundable laguna (salobres)	1.0		1.0		1.0				
		pastizal (no inundable)	0.53		0.53		0.53				
	Conectividad ecológica (CE)	costa rocosa	0.2	0.26	0.2	0.35	0.2	0.34		Se varió el peso (P) de cada atributo, en este caso se definió: CPAP: aumentó un 10% el valor de P respecto a la situación actual. SPAP: se aumentó 30% el valor de P respecto a la situación actual. Al igual que el caso anterior, se prevé un incremento significativo en la fragmentación de hábitat lo que podría aumentar el riesgo de pérdida de CE.	
		arenal, dunas y playa	0.4		0.4		0.4				
		bosque costero	0.8		0.8		0.8				
		bosques ribereños y ceibal	0.7		0.7		0.7				
		Cárcavas	0.1		0.1		0.1				
		humedal laguna (plantas emergentes)	0.8		0.8		0.8				
		isla de tuna	0.5		0.5		0.5				
		pastizal inundable (agua dulce o asociado a arroyos)	0.3		0.3		0.3				
		pastizal inundable laguna (salobres)	0.3		0.3		0.3				
		pastizal (no inundable)	0.1		0.1		0.1				
	Patrimonio arqueológico (PA)	Buffer 600 m al sitio	0.5	0.2	0.5	0.22	0.5	0.26			Se varió el peso (P) de cada atributo. En este caso se bajó un 30% respecto a la situación actual para ambos escenarios 2030. Se prevé que la conservación del PA disminuya debido a los cambios de uso lo que podría aumentar el riesgo de pérdida de PA.
		Buffer 300 m al sitio	0.8		0.8		0.8				
		Buffer 100 m al sitio	1.0		1.0		1.0				
		Paloma Vieja	1.0		1.0		1.0				
		La Pedrera casco antiguo	1.0		1.0		1.0				

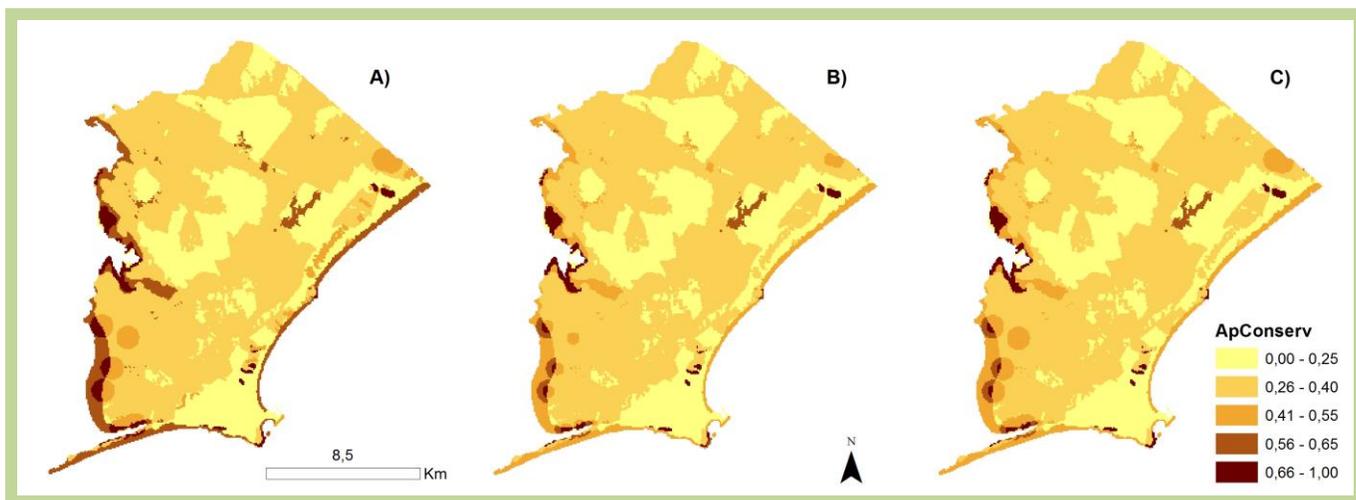


Figura 6. Mapas de aptitud de uso Conservación por escenario. A) Situación actual; B) Escenario con PAP y C) Escenario sin PAP. Las referencias indican el gradiente de aptitudes de 0 al 1 ordenado en 5 rangos.

En el sector turístico, los rangos de aptitud que presentaron mayores cambios en su superficie entre la situación actual y escenarios futuros fueron los valores medios a altos (0.51 a 0.65) y en el sector logístico los valores bajos a medios (0.41 y 0.60). En el primer caso, disminuyendo significativamente entre la situación actual y los escenarios 2030, siendo el SPAP la situación de mayor pérdida de superficie. Esto se ubicó principalmente en la zona que va paralela a la costa entre la línea que marca los 250 m de EIA y la curva 10 m de nivel topográfico del MLP, la zona que va paralela a ruta 15 y al camino ramal entre ruta 9 y 10. El segundo caso, presentó un aumento significativo de superficie entre la situación actual y el escenario CPAP y se ubicó principalmente en la zona buffer a ruta 15 y 10 expandiéndose hacia el Noreste del MLP. Finalmente, el sector conservación presentó cambios significativos entre escenarios en los valores bajos de aptitud (entre 0 y 0.25), aumentando considerablemente su superficie en el SPAP. Mientras que entre los valores bajos a medios (0.26 y 0.40) se vió una disminución considerable de superficie entre la situación actual y el escenario SPAP. Ambas situaciones se distribuyen de forma dispersa dentro del área, sin tomar una ubicación predominante en ninguna zona específica del MLP (Tabla 10).

Tabla 10. Superficie (hectáreas) de cada sector por escenario discriminado por rango de aptitud.

S	RANGOS APTITUD	ESCENARIO ACTUAL Sup. (Ha)	ESCENARIO CON PAP Sup. (Ha)	ESCENARIO SIN PAP Sup. (Ha)
T	0.00 – 0.25	1.5	131	6
	0.26 – 0.50	9717	19293	22134
	0.51 – 0.65	12450	2885	945
	0.66 – 0.75	916	843	1015
	0.76 – 1.00	1989	1921	1919
L	0.00 – 0.40	13105	9433	18876

	0.41 – 0.60	0	9715	1683
	0.61 – 0.75	7596	5345	0
	0.76 – 0.80	0	0	0
	0.81 – 1.00	4374	582	4515
A	0.00 – 0.25	13729	13729	13729
	0.26 – 0.50	7583	7583	7583
	0.51 – 0.75	3500	3500	3500
	0.76 – 1.0	262	262	262
G	0.00 – 0.25	10784	10784	10784
	0.26 – 0.50	13680	13680	13680
	0.51 – 1.00	610	610	610
C	0.00 – 0.25	7432	7432	21562
	0.26 – 0.40	14511	14927	818
	0.41 – 0.55	658	1945	1926
	0.56 – 0.65	1707	310	310
	0.66 – 1.00	766	459	459

#### 4.3. Optimización de usos del suelo

Los consultados concluyeron en su mayoría que Agricultura, Conservación y Turismo son incompatibles por la alta afectación de la Agricultura sobre los ecosistemas, la biodiversidad, el suelo, el paisaje y la salud humana, fundamentalmente por la modalidad actual con importante uso de agroquímicos. Además, Turismo es incompatible con Logística por la interferencia que ambas actividades tienen en términos de la accesibilidad a servicios e infraestructura, principalmente por el aumento de tránsito vial y marítimo; además de la afectación de las nuevas infraestructuras sobre el paisaje. Al mismo tiempo Logística es incompatible con Conservación debido a que la superficie utilizada puede generar riesgo alto de fragmentación de hábitat, afectando la BD y los SE. En el caso de Turismo y Conservación los entrevistados plantearon diferencias de opinión dependiendo de la modalidad en la que se desarrolle el Turismo. En el caso de que la modalidad dominante (“sol y playa”) siga su tendencia de aumento urbanizando sobre la faja de 250 m de costa a una capacidad de carga mayor de la que puedan tolerar los SE de soporte y regulación, de esta y otras actividades, deberán analizarse como incompatibles. Los actores calificados que plantearon como posible la compatibilidad entre ambos usos lo argumentaron en el aumento reciente, pero aún insuficiente, de iniciativas e emprendimientos de (público y privado) ecoturismo, diversificación y desestacionabilidad de la actividad con emprendimientos que incorporan aspectos de sustentabilidad. Para la optimización se resolvió analizar ambas alternativas, pero para la evaluación de la aptitud de uso (selección y ponderación de atributos del análisis multi-atributo) se consideró una modalidad dominante compatible con Conservación. La Ganadería fue considerada por todos como compatible con el resto de los usos en su modalidad dominante local (sobre campo natural y/o mejorado) y en menor medida en praderas artificiales.

El 90.3% de la superficie del MLP es compartida entre la Agricultura y el Turismo en los tres escenarios, donde el valor de aptitud medio más alto fue el de Turismo. La Agricultura y la Conservación comparten el 64.8% de la superficie en todas las alternativas analizadas, donde Conservación tiene el valor de aptitud media un poco más alto que la Agricultura. Turismo y Logística presentaron diferencias en superficie compartida entre los

escenarios futuros, siendo mayor en el escenario CPAP y muy similar en los otros dos. Tuvieron valores de aptitud medios similares, siendo la mayor diferencia en la situación actual con el máximo valor para Logística. Por último, Logística y Conservación mostraron casi el doble de superficie compartida en el escenario CPAP respecto a la situación actual. Logística presentó altos a medios valores de aptitud media para los tres escenarios, con su máximo en la situación actual. Conservación mostró valores bajos para los tres escenarios (Tabla 11).

Tabla 11. Incompatibilidades entre sectores de uso por escenario. Superficie\* de la zona que coinciden usos incompatibles. Promedios de aptitud en la superficie compartida por ambos sectores incompatibles

SECTORES INCOMPATIBLES	ESCENARIO ACTUAL			ESCENARIO CON PAP			ESCENARIO SIN PAP		
	Sup. %	Promedio Aptitud		Sup. %	Prom. Apt.		Sup. %	Prom. Apt.	
<b>A con T</b>	90.3	0.28 A	0.52 T	90.3	0.28	0.48	90.3	0.28	0.44
<b>A con C</b>	64.8	0.29 A	0.36 C	64.8	0.29	0.31	64.8	0.29	0.43
<b>T con L</b>	53.2	0.58 T	0.69 L	86.9	0.49	0.45	56.8	0.47	0.43
<b>L con C</b>	31.6	0.69 L	0.35 C	60.6	0.42	0.31	40.7	0.38	0.31

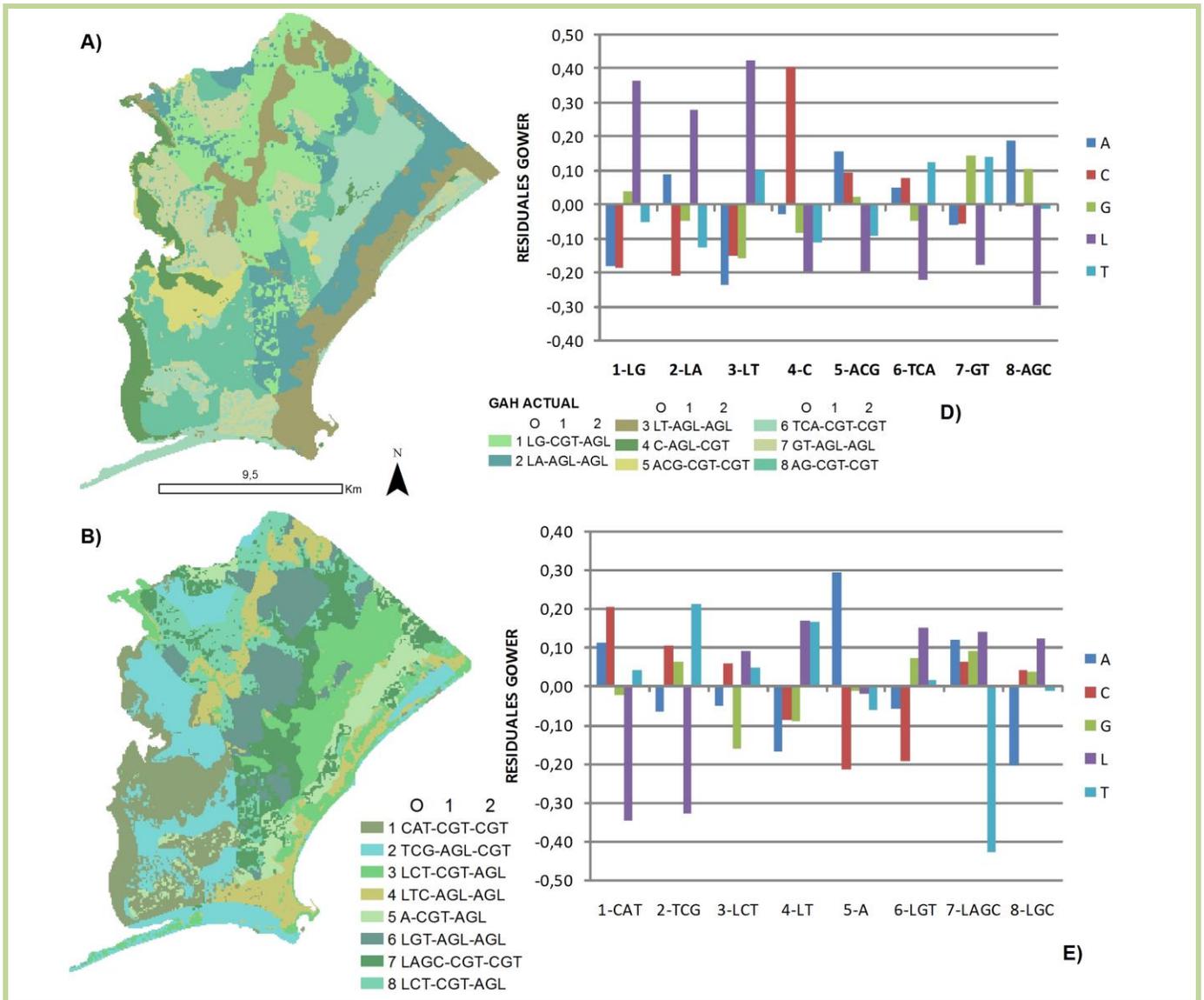
\*en porcentaje en el total de la superficie del MLP.

Después de realizada la clasificación numérica de los mapas de aptitud de todos los sectores analizados, se obtuvieron los Grupos de Aptitud Homogénea (GAH) que indican zonas del territorio con pixeles con similares valores de aptitud. En la situación actual y en la alternativa 2030 con PAP se obtuvieron ocho GAH, mientras que en el escenario sin PAP se generaron siete grupos (Fig. 7). Para la situación actual, de los ocho grupos, tres grupos fueron más apropiados para Logística y uno para Conservación, ambos con los valores más altos de aptitud media. En cuatro grupos apareció Agricultura compartiendo con Logística, Conservación-Ganadería, Turismo-Conservación y Ganadería-Conservación presentando valores medios a bajos de aptitud media. C estuvo representada en dos grupos más, con valores bajos de aptitud media. Turismo apareció en tres de los grupos, presentando su mayor valor de aptitud media en el que comparte con Ganadería. Ganadería apareció en tres grupos con valores bajos a no ser en el grupo Ganadería-Turismo (Fig. 7AD).

En el escenario con PAP, Logística presentó valores de aptitud media medios a medios altos en cinco de los ocho grupos, con su mayor valor en el grupo que comparte con Turismo, donde ambos presentaron valores similares. Conservación apareció en cinco grupos con su mayor valor en el grupo compartido con Agricultura y Turismo, donde Agricultura fue mayor que Turismo. Turismo fue más apropiado en el grupo que comparte con Conservación y Ganadería, uno de los cinco grupos en los que aparece. Agricultura apareció en tres de los grupos, presentándose sola en uno de los grupos con su mayor valor de aptitud media, donde tomó un valor intermedio entre Conservación y Turismo. Ganadería se presentó en cuatro de los grupos presentando valores de aptitud media bajos en relación a los otros sectores con los que compartió grupo (Fig. 7BE).

Finalmente, en el escenario sin PAP Conservación apareció en cuatro de los siete grupos presentando el mayor valor de aptitud media en el que compartió con Agricultura. Agricultura se mostró en cuatro grupos donde sus valores medios de aptitud dominaron en dos de ellos compartidos en uno de ellos, con Logística y otro con Conservación-Turismo. Logística apareció en tres grupos, presentando valores de aptitud media de medios a bajos y dominando en el grupo que compartió con Turismo y Logística con su máximo valor para el escenario. Turismo apareció en cuatro grupos, tomando valores de aptitud media medios, mostrando su máximo valor en el grupo que compartió con Logística y Conservación, aunque el valor de Logística es un poco

más alto. El grupo donde Turismo tuvo su valor de aptitud media es el que compartió con Ganadería. Ganadería se presentó en tres grupos, con valores de medios a bajos y de aptitud media, dominando en dos grupos y tomando su máximo valor en el que comparte con Conservación y Turismo (Fig. 7CF).



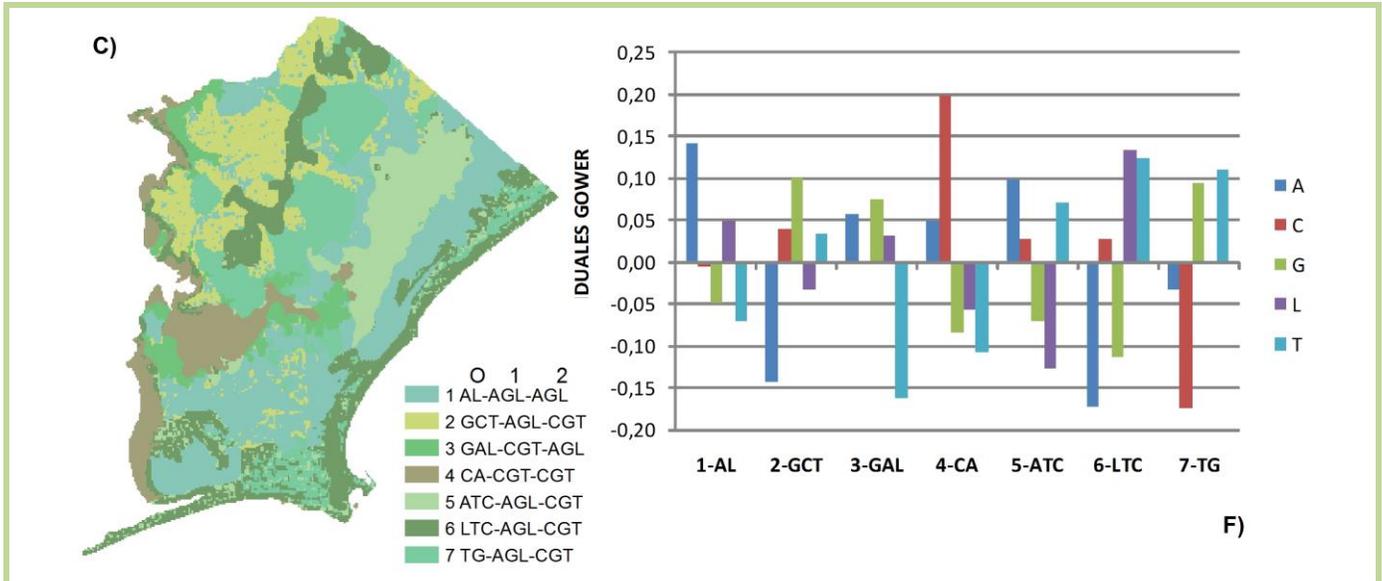


Figura 7. Grupos de Aptitud Homogénea del suelo (GAH): A) mapa del escenario actual, B) mapa del escenario con PAP y C) mapa del escenario sin PAP (2030). Las referencias indican la asignación de sectores a cada grupo en función de su aptitud media. El número indica el grupo, el primer grupo de letras indica el grupo original asignado de acuerdo a los Residuales de Gower (O), el segundo la primer solución óptima (1) y el último la segunda solución óptima (2). (D) E) y F) Gráfico de barras mostrando los Residuales de Gower para cada escenario (eje horizontal: nº de Grupo Homogéneo de Aptitud; eje vertical: Residuales de Gower). Acrónimos se indican en el texto.

En la situación actual el primer procedimiento de optimización de los usos del suelo sin Valores Fijos (VF) eliminó, del Grupo de Aptitud Homogénea (GAH) original, a Logística del grupo 1 perdiendo 19% de superficie con valores de aptitud media altos. Agricultura fue eliminado de los grupos 5, 6 y 8 perdiendo 34% de superficie con valores de aptitud media bajo a medios. Turismo fue eliminado de los grupos 3 y 7 perdiendo 28% de superficie con valores de aptitud media medios a altos, mientras que Conservación fue eliminado del grupo 4 quedando fuera 6% de superficie con valores de aptitud máxima. En el segundo procedimiento de optimización los valores medios de aptitud que se fijaron fueron: los de Logística en los grupos 1 y 2 y el de Conservación en el grupo 4. Como resultado se eliminó Turismo del grupo 3 perdiendo 15% de superficie con valores máximos de aptitud, ubicados en torno al Camino del Arbolito y en la zona entre ruta 10 y el mar. En la segunda solución óptima el grupo 3 paso a ser compartido entre Logística, Ganadería y Agricultura. El grupo 4 volvió a estar representado por Conservación y se integraron Ganadería y Turismo, donde Conservación mostró valor alto de aptitud media con un 6% de superficie, ubicada principalmente en la planicie de inundación de la laguna. En el resto de los grupos obtuvo valores medios a bajos (Tabla 12) (Fig.7A).

En el escenario con PAP el primer procedimiento de optimización sin VF eliminó a los sectores del GAH original a Agricultura de los grupos 1, 5 y 7 perdiendo un 35% de superficie, donde el 7% corresponden a valores de aptitud media altos mientras el resto a valores medios bajos. Logística fue eliminada de los grupos 3, 7 y 8 perdiendo 38% de la superficie con valores de aptitud media inter-medios, mientras Conservación se eliminó de los grupos 2 y 4 perdiendo 30% de la superficie con valores de aptitud media bajos. En el segundo procedimiento de optimización los valores aptitud media que se fijaron fueron los de Agricultura en el grupo 5 y Logística en el grupo 3. Como resultado se eliminó Agricultura del grupo 1 representando una pérdida de 16% de superficie con valores promedio de aptitud medios bajos. Turismo se eliminó de los grupos 3, 5 y 8 perdiendo

32% de superficie con valores promedio de aptitud medios. Logística se eliminó del grupo 2 perdiendo 18% de superficie muy bajos y Conservación se eliminó de los grupos 3, 5 y 8 perdiendo 38% de superficie con valores promedio de aptitud de bajos (Tabla 12). Se observó que los principales cambios se ubicaron en la ZC y al borde de caminos y rutas del MLP (Fig.7B).

