

# ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

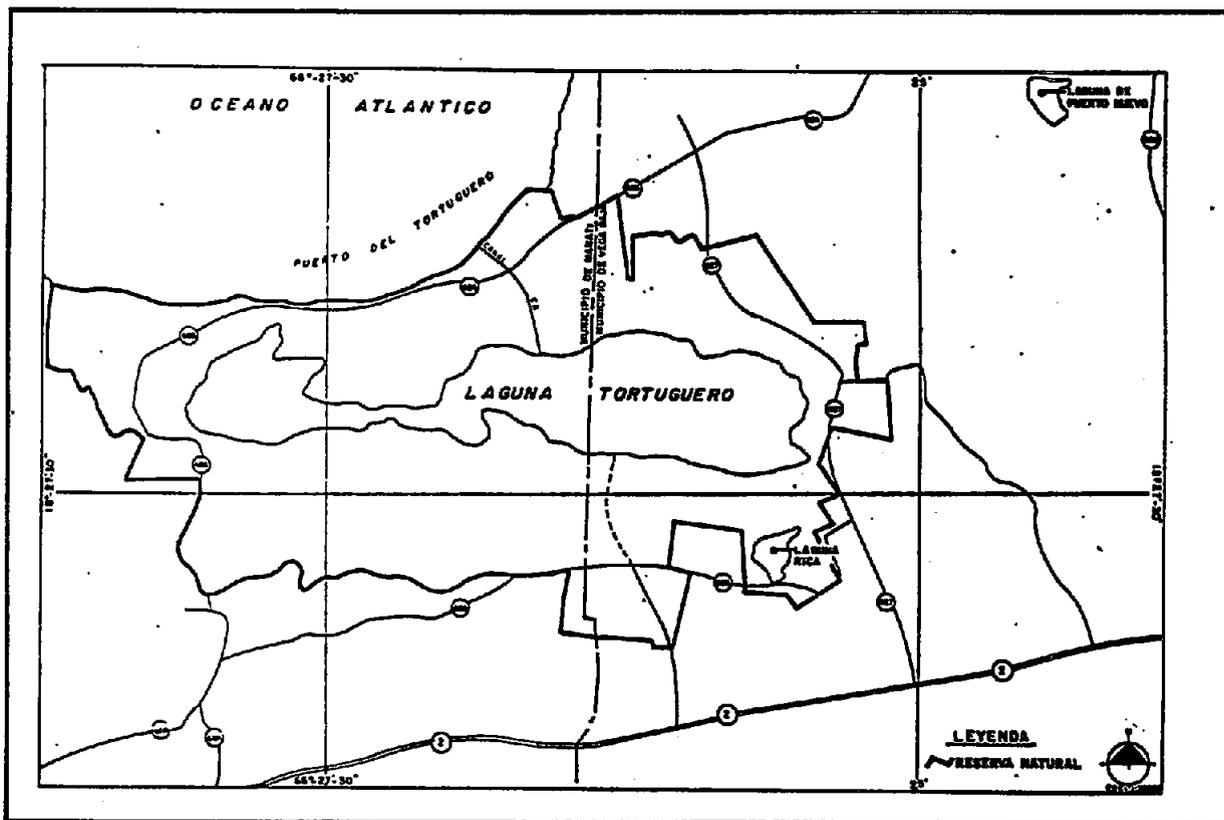


OFICINA DEL GOBERNADOR  
Junta de Planificación



5060  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES  
Programa de Manejo Zona Costanera

## PLAN DE MANEJO PARA EL AREA DE PLANIFICACION ESPECIAL LAGUNA TORTUGUERO



Negociado de Planes de Usos de Terrenos  
septiembre de 1993

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
OFICINA DEL GOBERNADOR  
JUNTA DE PLANIFICACION  
SANTURCE, PUERTO RICO

Núm. 5060

Fecha

Aprobado: Baltasar Corrada del Rio

3 de abril de 1994 2:47 P.M.

Vigésima Segunda Extensión de la  
Resolución P.U.-002

Secretario de Estado  
Por: Luisa La Pedraza

Secretaria Auxiliar de Estado

ADOPTANDO EL PLAN DE MANEJO DEL  
AREA DE PLANIFICACION ESPECIAL DE LA LAGUNA TORTUGUERO

- POR CUANTO: La Junta de Planificación de Puerto Rico esta facultada para preparar, adoptar y enmendar planes de usos de terrenos al amparo de la Ley Número 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada (Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico).
- POR CUANTO: En los planes de usos de terrenos se designará la distribución, localización, extensión e intensidad de los usos, tanto en áreas urbanas como rurales para propósitos agrícolas, de transportación, comunicación, generación de energía, actividades residenciales, comerciales, industriales, educacionales, públicas e institucionales, de explotación minera, de bosques, de protección, conservación y preservación de los recursos naturales, costaneros, turísticos y recreativos.
- POR CUANTO: La zona costanera constituye uno de nuestros recursos más preciados por ser un área de singular belleza, apropiada para el esparcimiento, la recreación y el estudio científico, por su incalculable valor estético, cultural e histórico y por ser fuente de gran importancia para el crecimiento económico de Puerto Rico.
- POR CUANTO: El Departamento de Recursos Naturales preparó el Documento "Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico" que posteriormente y en conjunto con la

Resolución P.U. -002

Junta de Planificación . fue sometido a consideración de la ciudadanía y organismos gubernamentales, mediante vistas públicas celebradas los días 24, 25 y 31 de enero y el 10 y 15 de febrero de 1978.

**POR CUANTO:** La Junta de Planificación y el Departamento de Recursos Naturales revisaron el propuesto Programa de la Zona Costanera de Puerto Rico a tono con los comentarios y recomendaciones recibidas durante el proceso de vistas públicas.

**POR CUANTO:** La Junta de Planificación resolvió adoptar el Programa de Manejo de la Zona Costanera en reunión celebrada el día 22 de junio de 1978, mediante la Resolución P.U. 002.

**POR CUANTO:** El Gobernador de Puerto Rico aprobó el mencionado Programa de Manejo de la Zona Costanera y tiene vigencia desde el 12 de julio de 1978.

**POR CUANTO:** La Junta de Planificación resolvió aprobar la solicitud del Departamento de Recursos Naturales para designar la Laguna Tortuguero área de Reserva Natural el día 20 de septiembre de 1979.