En el escenario sin PAP sin VF Agricultura fue eliminada de los grupos 3 y 4 perdiendo 14% con valores de aptitud media bajos. Turismo se eliminó de los grupos 2, 5, 6 y 7 perdiendo 60% de la superficie con valores de aptitud media medios. Logística se eliminó del grupo 3 significando el 5-5 de la superficie con valores bajos y C fue eliminada de los grupos 2, 5 y 6 perdiendo 44% de superficie con valores bajos. Para este caso los VF de aptitud promedio fueron asignados a Agricultura en el grupo 5 y Turismo en el grupo 6. El resultado obtenido fue que del grupo 4 se eliminó Agricultura perdiendo 9% de superficie con valores bajos, y en el grupo 6 se eliminó a Logística perdiendo 19% de superficie con valores bajos de aptitud media. En este escenario los valores de aptitud media de los usos analizados fueron más parejos, donde Logística obtuvo los más bajos respecto a los otros dos escenarios (Tabla 12). En este caso también se observó que los principales cambios se ubicaron en la ZC y al borde de caminos y rutas del MLP. (Fig.7C).

Tabla 12. Porcentaje de superficie de cada Grupo Homogéneo de Aptitud optimo sobre el total del MLP y valores medios de aptitud de cada sector de uso en los GAH por escenario. Se fijaron los valores (VF) de los sectores de uso con mayor aptitud media que se muestran en gris. Acrónimos se indican en el texto.

ESCENARIO ACTUAL									
N°	GOWER	SOLUCIÓN OPTIMA 1	SOLUCIÓN OPTIMA 2	SUPERFICIE	PROMEDIO APTITUD				
GRUPO	GAH original	GAH sin VF	GAH con VF	(%)	A	C	G	L	T
1	LG	CGT	AGL	16,83	0,13	0,16	0,27	0,71	0,51
2	LA	AGL	AGL	15,64	0,51	0,25	0,29	0,74	0,54
3	LT	AGL	AGL	14,89	0,07	0,19	0,07	0,77	0,66
4	C	AGL	CGT	6,16	0,18	0,65	0,05	0,05	0,35
5	ACG	CGT	CGT	4,21	0,31	0,29	0,10	0,00	0,32
6	TCA	CGT	CGT	14,32	0,26	0,33	0,08	0,02	0,58
7	GT	AGL	AGL	12,68	0,11	0,15	0,23	0,03	0,54
8	AG	CGT	CGT	15,28	0,45	0,30	0,29	0,01	0,50
ESCENARIO CON PAP									
N°	GOWER	SOLUCIÓN OPTIMA 1	SOLUCIÓN OPTIMA 2	SUPERFICIE	PROMEDIO APTITUD				
GRUPO	GAH original	GAH sin VF	GAH con VF	(%)	A	C	G	L	T
1	CAT	CGT	CGT	15,50	0,34	0,36	0,13	0,04	0,42
2	TCG	AGL	CGT	18,22	0,14	0,25	0,20	0,04	0,57
3	LTC	CGT	AGL	14,67	0,26	0,31	0,08	0,57	0,52
4	LTC	AGL	AGL	10,44	0,06	0,07	0,07	0,56	0,54
5	A	CGT	AGL	7,33	0,69	0,12	0,31	0,54	0,49
6	LGT	AGL	AGL	11,30	0,20	0,00	0,26	0,57	0,43
7	LAGC	CGT	CGT	12,85	0,39	0,27	0,29	0,58	0,43
8	LCT	CGT	AGL	9,69	0,09	0,27	0,26	0,58	0,44
ESCENARIO SIN PAP									

N° GRUPO	GOWER	SOLUCIÓN OPTIMA 1	SOLUCIÓN OPTIMA 2	SUPERFICIE (%)	PROMEDIO APTITUD				
					A	C	G	L	T
	GAH original	GAH sin VF	GAH con VF						
1	LA	AGL	AGL	26,1	0,49	0,22	0,29	0,38	0,46
2	GCT	AGL	CGT	13,4	0,09	0,25	0,27	0,17	0,44
3	GAL	CGT	AGL	5,12	0,32	0,24	0,28	0,27	0,28
4	CA	CGT	CGT	9,2	0,26	0,39	0,06	0,13	0,28
5	ATC	AGL	CGT	11,55	0,32	0,24	0,10	0,07	0,47
6	LTC	AGL	CGT	18,52	0,06	0,24	0,06	0,34	0,53
7	TG	AGL	CGT	16,12	0,16	0,00	0,23	0,17	0,48

En último lugar, la superficie del grupo 1 fue la mayor en los tres escenarios con 26%, y los grupos 3 y 4 son los que ocupan menor superficie con 5% y 9% respectivamente (Tabla 13). Cuando el Turismo se consideró incompatible con la Conservación, el procedimiento de optimización no encontró una solución óptima.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Proceso de consulta a actores calificados

La consulta a actores o informantes calificados en los procesos de planificación comienzan a ser utilizados en la elaboración de los planes de manejo de áreas protegidas por el SNAP y en la elaboración de los planes locales por parte de las intendencias departamentales. En dichos procesos se hace imprescindible llevar adelante estrategias de participación que incorporen el Conocimiento Ecológico Local (Berkes et al. 2000). De este modo los diversos intereses (beneficiados y no beneficiados) se involucran y se ven representados al momento de tomar las decisiones entorno a las problemáticas y medidas a instrumentar para encaminar soluciones acordadas. Así las instituciones públicas y privadas y la población en general, se comprometen con los cambios y acciones necesarias, al mismo tiempo que se preparan para gestionar o manejar los conflictos que se presentan entre los usos o actividades desarrolladas. Al mismo tiempo, la resolución de conflictos ambientales precisa contar con información en tiempos que generalmente no pueden esperar por los resultados de las investigaciones científicas (Davis 1990). En este sentido pocas veces existe información científica que responde a las necesidades de la gestión, de modo que se recurre a la consulta de actores calificados, tanto para generar hipótesis de manejo sobre las cuales avanzar, cómo para generar medidas de manejo a partir de información científica existente pero no publicada o disponible (Nin et al, 2012). Si bien este trabajo no se desarrolla en el contexto de un proceso de toma de decisiones, busca ser un insumo para la gestión del Municipio de La Paloma, en el marco de distintos procesos que se están desarrollando (eg. planificación del Parque Natural Regional Cuenca de la LR, gestión del PPLR, Planes Locales de OT y Planes Urbanos de las localidades del departamento).

Particularmente, en este estudio se incorporó en el proceso de consulta a actores con diferentes conocimientos y ámbitos de acción, de forma de considerar diversas perspectivas e intentar compensar los posibles sesgos. Esto planteó mayor complejidad al proceso, lo que resultó en mayor tiempo de dedicación a los consultados sin experiencia previa con la metodología de valoración y ponderación aplicada para la selección de atributos. Para disminuir dificultades se trabajó con un conjunto de consultados reducido, que en lo posible estuviera por encima del número recomendado por Meyer y Booker (1990), pero que a la vez fuera manejable por la responsable del proceso, de modo de lograr un tratamiento personalizado. Se buscó que fuera un proceso de consulta corto en duración, y con la mínima demanda de tiempo necesaria para cada consultado, razón por la

cual se priorizaron las consultas vía mail o video conferencia. No se llevaron a cabo consultas en talleres, ya que muchos consultados manifestaron encontrarse desgastados y poco incentivados a participar. Por último, se seleccionaron mayormente actores sociales que desarrollan su actividad cotidiana vinculada con el sector de uso consultado y con diferentes niveles de incidencia en la implementación de estrategias de uso sustentable en el área de estudio. Esto aseguró que los consultados conocieran el área de estudio y su problemática. El nivel de participación fue muy satisfactorio. De los 20 convocados a participar, únicamente uno no aceptó debido a su escasa disponibilidad de tiempo. Todos los consultados manifestaron interés y compromiso en la temática, así como disposición en el proceso de consulta, presentando diferentes niveles de dificultad en la comprensión de la metodología.

## **5.2. Mapeo de la aptitud de los usos del suelo.**

A nivel general observamos diferencias poco significativas entre los escenarios para la mayoría de los sectores analizados. Esto se debió a que la variación en el estado o ponderación de los atributos no cambió drásticamente y por tanto no tuvo efectos significativos en la configuración espacial de los diferentes usos. El uso Turístico presentó las variaciones más significativas entre escenarios, donde los valores medios a altos de aptitud muestran una significativa disminución de superficie en los escenarios con y sin PAP (28% y 18% respectivamente) respecto a la situación actual (77%). Los pixeles que representan estas variaciones se ubican principalmente en la ZC y en la barra arenosa de la laguna.

En la situación actual la zona de la barra litoral está declarada como zona *non edificandi* por la Ordenanza Costera de Rocha (2006), y en la propuesta de Plan de Manejo del PPLR (2012) (aún en proceso de aprobación) se propone como zona de intervención baja, de forma de mantener las condiciones y procesos naturales en armonía con usos compatibles de bajo impacto. Si bien el nivel de ocupación actual de la barra es bajo, existen presiones por parte de los propietarios de los predios del fraccionamiento “Rincón de la laguna” en ocupar principalmente con actividades turísticas de residencia estacional. En el PLOT Los Cabos (Cap. 3 Art. 12.4 Dec. Deptal. N° 9/14) se establece la zona de la barra litoral como suelo suburbano protegido y se determina que la forma de ocupación y uso del suelo será estipulada por el gobierno departamental atendiendo a las disposiciones del Plan de Manejo del área y a lo dispuesto en la Ley 18.308 y concordantes (Cap. 3 Art. 25.1 Dec. Deptal. N° 9/14). Al mismo tiempo, en los escenarios al año 2030 se estima que el modelo de ocupación de emprendimientos turísticos cerrados como clubes de campo o chacras marítimas (“La Serena Golf” y “Chacritas de la Serena”) aumentará considerablemente debido a la promoción por parte de la normativa de la transformación de predios rurales a predios con categoría suburbana. Este modelo de “barrios privados” lleva consigo consecuencias relacionadas con la fragmentación del espacio urbano, la privatización del espacio público, la segregación social y la pérdida de sentimiento de comunidad (Demajo Meseguer, 2014). De este modo se profundizará la fragmentación socio espacial (Goyos, et al 2011) generando situaciones sociales de desigualdad territorial.

En el escenario sin PAP, la aptitud turística bajó en relación a los otros dos escenarios. La construcción y operación de puertos cambia y distorsiona el funcionamiento de los ecosistemas (Short et al. 2013). Por esta razón se prevé que la intensificación de la actividad del puerto multipropósito de La Paloma aumentaría los impactos negativos asociados. Esto podría poner en riesgo la calidad ambiental y paisajística de las playas del balneario, principal recurso turístico de la modalidad predominante actual. En el escenario con PAP la modificación del paisaje podría ser mayor debido a la localización prevista es una zona muy poco consolidada y

no cuenta actualmente con infraestructura, equipamiento y servicios turísticos instalados. En una consultoría contratada por el MLP y la IDR se realizó una evaluación socio – económica – ambiental de la puesta en operación y posibles escenarios de incremento de las operaciones de carga a granel de productos forestales en el PLP (Brugnoli et al. 2014). El estudio estimó el impacto de hipotéticos niveles de actividad futura de la terminal maderera en el puerto de La Paloma, sobre la duración de la estadía y el gasto de los turistas en el corto plazo durante el verano. El trabajo indicó que el efecto estimado puntual equivaldría a una pérdida de ingresos de US\$ 866.727 de enero – febrero de 2014 por cada barco adicional, esto significa una caída de los ingresos del balneario de USD 124.090 por barco por temporada. Resultando un monto significativo ya que se estima que podría afectar aproximadamente un 20% de los ingresos de la población local. Dentro de las personas que sí declaran que disminuirían su estadía, se encuentran en mayoría los argentinos (Caffera, 2014). Además, en la consultoría realizada se identifican denuncias relacionadas con el dragado en la zona del PLP por parte de los vecinos (DINAMA 2012). Este es un tema muy sensible para la comunidad local debido, en parte, a la afectación de playas aledañas que son utilizadas para el turismo, una de las principales fuentes de ingreso de la zona (DINAMA 2012). Adicionalmente, según estudios recientes sobre análisis de riesgos del PLP, los mayores riesgos ambientales se deben a alteraciones en la zona acuática correspondientes a las actividades de dragado (Cancela et al. 2013). De este modo se hace imprescindible la necesidad de estimar la afectación a nivel marino (ambiente que no abarca este estudio), de forma de conocer cómo puede afectar esto a nivel turístico considerando entre otras las actividades de bañarse, nadar, deportes náuticos, avistamiento de ballenas, pesca deportiva, etc.

El uso Logístico mostró en el escenario actual y el sin PAP la mayor parte de la superficie con valores de medios a bajos de aptitud, mientras que en el escenario con PAP la mayor parte de la superficie presentó valores medios de aptitud. En la situación actual y el escenario sin PAP los pixeles ubicados en el puerto de La Paloma y entorno a su acceso presentan la mayor aptitud. En el caso sin PAP aumentó la superficie con valores altos de aptitud entorno a la ruta 15, bajando la aptitud en la zona del Camino del Arbolito. En los tres escenarios los pixeles con valores medios a altos se ubican dentro de los buffer de entre 100 a 1000 m paralelo a las vías de acceso. Las configuraciones espaciales de la aptitud para logística obtenidas en los tres escenarios, ponen en evidencia la necesidad de establecer criterios de prácticas o tecnologías de bajo impacto en las zonas con ambientes de interés para la conservación. El PLOT Los Cabos (Dec. Deptal. n ° 9/14) propone una serie de acciones orientadas a fortalecer y mejorar el sistema vial vinculado a las actividades productivas del departamento, donde se plantean obras de infraestructura tales como ampliación y mejoras en rutas y caminos existentes, apertura de nuevos caminos, construcción de puentes, así como un nuevo recorrido del tren con nueva infraestructura. También establece la creación de los Planes Urbanos por localidades, que dentro del MLP implicarían dos: uno para La Paloma y otro para La Pedrera. Paralelamente, la IDR y el MLP ya vienen realizando obras principalmente destinadas a la apertura de nuevas calles, mejora de rutas, caminos y calles existentes, ciclo vías y canalizaciones del drenaje pluvial superficial. En muchos de estos casos se ha modificando la topografía existente y las trayectorias naturales de cañadas que desembocan en la playa, generando riesgos de mayor erosión y contaminación. Las futuras obras de infraestructura y aplicación tecnológica exigen la revisión de las actuales prácticas e incorporación de otras que aseguren el menor impacto ambiental en el entorno donde se localizan. El uso logístico puede interrumpir la conectividad entre lagunas y también eliminar sitios arqueológicos que se ubican en zonas cercanas al sitio de localización del PAP. Integrar medidas de gestión de riesgos para la instalación de servicios públicos básicos para pobladores permanentes y visitantes durante la fase de viabilidad y diseño, puede evitar altos costos de mantenimientos y maximizar la capacidad de resistencia a impactos del cambio climático en toda la vida del proyecto; desarrollar prácticas constructivas de bajo impacto ambiental y paisajístico a nivel de obra civil pública y privada local y nacional; mejorar la fiscalización y control

de los procesos de habilitaciones ambientales; y elaborar y difundir un Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Infraestructura en función de minimizar la intervención en los procesos naturales y en el patrimonio arqueológico.

En los escenarios de aptitud logística al 2030 se prevé que continúe el ritmo de crecimiento de la urbanización e infraestructuras, el aumento de la impermeabilización del sustrato, aumentando así la escorrentía superficial y el caudal de arroyos, cañadas y bañados en su camino hacia la playa. No tener en cuenta la dinámica de los ecosistemas en el desarrollo de infraestructuras genera situaciones de riesgo sobre las mismas. Por ejemplo en la ZC, proteger los ecosistemas dunares permite disminuir los fenómenos de erosión y la vulnerabilidad costera ante los cambios esperados en el nivel del mar y el aumento de las tormentas proyectadas. Nuevos sistemas de drenaje y saneamiento que disminuyan los picos de caudal e incorporen sistemas naturales de depuración pueden reducir el riesgo de inundaciones urbanas y la contaminación ambiental (PNUD 2007). En el caso del escenario con PAP las obras de infraestructura vial necesarias se concentrarían principalmente en la zona rural al Noreste del MLP, propuesta como área adyacente del PPLR, esto podría afectar negativamente la movilidad de las especies de interés para la conservación generando una pérdida de conectividad ecológica entre hábitat del corredor biológico entre Laguna de Rocha y Castillos. Actualmente, existe el interés de recuperar paulatinamente los accesos ferroviarios a los puertos, ya sea para bajar los costos de transporte, para ordenar los flujos vehiculares en los alrededores portuarios o por consideraciones ambientales. Los crecientes problemas de congestión vehicular y seguridad en las cercanías de los puertos, propician la creación de una mayor y mejor conectividad puerto-ferrocarril (CEPAL, 2012). El PLOT incorpora esta idea y propone una nueva localización del recorrido que a traviesa las sub cuencas de los arroyos La Palma y La Paloma, descartando la actual, paralela a la ruta 15, en desuso. La idea de acceder al PAP o al PLP en tren y no en camiones podría disminuir los conflictos de uso relacionados al tránsito entre Turismo y Logística e incluso podría reducir en superficie la zona de acopio del puerto sobre la zona costera previendo estas en el hinterland a la altura de ruta 9, lo que afectaría menos la calidad del paisaje costero factor clave del desarrollo turístico actual. Sin embargo, esta alternativa tendría muy altos costos económicos, ya que se requiere una gran inversión inicial para poner en funcionamiento el sistema ferroviario, lo que dificulta su implementación.

El uso *Conservación* presentó el 10% de la superficie con valores de aptitud medio a altos en la situación actual, mientras que en los escenarios 2030 bajó a un 3% de la superficie. En la ZC se observó una disminución en los valores de aptitud entre la situación actual y los escenarios al 2030 sobre la barra litoral arenosa y la planicie de inundación de la laguna, así como en los arenales y zona de playa. Esto indicaría una mayor presión por ocupar con infraestructura, equipamiento o viviendas sobre estos ambientes, debido al desarrollo de los usos turístico y logístico, lo que podría aumentar la dificultad para el acuerdo entre los diferentes intereses involucrados en su manejo integrado. En el caso de la barra litoral las características geomorfológicas e hidráulicas naturales del sistema son de alto dinamismo y variabilidad en espacio y tiempo (Conde et al. 2015), implicando altos riesgos para la localización de infraestructuras, equipamientos y/o viviendas. La propuesta del Plan de Manejo del PPLR (Rodríguez-Gallego et al. 2012) define en su zonificación el “sector barra litoral Este”, donde se busca mantener la dinámica geomorfológica de la barra litoral, el hábitat para los objetos focales asociados, el paisaje cultural y evitar los procesos erosivos irreversibles. Se observa que en el escenario con PAP las áreas buffer de los sitios arqueológicos al Este del área disminuyen en tamaño y valor de aptitud, por lo que se podrían prever dificultades para implementar el puerto y al mismo tiempo conservar el patrimonio

arqueológico. Las obras de construcción o mejora de infraestructura generan la remoción de tierra y con ellos materiales de interés para la conservación del patrimonio arqueológico, perdiendo información importante para el conocimiento sobre el territorio del MLP en la antigüedad. El resto del área de estudio no presentó grandes cambios en los valores de aptitud para la conservación, ni variaciones en superficie y distribución entre los tres escenarios.

Por último, la *Agricultura* y la *Ganadería* presentaron la mayoría de su superficie con valores de aptitud bajos a medios (85% y 98% respectivamente), presentando la ganadería ventajas ya que mostró compatibilidad con todos los usos analizados. En ambos casos no hubo variaciones entre escenarios porque los atributos del suelo que condicionan el uso no se verán afectados en los escenarios analizados. En el caso de la Agricultura, de expandirse a los suelos aptos o intensificarse su producción se advierte sobre el aumento de los impactos negativos asociados a la calidad del agua, debido al aumento de exportación de nitrógeno y fósforo y consecuente pérdida del SE de provisión de agua de calidad (Rodríguez – Gallego et al. 2012, Cabrera et al. 2015 y Nin et al. 2014). A escala de cuenca, en el trabajo de Nin et al. (2014), los cambios más destacados en la provisión de SE se encuentran en la comparación del escenario 2011 con el escenario de máximo desarrollo agrícola y forestal, donde la *prevención de eutrofización* es el SE que se ve más afectado. Dado que el aporte de fósforo desde la cuenca actualmente sería suficiente para promover el crecimiento de cianobacterias (Cabrera 2015), una expansión de la agricultura aumentaría considerablemente el riesgo de desarrollar floraciones algales nocivas. Esto indica la necesidad de que se apliquen diferentes medidas de manejo agropecuario que minimicen la exportación de fertilizantes y fitosanitarios a los cuerpos de agua, a la vez que establecer zonas sin agricultura, proteger la vegetación riparia y tal vez cuotas máximas de exportación de fósforo, entre otras medidas (Sharpley 2015).

### **5.3. Compatibilidad e incompatibilidad entre usos del suelo**

La Agricultura y el Turismo fueron los usos que presentaron la mayor incompatibilidad entre sí, según los criterios empleados en este estudio. Sin embargo, en la costa se desestima el desarrollo de la Agricultura, ya que la aptitud turística media es mayor que la agrícola. Al mismo tiempo, en los tres escenarios la Agricultura y la Conservación disputan en un poco más de la mitad de la superficie del MLP, con valores de aptitud media bajos y parejos. Allí, Conservación presentó leves variaciones, apenas por encima de los valores de aptitud agrícola media. Logística presentó mayor incompatibilidad para el escenario con PAP con Turismo y Conservación, en ambos casos se duplicó la superficie compartida respecto a la situación actual. Se determinó entonces que la Agricultura y la Logística presentaron gran interferencia con las actividades turística y de conservación, que si bien estas presentan mayores valores de aptitud media se estimó que en un escenario con PAP la Conservación y el Turismo pueden ser los usos más afectados. En la situación actual los usos incompatibles se presentan con los valores máximos de aptitud media, mientras que en los escenarios con y sin PAP la mayoría de los usos incompatibles se presentan con valores más bajos de aptitud media. Esto podría darse debido a que el desarrollo de cualquiera de los dos puertos promueve conflictos con los otros usos analizados, lo que implicaría una baja de aptitud en la mayoría del MLP ya que logística es el uso que ocupa menor superficie.

Por otra parte, este análisis subestima los conflictos entorno a la Conservación, ya que las praderas naturales no fueron considerados como un criterio de conservación, debido a la falta de información precisa y espacial para el área de estudio. Las interferencias pueden aumentar si la urbanización por Turismo o Logística

se intensifican, donde la Conservación y la Agricultura pueden llegar a ser los usos más afectados. Actualmente, el AP PPLG en el área de estudio aparece como adecuadamente diseñada, ya que dentro de sus límites se ubican las áreas con mayores valores de aptitud para la Conservación. Al mismo tiempo el área adyacente propuesta contempla los ambientes de importancia de la zona del corredor biológico entre la Laguna de Rocha y Laguna de Castillos (planicie de inundación y arroyo de La Palma). En este sentido se confirma lo imprescindible de prevenir los procesos de fragmentación de hábitats, causados fundamentalmente por las redes de infraestructuras, la urbanización y la intensificación agraria, y que son apuntados como una de las principales causas de la crisis global de biodiversidad (Gurrutxaga San Vicente, 2011). Restaurar la pérdida de conectividad ecológica del territorio y el mantenimiento de otros procesos ecológicos, como los flujos de nutrientes y los flujos hídricos superficiales (Baudry 2003; Schmitz et al. 2006) debe ser una de las prioridades de la gestión ambiental municipal y departamental.