**POR CUANTO:** El Area de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero es una de las seis (6) áreas que identifica el Programa de Manejo de la Zona Costanera como un área de Planificación Especial.

**POR CUANTO:** El Area de Planificación Especial se define como un área con recursos costeros importantes para uso presente o futuro, requiriendo una planificación detallada y la preparación de un Plan de Manejo.

**POR CUANTO:** El Plan de Manejo del Area de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero, tiene entre sus objetivos el establecer la política pública que ha de guiar el uso de los terrenos del área.

Resolución P.U. - 002

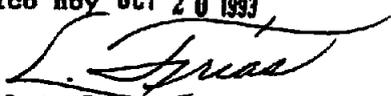
- POR CUANTO: La alternativa recomendada en el Plan de Manejo propone usos de terrenos variados, la permanencia de las comunidades existentes y la conservación de los recursos naturales.
- POR CUANTO: El Plan de Manejo del Area de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero fue presentado en vista pública el 2 de septiembre de 1993 ofreciendole amplia oportunidad de participar y comentar el mismo a organismos gubernamentales, a los propietarios de terrenos y otros grupos de interés.
- POR CUANTO: Con posterioridad a la vista pública, se evaluaron los comentarios recibidos y se incorporaron las sugerencias pertinentes.
- POR TANTO: La Junta de Planificación de Puerto Rico resuelve ADOPTAR para la conservación del Area de la Reserva Natural el Plan de Manejo del Area de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero

  
Norma E. Burgos Andújar  
PRESIDENTA

  
José R. Caballero Mercado  
MIEMBRO ASOCIADO

  
William Figueroa Rodríguez  
MIEMBRO ASOCIADO

CERTIFICO: Que lo anterior es copia fiel y exacta de la Resolución adoptada por la Junta de Planificación de Puerto Rico, en su reunión celebrada el 23 de septiembre de 1993 y para su conocimiento y uso general expido la presente copia bajo mi firma y sello oficial de la Junta, en San Juan, Puerto Rico hoy **OCT 20 1993**

  
Luis Frías Taboas  
SECRETARIO

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
LA FORTALEZA  
SAN JUAN, PUERTO RICO

Boletín Administrativo Núm. OE-1994-09

5060

ORDEN EJECUTIVA DEL GOBERNADOR DEL  
ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

PARA APROBAR EL PLAN DE MANEJO DEL AREA DE  
PLANIFICACION ESPECIAL DE LA LAGUNA TORTUGUERO.

- POR CUANTO:** La Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1975, según enmendada, conocida como "Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico" faculta a la Junta de Planificación ("la Junta") a preparar, adoptar y enmendar planes de usos de terrenos.
- POR CUANTO:** En los planes de usos de terrenos se designa la distribución, localización, extensión, e intensidad de los usos de los terrenos para propósitos urbanos, rurales, agrícolas, de explotación minera, bosques, conservación y protección de los recursos naturales, recreación, transportación y comunicaciones, generación de energía, y para actividades residenciales, comerciales, industriales, educativas, públicas e institucionales.
- POR CUANTO:** La zona costanera constituye uno de nuestros recursos más preciados por ser un área de singular belleza, apropiada para el esparcimiento, la recreación y el estudio científico; por su incalculable valor estético, cultural e histórico y por ser fuente de gran importancia para el crecimiento económico de Puerto Rico.
- POR CUANTO:** El Departamento de Recursos Naturales preparó el Documento "Programa de Manejo de la Zona Costera de Puerto Rico" que posteriormente y en conjunto con la Junta, fue sometido a consideración de la ciudadanía y organismos gubernamentales, mediante vistas públicas celebradas los días 24, 25 y 31 de enero y el 10 y 15 de febrero de 1978.

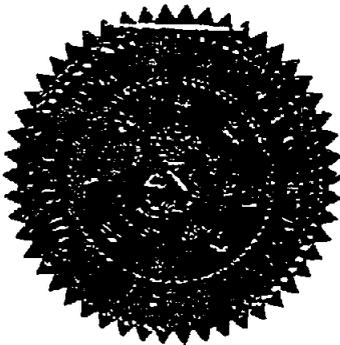
- POR CUANTO:** La Junta y el Departamento de Recursos Naturales revisaron el Programa de la Zona Costanera de Puerto Rico a tenor con los comentarios y recomendaciones recibidas durante el proceso de vistas públicas.
- POR CUANTO:** La Junta resolvió adoptar el Programa de Manejo de la Zona Costanera en reunión celebrada el día 22 de junio de 1978, mediante la Resolución P.U. 002.
- POR CUANTO:** El Gobernador de Puerto Rico aprobó el mencionado Programa de Manejo de la Zona Costanera y tiene vigencia desde el 12 de julio de 1978.
- POR CUANTO:** El Area de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero, es una de las (6) áreas que identifica el Programa de Manejo de la Zona Costanera como un Area de Planificación Especial.
- POR CUANTO:** El Area de Planificación Especial se define como un área con recursos costeros importantes para uso presente o futuro, requiriendo una planificación detallada y la preparación de un Plan de Manejo.
- POR CUANTO:** La Junta adoptó la solicitud del Departamento de Recursos Naturales para designar la Laguna Tortuguero, Area de Reserva Natural, el día 20 de septiembre de 1979.
- POR CUANTO:** La Junta celebró vista pública sobre el Plan de Manejo para el Area de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero, el día 2 de septiembre de 1993, dándole amplia oportunidad de participación a la ciudadanía, organismos gubernamentales, propietarios de terrenos y otros grupos de interés.
- POR CUANTO:** Con posterioridad a la vista pública, se evaluaron los comentarios recibidos y se incorporaron las sugerencias permanentes.
- POR CUANTO:** La Junta, a tenor con las facultades que le confiere la Ley Núm. 75, antes citada, adoptó el Plan de Manejo del Area de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero el 23 de septiembre de 1993.

**POR TANTO:** YO, PEDRO ROSSELLO, Gobernador de Puerto Rico, en virtud de los poderes inherentes a mi cargo y de la autoridad que me ha sido conferida por la Constitución y las leyes del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, por la presente dispongo lo siguiente:

**PRIMERO:** Se aprueba el Plan de Manejo del Area de Planificación Especial de la Laguna Tortugero, para la conservación del Area de la Reserva Natural de la Laguna Tortugero, a cuyos efectos se incorpora el mapa delimitando dicha área.