Pese a que existe una propuesta de plan de manejo del PPLG hace más de tres años aún se espera por su aprobación final. De esta forma no se ha comenzado con la implementación de las medidas previstas, provocando disconformidad y descreimiento en los actores locales involucrados. Sin embargo el Plan Local Los Cabos si se encuentra aprobado desde diciembre del 2014 y por tanto las zonas declaradas potencialmente transformables y suburbanas que están dentro de las zonas de mayor aptitud para la conservación están vigentes y de este modo estas medidas corren con ventajas frente a las del plan de manejo del PPLR. Si bien en el área de estudio existen otras figuras jurídicas que promueven la compatibilización de las actividades productivas y la conservación como ser el Parque Natural Regional y el Comité de Cuenca, aún no se han consolidado como tales. Una de las preocupaciones más importantes en la formulación y consecución de las metas de una propuesta de manejo tiene que ver con la sostenibilidad de los cambios, un plan debe invertir en asegurar los cambios de conducta vinculados a las metas, como precondition necesaria para mejorar la probabilidad de llegar a los resultados esperados (Ochoa E y Olsen S, 2008). Recientemente el Estado uruguayo integró a Laguna de Rocha como sitio Ramsar y desafectó zonas que estaban dentro de áreas con producción arrocera y la que está destinada para el posible PAP, ratificando el convenio. Esto podría ejercer presión y facilitar la pronta aprobación del Plan de Manejo del PPLR (2012) y promover su buen desarrollo e implementación.

#### **5.4.Optimización de usos del suelo**

En la situación actual el procedimiento de optimización sustituyó pixeles de uso Logístico, con valores máximos de aptitud media, por pixeles de uso Agrícola y Ganadero con valores muy bajos de aptitud media. De esta manera los pixeles con máxima aptitud media para uso Logístico quedaron localizados en la ZC y en la zona del Camino del Arbolito. Actualmente el plan local afectó con el atributo potencialmente transformable con prioridad de uso turístico de baja intensidad a los padrones que se ubican al borde del camino y las rutas 10 y 15. Sin embargo, en el escenario CPAP la presión de Logística sobre esos pixeles aumentaría, ya que también presenta valores de aptitud media máximos en esa zona, que al mismo tiempo aumenta la superficie compartida con Turismo y Conservación. Estos resultados nos muestran que es fundamental planificar un abordaje oportuno de los conflictos del uso Logístico con los usos Turístico y Conservación, así como eventuales interferencias entre los usos Turismo y Conservación con Agricultura, y de este modo prevenir o manejar integralmente los conflictos de usos que puedan suceder a futuro. Para el escenario sin PAP el modelo sustituyó pixeles de uso Logístico ubicados en la ZC y sobre camino del Arbolito por uso Turístico, donde sus valores de aptitud media máximo son

bajos. La mayor presión del uso Logístico en este escenario se da en el área del puerto de La Paloma, donde en el caso que la actividad portuaria aumente podría ocuparse con este uso suelos de propiedad pública que hoy forman parte del Parque Andresito, principal y casi único, espacio verde público del MLP. En este sentido se hace fundamental abordar la planificación del espacio del puerto de La Paloma con el objetivo de prevenir y manejar los potenciales conflictos entre la actividad logística y turística y de residencia permanente, considerando los intereses de los pobladores locales residentes y no residentes.

A nivel general, en base a la información generada se observó un patrón predominante de distribución espacial caracterizado por un 1° gradiente (dirección vertical) desde la costa hacia el Norte donde los conflictos con Turismo aumentan hacia la costa, y con Logística aumentan hacia el Norte y Este. Al mismo tiempo que un 2° gradiente (dirección horizontal) desde la laguna hacia Este donde los conflictos con la Conservación de la biodiversidad aumentan hacia la laguna, su barra y zona adyacente AP. Así fue posible identificar áreas de manejo en diferentes zonas del municipio, estas fueron el resultado de la superposición y análisis de las siguientes capas del SIG e información obtenida en esta tesis: mapas de Grupos de Aptitud Homogénea en cada escenarios analizado, la red vial (rutas y caminos principales), curvas de nivel, cursos de agua (ríos, arroyos y cañadas costeras), coberturas MLP 2011, imagen lansat 2011, limites del PPLR, limites de la zona adyacente del PPLR (según la propuesta de Plan de manejo de 2012 aún sin aprobación), la información sobre las incompatibilidades y restricciones entre sectores obtenidas de los gráficos de los Residuales de Gower y los resultados de la optimización entre sectores de uso. De este modo se obtuvo una *Zonificación del MLP* donde se establecen zonas de manejo integrado de los conflictos de uso entre sectores (Figura 8). Al mismo tiempo en la tabla 13 se presenta una caracterización de los conflictos de uso por zona de manejo (Tabla 13).



Figura 8. Mapa de zonificación. **A) Escenario Actual.** Se identifican en rojo los límites de las zonas de manejo determinadas. Las referencias que se indican en color son los GAH, debajo del cero se encuentran los grupos sin optimizar, debajo del 1 se encuentran los grupos obtenidos en el primer procedimiento de optimización y debajo del 2 los obtenidos en el segundo procedimiento de optimización.

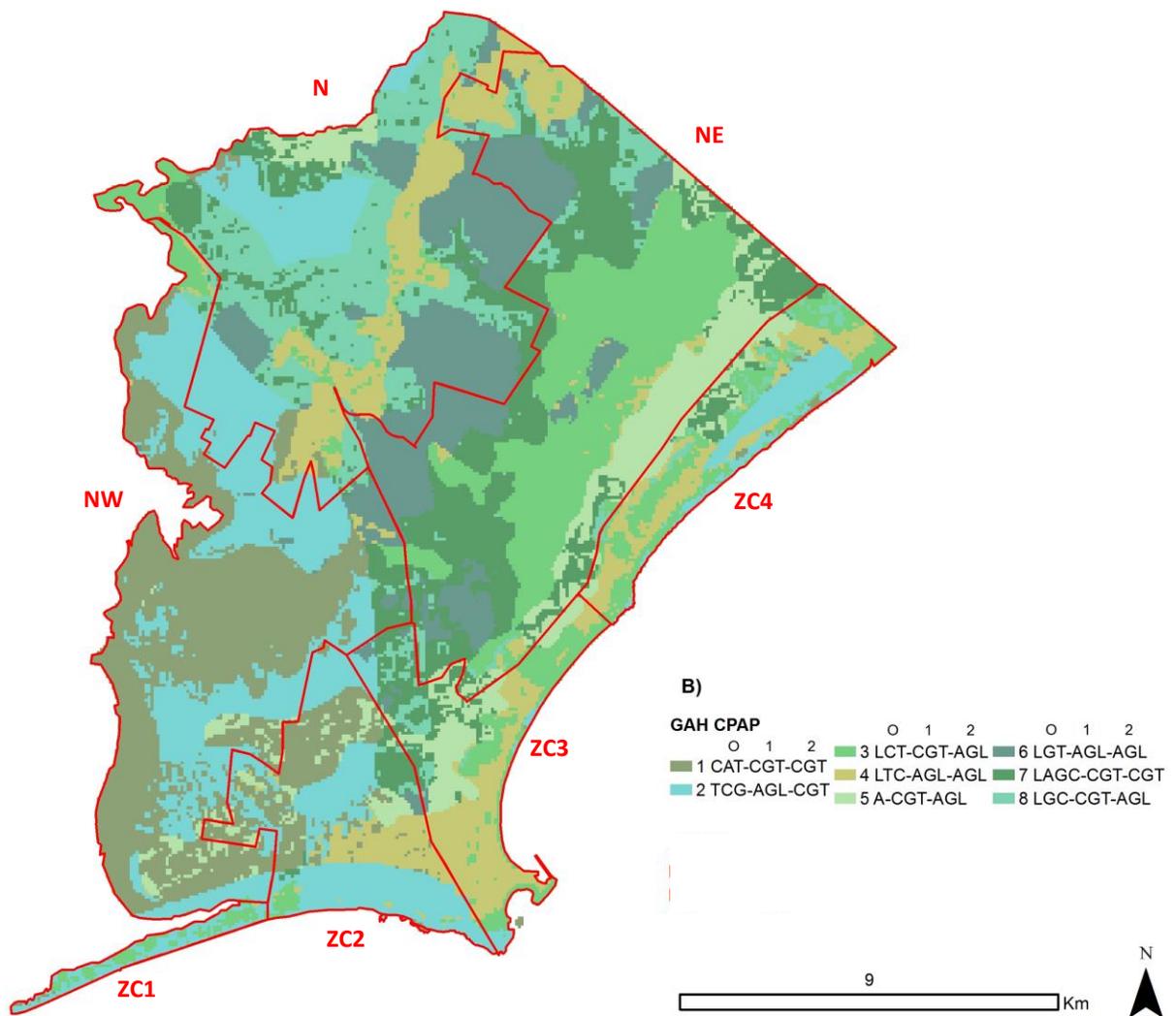


Figura 8. Mapa de zonificación. Se identifican en rojo los límites de las zonas de manejo determinadas. **B) Escenario CPAP.** Las referencias que se indican en color son los GAH, debajo del cero se encuentran los grupos sin optimizar, debajo del 1 se encuentran los grupos obtenidos en el primer procedimiento de optimización y debajo del 2 los obtenidos en el segundo procedimiento de optimización.

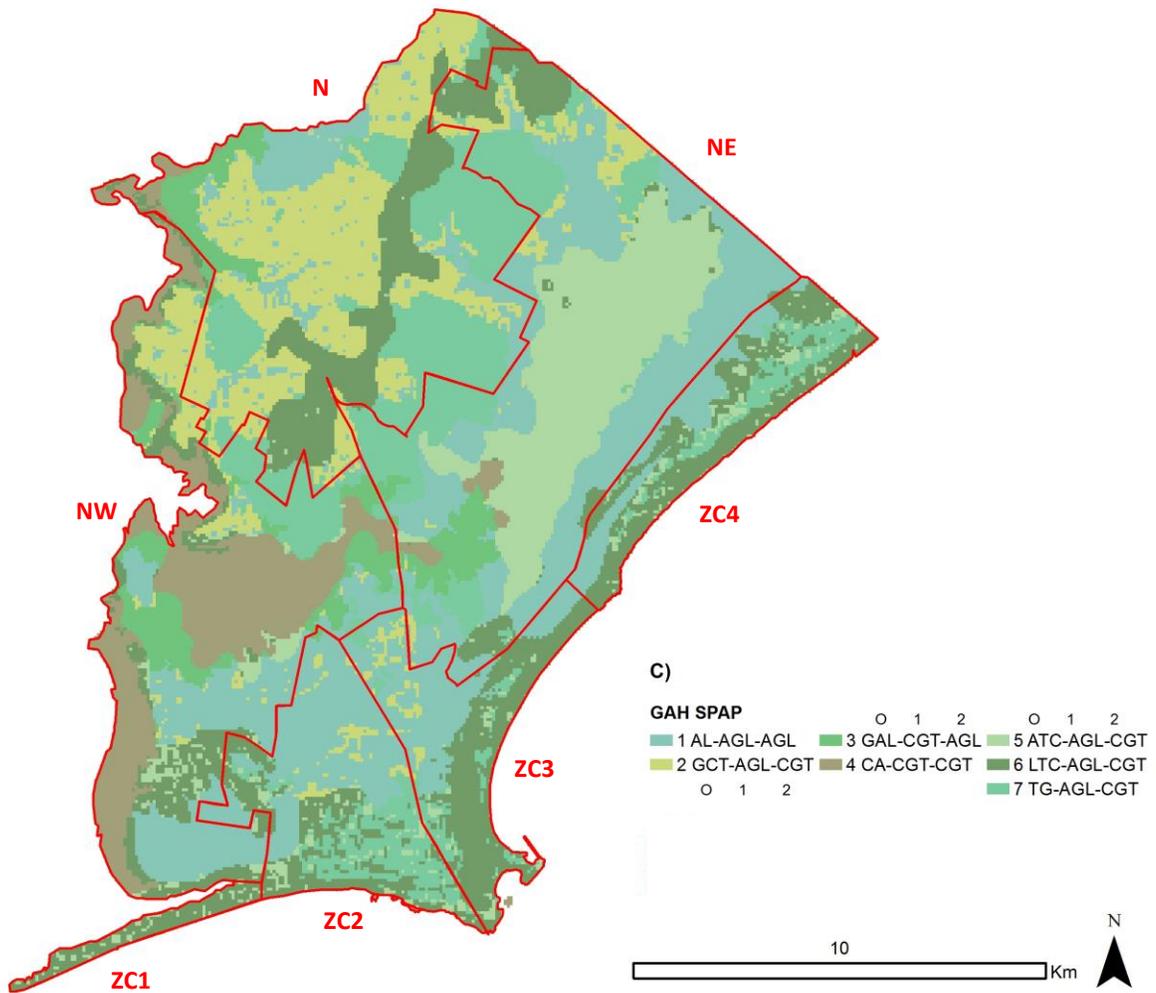


Figura 8. Mapa de zonificación. Se identifican en rojo los límites de las zonas de manejo determinadas. **C) Escenario SPAP.** Las referencias que se indican en color son los GAH, debajo del cero se encuentran los grupos sin optimizar, debajo del 1 se encuentran los grupos obtenidos en el primer procedimiento de optimización y debajo del 2 los obtenidos en el segundo procedimiento de optimización.

Tabla 13. Caracterización de usos del suelo y conflictos para cada zona de manejo determinada.

ZONA	USOS Y CONFLICTOS (caracterización)
ZC1* 281 Ha	Predominan los usos de Conservación y de Turismo con valores medios a altos de aptitud media. Si se consolida la configuración actual del fraccionamiento sobre el sistema de dunas el principal conflicto se dará con el uso Conservación en la superficie con los máximos valores de aptitud media del MLP.
ZC2 2227 Ha	Logística y Turismo son los usos principales, presentando el mayor conflicto sobre la planta urbana existente. Hacia el límite con la zona NW el uso para Agricultura y Ganadería tienen mayor presencia desplazando al uso Turístico con altos valores de aptitud. El atributo potencialmente transformable que otorga el plan local a los predios rurales potencia los conflictos con Turismo a futuro.
ZC3 1683 Ha	Logística es el uso predominante en conflicto principalmente con Turismo, ambos con valores muy altos de aptitud. Los usos Agricultura y Ganadería tienen mayor presencia y su ocupación crece a medida que nos alejamos de la línea de costa El atributo potencialmente transformable que otorga el plan local a los predios rurales potencia el conflicto entre Logística y Turismo a futuro.
ZC4 1498 Ha	Logística y Agricultura son los usos predominantes en conflicto con los usos Turístico y de Conservación. Al buscar una configuración óptima, que maximice los usos y minimice los impactos, los pixeles de uso Agricultura son sustituidos por Ganadería en las zonas más cercanas a la línea de costa, mientras que se mantienen para Agricultura y Logística en los pixeles cercanos a la Ruta 10, sustituyendo pixeles de uso Conservación y Turísticos con valores de aptitud media medios a altos en ambos casos. Al mismo tiempo el conflicto con el uso Conservación aumentaría, principalmente sobre los ambientes de cárcavas que predominan en esta zona.
NW 5675 Ha	El principal conflicto es entre el uso Agricultura y los usos para Conservación y Turismo. Aquí se presenta la mayoría de la superficie de uso para Conservación con valores máximos de aptitud. Principalmente distribuidos en torno a la línea de costa de la laguna. La configuración de usos óptima muestra mayor presencia de los usos Turístico y Conservación, mientras que el uso Agricultura aparece junto al uso Logístico con mayores valores de aptitud media.
N 6317 Ha	Predomina el conflicto de uso entre Turismo y Logística con menor conflicto con Agricultura y Ganadería, aunque estas son las actividades que predominan hoy en esta zona. Al optimizar el modelo destinó pixeles de uso Turístico de esta zona para uso Agrícola. Si es así el conflicto con el uso para Conservación aumentaría, principalmente sobre las planicies de inundación de los cursos de agua (laguna, arroyos y cañadas).
NE 6897 Ha	Logística es el uso predominante y presenta conflicto con los usos Turístico y Conservación. Al optimizar ambos usos son sustituidos por pixeles para los usos Agricultura y Ganadería. De esta manera para ambos casos se pierde superficie con valores altos de aptitud media. Al mismo tiempo el conflicto con el uso Conservación aumenta, principalmente sobre las planicies de inundación de los cursos de agua (laguna, arroyos y cañadas).

\*Zona Costera se define desde línea de costa a la Ruta 10.

## 6. RECOMENDACIONES DE MANEJO

Esta sección tiene como objetivo proponer un conjunto de estrategias que minimicen los conflictos entre usos, agrupadas según las zonas del MLP identificadas en base a la información generada. Estas estrategias se entienden en el marco de una estrategia más general de MCI del MLP. Según Olsen et al 1999, la fase II del ciclo de MCI apunta a desarrollar un plan de acción detallado para incorporar a los diversos actores en las tareas de iniciar o mejorar el gobierno sobre los asuntos de manejo identificados. Las principales acciones que estos

autores señalan para esta etapa son: documentar las condiciones de la línea de base, realizar la investigación identificada como prioritaria, preparar el plan de manejo y la estructura institucional bajo los cuales será implementado, iniciar el desarrollo de la capacidad técnica local, planificar el sostenimiento financiero, probar estrategias de implementación a escala piloto y realizar un programa de educación pública y concientización. Algunos elementos que pueden ser considerados para el diseño de dichas propuestas son: la visión y misión de las acciones de manejo, los socios del programa, órdenes de cambio, metas y estrategias. Los programas y acciones de MCI se orientan a través de ciclos de cambio (Earl et al 2002. Olsen et al 1999) (ver Figura 9). En concreto estos órdenes de cambio se hacen operativos en los programas y /o acciones a través de las metas, y éstas a su vez en las estrategias y actividades. Las metas son los desafíos a coronar durante la vida del proyecto, determinan la carga de trabajo y son indispensables para organizar los procesos de implementación y el monitoreo.

<b>PRIMER ORDEN</b> Construcción de las Precondiciones	<b>SEGUNDO ORDEN</b> Cambios de Comportamiento	<b>TERCER ORDEN</b> Cambios en Calidad de Vida y Ambiente	<b>CUARTO ORDEN</b> Contribuciones para Sociedades sostenibles
Decisiones que establecen los asuntos de manejo, las metas y los planes.	Buenas prácticas en la toma e implementación de decisiones.	Cambios en la calidad de vida.	Usos sostenibles.
Decisiones que arman las estrategias, acuerdos, alianzas y formas de participación.	Buenas prácticas en los usos (incluye áreas protegidas y no protegidas).	Cambios en la calidad ambiental.	Mantenimiento de las funciones básicas de los ecosistemas.
Decisiones que aprueban el programa, establecen la autoridad y los fondos.	Buenas prácticas en la infraestructura y los servicios públicos.	Recuperación-Desarrollo de valores culturales y estéticos.	Estado de derecho y Construcción de bienes y servicios públicos de calidad creciente.
Decisiones que arman los arreglos administrativos, la capacidad técnica de ejecución y la logística para las metas.	Fortalecimiento de la identidad y participación local en las oportunidades del desarrollo.	Desarrollo-Integración de la sociedad local en ámbitos más amplios. (Aportes a cambios de escala).	Desarrollo de valores para sostener los cambios y alimentar la esperanza en un futuro viable.

Figura 9. Ordenes de cambio. Los programas y acciones de MCI se orientan a través de ciclos de cambio (Olsen et al 1999).

Las siguientes propuestas (Tabla 14) tienen como objetivo principal aportar al proceso de planificación socio-ecológica del MLP, focalizándose principalmente en brindar recomendaciones para los usos Turismo, Logística y Conservación. Esto se debe a que Agricultura y Ganadería han sido estudiadas a escala de la cuenca de Laguna de Rocha recientemente por Rodríguez-Gallego (2012), Nin et al. (2014) y Cabrera et al. (2015) con mayor profundidad, brindando aportes muy oportunos para estos sectores. Aquí se presentaran para estos dos usos recomendaciones que se sustentan en los resultados de esos estudios y otras propuestas a nivel local. Se hacen recomendaciones para el escenario CPAP y el escenario SPAP solo en aquellas zonas de manejo que presentan mayor conflictividad entre usos en caso de concretarse o no el PAP. Por último, esta tesis no pretende convertirse en una propuesta de plan de Manejo Costero Integrado, sino por el contrario establecer los lineamientos

Tabla 14. *Metas de manejo integrado* a corto y mediano plazo para minimizar los conflictos de uso entre sectores en cada zona del MLP. En azul se identifican los recomendados para el escenario CPAP.

ZONAS	METAS DE MANEJO INTEGRADO CORTO Y MEDIANO PLAZO	SOCIOS DEL PROGRAMA /ACCIONES	CAMBIOS DE ORDEN (Ox) RESULTADOS
ZC1 281 Ha	El re ordenamiento del fraccionamiento existente a través de un proceso que integre a los actores involucrados y/o afectados y en congruencia con los objetivos del plan de manejo del PPLR.	SNAP, IDR – OT, DINAMA – Un. Gestión Costera, Municipio LP, pobladores locales, propietarios de los predios sobre la barra, Liga de fomento al turismo, Fund. Amigos Lagunas Costeras, UDELAR. Ámbito de negociación: Comisión Asesora Específica PPLR (SNAP, IDR – OT, DINAMA).	O2. Cambios de comportamiento. Buenas prácticas en la toma e implementación de decisiones. Buenas prácticas en los usos.
ZC2 2227 Ha	La concientización y capacitación de los actores locales en la conservación y/o restauración de bañados costeros urbanos, el manejo de aguas urbanas y prácticas constructivas de bajo impacto ambiental y paisajístico a nivel de obra civil pública y privada local.  Mejorar la fiscalización y control de los procesos de habilitaciones ambientales.	MTOP, MINTUR, DINOT, IDR, Municipio LP, CURE – UDELAR, funcionarios municipales en general (obras, espacios públicos, gestión ambiental, ordenamiento territorial, arquitectura, etc.), empresas constructoras, hoteles, comercios, inmobiliarias, liga de fomento al turismo LP, escuelas, liceo, ONG locales, pobladores locales, propietarios no residentes, turistas. Ámbito de negociación: Instancias de participación social instrumentos OT (DINOT - IDR – MLP).	O1. Construcción de precondiciones. Decisiones que arman los arreglos administrativos, la capacidad técnica de la ejecución y la logística para el cumplimiento de las metas. O2. Cambios de comportamiento. Buenas prácticas en infraestructuras y servicios públicos.
ZC3 1683 Ha	Mejorar la fiscalización y control de los procesos de habilitaciones ambientales.  Desarrollo del monitoreo, vigilancia y evaluación de la actividad portuaria con la participación de todos los actores sociales involucrados y/o afectados.  Desarrollar prácticas constructivas de bajo impacto ambiental y paisajístico a nivel de obra civil pública y privada local y nacional.	MTOP (ANP, DNH), DINAMA, DINOT, MINTUR, IDR, Municipio LP, Prefectura local, empresas navieras, constructoras, transportistas, pobladores locales afectados, liga de fomento al turismo LP, CURE – UDELAR, Ámbito de negociación: Comisión interinstitucional del Puerto de La Paloma.	O1. Construcción de precondiciones. Decisiones que arman la estrategia, acuerdos y formas de participación. O2. Cambios de comportamiento. Fortalecimiento de la identidad y participación local en las oportunidades de desarrollo. Buenas prácticas en infraestructuras y servicios públicos.
ZC4 1498 Ha	La identificación, delimitación y protección de las áreas significativas por sus valores ecosistémicos, paisajísticos e histórico-culturales para el diseño de un sistema de espacios públicos urbanos y espacios privados sub urbanos (parques, plazas, veredas, ciclo vías, calles, manejo drenaje pluvial, etc.) que conserve los SE y apoye	MTOP, DINAMA, MINTUR, DINOT, IDR, Municipio LP, CURE – UDELAR, empresas constructoras, agentes turísticos, comercios, inmobiliarias, ONG locales, pobladores locales, propietarios no residentes, turistas. Ámbito de negociación: Instancias de participación social en los procesos de elaboración de instrumentos de OT locales (DINOT - IDR –	O1. Construcción de precondiciones. Decisiones que arman la estrategia, acuerdos y formas de participación. O2. Cambios de comportamiento.

	<p>las actividades relacionadas al ocio, esparcimiento, contemplación de la naturaleza, educación ambiental, entre otras.</p> <p>Integrar medidas de gestión de riesgos para la instalación de servicios públicos básicos para pobladores permanentes y visitantes durante la fase de viabilidad y diseño, puede evitar altos costos de mantenimientos y maximizar la capacidad de resistencia a impactos del cambio climático en toda la vida del proyecto.</p> <p>Elaborar y difundir un Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Infraestructura en función de minimizar la intervención en los procesos naturales y en el patrimonio arqueológico.</p>	<p>MLP).</p> <p>SINAE, DINAMA, MTOP, IDR, Municipio LP, CURE – UDELAR, ONG locales. Ámbito de negociación: Comité de Emergencia Departamental y Comisión interinstitucional del Puerto.</p>	<p>Buenas prácticas en infraestructuras y servicios públicos.</p>
NW 5675 Ha	<p>La implementación a escala piloto de emprendimientos con nuevas formas de habitar en mayor concordancia con las características biofísicas y paisajísticas (permacultura, agroecológica, barrio residencial jardín nativo).</p>	<p>SNAP, MGAP, IDR – OT y Desarrollo, DINAMA – Un. Gestión Costera, Municipio LP, pobladores locales, propietarios de los predios sobre la barra, Liga de fomento al turismo, Fund. Amigos Lagunas Costeras, UDELAR.</p> <p>Ámbito de negociación: Comisión Asesora Específica PPLR (SNAP, IDR – OT, DINAMA).</p>	<p>O2. Cambios de comportamiento. Buenas prácticas en la toma e implementación de decisiones. Buenas prácticas en los usos.</p>
N 6317 Ha	<p>Consolidación y aumento de los emprendimientos de geoturismo vinculados a la actividad rural ganadera tradicional-local y ecoturismo. Elaboración e implementación de un Plan Local de Agroecología. Un eficaz seguimiento y control de efluentes, suelos y residuos sólidos de los procesos productivos en tambos y feedlots.</p>	<p>SNAP, IDR – OT y Desarrollo, MGAP, PROBIDES, Municipio LP, pobladores locales, propietarios de los predios rurales, Liga de fomento al turismo, Fund. Amigos Lagunas Costeras, UDELAR.</p> <p>Ámbito de negociación: Comisión de cuenca Laguna de Rocha. Proyecto Parque Natural (SNAP, DINAMA, DINOT, IDR – OT, MLP).</p>	<p>O2. Cambios de comportamiento. Buenas prácticas en la toma e implementación de decisiones. Buenas prácticas en los usos.</p>
NE 6897 Ha	<p>La ejecución de acciones para la conservación y puesta en valor del patrimonio natural y cultural del Corredor Biológico Laguna de Rocha –Laguna de Castillos.</p> <p>La prevalencia de la ganadería en campo natural con medias que mejoren la diversidad y productividad de la pastura. Seguimiento y control de la erosión de suelos, de efluentes agroindustriales, fumigaciones y residuos sólidos.</p>	<p>SNAP, IDR – OT, DINAMA – Un. Gestión Costera, Municipio LP, Comisiones de fomento rural locales, ONG locales, Centro Ecológico de integración al medio rural, pobladores locales, productores rurales, propietarios o arrendatarios de predios suburbanos, Corporación Rochense de Turismo, Fundación Amigos Lagunas Costeras, CURE - UDELAR.</p> <p>Ámbito de negociación: Comisión de cuenca Laguna de Rocha. Proyecto Parque Natural (SNAP, DINAMA, DINOT, IDR – OT, MLP) y</p>	<p>O2. Cambios de comportamiento. Buenas prácticas en la toma e implementación de decisiones. Buenas prácticas en los usos.</p>

	La implementación de prácticas constructivas de bajo impacto ambiental y paisajístico a nivel de obra civil pública y privada local y nacional.		
--	---	--	--

## 7. CONCLUSIONES FINALES

La configuración de usos del suelo puede cambiar en escenarios futuros en función de si se realiza o no un PAP y esos cambios podrían ser fundamentalmente en Logística y Turismo. No se espera que otros usos cambien sustancialmente por este motivo. Logística y Agricultura fueron los sectores que presentaron mayores conflictos y los usos más afectados serían Turismo y Conservación. En un escenario con PAP la afectación negativa al uso Conservación podría aumentar por el riesgo que implica la afectación de la construcción y posterior funcionamiento del PAP, que podría aumentar la fragmentación de hábitat y propiciar la pérdida de conectividad ecológica en los ambientes entre Laguna de Rocha y Laguna de Castillos. Actualmente, en la zona del emprendimiento la Agricultura avanzó y el PAP de consolidarse podría aumentar aún más el riesgo de pérdida de conectividad ecológica. Sin embargo, este escenario implicaría menor afectación negativa al Turismo, debido principalmente a que en la actualidad la mayor inversión en el sector se encuentra en la zona de La Paloma, es decir hacia el Weste y alejado varios kilómetros del sitio de instalación del PAP. De cualquier manera el desarrollo del PAP atraería población, lo que implicaría aumento de urbanización e infraestructuras sobre ambientes de cárcavas. Esto podría implicar riesgo para las mismas, además de aumentar el riesgo por pérdida de conectividad ecológica. En ambos escenarios al año 2030 el desarrollo de emprendimientos turísticos en modalidad de barrios privados podría aumentar significativamente la segregación socio espacial, propiciando la fragmentación territorial y afectar negativamente la integración de la población local.

Esta metodología permitió encontrar configuraciones que disminuyan los conflictos a la vez que asignar los usos más aptos en el territorio más apto. Además, mediante recomendaciones de manejo de buenas prácticas se puede disminuir aun más la conflictividad entre sectores, sumado a una propuesta de zonificación generada a partir de la información obtenida en este trabajo. La información generada en esta tesis puede ser insumo para iniciar un proceso de planificación participativa que integre los distintos niveles de participación y toma de decisiones, unidades espaciales y conocimientos. De esta manera se forjarían instancias para el manejo de los conflictos que surgen entre usos del suelo antagónicos y al mismo tiempo se promoverían las sinergias entre modalidades de uso compatibles. La exploración de alternativas de configuración espacial de usos del suelo brinda, a los actores sociales involucrados, la oportunidad de dialogar y acordar una visión de futuro común a través de un proceso de aprendizaje, adaptación, retroalimentación y mejoras. La metodología aquí utilizada es particularmente oportuna en el desarrollo de iniciativas en MCI, acompañando las diferentes fases del ciclo, principalmente las de preparación del plan. El desafío de la planificación, instalación y puesta en funcionamiento de un PAP en el Palenque o un puerto multimodal en La Paloma requiere la responsabilidad de interrogar sistemáticamente y organizadamente el devenir para poder implementar las medidas anticipatorias de los impactos observados en los diferentes escenarios y de este modo poder direccionar el sistema hacia el escenario de menor impacto o más aceptable para los objetivos de las comunidades involucradas.

Finalmente, es importante destacar que un proceso de este tipo pudo ser desarrollado porque existe una rica base de información disponible tanto en publicaciones científicas como en informes técnicos, así como una amplia base de datos en formato SIG, que permitió generar coberturas de todos los atributos utilizados. Es un área que cuenta también con un numeroso conjunto de investigadores involucrados en su investigación y manejo. Este estudio, realizado a nivel local, permite conocer y planificar los usos del territorio considerando los requerimientos de cada una de las actividades y sus posibles incompatibilidades. Esto permite minimizar los conflictos de intereses entre los sectores de uso del territorio. Sin embargo, se hace necesario llevar a cabo

nuevos estudios orientados a mejorar el modelo y corregir posibles sesgos y errores, así como un proceso de retroalimentación con los actores consultados y otros actores sociales involucrados. En esta tesis la selección, valoración y ponderación de atributos para el cálculo de aptitud de cada sector de uso analizado planteó desafíos al incorporar Logística como un nuevo sector de uso no analizado hasta el momento, esto resultó en un mayor número de consultas realizadas para este uso. En los casos de Turismo y Conservación se cambiaron y/o redefinieron nuevos atributos y/o estados, incorporando nuevas dimensiones al análisis respectos de Rodríguez Gallego et al. (2012). Se observó durante el estudio que para profundizar el análisis del sector Turístico sería necesario generar modelos de aptitud según diversas modalidades turísticas existentes o potenciales como sol y playa, ecoturismo, rural y geoturismo. Esto implicaría definir atributos para cada nueva modalidad considerada. En los casos de Agricultura y Ganadería se plantea la necesidad incorporar otros atributos para complementar el Índice CONEAT, para lo cual es imprescindible generar nueva información y representarla en capas SIG, por ejemplo referido al estado de los pastizales naturales. Por último, es necesario avanzar en el análisis de la sensibilidad de los modelos generados para los tres escenarios analizados como trabajo a futuro de modo de explorar cómo la solución considerada como “óptima” responde a cambios introducidos en las condiciones de partida y así estudiar y descubrir el grado de sensibilidad de la solución óptima ante cambios en los factores esenciales.

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Achkar M., Blum A., Bartesaghi L. y Ceroni M. 2012. Escenarios de cambio de uso del suelo en Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 24p.

Alcamo, J. 2001. Scenarios as tools for international environmental assessments. Environmental Issue Report No. 24. European Environment Agency, Copenhagen.

Almeida, J. R. 1993. Planeamiento Ambiental. Río de Janeiro, Brasil: Thex.

Andrioli A, Florit P, Piedracueva M, P Rapetti P y Suárez M. 2012. Municipios: la descentralización en el tintero. CSIC – UdelaR. Rolypel Sociedad Anónima. En Paysandú, Uruguay.

Ash N., Blanco H., Brown C., Garcia K., Henrichs T., Lucas N., Raudsepp-Hearne C., Simpson R., Scholes R., Tomich T., Vira B., Zurek M. 2009. Ecosystems and Human Well-being. A Manual for Assessment Practitioners. Cap. 5: Scenario Development and Analysis for Forward-looking Ecosystem Assessments. Island Press, 1718 Connecticut Avenue NW, Suite 300, Washington, DC 20009, USA. 151-219.

Berkes, F., J. Colding and C. Folke 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. Ecological Applications 10: 1251-1262.

Bittencourt G., Rodríguez Miranda A., Torres S., 2009a. Factores clave para el crecimiento económico sostenido en Uruguay. Serie Estrategia Uruguay IIIS Doc.01/09. Primer insumo para construir una Estrategia Nacional de Desarrollo, 46p.

- Bittencourt G., Rodríguez Miranda A., Torres S., Solorzano F., Reig N., Prieto G., Becoña S., 2009b. Estrategia Uruguay III Siglo. Aspectos Productivos. Serie Estrategia Uruguay IIIS Doc.02/09. Estudio prospectivo sobre el desarrollo de la economía nacional a 2030. 135 p.
- Bojórquez-Tapia, L.A., de la Cueva, H., Díaz, S., Melgarejo, D., Alcanzar, G., Solares, M.J., Grobet, G., Cruz-Bello, G. 2004. Environmental conflicts and nature reserves: redesigning Sierra San Pedro Mártir National Park, México. *Biological Conservation* 117, 111-126.
- Bojórquez-Tapia, L.A., Ongay-Delhumeau, E. 1992. International lending and resource development in Mexico: can environmental quality be assured? *Ecological Economics* 5, 197-211.
- Bojórquez-Tapia, L.A., Díaz-Mondragón, S. Ezcurra, E. 2001. GIS-based approach for participatory decision making and land suitability assessment. *International Journal of Geographical Information Science* 15 (2), 129-151.
- Bride M y Burgman M. 2012. What is expert knowledge, how is such knowledge gathered, and how do we use it to address questions in landscape ecology? En Perera A, Ashton Drew C y Johnson C (eds.) *Expert Knowledge and Its Application in Landscape Ecology*. Springer.
- Brugnoli E, Caffera M y Rezzano N. 2014. Evaluación Socio – Económica – Ambiental de la puesta en operación y posibles escenarios de incremento de las operaciones de carga a granel de productos forestales en el Puerto de La Paloma. Informe resultado de la consultoría contratada por el Municipio de La Paloma e Intendencia de Rocha.
- Burgman M. 2005. Risks and decisions for conservation and environmental management. Cambridge, UK.
- Cancela C, Cartagena M, Longarete C, Sanguinetti M & Silveira S (Grupo). de Alava D, Inda H & Roche I (Orientadores) (2013). A Buen Puerto. Contribución al desarrollo de herramientas par aun manejo costero integrado: análisis de riesgo del puerto de La Paloma. Proyecto de Manejo Costero Integrado. Centro Universitario de la Region Este-UdelaR.
- Carpenter, S. R. 2002. Ecological futures: Building an ecology of the long now. *Ecology* 83:2069-2083.
- CEPAL, 2012. Integración puerto ferrocarril: Desafíos y oportunidades para América Latina. Boletín FAL. Edición Nº 3 10, número 7. [www.cepal.org/trasporte](http://www.cepal.org/trasporte).
- Ciganda A.L., 2015. Análisis de la afectación a los ambientes de importancia para la conservación en el escenario de máxima ocupación de los fraccionamientos urbanos del Área Laguna Garzón (según el PLOTLCR). Trabajo final para el curso: Generación y análisis de información territorial utilizando SIG de FCIEN UDELAR.
- Cicin-Sain, B.; Knecht R.W. y G.W. Fisk. 1995. Growth in capacity for integrated coastal management since UNCED: an international perspective. *Ocean & Coastal Management*, Vol.29, N°1- 3:93-123.
- Cicin-Sain, B. y R. W. Knecht. 1998. Integrated coastal and ocean management: concepts and practice. Island Press, Washington. 517 p.
- Clark, J. R. 1998. Coastal seas, the conservations challenge. Mote Marine Laboratory, Blackwell Science, Ramrod Key, Estados Unidos. 134 p.

Clark, S. J., S. R. Carpenter, M. Barber, S. Collins, A. Dobson, J. A. Foley, D. M. Lodge, M. Pascual, R. JR. Pielke, W. Pizer, C. Pringle, W. V. Reid, K. A. Rose, O. Sala, W. H. Schlesinger, D. H. Wall and D. Wear. 2001. Ecological Forecasts: An Emerging Imperative. *Science* 293:657-660.

Davis E. 1990. *Representations of Commonsense Knowledge*. Morgan Kaufmann, San Mateo, EEUU.

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. 2006. Interfase de conflictos: el sistema costero de Rocha. En Menafrá R. et al. (Eds.), *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya* (pp. 71-88). Montevideo: Vida Silvestre Uruguay, GRAPHIS Ltda.

de Álava, D. 2007. *Incidencia del Proceso de Transformación Antrópico en el Sistema Costero La Paloma – Cabo Polonio, Rocha, Uruguay*. Tesis Maestría en Ciencias Ambientales. Montevideo Uruguay 2007. 82p.

De Freitas, D. M. y P. R. A. Tagliani. 2009. The use of GIS for the integration of traditional and scientific knowledge in supporting artisanal fisheries management in southern Brazil. *J. Environ. Manag.*, 90 (6): 2071-2080.

Degregorio, C. 2013. *Una salida al mar, una entrada al capital. Una aproximación antropológica al conflicto socio-ambiental suscitado por la instalación de una terminal maderera en el puerto de La Paloma – Uruguay*. Universidad de la República Oriental del Uruguay. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Licenciatura en Ciencias Antropológicas. Taller II en Antropología Social y Cultural. Curso 2011.

Demajo Meseguer, L. 2014. Barrios cerrados en ciudades latinoamericanas. *Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*. Volumen 1, número 1, páginas 151-160 – Blueprints – ISSN: 2014-2714 151.

Dinama (Dirección Nacional de Medio Ambiente)-MVOTMA (2012). Expediente 2012/14000/10954.

Dockerty, T., A. Love, K. Appleton, A. Bone and G. Sunnenberg. 2006. Developing scenarios and visualizations to illustrate potential policy and climatic influences on future agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114: 103-120.

Douven, W. J. A. M., J. J. G. Buurman y W. Kiswara. 2003. Spatial information for coastal zone management: the example of the Banten Bay seagrass ecosystem, Indonesia. *Ocean Coast. Manag.*, 46 (6-7): 615-634

Dourojeanni, A. 2000. *Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas.

Earl, S Carden, F; Smutylo, T. 2002. Mapeo de alcances. Incorporando aprendizaje y reflexión en programas de desarrollo. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Ottawa, CA. 2002. 159 p.

Espinoza-Tenorio, A., M. Wolff, I. Espejel, and G. Montaña-Moctezuma. 2013. Using traditional ecological knowledge to improve holistic fisheries management: transdisciplinary modeling of a lagoon ecosystem of southern Mexico. *Ecology and Society* 18(2): 6. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05369-180206>

- Figueredo Castellanos E, Zequeira Nápoles M E, Morales P, González M 2012. Construcción de escenarios: planificación y desarrollo sostenible en la zona costera norte de la provincia Camagüey, Cuba. Serie Oceanológica. No. 11 (Número Especial) ISSN 2072-800x 45
- Forst, M. 2009. The convergence of integrated coastal zone management and the ecosystems approach. *Ocean Coast. Manag.*, 52: 294-306.
- Gabiña, J. 1998. *Prospectiva y ordenación del territorio: hacia un proyecto de futuro*. Barcelona: Marcombo.
- GESAMP. 1996. *The contributions of Science to Integrated Coastal Management*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- GESAMP-FAO 1999. La contribución de la ciencia al manejo costero integrado. *Inf. Estud. GESAMP*, 1999, (61).
- Goyos F, Lagos X, Marchesse L, Rossi R, Verrastro N. 2010. *Proyecto de Manejo Costero Integrado: La Paloma - Costa de Oro, Rocha*. Maestría en Manejo Costero Integrado del Cono Sur. MCISur – Espacio de Taller. (Inédito)
- Goyos F, Lagos X, Verrastro N y De Alava D. 2011. En: *Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur (2011). Manejo Costero Integrado en Uruguay: ocho ensayos interdisciplinarios*. UDELAR/CIDA. Montevideo, 278 pp.-
- Gurrutxaga San Vicente M. 2011. La gestión de la conectividad ecológica del territorio en España: iniciativas y retos. *Universidad del País Vasco. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 56 - 2011*, págs. 225-244 I.S.S.N.: 0212-9426.
- INE. 2011. *Microdatos del Censo*. Instituto Nacional de Estadística, Montevideo.
- Intendencia Municipal de Rocha-Dirección de Ordenamiento Territorial 2003. *Ordenanza Costera de Rocha*. Recurso electrónico En: <http://www.rocha.gub.uy/images/DIRECCION%20DE%20ARQUITECTURA/Ordenanza%20Costera%20aprobada%20dic%2003.pdf> [Año de consulta 2014]
- Intendencia Municipal de Rocha & Dirección de Ordenamiento Territorio. 2010. *Plan Parcial de ordenamiento territorial Los Cabos*. Decreto N°9/14 En: <http://www.rocha.gub.uy>
- Intendencia Municipal de Rocha-Dirección de Ordenamiento Territorial. 2007. Decreto 17/2007 de Renovación Costera y Reparcelamiento. Recurso electrónico En: [www.rocha.gub.uy/.../427\\_DECRETO%204-2009%20Reglamentario%20LOyDS.doc](http://www.rocha.gub.uy/.../427_DECRETO%204-2009%20Reglamentario%20LOyDS.doc)
- Kitsiou, D., H. Coccossis y M. Karydis. 2002. Multi-dimensional evaluation and ranking of coastal areas using GIS and multiple criteria choice methods. *Sci. Total Environ.*, 284 (1-3): 1-17.
- Kleppel G. S., DeVoe M. R. y Rawson M. V. 2006. *Changing Land Use Patterns in the Coastal Zone. Managing Environmental Quality in Rapidly Developing Regions*. Springer Science+business media, LLC. Series on Environmental Management.
- Luck G.W., Chan K.Ma., Klien C. J. 2012. Identifying spatial priorities for protecting ecosystem services. *F1000 Research*. 2012, 1:17

Mahmoud, M., Y. Liu, H. Hartmann, S. Stewart, T. Wagener, D. Semmens, R. Stewart, H. Gupta, D. Dominguez, F. Dominguez, D. Hulse, R. Letcher, B. Rashleigh, C. Smith, R. Street, J. Ticehurst, M. Twery, F. Van Delden, H. Waldick, D. White and L. Winter. 2009. A formal framework for scenario development in support of environmental decision-making. *Environmental Modelling & Software* 24: 798-808.

Malczewski, J., Moreno-Sanchez, R., Bojórquez-Tapia, L.A., Ongay-Delhumeau, E. 1997. Multicriteria group decision-making model for environmental conflict analysis in the Cape Region, Mexico. *Journal of Environmental Planning and Management* 40 (3), 349-374.

**Malczewski, J. 1999.**

Malczewski, J. 2006. GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science* 20 (7), 703-726.

Margules C.R. & Pressey R.L. 2000. Systematic conservation planning. *Nature*, 405:249-253.

Martínez E y Escudey M. 1997. Evaluación Multicriterio: Reflexiones básicas y experiencias en América Latina.

Massiris, A. 2005. Fundamentos conceptuales y metodológicos del ordenamiento territorial. Tunja, Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC.

Massiris, A. 2006. Políticas latinoamericanas de ordenamiento territorial: realidad y desafíos. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Méndez, E. 2002. Municipio: ordenación del territorio y gestión ambiental. Mérida: Universidad de Los Andes.

Meyer M y Booker J. 1990. Eliciting and Analyzing Expert Judgment, A Practical Guide, NUREG/CR-5424. Washington, DC: US Nuclear Regulatory Commission.

Ministerios de Vivienda ordenamiento territorial y Medio Ambiente. 2009. Ley N° 18308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (LOTDS). Recurso electrónico. En: <http://www.parlamento.gub.uy/leyes/AccesoTextoLey.asp?Ley=18308&Anchor=>

Ministerios de Vivienda ordenamiento territorial y Medio Ambiente. Ley N° 16466, Decreto 435/994. Recurso electrónico. En: <http://www.mvotma.gub.uy/evaluacion-de-impacto-ambiental>

Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2003. Ecosystems and Human Well-Being. A Framework For Assessment. World Resources Institute; Series: Millennium Ecosystem Assessment Series.