**SEGUNDO:** Esta Orden Ejecutiva tendrá vigencia inmediata.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, expido la presente bajo mi firma y hago estampar en ella el Gran Sello del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, en la Ciudad de San Juan, hoy día 3 de marzo de 1994.



*Pedro Rosello*

PEDRO ROSSELLO  
GOBERNADOR

Promulgada de acuerdo con la ley, hoy 4 de marzo de 1994.

*Baltasar Corrada del Río*  
Baltasar Corrada del Río  
Secretario de Estado

**TABLA DE CONTENIDO**

5060 Págs

<b>I. Localización y Delimitación del Area de Estudio</b> .....	<b>6</b>
<b>A. Localización y Delimitación del Area de Planificación Especial</b> .....	<b>6</b>
<b>B. Localización y Delimitación de la Reserva Natural</b> .....	<b>6</b>
<b>II. Características Física del APE</b> .....	<b>10</b>
<b>A. Climatología</b> .....	<b>10</b>
<b>B. Geología</b> .....	<b>10</b>
<b>C. Suelos</b> .....	<b>11</b>
<b>III. Valor Natural</b> .....	<b>14</b>
<b>A. Identificación de los Recursos en el Area de Planificación Especial</b> .....	<b>14</b>
<b>IV. Identificación de Conflictos en el APE y su Impacto Sobre los Recursos Naturales</b> .....	<b>29</b>
<b>A. Disminución en la capacidad de los abastos subterráneos</b> .....	<b>29</b>
<b>B. Problemas de Calidad de Agua</b> .....	<b>31</b>
<b>C. Extracción de Arenas Síliceas</b> .....	<b>33</b>
<b>D. Contaminantes industriales</b> .....	<b>34</b>
<b>E. Contaminantes agrícolas</b> .....	<b>34</b>
<b>F. Impacto ádverso de la Construcción</b> .....	<b>35</b>
<b>G. Problemas de desperdicios residuales</b> .....	<b>35</b>
<b>H. Cambios en las tendencias demográficas</b> .....	<b>36</b>
<b>I. Cambios en los Distritos de Zonificación</b> .....	<b>39</b>
<b>J. Tenencia de Terrenos</b> .....	<b>40</b>
<b>V. Estrategia Gubernamental para Manejar el APE Laguna Tortuguero y sus Recursos</b> .....	<b>43</b>
<b>A. Mecanismos de Protección Adoptados</b> .....	<b>43</b>
<b>B. Mecanismos de Protección Propuestos</b> .....	<b>64</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>80</b>
<b>APENDICES</b> .....	<b>84</b>

## **LISTA DE TABLAS**

- Tabla 1**      ***Elementos Críticos del Area de Planificación Especial Laguna Tortuguero***
- Tabla 2**      ***Proyecciones en la Demanda y Necesidad de Producción en la Extracción de Agua del Acuífero Aymamón (DRN, 1992)***
- Tabla 3**      ***Población por Barrios y Zonas de Captación de la Cuenca Hidrográfica Laguna Tortuguero, 1970-1990***

## **LISTA DE APENDICES**

- Apéndice A**    ***Flora y Fauna en el Area de Planificación Especial, Laguna Tortuguero***
- Apéndice B**    ***Flora y Fauna en la Reserva Natural Laguna Tortuguero***
- Apéndice C**    ***Lista de Especies de Peces Comunmente Capturados en Laguna Tortuguero***
- Apéndice D**    ***Quinta Extensión a la Resolución P.U.-002 Aprobando la Designación de la Laguna Tortuguero, Area de Reserva Natural.***

*Definición de Síglas en Orden de Aparición*

<b>DRN</b>	<i>Departamento de Recursos Naturales</i>
<b>PMZCPR</b>	<i>Programa de Manejo Zona Costanera de Puerto Rico</i>
<b>PM</b>	<i>Plan de Manejo</i>
<b>APE</b>	<i>Area de Planificación Especial</i>
<b>JP</b>	<i>Junta de Planificación</i>
<b>JCA</b>	<i>Junta de Calidad Ambiental</i>
<b>AT</b>	<i>Administración de Terrenos</i>
<b>DV</b>	<i>Departamento de la Vivienda</i>
<b>ARPE</b>	<i>Administración Reglamentos y Permisos</i>
<b>DTOP</b>	<i>Departamento de Transportación y Obras Públicas</i>
<b>AAA</b>	<i>Autoridad de Acueductos y Alcantarillados</i>
<b>DRD</b>	<i>Departamento de Recreación y Deportes</i>
<b>CFR</b>	<i>Compañía de Fomento Recreativo</i>
<b>CT</b>	<i>Compañía de Turismo</i>
<b>AEE</b>	<i>Autoridad de Energía Eléctrica</i>
<b>SPVSF</b>	<i>Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal</i>
<b>SGF</b>	<i>Servicio de Geología Federal</i>
<b>CI</b>	<i>Cuerpo de Ingenieros</i>
<b>ADS</b>	<i>Autoridad de Desperdicios Sólidos</i>
<b>IDI</b>	<i>Instituto de Dasanomía Tropical</i>
<b>SCSF</b>	<i>Servicio de Conservación de Suelos Federal</i>
<b>DFA</b>	<i>División de Franquicias de Agua</i>
<b>MVB</b>	<i>Municipio de Vega Baja</i>
<b>MM</b>	<i>Municipio de Manatí</i>

## **Introducción**

*El Departamento de Recursos Naturales (DRN) en virtud de las disposiciones del Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico (PMZCPR), el cual se aprobó en septiembre de 1978, preparó este Plan de Manejo (PM) para el Área de Planificación Especial (APE) de la Laguna Tortuguero. Esta área está sujeta a demandas de usos conflictivos, por lo que requiere de una planificación detallada y cuidadosa.*

*El APE de la Laguna Tortuguero, contiene una Reserva Natural (RN), compuesta por un conjunto de sistemas asociados como lo son la Laguna Tortuguero y la Laguna Rica. La Junta de Planificación (JP) de Puerto Rico emitió esta designación el 20 de septiembre de 1979 debido al gran valor ecológico que se le reconoce al área y a las recomendaciones para su preservación, conservación y restauración de recursos.*

*La preparación de un PM responde a la necesidad de armonizar las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo en el APE con los recursos naturales, particularmente con los que componen la RN. El objetivo del PM de un APE responde además, a la política pública del DRN dirigida hacia la conservación, preservación y el uso adecuado y juicioso de los recursos naturales de Puerto Rico. Otros objetivos específicos incluyen la utilización del gran potencial que tiene la RN Laguna Tortuguero para la investigación científica, la educación, la recreación pasiva y el turismo, a la vez que se protegen valiosos aspectos naturales, ambientales y culturales que hacen de éste un recurso de carácter único.*

### **A. Metodología**

*La preparación de este documento conllevó la investigación y el análisis de las condiciones ambientales y socioeconómicas en el APE para identificar los conflictos existentes y potenciales. Se observó y examinó el estado de los recursos naturales del lugar con especial interés en el agua, la flora y la fauna. Para estudiar el área en una forma global e integrada, se analizaron varios componentes, tales como: patrones de drenaje natural, ecología del APE, fuentes de contaminación, presiones de desarrollo, titularidad de los terrenos y la estrategia gubernamental de manejo vigente.*

## **1. Coordinación Intragencial e Interagencial**

***El Informe de la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero de 1978, preparado por un Comité Interagencial creado por la Orden Ejecutiva 3437 del Gobernador de Puerto Rico, el 1 de noviembre de 1977, el cual establece la política pública de uso de terrenos que impera en el APE, se utilizó como insumo principal para la primera versión de este PM.***

***Desde los comienzos (1980) el proceso de preparación del PM para esta APE requirió establecer una estrecha coordinación con las agencias estatales y federales concernidas, así como con los gobiernos municipales y grupos interesados. Desde esa fecha, una serie de agencias asumieron un rol significativo en la realización de estudios especiales, en la búsqueda de información y en el análisis del problema. La preparación de este documento y las revisiones que se hicieron del mismo, constituyeron un esfuerzo interdisciplinario, tanto en los niveles intragencial como interagencial de gobierno. El equipo de trabajo que participó agrupó profesionales especializados de diferentes ramas de la biología, así como de geología, ingeniería, arqueología y planificación entre otros. Las principales agencias que intervinieron en este esfuerzo fueron la JP, La Junta de Calidad Ambiental (JCA) y el DRN. Luego se le unieron la Administración de Terrenos (AT), el Departamento de la Vivienda (DV), la Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE) y el Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP). Sin embargo, para la preparación del PM esta coordinación tuvo que extenderse a otras dependencias del Gobierno, especialmente a los municipios de Vega Baja y Manatí, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), Departamento de Recreación y Deportes (DRD), Compañía de Fomento Recreativo (CFR), Compañía de Turismo (CT), Autoridad de Energía Eléctrica (AEE), Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal (SPVSF) del Departamento de lo Interior de los Estados Unidos y la Administración Oceánica y Atmosférica Nacional del Departamento de Comercio Federal.***

***La JP y el DRN en el año 1992 coordinaron trabajar conjuntamente en la revisión y adopción del PM para el APE Laguna Tortuguero. Para ello, se estableció un itinerario de trabajo que comprometió a ambas agencias a preparar dicho documento en el período de tiempo comprendido entre enero de 1993 a junio de 1993.***

*En la JP, la responsabilidad por esta encomienda recae en el Negociado de Planes de Uso de Terrenos, quienes se encargaron de la preparación de mapas finales, editar el contenido del documento, inclusión de información relativa a esta agencia y todo lo relacionado al proceso de divulgación pública de su contenido.*

*La División de Recursos Terrestre del DRN es la unidad departamental responsable por la preparación de planes de manejo. Durante el proceso de revisión de este PM, ésta, fue asistida por otras unidades departamentales como lo son: la División de Asesoramiento Técnico y la División de Geología del Area de Investigaciones Científicas; la División de Reservas Naturales y Refugios de Vida Silvestre del Area de Forestal; y la División de Corteza Terrestre del Area de Operaciones. Otros insumos importantes fueron producidos por la División de Patrimonio Natural del Area de Planificación y la Oficina de Asuntos Legales del DRN.*

*Este PM fue sometido a la consideración de agencias gubernamentales, así como de los gobiernos municipales de Manatí, Vega Baja y Morovis y de grupos de ciudadanos interesados en estos asuntos.*

## **2. Participación Ciudadana**

*El documento que resultó de la revisión del PM de la Laguna Tortuguero fue llevado ante la consideración de la ciudadanía en general el 2 de septiembre de 1993 cumpliéndose con el objetivo principal de integrar las recomendaciones, modificaciones, opiniones vertidas, etc. procedentes de este foro. Del proceso descrito se obtuvo el instrumento de planificación (Plan de Manejo) presentado.*

*Además de la estrecha coordinación interagencial en la que participaron, tanto agencias estatales como federales, se desarrolló un proceso de participación ciudadana. Esta acción motivó el diálogo entre el DRN y los residentes del sector para recoger, tanto sus preocupaciones como sugerencias e incorporarlas en la elaboración del Plan de Manejo del Area de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero.*

*La participación ciudadana se tomó en consideración al comienzo de la preparación de este PM (1980). Durante el proceso inicial de planificación, se obtuvo el insumo de los residentes del lugar y de otras personas interesadas en los problemas de la Laguna.*

***CAPITULO I***

## **I. Localización y Delimitación del Area de Estudio**

### **A. Localización y Delimitación del Area de Planificación Especial**

El APE de la Laguna Tortuguero cubre 75 kilómetros cuadrados, aproximadamente 19,080 cuerdas. El ámbito incluye las cuatro zonas que constituyen la cuenca hidrográfica de la Laguna de acuerdo al Informe de la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero.

La delimitación de la cuenca de la Laguna Tortuguero se determinó a base de tres parámetros principales: escorrentía superficial, flujo subterráneo y el balance del ecosistema existente. Se incluyeron además, aquellas áreas que tienen efectos sobre el equilibrio hidrológico de la Laguna. Como parte de la delimitación del área se definieron las cuatro zonas (Mapa 1).

**Zona 1:** Area que contiene la RN y por consiguiente la más crítica. En esta zona están localizadas la Laguna Tortuguero y Laguna Rica, terrenos anegados asociados a la flora y fauna de gran valor ecológico, así como parte de los depósitos de arena silícea. En esta zona las escorrentías superficiales alimentan la Laguna Tortuguero y Laguna Rica.