Millennium Ecosystem Assessment (MA). 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Moffett A y Sarkar S. 2006. Incorporating multiple criteria into the design of conservation area networks: A minireview with recommendations. *Divers Distribution*, 12:125-137.

Nin M. 2013. Mapeo de servicios ecosistémicos en la cuenca de la Laguna de Rocha: cambios temporales y prioridades territoriales para su conservación. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, UdelaR. 101 pp.

Olsen, S.; Lowry, K. y J. Tobey. 1999. A Manual for Assessing Progress in Coastal Management. The University of Rhode Island, Coastal Resources Center. SIDA-USAID. USA.

Olsen, S. y E. Ochoa. 2007. El Porqué y el Cómo de una línea de base para la Gobernanza de los Ecosistemas Costeros. Ecocostas. Coastal Resource Center. Guayaquil.

OPP 2009. Estrategia Uruguay Tercer Siglo; aspectos productivos.

Paruelo JM, Jobbágy E G., Lateralra P, Dieguez H, García Collazo MA y Panizza A (edits.) 2014. Ordenamiento territorial rural. Conceptos, métodos y experiencias. Universidad de Buenos Aires, Ministerio de Agricultura, Ganadería Y Pesca y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Buenos Aires, Argentina.

Pereira, J.M., Duckstein, L. 1993. A multiple criteria decision-making approach to GIS-based and land suitability evaluation. International Journal of Geographical Information Systems 7,407-424.

Peterson, G. D., G. S. Cumming and S.R. Carpenter. 2003. Scenario planning: a tool for conservation in an uncertain world. Conservation Biology 17: 358-366.

Poder Ejecutivo. 2010. Decreto Nº 61/010 Paisaje Protegido Laguna de Rocha. Recurso electrónico. En: [http://archivo.presidencia.gub.uy/web/decretos/2010/02/02\\_2010.htm](http://archivo.presidencia.gub.uy/web/decretos/2010/02/02_2010.htm)

Poder Legislativo. 2009/ 2010. Ley de Descentralización y Participación Ciudadana 18.567 del 2009 y sus modificaciones en la 18.644 del 2010. Recurso electrónico. En: <http://www.parlamento.gub.uy/leyes/AccesoTextoLey.asp?Ley=18644&Anchor=>

Post, J. & C.G. Lundin (eds.) 1996. Guidelines for integrated coastal zone management. Environmental Sustainable Development Studies and Monographs Series N°9. The World Bank, Washington DC.

Rodríguez Gallego L., Santos C., Amado S., Gorfinkel D., Gonzalez MN., Gomez J., Neme C., Tommasino H., Conde D. 2008. Costos y beneficios socioeconómicos y ambientales del uso actual de la laguna de Rocha y su cuenca: insumos para la gestión integrada de un área protegida costera. Proyecto PDT 36-09. Universidad de la República. Facultades de Veterinaria, Ciencias y Ciencias Sociales.

Rodríguez Gallego L. 2010. Eutrofización de lagunas costeras en el Uruguay: impacto y optimización de usos del suelo. Tesis Doctoral, PEDECIBA. Sección Limnología, IECA, Facultad de Ciencias – UdelaR.

Rodríguez-Gallego L, Achkar M y Conde D. 2012. Land Suitability Assessment in the Catchment Area of Four Southwestern Atlantic Coastal Lagoons: Multicriteria and Optimization Modeling. Environmental Management DOI 10.1007/s00267-012-9843-4.

Rodríguez-Gallego L., Nin M., Suárez C., Conde D. 2012. Propuesta de Plan de Manejo del Paisaje Protegido Laguna de Rocha. Futuro Sustentable S.A. Rocha, Uruguay.

Saaty, T. 1980. The analytical hierarchy process. McGraw Hill, New York.

- Salas, E. 2002. Planificación ecológica del territorio, guía metodológica. Santiago de Chile: Universidad de Chile y GTZ.
- Salinas, E. 1991. Análisis y evaluación de los paisajes en la planificación regional en Cuba. Tesis de doctorado en Geografía, Universidad de la Habana.
- Salinas, E. 1994. El ordenamiento geoecológico. Planificación Regional en Cuba, Medio Ambiente y Urbanización, 13 (49), 89-99.
- Salinas E. 2001. Landscape ecology as a basis for regional planning in Cuba. In D. van der Zee & I. S. Zonneveld (Eds.) Landscape ecology applied in land evaluation, development and conservation. Some worldwide selected examples (pp.181-194) Enschede: ITC Publication 81.
- Salinas, E. 2004. Los paisajes como fundamento del ordenamiento ambiental. Experiencias y perspectivas. Convención Trópico 2004. La Habana.
- Salinas, E. 2005. La geografía física y el ordenamiento territorial en Cuba. México, Gaceta Ecológica, 76, 35-51.
- Salinas, E., Acevedo, P., González, R., Montiel, S. & Remond, R. 2006. Los peligros naturales en el contexto de los programas estatales de ordenación del territorio: caso de estudio estado de Baja California Sur, México. Entorno Geográfico, (4), 53-71.
- Salinas Chávez, E. 2013. Reflexiones acerca del papel del ordenamiento territorial en la planificación y gestión ambiental. Perspectiva Geográfica ISSN: 0123-3769 Vol. 18 No. 1 de Enero-junio pp. 141-156. <http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/perspectiva/article/view/2254>
- Schmitz, M.F., Díaz Pineda, F, De Aranzabal, I. y Álvarez. M.C. 2006. Conectividad territorial: procesos horizontales del paisaje e interferencias del transporte humano. Carreteras 150: 26-42
- Shalaby, A. y R. Tateishi. 2007. Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land-use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt. Ap. Geogr., 27 (1): 28-41
- Short M, Baker M, Carter J, Jones C, Jay S, 2013. Strategic environmental assessment and land use planning: an international evaluation LLEVAR Y COMPLETAR REFERENCIA
- Veiga D, Fernandez E y Lamschtein S 2012. Sociedades locales y tendencias recientes en Rocha. Informa correspondiente al Estudio realizado por Convenio entre Intendencia de Rocha, Facultad de Ciencias Sociales y Asociación Pro Fundación para las Ciencias Sociales de la UDELAR.

## 9. ANEXOS

### 9.1. Anexo 1: Descripción física y social del MLP.

DESCRIPCIÓN FÍSICA Y SOCIAL DEL MLP			
	Área jurídico administrativa del MLP	Área del MLP dentro de la Cuenca LR	Área del MLP dentro de la Cuenca Atlántica (ZC)
<b>Superficie (Ha)</b>	25175	20666*	4509
<b>% del MLP</b>	100	82.1	17.9
<b>Asentamientos humanos del MLP</b>	La Paloma; La Aguada -Costa Azul; Antoniopolis – Arachania; La Pedrera; Santa Isabel - Punta Rubia; Tajamares de La Pedrera y San Antonio.		
<b>Habitantes del MLP población urbana (INE-2011)</b>	5250		
<b>Infraestructuras, servicios y equipamientos</b>	<p><b>Vial:</b> Rutas nº 15 y nº10. Caminos rurales locales y micro regionales: ramal rutas nº9 - nº10 y camino del Arbolito. Terminal de ómnibus. Los servicios departamentales servicios departamentales vinculan: Rocha con La Paloma con muchas frecuencias diarias por medio de 8 empresas. <b>Energía:</b> red de transmisión de 150 kv llega desde San Carlos en el departamento de Maldonado hasta la ciudad de Rocha y desde allí hay una red de 60kv hasta La Paloma. Red de <b>Telecomunicaciones:</b> 1 se encuentra en la ruta 15 entre Costa Azul y Rocha; 5 en el área de La Paloma-La Pedrera y 1 en la ruta 10 (ANTEL, Claro, Movistar y TV cable del este). Red fibra óptica comienza a instalarse en centralidad de La Paloma. Redes de <b>Agua potable:</b> OSE en las localidades con desarrollo urbano consolidado, donde se extienden 110,1 Km de red entre La Paloma y La Pedrera. Carencia de sistema colectivo de <b>recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales.</b> Se utiliza pozo filtrante o impermeable con servicio de barométrica privado. El servicio de barométrica vierte las aguas residuales en las plantas de tratamiento en ciudad de Rocha. Cuenta con servicio de <b>recolección de residuos sólidos</b> por parte de la Intendencia. Recolección varía en función de la demanda estacional. La Paloma hasta La Pedrera inclusive con volquetas contenedoras móviles de vaciado mecánico y servicio de recolección de alta frecuencia. En Punta Rubia, Santa Isabel de la Pedrera y San Antonio contenedores de madera fijos dentro de los balnearios o sobre la ruta 10. Los residuos recogidos son llevados a los vertederos a cielo abierto ubicados en las afueras de Rocha. No se cuenta con relleno sanitario.</p> <p><b>Puerto de La Paloma:</b> apostadero naval de la Armada Nacional y Prefectura Nacional Naval (PNN), puerto pesquero, puerto deportivo; carga de madera; existe equipamiento de industria pesquera en desuso. <b>Industria:</b> Agro industria (papera y tambos) y planta de fileteado de pescado en las proximidades del empalme de la ruta 15 con la 10; una chacinería en el balneario Costa Azul y producción de miel para exportación en La Paloma. <b>Educación:</b> Jardín de infantes ANEP, Centro CAIF, escuela pública La Paloma, Costa Azul y La Pedrera (rural), Liceo publico La Paloma, Escuela del Bosque. <b>Salud:</b> 3 Policlínicas ASSE y policlínica móvil de odontología y ginecología, 2 policlínicas privadas (Comero, Medica Uruguaya). <b>Seguridad:</b> Seccional de policía La paloma y sub comisarias Costa Azul y La Pedrera. Cuartelillo de bomberos La Paloma. Juzgado de paz en La Paloma.</p>		
<b>Instituciones y organizaciones sociales</b>	Junta Local; Municipio; Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (MGAP); Dirección Nacional de Hidrografía (MTOPI); Dirección de Turismo (IR); ONG Karumbé; OCC Organización Conservación de Cetáceos; Movimiento Social Ínter barrial; Centro de Hoteles; Unión de Vecinos La Paloma Grande (UVLP); Liga de Fomento y Turismo de La Paloma; Comisión de Patrimonio de La Paloma; Colectivo		

	Museo de La Paloma; Asociación Civil Proyecto SOS; Comisión de Vecinos de La Pedrera; APALCO Asociación de pescadores artesanales de las lagunas costeras; Fundación de Amigos de las Lagunas Costeras; Sindicato Único de Trabajadores del Mar y Afines (SUNTMA) Filial La Paloma; Colectivo de artistas; CEIMER; Centros Culturales 2 (La Paloma y Costa Azul); Asociación Museo de La Paloma; Club social y deportivo La Pedrera; Deportivo La Paloma, Club Deportivo La Aguada; Casa Bahía; TV cable 8, 4 radios FM (3 comerciales y 1 comunitaria), entre otras.
--	---

## 9.2. Anexo 2: Listado de revisión bibliográfica para la construcción de los escenarios.

El listado de la revisión bibliográfica, fuentes de información secundaria de cada sector de uso y la legislación internacional, nacional, regional y departamental utilizadas para la elaboración de escenarios al año 2030.

TÍTULO	AUTORES	AÑO	OBSERVACIONES
DOCUMENTOS			
Dinámica agrícola y cambios en el paisaje.	Arbeletche, P y Carballo, C	2007	Texto ponencia en VI Congreso Ceisal para latinoamericanistas, Bruselas. Las relaciones triangulares entre Europa y las Américas en el siglo XXI: expectativas y desafíos.
Escenarios de cambio de uso del suelo en Uruguay.	Achkar M, Blum A, Bartesaghi L y Ceroni M	2012	Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 24p.
Uruguay 2009 / medio ambiente: desafíos y políticas públicas	Martino D, Mandeville P, Molpeceres A, Bernardi R, Scasso F, Surraco J y Gallicchio E.	2009	PNUMA Uruguay. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y para el Medio Ambiente y Programa de Desarrollo Local ART Uruguay.
Tendencias productivas en Uruguay – los sectores agroindustriales, turismo y minería. Aportes para la definición de Áreas protegidas.	Paolino C, Lanzilotta B, Perera M, con la colaboración de Novas V.	2009	Proyecto fortalecimiento del proceso de implementación del Sistema nacional de áreas Protegidas. Primer informe de avance. Borrador para comenarios.
Aporte para la definición de Áreas protegidas. Grado de dificultad y viabilidad de implementación de áreas protegidas en el territorio.	Paolino C, Lanzilotta B, Perera M, con la colaboración de Novas V.	2010	Proyecto fortalecimiento del proceso de implementación del Sistema nacional de áreas Protegidas. Segundo informe.
Plan Nacional de Turismo Sostenible 2009 - 2020	López A, De Souza G, Montequin R y Pos C	2010	Préstamo 1826/OC-UR MINTURD – BID. Programa de Mejora de la Competitividad de Destinos Turísticos Estratégicos
Radiografía del agro negocio sojero. Descripción de los principales actores y los impactos socio-económicos en Uruguay.	Oyhantcabal G y Narbondo I.	2011	Redes ART

ESTRATEGIA URUGUAY III SIGLO Aspectos productivos.	Coordinador general: Bittencourt G.	2009	Área estrategia de desarrollo y planificación. Oficina de Planeamiento y Presupuesto - Presidencia de la República
Tendencias y perspectivas de la economía uruguaya.	Área de Coyuntura Económica del Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, UDELAR	2011	Para elaborar este documento se consideró la información disponible hasta el 30 de noviembre de 2011. (Página web: <a href="http://www.iecon.ccee.edu.uy">www.iecon.ccee.edu.uy</a> ).
La economía del Cambio Climático en Uruguay. Síntesis.	CEPAL	2010	
Situación actual y perspectivas del Cambio climático.	Bidegain M	2010	Revista Estrategia
Cambio climático y turismo.	Gómez Erache M y Pignataro G. Unidad de Cambio Climático DINAMA-MVOTMA	2010	Proyecto Implementación de medidas piloto de Adaptación al Cambio Climático en áreas costeras de Uruguay (Proyecto PNUD URU/07/G32)
Plan Nacional de Turismo Sustentable 2009 – 2020.	López A (Coord.), De Souza G, Montequin R y Pos C.	2010	Programa de Mejora de la Competitividad de los Destinos Turísticos Estratégicos MINTURD BID
Plan Nacional de turismo náutico.	Redacción del Documento Urb. Soledad Montero Andrea Schunk (Coord.) MINTUR-MVOTMA	2011	Esta publicación fue elaborada a partir del “Plan Director de Turismo Náutico-Fluvial de Uruguay” de la consultora GMM.
Turismo de naturaleza.	Musitelli D y Vilaró M (Coord.) MINTUR-MVOTMA - PROBIDES -BID	2011	
Propuesta de Plan de Manejo del Paisaje Protegido Laguna de Rocha.	Rodríguez-Gallego L., Nin M., Suárez C., Conde D.	2012	Futuro Sustentable S.A. Rocha, Uruguay.
Análisis de escenarios para la cuenca de la laguna de rocha, con y sin área protegida.	Rodríguez-Gallego L., N. Verrastro, N. Piazza, M. Nin y D. Conde	2012	
Documentos generados en el marco de la Comisión Interministerial del Puerto de Aguas Profundas	Varios	2012 2013 2014	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
Diseño de un instrumento de evaluación de la complejidad de sistemas logísticos.	Caamaño Villegas JL.	2011	Ingengerare revista de la Facultad de Ingeniería Pontificia Universidad Católica de Valparaíso número 25
La logística de cargas en América Latina y el Caribe: una agenda para mejorar su desempeño	Barbero JA.	2010	Banco Interamericano de Desarrollo Departamento de Infraestructura y Medio Ambiente.
Plan Estratégico de Transporte, Logística e Infraestructura 2030	Dirección Nacional de	2011	BID – PNUD - OPP

	Planificación y Logística (DNPL) MTOP		
Una salida al mar, una entrada al capital. Una aproximación antropológica al conflicto socioambiental suscitado por la instalación de una terminal maderera en el puerto de La Paloma – Uruguay.	Degregorio C.	2013	Universidad de la República Oriental del Uruguay. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Licenciatura en Ciencias Antropológicas. Taller II en Antropología Social y Cultural.
Ciclo Nacional de Reflexión Prospectiva “Uruguay 2025: Economía, Población y Territorio” Prospectiva de los Espacios Costeros.	Salas E, Coria R, Baranda G y Guchin M.	2005	ECOPLATA - DINOT - MVOTMA
Consultoría para la elaboración de insumos para una agenda de desarrollo de la Región Este Lavalleja – Maldonado – Rocha – Treinta Y Tres	González C y Bouzón H	2009	Área Estrategia de Desarrollo y Planificación. Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Programa de Cohesión Social y Territorial URUGUAY INTEGRA
Plan de Acción Estratégico 2012-2020. Iniciativa para la integración de la infraestructura regional suramericana.	COSIPLAN	2011	<a href="http://www.iirsa.org/">http://www.iirsa.org/</a>
Ecosystems and Human Well-Being. A Framework For Assessment.	Millennium Ecosystem Assessment (MA)	2003	World Resources Institute; Series: Millennium Ecosystem Assessment Series.
Ecosystems and Human Well-being: Synthesis.	Millennium Ecosystem Assessment (MA)	2005	Island Press, Washington, DC.
<b>LEGISLACION e INSTRUMENTOS DE OT</b>			
Estrategias Regionales de OT y DS de la Región Este	Intendencias de Rocha, Maldonado, Treinta y Tres y Lavalleja. DINOT - MVOTMA	2012	
Plan Estratégico de Desarrollo de la Región Este	Intendencias de Rocha, Maldonado, treita y atres y Lavalleja. DINOT - MVOTMA	2012	
Directrices Departamentales de OT y DS. Departamento de Rocha	Intendencia de Rocha DINOT - MVOTMA	2012	
Propuesta para la Directriz Nacional de OT y DS del Espacio Costero del Océano Atlántico y del Río de la Plata.	Poder legislativo. Cámara de representantes. DINOT - MVOTMA	2013	
Plan OT Local “Los Cabos”	Dirección e OT Intendencia Departamental de Rocha	2014	
Ordenanza Costera de Rocha	Dirección e OT Intendencia Departamental de Rocha	2003-06	
Ley de OT y DS	Poder legislativo. Cámara	2008	

	de representantes. DINOT - MVOTMA		
Carta Parque Regional Natural LG	IR – SNAP	2013	
<b>FUENTES DE INFORMACION SECUNDARIA</b>			
Anuario de OPYPA	Oficina de Programación y Política Agropecuaria, MGAP	2011	Análisis sectorial cadenas productivas, temas de política, proyectos, estudios y documentos.
Anuario Estadístico Agropecuario	Dirección de Estadística Agropecuaria, MGAP	2011	
Anuario Estadístico Encuesta Continua de Hogares	Instituto Nacional de Estadística	2011	
Anuario Estadísticas de Turismo	Área de Investigación y Estadística MINTUR	2010	
Memoria anual	Área de Investigación y Estadística MINTUR	2011	Ingresos de turistas, divisas, participación del Turismo en la economía
<b>PRESENTACIONES (PPT)</b>			
Uruguay logístico 2030	Ing. Nieto	2009	Ministerio De Transportes Y Obras Publicas
Estrategia para el sector portuario DNH-MTOP	Ing. Camaño División Nacional de Hidrografía	2009	Ministerio De Transportes Y Obras Publicas
Sistema regional portuario escenario 2030	Ing. Tabacchi Administración Nacional de Puertos	2009	Ministerio De Transportes Y Obras Publicas
Cambio Climático y transporte	Ing. Preve	2009	Ministerio de OT, Vivienda y Medio Ambiente.

### 9.3. Anexo 3: Lista de actores calificados consultados

SECTOR	NOMBRE	AMBITO
GANADERÍA	Marcelo Raquetti	Agrónomo. Técnico en Comisión Nacional de Fomento Rural de la ruta 109 Rocha. Poblador de La Paloma.
	Ariel Artigalás	Agrónomo. Productor local. Descendencia de los primeros pobladores de la zona.
	Gastón De León	Agrónomo, especialidad edafología CURE
AGRICULTURA	Pedro Arbeleche	Ing. Agr. Mag. Agronegocios. Depto. Ciencias sociales Fargo.
	Alfredo Blum	Ingeniero Agrónomo en Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial Coordinador Nacional MVOTMA
	Alejandro Arbulo	Agrónomo del Programa Padrón Productivo MGAP
	Gastón De León	Agrónomo, especialidad edafología CURE
FORESTACIÓN	Marcel Achkar	Geógrafo de Facultad de Ciencias UDELAR
	Miguel Lazaro	Agrónomo 1º Concejal MLP, representante en la

		comisión interinstitucional del puerto de La Paloma
TURISMO	Ana Claudia Caram	Dirección Turismo – IDR – Sub Directora
	Malvina Sanchez	Empresaria local
	Mercedes Medina	Arquitecta del ITU Facultad de Arquitecta UDELAR
CONSERVACIÓN	Alvaro Soutullo	Biólogo especialista en planificación para la conservación – Clemente Estable - MEC
	Javier Vintancur	Veterinario – Director AP PPLR SNAP - IDR
	Camila Gianotti	Arqueóloga – CURE UDELAR
LOGISTICA	Fernando Puntigliano	Ingeniero intermodal. Asesor Aratiri
	Luis Ceiter	Ing. Civil transporte UPM
	Gonzalo Baranda	Arquitecto. Planificación y proyecto ANP MTOP
	José Luis Olivera	Arquitecto. Unidad Gestión Costera OT – IDR
	Pablo Ligrone	Arquitecto FARQ UDELAR

#### 9.4. Anexo 4: Formularios y pautas de la consulta para cada sector de uso.

##### Consulta a actores calificados sector agrícola:

Esta primera etapa de consulta es el primer paso para la construcción del modelo de aptitud de uso del suelo para el sector agrícola en el Municipio de la Paloma, Rocha. La evaluación de la aptitud (LSA) de uso del suelo es la capacidad de una determinada área para sustentar un uso, depende de los requerimientos del sector y de las posibilidades de los usuarios.

Como se explicó en la invitación a participar, la aptitud del suelo, se calculará utilizando un modelo multicriterio espacial, que asigna a cada punto del territorio un valor de aptitud potencial, de acuerdo a las condiciones que presenta el territorio en ese sitio. Para responder la consulta no es necesario entender en profundidad como se construye el modelo, e incluso no es necesario conocer en detalle el área de estudio. Lo que sí es necesario es entender claramente que es lo que se consulta en cada caso, y responder cada caso en particular, sin “entreverarse” por el proceso en general.

##### Presentación de los atributos

El primer paso en la construcción del modelo multicriterio que se busca elaborar en esta tesis es la definición de “atributos”, es decir, el conjunto de elementos del territorio que intervienen en la evaluación de la aptitud para cada uso (esto serán los “atributos”), en base a los cuales se realizarán las dos consultas a continuación.

A partir de revisión bibliográfica y algunas consultas a un grupo reducido de expertos, se identificaron la clasificación de aptitud de suelos dada por los *tipos de suelos Coneat (MGAP 1976)* y la *pendiente del terreno* como los atributos fundamentales en la aptitud para el uso *agrícola*<sup>1</sup>. Dichos atributos se consideran de la siguiente manera:

- Aptitud de suelos basado en tipos de suelos Coneat (MGAP 1976): integración de los requisitos, limitaciones y las propiedades de los diferentes tipos de suelo. Para la agricultura se consideran la profundidad, el drenaje, la fertilidad, el pH y la pedregosidad.
- Pendiente del terreno: grado de inclinación de las laderas. Se estimará a partir de las curvas de nivel del MTOP.