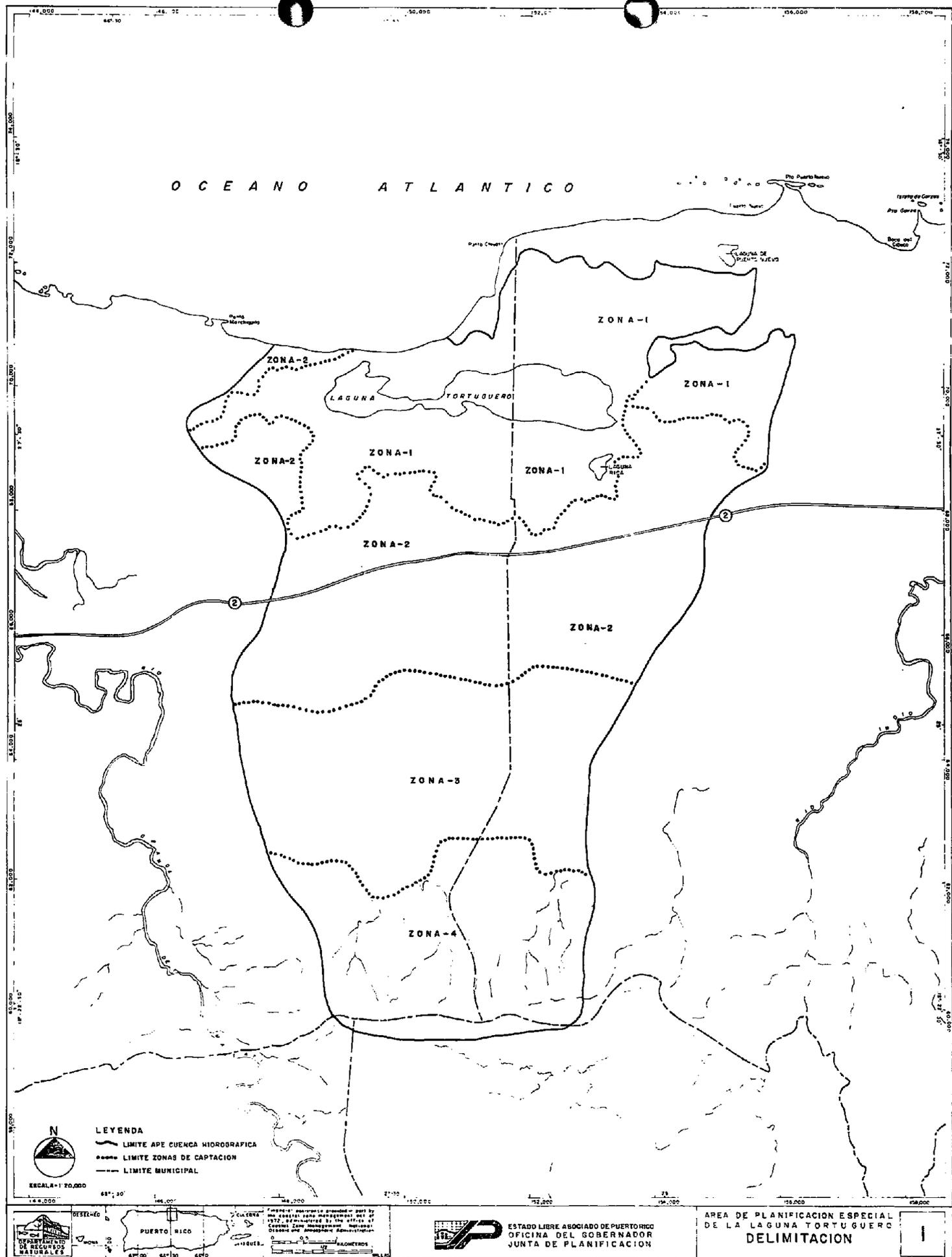
**Zona 2:** Area a ambos lados (norte y sur) de la carretera PR-2, incluye desarrollos de carácter urbano y terrenos de alta productividad agrícola dedicados mayormente al cultivo de la piña y yerba de pastoreo.

**Zona 3:** Area de topografía kárstica al sur de la carretera PR-672, se considera un área crítica, ya que constituye la zona principal de recarga del acuífero Aymamón que suple la Laguna Tortuguero y Laguna Rica. Se caracteriza por terrenos de alta productividad agrícola y forestal.

**Zona 4:** Area donde se origina la cuenca hidrográfica del sistema, de terrenos muy abruptos y que se prestan únicamente para bosques y pastos.

### **B. Localización y Delimitación de la Reserva Natural**

La RN Laguna Tortuguero, está ubicada en la Zona 1 de este APE, entre la latitud 18° 32' y 18° 26' y la longitud 66° 29' y 66° 24'. Aproximadamente a 22 millas al oeste de San Juan. Esta, forma parte de una extensa área pantanosa localizada al norte de Puerto Rico, entre el Río Cibuco y el Río Grande de Manatí. Comprende los Barrios Algarrobo, Yeguada y parte del Barrio Puerto Nuevo



*del Municipio de Vega Baja y el Barrio Tierras Nuevas Salientes del Municipio de Manatí. Los límites de la RN incluyen: trayectoria de carreteras estatales y caminos rurales, colindancias de fincas, demarcación de áreas zonificadas y configuración de la línea de costa (Mapa 2).*