<sup>1</sup> Del conjunto total de posibles atributos se selecciono un conjunto no redundante, para los cuales existía información en el área de estudio, y que fueran mapeables a la escala de trabajo empleada.

Consulta 1. Primer paso para la valoración de los atributos

Valorar los atributos significa interpretar qué significan, respecto al sector o uso analizado, los distintos valores que el atributo puede presentar en el área de estudio.

Por ejemplo, nos planteamos preguntas como: a efectos de llevar evaluar la aptitud del uso *agrícola* ¿es muy bajo, bajo o medio un tipo de suelo 0.71? ¿Es buena, mala o regular una pendiente del 3%? ¿y una pendiente de 5%?. Y luego buscamos asignar un valor cuantitativo a esa medida, o utilizar valores cualitativos reales cuando existen, porque otros modelos o experiencias ya los estimaron.

En la tabla 1 se presentan algunos supuestos generales en base a los cuáles se valorarán los atributos, que luego revisaremos juntos en una reunión. Para comenzar a elaborar los borradores, indique si está de acuerdo con estos supuestos, y en caso contrario indique el motivo de su desacuerdo (y de ser posible cuál sería, a su entender, la frase correcta)

Tabla 1. Supuestos que el usted debe evaluar según su conocimiento (complete sobre esta misma tabla).

<i>Atributo</i>	<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
Aptitud agrícola del suelo	1. valores de tipos de suelo: a) 0.71, 0.72, 3.10, 3.12, 3.2, 3.15 No apta b) 3.30, 3.31, 3.41, 3.53 y 3.54 ¿solo apta para arroz o no aptas? c) 2.11 <sup>a</sup> y 2.21 muy baja d) 0.91, 10.7, y 4.2 media 2. la utilidad aumenta con la aptitud del suelo y la disminución de la pendiente.		
Pendiente del terreno	valores de pendiente entre: a) 0,1,2,3% alta utilidad b) 4 % media utilidad c) 5 % baja utilidad d) Mayores a 5% nula utilidad		

### Consulta 2. Ponderación de los atributos

Además de valorar los posibles valores de los atributos, es necesario identificar si existen atributos más relevantes que otros, y en qué medida lo son. Para ello, los atributos serán ponderados de acuerdo a su importancia relativa en el desarrollo del sector o uso. El ejercicio se realiza en la Tabla 2, de acuerdo a lo que se explica a continuación.

La metodología que debe utilizar para ponderar es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés, Saaty 1980), que permite comparar y ponderar los atributos de a pares, asignando una medida cualitativa (expresada en forma cuantitativa) de la importancia relativa de uno en relación al otro (Moffet & Sarkar, 2006), según su contribución al sector o uso estudiado.

Durante esta consulta usted debe asignar un valor de comparación a cada par de atributos en la Tabla 2. Los valores a asignar serán según el caso:

- 1 – los dos atributos contribuyen de manera similar a los requerimientos del sector
- 3 – el atributo A contribuye moderadamente más que el atributo B
- 5 – el atributo A contribuye mucho más que el atributo B
- 7 – la contribución del atributo B es muy pequeña comparada con la del atributo A
- 9 – la contribución del atributo B es despreciable comparada con la del atributo A

Si la situación que se presenta en el casillero es la contraria a alguna de las situaciones planteadas, se debe colocar el valor inverso (por ejemplo, si el atributo B contribuye moderadamente más que el atributo A, el valor será 1/3).

Tabla 2. Matriz para la ponderación de los atributos mediante la metodología AHP. (Complete sobre esta misma tabla, los casilleros en gris no deben ser completados).

		Variable B	
		Aptitud agrícola del suelo	Pendiente del terreno
Variable A	Aptitud agrícola del suelo		
	Pendiente del terreno		

### Consulta 3. Tendencias de uso agrícola al año 2030 (escenarios de evolución en hectáreas).

En el Millenium Ecosystem Assessment (MA), los escenarios se definen como plausibles descripciones, a menudo simplificada, de cómo puede desarrollarse el futuro sobre la base de una política coherente y conjunto internamente coherente de supuestos sobre las fuerzas motrices claves y sus relaciones. El propósito de la construcción de escenarios en este trabajo será apoyar la exploración científica e investigación, así como también informar los procesos de decisión y planificación estratégica. El objetivo de esta etapa de la consulta es obtener los mapas de Aptitud de usos agrícola potenciales para los escenarios a 2030. El trabajo se centra en la superficie afectada y prácticas de manejo utilizadas. Luego de realizada una revisión bibliográfica sobre formulación de escenarios a los años 2030 – 50 a escala mundial, latinoamericana, regional y local, además del análisis de información secundarias, se logro una comprensión y representación de la situación actual y potencial del sistema (incluyendo la comprensión de cómo el pasado de las tendencias han dado forma a la situación actual).

Para esta tesis se analizan 4 escenarios: 2 de máxima con y sin políticas de manejo integrado y 2 de mínima con y sin políticas de manejo integrado. Los escenarios surgirán de la expansión de diferentes usos a los suelos con aptitud (es decir que ocupen todo el territorio apto) y sus combinaciones más probables.

Ahora proponemos que usted evalúe las frases de las siguientes tablas donde se plantean las posibles lógicas subyacentes de los escenarios analizados.

Escenario de máxima con Puerto de Aguas Profundas (PAP):

Se define escenario de máxima a la concreción del PAP en la zona del fraccionamiento el Palenque y a la expansión de los usos a todos los actuales y potenciales suelos aptos. En este caso se opta por trabajar con la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo generada por Achkar M, Blum A, Bartesaghi L y Ceroni M (2012)<sup>2</sup>.

- Emax - sin políticas de manejo integrado para sector agrícola

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Aumento muy significativo en la tendencia de incremento del sector. b) Levantamiento de las restricciones al uso de OGM. c) Expansión de la rotación trigo- soja en 1 millón de hectáreas (nivel nacional). d) Crecimiento de al menos 100.000 ha de maíz y la sustitución del existente por diferentes eventos transgénicos (nivel nacional). e) Avance de los cultivos de soja sobre suelos tradicionalmente dedicados al cultivo de arroz (nivel nacional). f) Arroz presiona sobre nuevas áreas inundables (nivel nacional).		
a) Fuerte presión de otros usos genera cambio de categoría de uso del suelo. b) Los usos forestal y urbano - turístico compite con los de uso agrícola. c) El uso urbano - turístico es de mayor incidencia que el forestal (a nivel local).		
a) Las prácticas de protección y conservación se hacen más difíciles. b) Incremento muy significativo en el uso de transgénicos y aplicación del modelo de siembra directa con mayor uso de agroquímicos.		
Aumento <u>muy significativo</u> de los impactos negativos asociados: a) Mayor tensión socio ambiental se prevé dificultades para mantener la cohesión		

<sup>2</sup> Escenarios de cambio de uso del suelo en Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 24p. Se enfoca en la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo como posibles fuentes de amenazas para la conservación de la biodiversidad de las diferentes eco-regiones del país. Se parte del escenario normativo estratégico (ENE), generado por la OPP (“Estrategia de Desarrollo Uruguay Tercer Siglo” 2009 y 2010) como escenario productivo en el horizonte 2030 y avanzan hacia su ajuste territorial con la precisión que la información así lo permitió. Este escenario tiende a ser muy semejante al escenario de máxima.

institucional – civil. b) Incremento de eutrofización en cuerpos de agua c) Incremento de erosión de suelo d) Pérdida de hábitats y degradación del paisaje e) Pérdida de identidad local f) Desplazamiento de la población rural g) Afectación negativa sobre la salud humana		
--	--	--

- Emax - con políticas de manejo integrado para sector agrícola

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Se desarrollan aún más las economías de escala lo que genera presión al aumento significativo de superficie ocupada por el sector. b) Medidas de políticas públicas socio ambiental enlentecen el desarrollo de la actividad (podrían incidir en las expectativas de los inversores).		
a) Se restringe la movilidad en suelos no aptos a través de certificaciones ambientales (uso de insumos). b) La superficie aumenta significativamente llegando al máximo de los suelos aptos según la situación actual.		
a) Operación eficaz y eficiente de la Comisión de Bioseguridad. b) Políticas públicas de incentivos para el desarrollo de prácticas socio ambientales, monitoreo y certificación. c) Rol más activo de instituciones tecnológicas nacionales (INIA, LATU, UDELAR, etc.) y ONGs.		
a) Monitoreo, evaluación y acciones de mitigación de los impactos negativos asociados a través de procesos de gestión socio ambiental. b) Disminuye tensión socio ambiental se desarrollan ámbitos institucional – civil para el seguimiento y construcción de consensos.		

Escenario de mínima sin PAP: se define escenario de mínima a la no concreción del PAP en la zona del fraccionamiento del Palenque y la continuación de la tendencia actual de expansión de usos considerando el mantenimiento de los actuales suelos aptos.

- Emin - sin políticas de manejo integrado para sector agrícola

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>

a) Tendencia inercial de incremento del sector. b) El uso agrícola aumenta su ocupación sin haber llegado aún al máximo posible según la situación actual. c) Levantamiento de las restricciones al uso de OGM.		
a) Los suelos de uso forestal compiten con los de uso agrícola. b) El uso forestal presiona fuertemente debido al desarrollo del puerto multipropósito en La Paloma para extraer madera.		
Aumento <u>significativo</u> de los impactos negativos asociados.		

- Emin - con políticas de manejo integrado para sector agrícola

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Tendencia inercial de incremento del sector. b) La superficie de ocupación de uso agrícola aumenta sin llegar aun al máximo posible según la situación actual. c) Se restringe la movilidad en suelos no aptos. d) Se incentiva el uso de pasturas y las rotaciones con la ganadería. e) Restricciones al uso de OGM.		
a) Se desarrollan políticas públicas para reducir externalidades ambientales negativas. a) Rol más activo de instituciones tecnológicas nacionales (INIA, LATU, UDELAR, etc.), así como de productores locales.		
c) Monitoreo, evaluación y acciones de mitigación de los impactos negativos asociados a través de procesos de gestión socio ambiental b) Disminuye la tensión socio ambiental se desarrollan ámbitos institucional – civil para el seguimiento y construcción de consensos.		

*Aquí ha terminado la primer consulta, muchas gracias por su tiempo y dedicación! Natalia.*

### **Consulta a actores calificados sector Conservación**

Esta primera etapa de consulta es el primer paso para la construcción del modelo de aptitud de uso del suelo para la conservación en el Municipio de la Paloma, Rocha. La evaluación de la aptitud (LSA) de uso del suelo es la capacidad de una determinada área para sustentar un uso, depende de los requerimientos de la actividad y de las posibilidades de los usuarios.

Como se explicó en la invitación a participar, la aptitud del suelo, se calculará utilizando un modelo multicriterio espacial, que asigna a cada punto del territorio un valor de aptitud potencial, de acuerdo a las condiciones que presenta el

territorio en ese sitio. Para responder la consulta no es necesario entender en profundidad como se construye el modelo, e incluso no es necesario conocer en detalle el área de estudio. Lo que sí es necesario es entender claramente que es lo que se consulta en cada caso, y responder cada caso en particular, sin “entreverarse” por el proceso en general.

#### Presentación de los atributos

El primer paso en la construcción del modelo multicriterio que se busca elaborar en esta tesis es la definición de “atributos”, es decir, el conjunto de elementos del territorio que intervienen en la evaluación de la aptitud para cada uso del suelo (esto serán los “atributos”), en base a los cuales se realizarán las dos consultas a continuación.

A partir de revisión bibliográfica y algunas consultas a un grupo reducido de expertos, se identificaron los *ambientes, la conectividad ecológica y el patrimonio arqueológico* como los atributos fundamentales en la aptitud de uso para la conservación<sup>3</sup>. Dichos atributos se considera de la siguiente manera:

- Clasificación de ambientes: Las unidades homogéneas o ambientales, son un tipo de unidades de integración que pueden definirse como “unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores. El proceso de identificación pone atención a sus cualidades ecológicas, productivas, funcionales, paisajísticas y científico-culturales, en el marco del objetivo concreto marcado.
- Conectividad ecológica: capacidad del territorio para dar soporte a los desplazamientos de las especies entre sus áreas de reproducción y alimentación (Taylor et al. 1993). El grado de conectividad está asociado a la distancia máxima entre parches de hábitats y a la permeabilidad de los distintos tipos de uso del suelo (resistencia al paso de los organismos o de las especies).
- Patrimonio arqueológico: conjunto de objetos materiales, muebles o inmuebles, o vestigios de cualquier naturaleza que pueda proporcionar información sobre la existencia, cultura, actividades o relaciones de seres humanos en el pasado. Sus categorías o elementos son: conjuntos materiales, estructuras, sitios y zonas.

---

<sup>3</sup> Del conjunto total de posibles atributos se selecciono un conjunto no redundante, para los cuales existía información en el área de estudio, y que fueran mapeables a la escala de trabajo empleada.

Consulta 1. Primer paso para la valoración de los atributos

Valorar los atributos significa interpretar qué significan, respecto al uso analizado, los distintos valores que el atributo puede presentar en el área de estudio.

Por ejemplo, nos planteamos preguntas como: a efectos de llevar evaluar la aptitud del uso para la *conservación* ¿son los ambientes de cárcavas de baja, media o alta importancia para la conservación? ¿tienen un papel fundamental en la conectividad ecológica del territorio?. Y luego buscamos asignar un valor cuantitativo a esa medida, o utilizar valores cualitativos reales cuando existen, porque otros modelos o experiencias ya los estimaron.

En la tabla 1 se presentan algunos supuestos generales en base a los cuáles se valorarán los atributos, que luego revisaremos juntos en una reunión. Para comenzar a elaborar los borradores, indique si está de acuerdo con estos supuestos, y en caso contrario indique el motivo de su desacuerdo (y de ser posible cuál sería, a su entender, la frase correcta)

Tabla 1. Supuestos que el especialista debe evaluar según su conocimiento (complete sobre esta misma tabla).

<i>Atributo</i>	<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
Ambientes	En una escala 0-1, clasifique los tipos de ambientes según su importancia para la conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, podrían ordenarse de la siguiente manera (0 es nula importancia y 1 es máxima importancia): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costa rocosa</li> <li>2. Isla de Tuna</li> <li>3. Humedal laguna (Plantas emergentes)</li> <li>4. Arenal</li> <li>5. Cárcavas</li> <li>6. Pastizal inundable (agua dulce o asociado a arroyos)</li> <li>7. Pastizal inundable laguna (salobres)</li> <li>8. Pastizal no inundable</li> <li>9. Juncal</li> <li>10. Bosque costero</li> <li>11. Bosques ribereño y ceibal</li> </ol>		
Conectividad ecológica	a. Los pixeles ubicados en ambientes naturales lineales del paisaje tienen un papel fundamental en la conectividad por sus funciones de corredor biológico (e.i. ríos, arroyos, cañadas y sus planicies de inundación asociadas) <sup>4</sup> .		

<sup>4</sup> El arroyo La Paloma nace en LR y se desarrolla hacia el noreste ramificándose en pequeñas cañadas hasta la divisoria de aguas de las cuencas LR – L. Castillos donde se encuentra con el arroyo Don Carlos, los bañados LC y finalizando en LC. Esta área (incluyendo la planicie de inundación) antiguamente unificaba las lagunas de Rocha y Castillos lo que fundamenta el puede ser considerada como corredor biológico de gran importancia para la conservación de la biodiversidad del área (sujeto a verificar con Hugo Inda).

	<p>b. En una escala 0-1, clasifique la relevancia de los ambientes según su aporte para la conectividad, podrían ordenarse de la siguiente manera (0 es nula conectividad y 1 es máxima conectividad):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costa rocosa</li> <li>2. Isla de Tuna</li> <li>3. Humedal laguna (Plantas emergentes)</li> <li>4. Arenal</li> <li>5. Cárcavas</li> <li>6. Pastizal inundable (agua dulce o asociado a arroyos)</li> <li>7. Pastizal inundable laguna (salobres)</li> <li>8. Pastizal no inundable</li> <li>9. Juncal</li> <li>10. Bosque costero</li> <li>11. Bosques ribereño y ceibal</li> </ol> <p>c. En una escala 0-1, clasifique los tipos de usos según su resistencia al paso de los organismos o de las especies, podrían ordenarse de la siguiente manera (0 es nula resistencia y 1 es máxima resistencia):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ganadería</li> <li>2. Agricultura</li> <li>3. Forestación</li> <li>4. Logística (transporte, gestión material y energía)</li> <li>5. Urbanización</li> </ol>		
<p>Patrimonio arqueológico</p>	<p>a. Píxeles ubicados a menos de 100m de un elemento del patrimonio arqueológico tienen máxima importancia para su conservación; luego la importancia decrece linealmente entre 60 y 300m, y se hace mínima a distancias mayores a 300m.</p> <p>b. En una escala 0-1, clasifique la relevancia de los ambientes según su aporte para el patrimonio arqueológico, podrían ordenarse de la siguiente manera (0 es nula contribución y 1 es máxima contribución):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costa rocosa</li> <li>2. Isla de Tuna</li> <li>3. Humedal laguna (Plantas emergentes)</li> <li>4. Arenal</li> <li>5. Cárcavas</li> <li>6. Pastizal inundable (agua dulce o asociado a arroyos)</li> </ol>		

	<ol style="list-style-type: none"><li>7. Pastizal inundable laguna (salobres)</li><li>8. Pastizal no inundable</li><li>9. Juncal</li><li>10. Bosque costero</li><li>11. Bosques ribereño y ceibal</li></ol>		
--	---	--	--

Consulta 2. Ponderación de los atributos

Además de valorar los posibles valores de los atributos, es necesario identificar si existen atributos más relevantes que otros, y en qué medida lo son. Para ello, los atributos serán ponderados de acuerdo a su importancia relativa a los requerimientos del uso o sector en cuestión. El ejercicio se realiza en la Tabla 2, de acuerdo a lo que se explica a continuación.

La metodología que debe utilizar para ponderar es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés, Saaty 1980), que permite comparar y ponderar los atributos de a pares, asignando una medida cualitativa (expresada en forma cuantitativa) de la importancia relativa de uno en relación al otro (Moffet & Sarkar, 2006), según su contribución al uso o sector estudiado.

Durante esta consulta usted debe asignar un valor de comparación a cada par de atributos en la Tabla 2. Los valores a asignar serán según el caso:

- 1 – los dos atributos contribuyen de manera similar a los requerimientos de la conservación
- 3 – el atributo A contribuye moderadamente más que el atributo B
- 5 – el atributo A contribuye mucho más que el atributo B
- 7 – la contribución del atributo B es muy pequeña comparada con la del atributo A
- 9 – la contribución del atributo B es despreciable comparada con la del atributo A

Si la situación que se presenta en el casillero es la contraria a alguna de las situaciones planteadas, se debe colocar el valor inverso (por ejemplo, si el atributo B contribuye moderadamente más que el atributo A, el valor será 1/3).

Tabla 2. Matriz para la ponderación de los atributos mediante la metodología AHP. (Complete sobre esta misma tabla, los casilleros en gris no deben ser completados).

		Variable B		
		Ambientes	Conectividad ecológica	Patrimonio arqueológico
Variable A	Ambientes			
	Conectividad ecológica			
	Patrimonio arqueológico			

Ejemplo: Si *clasificación de ambientes* los (variable "A") tiene una contribución moderadamente mayor que la *conectividad* (variable "B") para el *uso conservación*, entonces su valor de ponderación será: 3. En el caso contrario su valor de ponderación será: 1/3.

Consulta 3. Tendencias de uso para la conservación al año 2030 (escenarios de evolución en hectáreas).

En el Millenium Ecosystem Assessment (MA), los escenarios se definen como plausibles descripciones, a menudo simplificada, de cómo puede desarrollarse el futuro sobre la base de una política coherente y conjunto internamente coherente de supuestos sobre las fuerzas motrices claves y sus relaciones. El propósito de la construcción de escenarios en este trabajo será apoyar la exploración científica e investigación, así como también informar los procesos de decisión y planificación estratégica. El objetivo de esta etapa de la consulta es obtener los mapas de Aptitud de uso para la *conservación* potenciales para los escenarios a 2030. El trabajo se centra en la superficie afectada y las practicas de manejo

utilizadas. Luego de realizada una revisión bibliográfica sobre formulación de escenarios a los años 2030 – 50 a escala mundial, latinoamericana, regional y local, además del análisis de información secundarias, se logro una comprensión y representación de la situación actual y potencial del sistema (incluyendo la comprensión de cómo el pasado de las tendencias han dado forma a la situación actual).

Para esta tesis se analizan 4 escenarios: 2 de máxima con y sin políticas de manejo integrado y 2 de mínima con y sin políticas de manejo integrado. Los escenarios surgirán de la expansión de diferentes usos a los suelos con aptitud (es decir que ocupen todo el territorio apto) y sus combinaciones más probables.

Ahora le proponemos que usted evalúe las frases de las siguientes tablas donde se plantean las posibles lógicas subyacentes de los escenarios analizados.

Escenario de máxima con Puerto de Aguas Profundas (PAP): se define escenario de máxima a la concreción del PAP en la zona del fraccionamiento el Palenque y a la expansión de los usos a todos los actuales y potenciales suelos aptos. En este caso se opta por trabajar con la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo (agricultura, ganadería, forestación y urbanización) generada por Achkar M, Blum A, Bartesaghi L y Ceroni M (2012)<sup>5</sup>.

Emax - sin políticas de manejo integrado para uso conservación

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Aumento muy significativo en la tendencia de incremento de todos los otros usos analizados.		
a) La superficie usada con objetivos para la conservación se mantiene sobre los suelos aptos actuales (SNAP y OT departamental). b) Las hectáreas de crecimiento de otros usos se expanden dentro de la zona de influencia (200 km) de los nuevos emprendimientos de transformación. ej.: PAP.		
a) Los usos agrícolas - ganaderos y urbanos – turísticos compiten con el uso para la conservación. b) Existe fuerte presión sobre suelos no aptos y/o potencialmente transformables.		
a) Mayor tensión ambiental se prevé dificultades para mantener la cohesión institucional – civil. b) Bajo impulso a incentivos para el desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación.		

<sup>5</sup> Escenarios de cambio de uso del suelo en Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 24p. Se enfoca en la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo como posibles fuentes de amenazas para la conservación de la biodiversidad del diferente eco-región del país. Se parte del escenario normativo estratégico (ENE), generado por la OPP (“Estrategia de Desarrollo Uruguay Tercer Siglo” 2009 y 2010) como escenario productivo en el horizonte 2030 y avanzan hacia su ajuste territorial con la precisión que la información así lo permitió.

c) Muy poca eficacia y eficiencia en el control y seguimiento de las prácticas de manejo.		
Aumento <u>muy significativo</u> de impactos negativos asociados al patrimonio natural y cultural: a) Declinación de servicios ecosistémicos b) Fragmentación y pérdida de hábitats c) Alta degradación del paisaje d) Pérdida de patrimonio arqueológico e) Cambios en los modos de vida local f) Riesgos por inundación en urbanización		

- Emax - con políticas de manejo integrado para uso conservación

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Se mantienen y desarrollan aún más las economías de escala pero se restringe la movilidad en suelos no aptos. b) Medidas de políticas sociales y ambientales públicas provocan enlentecimiento de las actividades (podrían incidir en las expectativas de los inversores). c) La superficie de los usos agrícola, forestal y urbano aumentan muy significativamente llegando al máximo de los suelos aptos según la situación actual.		
a) Aumento muy significativo de inversión pública en el desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación. b) Mejoras en el monitoreo y control del manejo de buenas prácticas caso a caso.		
d) Se avanza en el monitoreo, evaluación y acciones de mitigación de los impactos negativos asociados a través de procesos de gestión social y ambiental. e) Disminuye la tensión social y ambiental se desarrollan ámbitos institucional – civil para el seguimiento y construcción de consensos.		

Escenario de mínima sin PAP: se define escenario de mínima a la no concreción del PAP en la zona del fraccionamiento del Palenque y la continuación de la tendencia actual de expansión de usos considerando el mantenimiento de los actuales suelos aptos.

- Emin - sin políticas de manejo integrado para uso conservación

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Tendencia inercial de incremento de todos los usos analizados.		

b) Aumentan inversiones en infraestructura.		
a) Los suelos de uso agrícola, urbano y forestal compiten con los usos para la conservación. b) El desarrollo del puerto multipropósito de La Paloma para extraer madera se consolida.		
Las hectáreas de crecimiento de los usos agrícola, urbano y forestal se expanden dentro de la zona de influencia (200 km) de los nuevos emprendimientos de transformación. ej.: Puerto de La Paloma.		
a) Muy bajo impulso a políticas de incentivos para el desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación. b) Muy baja eficiencia y eficacia en el control y seguimiento de las prácticas de manejo.		
a) Mayor tensión ambiental se prevé dificultades para mantener la cohesión institucional - civil. b) Aumento significativo de los impactos negativos asociados al patrimonio natural y cultural.		

- Emin - con políticas de manejo integrado para uso conservación

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Tendencia inercial de incremento de todos los usos analizados. b) Se restringe la movilidad en suelos no aptos.		
a) Las hectáreas de uso para la conservación aumentan ocupando todos los suelos aptos actuales y potenciales (SNAP y OT departamental) b) Se compatibiliza con usos como la ganadería extensiva y el turismo alternativo.		
a) Las políticas de innovación se fortalecen y apoyan el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo local. b) Rol más activo de instituciones tecnológicas nacionales (INIA, LATU, UDELAR, etc.) y de las organizaciones sociales.		
a) Desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación. b) Se avanza en el control y manejo de buenas prácticas caso a caso.		
c) Monitoreo, evaluación y acciones de mitigación de impactos negativos asociados a		

través de acciones de manejo sobre asuntos claves.		
--	--	--

*Aquí ha terminado la primer consulta, muchas gracias por su tiempo y dedicación! Natalia*

### **Consulta a actores calificados sector ganadería, agosto de 2013**

Esta primera etapa de consulta es el primer paso para la construcción del modelo de aptitud de uso del suelo para el sector ganadería en el Municipio de la Paloma, Rocha. La evaluación de la aptitud (LSA) de uso del suelo es la capacidad de una determinada área para sustentar un uso, depende de los requerimientos del sector y de las posibilidades de los usuarios.

Como se explicó en la invitación a participar, la aptitud del suelo, se calculará utilizando un modelo multicriterio espacial, que asigna a cada punto del territorio un valor de aptitud potencial, de acuerdo a las condiciones que presenta el territorio en ese sitio. Para responder la consulta no es necesario entender en profundidad como se construye el modelo, e incluso no es necesario conocer en detalle el área de estudio. Lo que sí es necesario es entender claramente que es lo que se consulta en cada caso, y responder cada caso en particular, sin “entreverarse” por el proceso en general.

#### Presentación de los atributos

El primer paso en la construcción del modelo multicriterio que se busca elaborar en esta tesis es la definición de “atributos”, es decir, el conjunto de elementos del territorio que intervienen en la evaluación de la aptitud para cada uso (esto serán los “atributos”), en base a los cuales se realizarán las dos consultas a continuación.

A partir de revisión bibliográfica y algunas consultas a un grupo reducido de expertos, se identifico la clasificación de aptitud de suelos dada por los *tipos de suelos Coneat (MGAP 1976)* como el atributo fundamental en la aptitud para el uso *ganadero*<sup>6</sup>. Dichos atributos se consideran de la siguiente manera:

- Aptitud de suelos basado en tipos de suelos Coneat (MGAP 1976): integración de los requisitos y limitaciones y las propiedades de los diferentes tipos de suelo. Para la ganadería clasifica los suelos de acuerdo a la productividad de la ganadería de ganado ovino y bovino.

---

<sup>6</sup> Del conjunto total de posibles atributos se selecciono un conjunto no redundante, para los cuales existía información en el área de estudio, y que fueran mapeables a la escala de trabajo empleada.

Consulta 1. Primer paso para la valoración de los atributos

Valorar los atributos significa interpretar qué significan, respecto al sector o uso analizado, los distintos valores que el atributo puede presentar en el área de estudio.

Por ejemplo, nos planteamos preguntas como: a efectos de llevar evaluar la aptitud del uso *ganadero* ¿es muy bajo, bajo o medio un tipo de suelo 3.12? Y luego buscamos asignar un valor cuantitativo a esa medida, o utilizar valores cualitativos reales cuando existen, porque otros modelos o experiencias ya los estimaron.

En la tabla 1 se presentan algunos supuestos generales en base a los cuáles se valorarán los atributos, que luego revisaremos juntos en una reunión. Para comenzar a elaborar los borradores, indique si está de acuerdo con estos supuestos, y en caso contrario indique el motivo de su desacuerdo (y de ser posible cuál sería, a su entender, la frase correcta)

Tabla 1. Supuestos que el especialista debe evaluar según su conocimiento (complete sobre esta misma tabla).

<i>Atributo</i>	<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
Aptitud ganadera del suelo	Tipos de suelo: a) 3.12 a 3.14 muy baja b) 3.2 a 3.41 Baja c) 07.1 baja d) 2.11 <sup>a</sup> y 2.21 media e) 3.53, 3.54 , 4.2, 09.1 media f) 10.7 media – alta		
7			

<sup>7</sup> AGREGUE NUEVOS ATRIBUTOS SI CONSIDERA NECESARIO, SIGA EL PROCEDIMIENTO SEGÚN LO PROPUESTO.

Consulta 2. Ponderación de los atributos (completarlo si agregó mas atributos además del propuesto, de lo contrario pase a la consulta 3).

Además de valorar los posibles valores de los atributos, es necesario identificar si existen atributos más relevantes que otros, y en qué medida lo son. Para ello, los atributos serán ponderados de acuerdo a su importancia relativa en el desarrollo del sector o uso. El ejercicio se realiza en la Tabla 2, de acuerdo a lo que se explica a continuación.

La metodología que debe utilizar para ponderar es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés, Saaty 1980), que permite comparar y ponderar los atributos de a pares, asignando una medida cualitativa (expresada en forma cuantitativa) de la importancia relativa de uno en relación al otro (Moffet & Sarkar, 2006), según su contribución al sector o uso estudiado.

Durante esta consulta usted debe asignar un valor de comparación a cada par de atributos en la Tabla 2. Los valores a asignar serán según el caso:

- 1 – los dos atributos contribuyen de manera similar a los requerimientos del sector
- 3 – el atributo A contribuye moderadamente más que el atributo B
- 5 – el atributo A contribuye mucho más que el atributo B
- 7 – la contribución del atributo B es muy pequeña comparada con la del atributo A
- 9 – la contribución del atributo B es despreciable comparada con la del atributo A

Si la situación que se presenta en el casillero es la contraria a alguna de las situaciones planteadas, se debe colocar el valor inverso (por ejemplo, si el atributo B contribuye moderadamente más que el atributo A, el valor será 1/3).

Tabla 2. Matriz para la ponderación de los atributos mediante la metodología AHP. (Complete sobre esta misma tabla, los casilleros en gris no deben ser completados).

		Variable B	
		Aptitud agrícola del suelo	
Variable A	Aptitud agrícola del suelo		

Consulta 3. Tendencias de uso ganadero al año 2030 (escenarios de evolución en hectáreas).

En el Millenium Ecosystem Assessment (MA), los escenarios se definen como plausibles descripciones, a menudo simplificada, de cómo puede desarrollarse el futuro sobre la base de una política coherente y conjunto internamente coherente de supuestos sobre las fuerzas motrices claves y sus relaciones. El propósito de la construcción de escenarios en este trabajo será apoyar la exploración científica e investigación, así como también informar los procesos de decisión y planificación estratégica. El objetivo de esta etapa de la consulta es obtener los mapas de Aptitud de uso ganadero potenciales para los escenarios a 2030. El trabajo se centra en la superficie afectada y las prácticas de manejo asociadas. Luego de realizada una revisión bibliográfica sobre formulación de escenarios a los años 2030 – 50 a escala mundial, latinoamericana, regional y local, además del análisis de información secundarias, se logro una comprensión y representación de la situación actual y potencial del sistema (incluyendo la comprensión de cómo el pasado de las tendencias han dado forma a la situación actual).

Para esta tesis se analizan 4 escenarios: 2 de máxima con y sin políticas de manejo integrado y 2 de mínima con y sin políticas de manejo integrado. Los escenarios surgirán de la expansión de diferentes usos a los suelos con aptitud (es decir que ocupen todo el territorio apto) y sus combinaciones más probables.

Ahora proponemos que usted evalúe las frases de las siguientes tablas donde se plantean las posibles lógicas subyacentes de los escenarios analizados.

Escenario de máxima con Puerto de Aguas Profundas (PAP): se define escenario de máxima a la concreción del PAP en la zona del fraccionamiento el Palenque y a la expansión de los usos a todos los actuales y potenciales suelos aptos. En este caso se opta por trabajar con la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo generada por Achkar M, Blum A, Bartesaghi L y Ceroni M (2012)<sup>8</sup>.

- Emax - sin políticas de manejo integrado para sector ganadero

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Tendencia de incremento del sector ganadero debido al mantenimiento de una buena demanda internacional. b) Producción más intensiva: forraje, raciones, feed lots. c) Se presenta un 50% más de faena, con una disminución del 12% de la superficie actual (dato a nivel nacional).		
d) Fuerte presión de otros usos genera cambio de categoría de uso del suelo. e) Los suelos de uso agrícola (soja), urbano - turístico y forestal compiten con los de uso ganadero.		
c) Las prácticas de protección y conservación se hacen más difíciles. d) El campo natural tendrá un cambio significativo de los componentes de biodiversidad del mismo (por mejoras en cobertura, sobrepastoreo). e) Habrá fuentes puntuales de contaminación (feed lots) y habrá cambios por praderas o forrajes exóticos.		
Aumento muy significativo de los impactos negativos asociados: a) Mayor tensión socio ambiental se prevé		

<sup>8</sup> Escenarios de cambio de uso del suelo en Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 24p. Se enfoca en la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo como posibles fuentes de amenazas para la conservación de la biodiversidad de las diferentes eco-regiones del país. Se parte del escenario normativo estratégico (ENE), generado por la OPP (“Estrategia de Desarrollo Uruguay Tercer Siglo” 2009 y 2010) como escenario productivo en el horizonte 2030 y avanzan hacia su ajuste territorial con la precisión que la información así lo permitió. Este escenario tiende a ser muy semejante al escenario de máxima.

<p>dificultades para mantener la cohesión institucional – civil.</p> <p>b) Pérdida de campo natural o de especies nativas de importancia forrajera</p> <p>c) Erosión</p> <p>d) Contaminación del agua</p> <p>e) Pérdida de hábitat especies prioritarias.</p> <p>f) Degradación y alteraciones en el paisaje.</p> <p>g) Disminución de la calidad de carne, perdida de oportunidad de eco certificación.</p>		
--	--	--

- Emax - con políticas de manejo integrado para sector ganadero

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
<p>a) Medidas de políticas públicas socio ambientales enlentecen el desarrollo de la actividad (podría incidir en las expectativas de los productores).</p> <p>b) Exigencia del desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación.</p> <p>c) Rol más activo de instituciones tecnológicas nacionales (INIA, LATU, UDELAR, etc.).</p>		
<p>a) El uso ganadero disminuye hasta un 12% de la superficie actual (a nivel nacional).</p> <p>b) Es desplazado a suelos menos aptos.</p> <p>c) Disminuye la competencia entre el uso ganadero y el de conservación.</p>		
<p>a) Control y manejo de los impactos negativos asociados a través de procesos de gestión ambiental.</p> <p>b) Calidad de carne diferenciada en el mercado, en proceso para el eco etiquetado de productos, a través de protocolo y certificación de calidad ambiental.</p> <p>c) Rol más activo de instituciones tecnológicas nacionales (INIA, LATU, UDELAR, etc.) y ONGs.</p>		

Escenario de mínima sin PAP: se define escenario de mínima a la NO concreción del PAP en la zona del fraccionamiento del Palenque y la continuación de la tendencia actual de expansión de usos considerando el mantenimiento de los actuales suelos aptos.

- Emin - sin políticas de manejo integrado para sector ganadero

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
<p>a) Tendencia inercial de incremento del sector.</p> <p>b) El uso ganadero disminuye en menor proporción al 12% de la superficie actual (a</p>		

nivel nacional). c) La actividad se desplazada a suelos menos aptos. d) Intensificación del sector en aumento, mayores superficies dedicadas a pasturas mejoradas.		
a) Los suelos de uso agrícola y forestal compiten con los de uso ganadero. b) El uso forestal presiona fuertemente debido al desarrollo del puerto Multipropósito de La Paloma para distribución de la madera.		
Aumento significativo de los impactos negativos asociados.		

- Emin - con políticas de manejo integrado para sector ganadero

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Tendencia inercial de incremento del sector. b) La superficie de ocupación del uso ganadero se mantienen según la situación actual. c) Se restringe la movilidad en suelos no aptos. d) Se incentiva el uso campo natural o de especies nativas de importancia forrajera.		
a) Las políticas de innovación se fortalecen y apoyan el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo de innovaciones en prácticas de manejo. b) Ganadería de calidad sustentada en el ecosistema pastizal, a través de una ganadería basada en el pastoreo.		
a) Se desarrollan políticas públicas para reducir externalidades ambientales negativas. b) Se incorpora, a la trazabilidad un manejo orgánico referido a productos veterinarios, de animales muertos, de contaminación orgánica, de pasturas, de aguas y reserva de las mismas. c) Desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación. d) Rol más activo de instituciones tecnológicas nacionales (INIA, LATU, UDELAR, etc.), así como de grupos de productores locales.		

*Aquí ha terminado la primer consulta, muchas gracias por su tiempo y dedicación! Natalia*

**Consulta a actores calificados sector turístico, agosto de 2013**

Esta primera etapa de consulta es el primer paso para la construcción del modelo de aptitud de uso del suelo para el sector turístico en el Municipio de la Paloma, Rocha. La evaluación de la aptitud (LSA) de uso del suelo es la capacidad de una determinada área para sustentar un uso, depende de los requerimientos del sector y de las posibilidades de los usuarios.

Como se explicó en la invitación a participar, la aptitud del suelo, se calculará utilizando un modelo multicriterio espacial, que asigna a cada punto del territorio un valor de aptitud potencial, de acuerdo a las condiciones que presenta el territorio en ese sitio. Para responder la consulta no es necesario entender en profundidad como se construye el modelo, e incluso no es necesario conocer en detalle el área de estudio. Lo que sí es necesario es entender claramente que es lo que se consulta en cada caso, y responder cada caso en particular, sin “entreverarse” por el proceso en general.

#### Presentación de los atributos

El primer paso en la construcción del modelo multicriterio que se busca elaborar en esta tesis es la definición de “atributos”, es decir, el conjunto de elementos del territorio que intervienen en la evaluación de la aptitud para cada uso (esto serán los “atributos”), en base a los cuales se realizarán las dos consultas a continuación.

A partir de revisión bibliográfica y algunas consultas a un grupo reducido de expertos, se identificaron *la distancia al mar, distancia a la laguna, categoría de conservación, frecuencia de inundación, accesibilidad a infraestructura y servicios turísticos*, como los atributos fundamentales en la aptitud para el uso *turístico*<sup>9</sup>. Dichos atributos se consideran de la siguiente manera:

- Distancia al mar: el mar se presenta como un componente del paisaje muy bien valorado por los turistas. El atributo muestra la relevancia que tiene el píxel para el uso ya sea por incidencia negativa como positiva.
- Distancia a la laguna: la laguna se presenta como un componente del paisaje muy bien valorado por los turistas. El atributo da una idea de la importancia que tiene el píxel para el uso ya sea por incidencia negativa como positiva.
- Categoría de conservación: dado que va en aumento el interés de los visitantes por el turismo de naturaleza<sup>10</sup> es que en este caso se incorpora en el análisis. El atributo da una idea de la relevancia que tiene el píxel para este tipo de actividad turística. Se estimara a partir de la ubicación del píxel en relación a las áreas con categoría de conservación por la normativa vigente.
- Frecuencia de inundación: las zonas inundables se presentan como áreas de riesgo para la urbanización y esto incide negativamente en la valoración para el turismo. Este atributo da cuenta de la relevancia para el píxel del grado de inclinación de las laderas. Se estimará a partir de las curvas de nivel del MTOP.
- Accesibilidad a infraestructura y servicios turísticos: una combinación de bienes y servicios formada por las instalaciones y el equipo de producción que satisfagan las necesidades del turista en los desplazamientos y estancias en el destino turístico<sup>11</sup>. Este atributo se representa en un gradiente de la distancia del píxel a la red vial y las centralidad urbana.

---

<sup>9</sup> Del conjunto total de posibles atributos se selecciono un conjunto no redundante, para los cuales existía información en el área de estudio, y que fueran mapeables a la escala de trabajo empleada.

<sup>10</sup> Consistente en visitar áreas naturales relativamente sin disturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar sus atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres), así como cualquier manifestación cultural (del presente o del pasado), a través de un proceso que promueva la conservación (PROBIDES-MINTUR-BID 2011).

<sup>11</sup> La infraestructura y servicios de apoyo son elementos como la red vial, la cartelería, centros de recepción al visitante, servicios de salud, seguridad, telefónicos y de radio, etc que se ofrecen a nivel público y privado. Los servicios turísticos están conformados por elementos como transporte, alojamiento, alimentación, esparcimiento e información, que se ofrecen en el mercado por un precio.

### Consulta 1. Primer paso para la valoración de los atributos

Valorar los atributos significa interpretar qué significan, respecto al sector o uso analizado, los distintos valores que el atributo puede presentar en el área de estudio.

Por ejemplo, nos planteamos preguntas como: a efectos de llevar evaluar la aptitud del uso *turístico* ¿es muy baja, baja o media la curva de 5 m topográfico para el riesgo de inundación? ¿es bueno, malo o muy malo estar ubicados a una distancia menor a 1 km del mar?. Y luego buscamos asignar un valor cuantitativo a esa medida, o utilizar valores cualitativos reales cuando existen, porque otros modelos o experiencias ya los estimaron.

En la tabla 1 se presentan algunos supuestos generales en base a los cuáles se valorarán los atributos, que luego revisaremos juntos en una reunión. Para comenzar a elaborar los borradores, indique si está de acuerdo con estos supuestos, y en caso contrario indique el motivo de su desacuerdo (y de ser posible cuál sería, a su entender, la frase correcta)

Tabla 1. Supuestos que el especialista debe evaluar según su conocimiento (complete sobre esta misma tabla).

<i>Atributo</i>	<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
Distancia al mar	Pixeles <sup>12</sup> a menos de un 1 Km paralelo a la línea de costa son los de mayor relevancia para la actividad.		
Distancia a la laguna	Pixeles a menos de un 50 Km paralelo a la línea de costa son los de mayor relevancia para la actividad.		
Categoría de conservación	En una escala 0-1, clasifique las siguientes zonas según su relevancia para la conservación, podrían ordenarse de la siguiente manera (0 es nula relevancia y 1 es máxima relevancia): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. dentro de los límites del AP</li> <li>2. dentro de los límites de la Zona adyacente al AP y áreas para la conservación de la OCR 2003.</li> </ol>		
Frecuencia de inundación	En una escala 0-1, clasifique las curvas de nivel según su importancia para la frecuencia de inundación, podrían ordenarse de la siguiente manera (0 es nula importancia y 1 es máxima importancia): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. por debajo de la curva de 5 m topográfico</li> <li>2. entre el 5 y 10 m curvas topográficas</li> <li>3. por encima de la curva de 10 m topográfico</li> </ol>		
Accesibilidad a infraestructura y servicios turísticos	a. En una escala 0-1, clasifique los siguientes componentes según su importancia para una adecuada accesibilidad, podrían ordenarse de la siguiente manera (0 es nula importancia y 1 es máxima importancia):		

<sup>12</sup> La grilla utilizada para la elaboración digital del modelo es de media hectárea por media hectárea.

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. red vial</li><li>2. centralidad urbana</li></ol> <p>b. Pixeles ubicados dentro de los 2 Km a los lados a la red vial son los de mayor relevancia para la accesibilidad.</p> <p>c. Pixeles ubicados dentro de los 5 Km a la redonda de la centralidad son los de mayor relevancia para la accesibilidad.</p>		
--	--	--	--

Consulta 2. Ponderación de los atributos

Además de valorar los posibles valores de los atributos, es necesario identificar si existen atributos más relevantes que otros, y en qué medida lo son. Para ello, los atributos serán ponderados de acuerdo a su importancia relativa a los requerimientos del uso o sector en cuestión. El ejercicio se realiza en la Tabla 2, de acuerdo a lo que se explica a continuación.

La metodología que debe utilizar para ponderar es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés, Saaty 1980), que permite comparar y ponderar los atributos de a pares, asignando una medida cualitativa (expresada en forma cuantitativa) de la importancia relativa de uno en relación al otro (Moffet & Sarkar, 2006), según su contribución al sector estudiado.

Durante esta consulta usted debe asignar un valor de comparación a cada par de atributos en la Tabla 2. Los valores a asignar serán según el caso:

- 1 – los dos atributos contribuyen de manera similar a los requerimientos del sector
- 3 – el atributo A contribuye moderadamente más que el atributo B
- 5 – el atributo A contribuye mucho más que el atributo B
- 7 – la contribución del atributo B es muy pequeña comparada con la del atributo A
- 9 – la contribución del atributo B es despreciable comparada con la del atributo A

Si la situación que se presenta en el casillero es la contraria a alguna de las situaciones planteadas, se debe colocar el valor inverso (por ejemplo, si el atributo B contribuye moderadamente más que el atributo A, el valor será 1/3)

Tabla 2. Matriz para la ponderación de los atributos mediante la metodología AHP. (complete sobre esta misma tabla, los casilleros en gris no deben ser completados).

		Variable B				
		Distancia al mar	Distancia a la laguna	Categoría de conservación	Frecuencia de inundación	Accesibilidad
Variable A	Distancia al mar					
	Distancia a la laguna					
	Categoría de conservación					
	Frecuencia de inundación					
	Accesibilidad					

Consulta 3. Tendencias de uso turístico al año 2030 (escenarios de evolución en hectáreas).