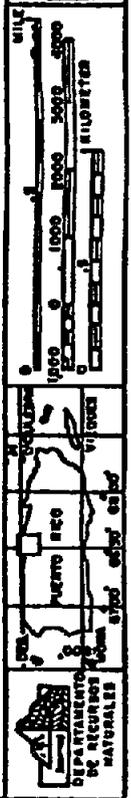
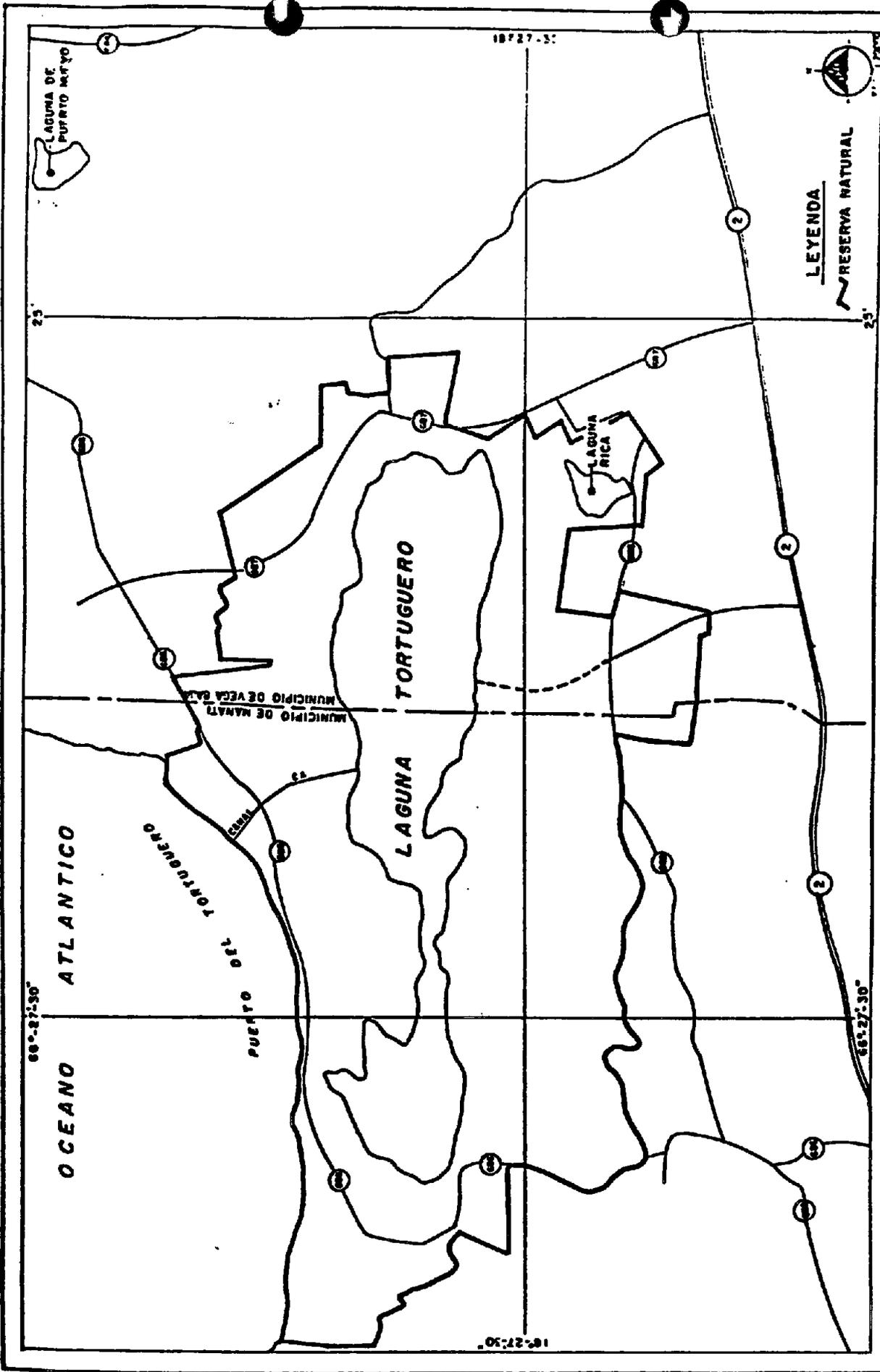
*Además de ser un área de gran belleza natural y paisajista, la Laguna Tortuguero es uno de los cuerpos naturales de agua dulce más importantes de Puerto Rico. Representa un recurso único por la presencia de especies de flora y fauna consideradas como escasas y raras, algunas de las cuales son endémicas del lugar, así como, en peligro de extinción. Estas se encuentran en el sur y sureste de la Laguna, donde abundan los pantanos que también son hábitat de aves acuáticas, tanto nativas como migratorias.*

*Al sur de la laguna principal, se encuentra otra laguna más pequeña tan importante y valiosa como la anterior. A ésta se le conoce como la Laguna Rica. La misma se reconoce como un área de belleza extraordinaria y por su condición de hábitat de varias especies de aves nativas y migratorias, algunas de las cuales están en peligro de extinción. La Laguna Rica se declaró como refugio de fauna silvestre por el Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Fauna Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico (DRN, 1986).*

*La delimitación de la RN Laguna Tortuguero, se determinó tomando en consideración la ubicación de los recursos que la componen. Además, se consideraron los siguientes criterios para su delimitación: tipo de suelo, zonas inundables, patrones de drenaje, topografía, hábitat de vida silvestre, usos existentes, flora endémica y rara así como en peligro de extinción.*

*Este enfoque para la delimitación de la RN responde a la necesidad de incorporar al análisis criterios de carácter científico, los cuales justifiquen el grado de protección que ameritan los recursos que son verdaderamente importantes.*

*Desde el 1983, el DRN ha reconocido la necesidad de armonizar los límites de la RN con los cambios y estudios técnicos ocurridos a partir del 1979. La intención del gobierno es asegurar que el interés de protección se concentre en los terrenos que mantienen su valor natural o que sean*



ENTRADA LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
 OFICINA DEL GERENTE  
 JUNTA DE PLANIFICACION



LAGUNA TORTUGUERO  
 DELIMITACION DE LA RESERVA NATURAL

*restaurables. A tales efectos, desarrolló una propuesta que redefine los límites de la RN y se propone someter una enmienda que recoja este esfuerzo.*

***CAPITULO II***

## **II. Características Física del APE**

### **A. Climatología**

**La precipitación a lo largo de la costa norte se caracteriza por períodos de sequía durante los meses de febrero a marzo. Los meses de agosto a enero son los más húmedos. El promedio anual de precipitación pluvial entre los municipios de Vega Alta y Manatí varía entre los 1,000 a 2,000 milímetros (CoE, 1987).**

**Es importante señalar, que la precipitación local se afecta por frentes de frío y vaguadas que dominan el clima de la región durante los meses de invierno. Las vaguadas vienen acompañadas con un área extensa de nubes y lluvias torrenciales de larga duración. Durante el invierno los días son más frescos, debido a los vientos que llegan después de las vaguadas. El viento en esta parte de la Isla sopla principalmente del este-nordeste la mayor parte del día.**