En el Millenium Ecosystem Assessment (MA), los escenarios se definen como plausibles descripciones, a menudo simplificada, de cómo puede desarrollarse el futuro sobre la base de una política coherente y conjunto internamente coherente de supuestos sobre las fuerzas motrices claves y sus relaciones. El propósito de la construcción de escenarios en este trabajo será apoyar la exploración científica e investigación, así como también informar los procesos de decisión y planificación estratégica. El objetivo de esta etapa de la consulta es obtener los mapas de Aptitud de *uso turístico* potenciales para los escenarios a 2030. El trabajo se centra en la superficie afectada y las practicas de manejo utilizadas (modalidades de turismo). Luego de realizada una revisión bibliográfica sobre formulación de escenarios a los años 2030 – 50 a escala mundial, latinoamericana, regional y local, además del análisis de información secundarias, se logro una comprensión y representación de la situación actual y potencial del sistema (incluyendo la comprensión de cómo el pasado de las tendencias han dado forma a la situación actual).

Para esta tesis se analizan 4 escenarios: 2 de máxima con y sin políticas de manejo integrado y 2 de mínima con y sin políticas de manejo integrado. Los escenarios surgirán de la expansión de diferentes usos a los suelos con aptitud (es decir que ocupen todo el territorio apto) y sus combinaciones más probables.

Ahora proponemos que usted evalúe las frases de las siguientes tablas donde se plantean las posibles lógicas subyacentes de los escenarios analizados.

Escenario de máxima con Puerto de Aguas Profundas (PAP): se define escenario de máxima a la concreción del PAP en la zona del fraccionamiento el Palenque y a la expansión de los usos a todos los actuales y potenciales suelos aptos. En este caso se opta por trabajar con la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo (agricultura, ganadería, forestación y urbanización) generada por Achkar M, Blum A, Bartesaghi L y Ceroni M (2012)<sup>13</sup>.

Emax - sin políticas de manejo integrado para uso turístico

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Aumento en la tendencia de incremento del sector turístico tradicional (sol y playa, chacras marítimas y barrios privados). b) Aumento muy significativo de inversiones en infraestructura.		
a) Las hectáreas de crecimiento se expanden próximas a las zonas de crecimiento actuales. b) Las hectáreas de crecimiento se expanden dentro de la zona de influencia (200 km) de los nuevos emprendimientos de transformación como el PAP.		
a) Los suelos de uso ganadero y forestal compiten con los de uso para el turismo b) Fuerte presión sobre los suelos con categoría de potencialmente transformables por la normativa departamental.		
a) Mayor tensión ambiental se prevé dificultades para mantener la cohesión institucional – civil. Aumento <u>muy significativo</u> de los impactos negativos asociados: b) pérdida y degradación de ambientes costeros (arenales, humedales, cárcavas, bosque		

<sup>13</sup> Escenarios de cambio de uso del suelo en Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 24p. Se enfoca en la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo como posibles fuentes de amenazas para la conservación de la biodiversidad de las diferentes eco-regiones del país. Se parte del escenario normativo estratégico (ENE), generado por la OPP (“Estrategia de Desarrollo Uruguay Tercer Siglo” 2009 y 2010) como escenario productivo en el horizonte 2030 y avanza hacia su ajuste territorial con la precisión que la información así lo permitió. Este escenario tiende a ser muy semejante al escenario de máxima.

costero, etc) c) contaminación de cursos de agua por efluentes domiciliarios d) aumento de escorrentía pluvial por impermeabilización del sustrato e) baja participación social f) bajo derrame económico a nivel local.		
--	--	--

- Emax - con políticas de manejo integrado para uso turístico

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Aumento en la tendencia de incremento del sector turístico tradicional. b) Restricciones por certificaciones ambientales para la movilidad a suelos no aptos. c) Medidas de políticas públicas ambientales y sociales enlentecerían la actividad del sector (podrían incidir en las expectativas de los inversores).		
a) Fuerte impulso de políticas públicas de promoción del desarrollo del turismo alternativo (ecoturismo, patrimonial, rural) b) Significativo incremento en inversiones y ganancias con derrame local c) Ampliación de la duración de la zafra.		
a) Incentivos para el desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación. b) Mejoras en el monitoreo, evaluación y acciones de mitigación de impactos negativos asociados a través de procesos de gestión social y ambiental. c) Disminuye la tensión social y ambiental se desarrollan ámbitos institucional – civil para el seguimiento y construcción de consensos.		

Escenario de mínima sin PAP: se define escenario de mínima a la no concreción del PAP en la zona del fraccionamiento del Palenque y la continuación de la tendencia actual de expansión de usos considerando el mantenimiento de los actuales suelos aptos.

- Emin - sin políticas de manejo integrado para uso turístico

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Tendencia inercial de incremento del sector. b) Las hectáreas de uso para el turismo tradicional aumentan muy significativamente ocupando todos los suelos aptos actuales c) Fuerte presión de la urbanización sobre los		

suelos con categoría para la conservación y potencialmente transformables por la normativa departamental.		
a) Las áreas de crecimiento de la urbanización se expanden próximas a las zonas de crecimiento actuales. b) Las áreas de crecimiento urbano se expanden dentro de la zona de influencia (200 km) de los nuevos emprendimientos de transformación ej.: Puerto de La Paloma.		
a) Los suelos de uso forestal compiten con los de uso para el turismo. b) El desarrollo del puerto multipropósito de La Paloma para extraer madera consolida esta tendencia.		
a) Mayor tensión ambiental se prevé dificultades para mantener la cohesión institucional - civil. b) Baja eficiencia y efectividad seguimiento y control. Aumento muy significativo de los impactos negativos asociados.		

- Emin - con políticas de manejo integrado para uso turístico

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a) Tendencia inercial de incremento del sector. b) Las hectáreas de uso para el turismo tradicional aumentan no muy significativamente ocupando los suelos aptos actuales. c) Se restringe la movilidad en suelos no aptos y certificaciones ambientales.		
a) Las políticas de innovación se fortalecen y apoyan el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo turístico alternativo. b) Políticas de incentivos para el desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación.		
a) Se desarrollan políticas públicas para reducir externalidades ambientales negativas. b) Puerto de La Paloma naval, pesquero y deportivo. c) Rol más activo de instituciones nacionales y locales (UDELAR, ONGs, Clúster de turismo, etc.).		

a) Monitoreo, evaluación y acciones de mitigación de impactos negativos asociados insuficientes.		
b) Disminuye la tensión socio ambiental se desarrollan ámbitos institucional – civil para el seguimiento y construcción de consensos.		

*Aquí ha terminado la primer consulta, muchas gracias por su tiempo y dedicación! Natalia*

**Consulta a actores calificados sector logístico, agosto de 2013**

Esta primera etapa de consulta es el primer paso para la construcción del modelo de aptitud de uso del suelo para el sector logístico en el Municipio de la Paloma, Rocha. La evaluación de la aptitud (LSA) de uso del suelo es la capacidad de una determinada área para sustentar un uso, depende de los requerimientos del sector y de las posibilidades de los usuarios.

Como se explicó en la invitación a participar, la aptitud del suelo, se calculará utilizando un modelo multicriterio espacial, que asigna a cada punto del territorio un valor de aptitud potencial, de acuerdo a las condiciones que presenta el territorio en ese sitio. Para responder la consulta no es necesario entender en profundidad como se construye el modelo, e incluso no es necesario conocer en detalle el área de estudio. Lo que sí es necesario es entender claramente que es lo que se consulta en cada caso, y responder cada caso en particular, sin “entreverarse” por el proceso en general.

**Presentación de los atributos**

El primer paso en la construcción del modelo multicriterio que se busca elaborar en esta tesis es la definición de “atributos”, es decir, el conjunto de elementos del territorio que intervienen en la evaluación de la aptitud para cada uso (esto serán los “atributos”), en base a los cuales se realizarán las dos consultas a continuación.

A partir de revisión bibliográfica y algunas consultas a un grupo reducido de expertos, se identificaron *transporte, servicios logísticos y producción* como los atributos fundamentales en la aptitud para el uso *logístico*<sup>14</sup>. Dicho atributo se considera de la siguiente manera:

- Transporte: actividad perteneciente a la etapa gestión de materiales y aprovisionamiento<sup>15</sup> de la logística empresarial. Serán considerados para este análisis las modalidades: vial, ferroviaria y portuaria marítima. La distribución serán de personas y carga tipos: madera, granos y contenedores. Este atributo muestra la relevancia que tiene el píxel para la actividad (según modalidad) ya sea por incidencia negativa como positiva.
- Servicios logísticos: nos referimos a la localización de oficinas, zonas de acopio – manipulación. Este atributo muestra la relevancia que tiene el píxel para la localización de la actividad ya sea por incidencia negativa como positiva.
- Producción: en este caso se considerara la localización de plantas de procesamiento, tratamiento y energía. Este atributo muestra la relevancia que tiene el píxel para la localización de la actividad ya sea por incidencia negativa como positiva.

---

<sup>14</sup> Del conjunto total de posibles atributos se selecciono un conjunto no redundante, para los cuales existía información en el área de estudio, y que fueran mapeables a la escala de trabajo empleada.

Consulta 1. Primer paso para la valoración de los atributos

Valorar los atributos significa interpretar qué significan, respecto al sector o uso analizado, los distintos valores que el atributo puede presentar en el área de estudio. A efectos de llevar a evaluar la aptitud del uso *logístico*, nos planteamos preguntas como por ejemplo:

¿estar localizado a una distancia de 500 mts. a una red vial que conecta con un puerto multipropósito es poco, medio o mucho para la localización de una zona de servicios logísticos? y estar ubicados en curvas de nivel de entre 5 y 12 mts. ¿Cuán relevante es para el adecuado desarrollo del transporte vial? Y luego buscamos asignar un valor cuantitativo a esa medida, o utilizar valores cualitativos reales cuando existen, porque otros modelos o experiencias ya los estimaron. En la tabla 1 se presentan algunos supuestos generales en base a los cuáles se valorarán los atributos, que luego revisaremos juntos en una reunión. Para comenzar a elaborar los borradores, indique si está de acuerdo con estos supuestos, y en caso contrario indique el motivo de su desacuerdo (y de ser posible cuál sería, a su entender, la frase correcta)

Tabla 1. Supuestos que el especialista debe evaluar según su conocimiento (complete sobre esta misma tabla).

Atributo		Frase a evaluar	Acuerdo? (si/no)	Observaciones
Transporte	Transporte vial	1) Los pixeles <sup>16</sup> ubicados en la red vial media (autos y camionetas) ya existentes, y que comuniquen rutas nacionales con terminales portuarias, son los de mayor relevancia para el transporte vial pesado (más de 3 toneladas). 2) Los pixeles ubicados en curvas de nivel entre 5 y 12 metros son los de mayor importancia para el desarrollo de la red vial.		
	Transporte ferroviario	3) En una escala 0-1 <sup>17</sup> clasifique la importancia de la ubicación de los pixeles para el adecuado complemento multimodal con vías férreas: a) Paralelo a la red vial pesado existente (¿entre 5 y 10 mts?) b) Trasversal a la red vial pesado existente <sup>18</sup> c) Sobre infraestructura ferroviaria ya existente		

<sup>16</sup> En este estudio el tamaño del pixel refiere a media hectárea por media hectárea.

<sup>17</sup> **Gradiente de valoración donde 0 es nula importancia, 0.5 es importancia media y 1 es máxima importancia.**

<sup>18</sup> Contienen la idea de costura trasversal del territorio del país, contra macrocefalia de Mdeo. donde convergen todas las rutas nacionales.

	Trasporte portuario marítimo	<p>4) En una escala 0-1 clasifique la relevancia de la profundidad batimétrica para la viabilidad técnica y operacional según modalidad portuaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puerto multipropósito, pesquero, deportivo y militar: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 6 mts</li> <li>b) 9 mts</li> <li>c) 14 mts</li> <li>d) 20 mts</li> </ul> </li> <li>• Puerto hub / aguas profundas: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 6 mts</li> <li>b) 9 mts</li> <li>c) 14 mts</li> <li>d) 20 mts</li> </ul> </li> </ul> <p>5) En una escala 0-1 clasifique la importancia de los pixeles según su distancia relativa al puerto, según modalidad, para la delimitación del área de influencia portuaria<sup>19</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puerto multipropósito, pesquero, deportivo y militar: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 200 km</li> <li>b) 120 km</li> <li>c) 60 km</li> <li>d) 30 km</li> </ul> </li> <li>• Puerto hub / aguas profundas: <ul style="list-style-type: none"> <li>e) 1000 km</li> <li>f) 800 km</li> <li>g) 450 km</li> <li>h) 200 km</li> </ul> </li> </ul>		
Servicios logísticos		Pixeles ubicados a menos de 1 km paralelos a la red vial que conecta con la terminal portuaria marítima, son los de mayor relevancia para la localización de oficinas, zonas de acopio – manipulación.		
Producción		1) Pixeles ubicados a menos de 1 km paralelos a la red vial que conecta con la terminal portuaria marítima, son los de mayor		

<sup>19</sup> Potencial instalación de actividades tales como nuevos centros urbanos para residencia, instalación de servicios logísticos e infraestructura para la producción.

	<p>relevancia para la localización de plantas de procesamiento, tratamiento y energía.</p> <p>2) Píxeles ubicados a más de 50 Km de la terminal portuaria marítima, son los de mayor relevancia para la localización de plantas de procesamiento, tratamiento y energía y la mitigación de los impactos negativos asociados en los servicios ecosistémicos costeros<sup>20</sup>.</p> <p>3) Píxeles ubicados a más de 1 km de los márgenes de cursos de agua son los de mayor utilidad para la instalación de plantas y la mitigación de los impactos socio ambientales negativos asociados (contaminación, eutrofización, modificación del ciclo hidrológico por impermeabilización del sustrato, entre otros).</p>		
--	--	--	--

---

<sup>20</sup> Los beneficios que los humanos obtienen de los ecosistemas (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM) 2003).

Consulta 2. Ponderación de los atributos

Además de valorar los posibles valores de los atributos, es necesario identificar si existen atributos más relevantes que otros, y en qué medida lo son. Para ello, los atributos serán ponderados de acuerdo a su importancia relativa a los requerimientos del uso o sector en cuestión. El ejercicio se realiza en la Tabla 2, de acuerdo a lo que se explica a continuación.

La metodología que debe utilizar para ponderar es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés, Saaty 1980), que permite comparar y ponderar los atributos de a pares, asignando una medida cualitativa (expresada en forma cuantitativa) de la importancia relativa de uno en relación al otro (Moffet & Sarkar, 2006), según su contribución al uso o sector estudiado.

Durante esta consulta usted debe asignar un valor de comparación a cada par de atributos en la Tabla 2. Los valores a asignar serán según el caso:

- 1 – los dos atributos contribuyen de manera similar a los requerimientos del sector
- 3 – el atributo A contribuye moderadamente más que el atributo B
- 5 – el atributo A contribuye mucho más que el atributo B
- 7 – la contribución del atributo B es muy pequeña comparada con la del atributo A
- 9 – la contribución del atributo B es despreciable comparada con la del atributo A

Si la situación que se presenta en el casillero es la contraria a alguna de las situaciones planteadas, se debe colocar el valor inverso (por ejemplo, si el atributo B contribuye moderadamente más que el atributo A, el valor será 1/3).

Tabla 2. Matriz para la ponderación de los atributos mediante la metodología AHP. (Complete sobre esta misma tabla, los casilleros en gris no deben ser completados).

		Variable B				
		Transporte vial	Transporte ferroviario	Trasporte portuario marítimo	Servicios logísticos	Producción
Variable A	Transporte vial					
	Transporte ferroviario					
	Trasporte portuario marítimo					
	Servicios logísticos					
	Producción					

Consulta 3. Tendencias de uso logístico al año 2030 (escenarios de evolución en hectáreas).

En el Millenium Ecosystem Assessment (MA), los escenarios se definen como plausibles descripciones, a menudo simplificada, de cómo puede desarrollarse el futuro sobre la base de una política coherente y conjunto internamente coherente de supuestos sobre las fuerzas motrices claves y sus relaciones. El propósito de la construcción de escenarios en

este trabajo será apoyar la exploración científica e investigación, así como también informar los procesos de decisión y planificación estratégica. El objetivo de esta etapa de la consulta es obtener los mapas de Aptitud de uso logístico potenciales para los escenarios a 2030. El trabajo se centra en la superficie afectada y las practicas de manejo propuestos. Luego de realizada una revisión bibliográfica sobre formulación de escenarios a los años 2030 – 50 a escala mundial, latinoamericana, regional y local, además del análisis de información secundarias, se logro una comprensión y representación de la situación actual y potencial del sistema (incluyendo la comprensión de cómo el pasado de las tendencias han dado forma a la situación actual).

Para esta tesis se analizan 4 escenarios: 2 de máxima con y sin políticas de manejo integrado y 2 de mínima con y sin políticas de manejo integrado. Los escenarios surgirán de la expansión de diferentes usos a los suelos con aptitud (es decir que ocupen todo el territorio apto) y sus combinaciones más probables. La construcción de escenarios en materia de logística e infraestructura de transporte debe estar asociada fuertemente a las definiciones que el país asuma en materia de desarrollo productivo e inserción internacional.

Ahora proponemos que usted evalúe las frases de las siguientes tablas donde se plantean las posibles lógicas subyacentes de los escenarios analizados.

Escenario de máxima con Puerto de Aguas Profundas (PAP):

La concreción del PAP en la zona del fraccionamiento el Palenque es el eje de este escenario. A nivel regional el PAP se concreta complementando los puertos regionales y los de las Hidrovías Paraguay – Paraná y Uruguay – Brasil. Requerimientos principales para el desarrollo del proyecto:

2.500 ha. 800 entre la ruta 10 y la costa – infra puerto; 1700 ha. Expansión del proyecto, de la ruta 10 hacia arriba.; 2.400 metros lineales sobre la costa. Cargas: minera, cereales y granos (petróleo, gas, contenedores). Profundidades calado del orden de los 20m. Requerimientos logísticos, conectividad, y el futuro enclave urbano. La expansión de los usos a todos los actuales y potenciales suelos aptos. En este caso se opta por trabajar con la construcción de escenarios futuros de cambios de uso del suelo generada por Achkar M, Blum A, Bartesaghi L y Ceroni M (2012)<sup>21</sup>. Este escenario tiende a ser muy semejante al escenario de máxima.

Emax - sin políticas de manejo integrado para sector forestal

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
Fortalecimiento de Uruguay en su posicionamiento regional, continental y mundial consolidándose como Centro Regional de Distribución de Cargas y con una aumento de la infraestructura asociada al modelo de desarrollo productivo.		
Aumento en la tendencia de incremento de los sectores agrícola, ganadero, forestal, turístico y logístico.		

<sup>21</sup> Escenarios de cambio de uso del suelo en Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 24p. Se enfoca en los cambios de uso del suelo como posibles fuentes de amenazas para la conservación de la biodiversidad de las diferentes eco-regiones del país. Se parte del escenario normativo estratégico (ENE), generado por la OPP (“Estrategia de Desarrollo Uruguay Tercer Siglo” 2009 y 2010) como escenario productivo en el horizonte 2030 y avanza hacia su ajuste territorial con la precisión que la información así lo permitió.

Aumenta la superficie de ocupación y mejoras en infraestructura vial en desmedro de la ferroviaria.		
Los suelos de uso urbano - logístico se expanden sobre los de uso rural y/o urbano – turístico, generando fuerte presión hacia el cambio de categoría de uso del suelo.		
Las hectáreas de crecimiento urbano - logístico se expanden próximas a las zonas de crecimiento actuales (rural y urbano entorno a las vías de acceso al PAP; urbano concertado entre ruta 10 y la costa).		
Las hectáreas de crecimiento se expanden dentro de la zona de influencia (200 km) de los nuevos emprendimientos de transformación como PAP.		
La competencia entre el uso logístico y el de conservación aumenta debido a la presión de las infraestructuras sobre las áreas de prioridad para la conservación actual y potencial.		
Mayor tensión ambiental se prevé dificultades para mantener la cohesión institucional – civil. Aumento de los impactos negativos asociados: naturales y sociales.		

- Emax - con políticas de manejo integrado para sector logístico

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
a. Enlentecimiento de la actividad. Medidas de políticas públicas podrían incidir en las expectativas de los inversores.		
b. Exigencia e incentivos para el desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación.		
c. El desarrollo del transporte ferroviario de carga es objeto de mayor inversión público-privada en infraestructura que el de tipo vial.		
d. El transporte ferroviario se consolida como el de mayor eficiencia y eficacia para el transporte de carga hacia la terminal portuaria, en desmedro del tipo vial.		
e. Se restringe la expansión de uso urbano - logístico en suelos no aptos a través de certificaciones ambientales.		
a. Se desarrollan políticas públicas para reducir externalidades ambientales negativas. Efectividad del control y manejo de buenas prácticas caso a caso. Los impactos negativos asociados disminuyen.		

<p>b. Rol más activo de instituciones tecnológicas nacionales (INIA, LATU, UDELAR, etc.) en el desarrollo de programas de monitoreo y evaluación.</p>		
<p>c. Disminuye la tensión socio ambiental se consolidan ámbitos de co-manejo civiles – institucionales representativos y eficientes. Disminución de los impactos negativos asociados: naturales y sociales.</p>		

Escenario de mínima sin PAP: se define escenario de mínima a la no concreción del PAP en la zona del fraccionamiento del Palenque y la continuación de la tendencia actual de expansión de usos considerando el mantenimiento de los actuales suelos aptos.

- Emin - sin políticas de manejo integrado para sector logístico

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
<p>a) Tendencia inercial de incremento del sector. b) Las hectáreas de uso logístico aumentan ocupando todos los suelos aptos actuales y presionan sobre suelos no aptos. c) Aumento de las inversiones en infraestructura pública, aún insuficiente.</p>		
<p>a) El uso urbano – logístico presiona fuertemente el de uso turístico hacia el potencial cambio de uso. b) Se desarrolla el puerto de La Paloma como multipropósito con énfasis en la complementariedad vial y de actividades de carga.</p>		
<p>a) Mayor tensión ambiental se prevé dificultades para mantener la cohesión institucional - civil. b) Aumento de los impactos negativos asociados: naturales y sociales.</p>		

- Emin - con políticas de manejo integrado para sector logístico

<i>Frase a evaluar</i>	<i>Acuerdo? (si/no)</i>	<i>Observaciones</i>
<p>a) Tendencia inercial de incremento del sector. b) Aumento de las inversiones en infraestructura pública - privada con énfasis en la complementariedad ferroviaria.</p>		
<p>c) Se desarrolla el puerto de La Paloma como multipropósito con énfasis en actividades de pesca, deportes náuticos y de seguridad naval.</p>		

d) Se ocupan todos los suelos aptos y se restringe la movilidad en suelos no aptos a través de certificación ambiental.		
e) Se desarrollan políticas públicas para reducir externalidades ambientales negativas. f) Desarrollo de prácticas ambientales, monitoreo y certificación. Rol más activo de instituciones tecnológicas nacionales (INIA, LATU, UDELAR, etc.) en los programas de monitoreo y evaluación.		
g) Disminuye la tensión socio ambiental se desarrollan ámbitos de manejo de conflictos civiles – institucionales h) Disminución de los impactos negativos asociados: naturales y sociales.		