### **B. Geología**

**El área de Tortuguero está circunscrita por Calizas de origen Terciario, las cuales se sumergen al mar y aparecen en sucesión desde las más recientes a las más antiguas a medida que aumenta la distancia desde la costa (Nevárez y Villamil, 1980). La más importante de estas calizas como acuífero es la Aymamón, cuya cima es una superficie kárstica, compuesta de colinas aisladas que están sobre una capa de arenas y arcillas de color rojizo-marrón cuyo espesor es de 15.24 m. a 18.29 m. (Bennet & Giusti, 1972). Estos depósitos llenan los huecos y los valles de esta superficie kárstica surgiendo así los denominados mogotes.**

**Algunas de las formaciones geológicas principales en el área bajo estudio son relativamente recientes. La más antigua es la caliza Lares. Predominan los depósitos aluviales de los períodos terciario y cuaternario que forman parte del sistema ecológico de la Laguna Tortuguero en sus pantanos, ciénagas y depósitos de arenas síliceas.**

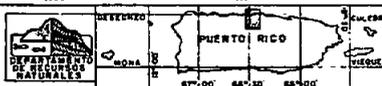
**A continuación se presentan las principales formaciones geológicas que se encuentran en el área (Mapa 3):**

**Ob- Depósitos aluviales compuestos de arena y arcilla.**

OCEANO ATLANTICO

**LEYENDA:**

- T0 Canto Arenoso
- T10 Muestra Superior de la Formación Caca
- T20 Formación Caca
- T30 Formación Caca, Formación Caca, Formación Caca
- T40 Formación Caca
- T50 Canto Arenoso
- G0 Arcillas
- G10 Depósitos Arcillosos
- G20 Depósitos Arcillosos
- G30 Arcillas Esquivas
- G40 Depósitos de Arena
- G50 Depósitos de Terrazas Marinas
- G60 Arcillas Esquivas



Information concerning geology is part of the Coastal Zone Management Act of 1972, administered by the Office of Coastal Zone Management, National Oceanic and Atmospheric Administration.



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
OFICINA DEL GOBERNADOR  
JUNTA DE PLANIFICACION

AREA DE PLANIFICACION ESPECIAL  
DE LA LAGUNA TORTUGUERO  
GEOLOGIA

- Qa-** *Depósitos de playas compuestos de arcilla estratificada, arena, grava y pedregones mayormente derivados de rocas volcánicas. ....*
- Qa-** *Arenisca coralina de grano grueso cementada por carbonato de calcio de capa fina a gruesa, de estratificación cruzada.*
- Qs-** *Depósitos de pantanos que se encuentran en la zona costera sobre extensos depósitos de arcilla arenosa carbonatada, depresiones rellenas de materia orgánica y humus húmedo.*
- Qss-** *Depósitos de arena sílicea.*
- Qts-** *Depósitos de terrazas marinas formadas por arenas que varían de coloración, desde blancas hasta rojas. Sus gránulos también pueden variar desde finos hasta medianos y están compuestos de cuarzo o contienen fragmentos de concha.*
- Qtbs-** *Arenas y arcillas de color rojizo-marrón denominadas comúnmente como "blanket".*
- Qtdm-** *Dunas interestratificadas y depósitos marinos.*
- Tay-** *Caliza Aymamón, roca sedimentaria compuesta de carbonato de calcio que proviene del agua del mar la cual se precipita. Contiene gran variedad de fósiles marinos. La caliza Aymamón constituye un importante acuífero del valle costero.*

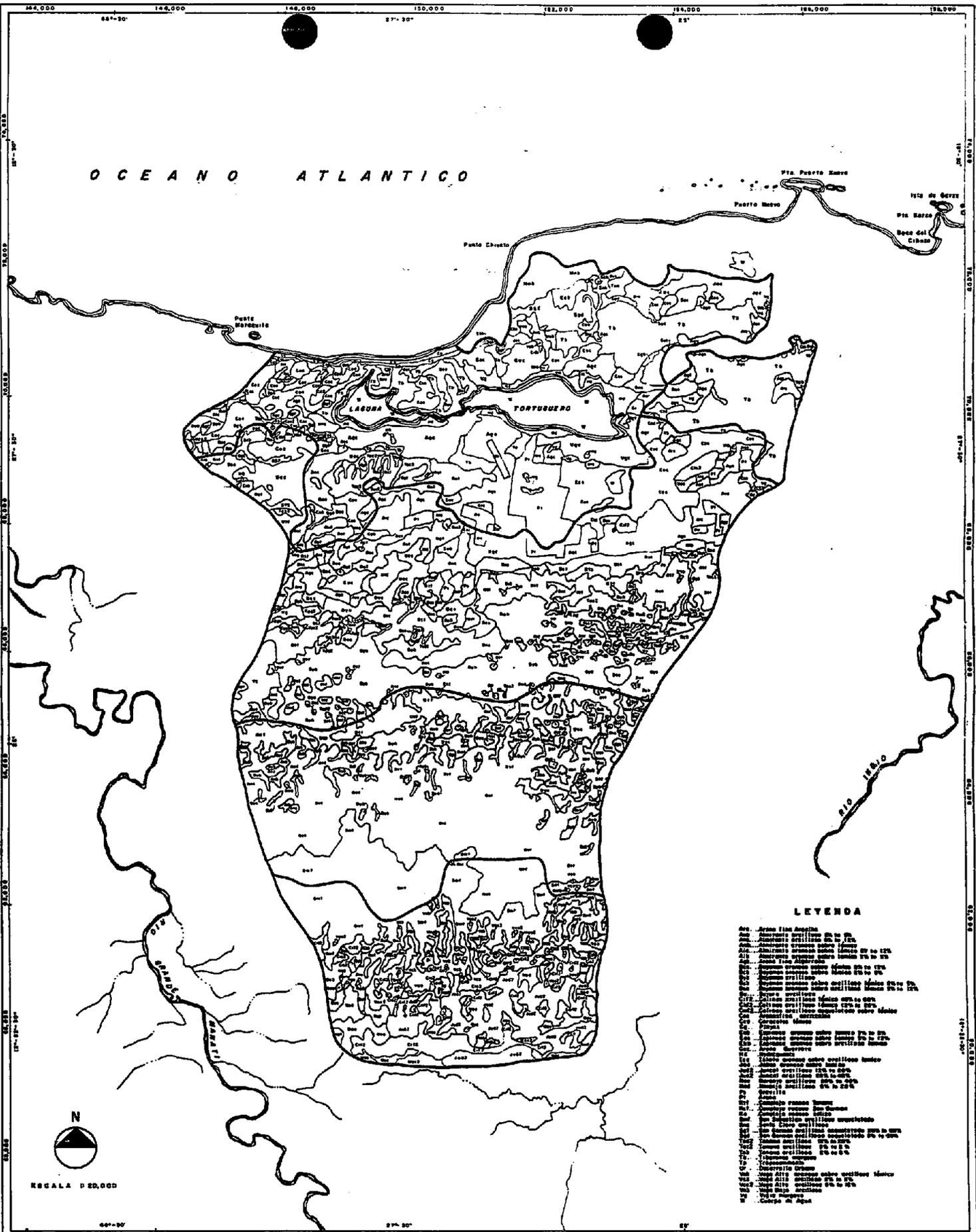
### **C. Suelos**

*Dentro de los diferentes tipos de suelos descritos para el APE, este documento destaca principalmente seis, por sus características físicas y bioquímicas que favorecen exclusivamente el crecimiento de una variedad de asociaciones florísticas (Mapa 4).*

*Por sus particularidades es menester describir los siguientes:*

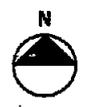
*Los suelos tipo Tiburones (Tb), Hydraguents (HD) y Vigía (Vg) pertenecen a las áreas pantanosas y se componen en gran parte de materia orgánica. Permanecen la mayor parte del año cubiertos por agua. Los suelos altamente ácidos del tipo Vigía (Vg) son afectados por las arenas síliceas.*

OCEANO ATLANTICO



LEYENDA

- 1. Area del Arroyo
- 2. Area del Arroyo
- 3. Area del Arroyo
- 4. Area del Arroyo
- 5. Area del Arroyo
- 6. Area del Arroyo
- 7. Area del Arroyo
- 8. Area del Arroyo
- 9. Area del Arroyo
- 10. Area del Arroyo
- 11. Area del Arroyo
- 12. Area del Arroyo
- 13. Area del Arroyo
- 14. Area del Arroyo
- 15. Area del Arroyo
- 16. Area del Arroyo
- 17. Area del Arroyo
- 18. Area del Arroyo
- 19. Area del Arroyo
- 20. Area del Arroyo
- 21. Area del Arroyo
- 22. Area del Arroyo
- 23. Area del Arroyo
- 24. Area del Arroyo
- 25. Area del Arroyo
- 26. Area del Arroyo
- 27. Area del Arroyo
- 28. Area del Arroyo
- 29. Area del Arroyo
- 30. Area del Arroyo
- 31. Area del Arroyo
- 32. Area del Arroyo
- 33. Area del Arroyo
- 34. Area del Arroyo
- 35. Area del Arroyo
- 36. Area del Arroyo
- 37. Area del Arroyo
- 38. Area del Arroyo
- 39. Area del Arroyo
- 40. Area del Arroyo
- 41. Area del Arroyo
- 42. Area del Arroyo
- 43. Area del Arroyo
- 44. Area del Arroyo
- 45. Area del Arroyo
- 46. Area del Arroyo
- 47. Area del Arroyo
- 48. Area del Arroyo
- 49. Area del Arroyo
- 50. Area del Arroyo
- 51. Area del Arroyo
- 52. Area del Arroyo
- 53. Area del Arroyo
- 54. Area del Arroyo
- 55. Area del Arroyo
- 56. Area del Arroyo
- 57. Area del Arroyo
- 58. Area del Arroyo
- 59. Area del Arroyo
- 60. Area del Arroyo
- 61. Area del Arroyo
- 62. Area del Arroyo
- 63. Area del Arroyo
- 64. Area del Arroyo
- 65. Area del Arroyo
- 66. Area del Arroyo
- 67. Area del Arroyo
- 68. Area del Arroyo
- 69. Area del Arroyo
- 70. Area del Arroyo
- 71. Area del Arroyo
- 72. Area del Arroyo
- 73. Area del Arroyo
- 74. Area del Arroyo
- 75. Area del Arroyo
- 76. Area del Arroyo
- 77. Area del Arroyo
- 78. Area del Arroyo
- 79. Area del Arroyo
- 80. Area del Arroyo
- 81. Area del Arroyo
- 82. Area del Arroyo
- 83. Area del Arroyo
- 84. Area del Arroyo
- 85. Area del Arroyo
- 86. Area del Arroyo
- 87. Area del Arroyo
- 88. Area del Arroyo
- 89. Area del Arroyo
- 90. Area del Arroyo
- 91. Area del Arroyo
- 92. Area del Arroyo
- 93. Area del Arroyo
- 94. Area del Arroyo
- 95. Area del Arroyo
- 96. Area del Arroyo
- 97. Area del Arroyo
- 98. Area del Arroyo
- 99. Area del Arroyo
- 100. Area del Arroyo



ESCALA 1:20,000

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
OFICINA DEL GOBERNADOR  
JUNTA DE PLANIFICACION

AREA DE PLANIFICACION ESPECIAL  
DE LA LAGUNA TORTUGUERO  
SUELOS

4

*Las arenas Algarrobo (Agc) se encuentran sobre los suelos orgánicos negros. Se distinguen por ser una capa de arena suelta blanca. En estos suelos se desarrollan asociaciones de plantas, las cuales resultan ser la segunda más rica en diversidad entre los grupos de asociaciones en Tortuguero.*

*En las arenas grises del tipo Corozo (CsC), se encuentra la más alta diversidad de especies. Algunas de las asociaciones son sistemas muy frágiles que aparecen en este lugar debido a las características especiales del suelo.*

*En los suelos Algarrobo, Corozo y Garrochales (Ga) es donde principalmente se concentran las arenas silíceas. La sílice de la arena se degrada mediante acción natural en ácido silícico lo que le imparte la característica ácida a este suelo. Este tipo de suelo, característico en el área de Tortuguero es el más ácido en Puerto Rico y se encuentra, principalmente, al sureste de la Laguna.*

***CAPTULO III***

### **III. Valor Natural**

#### **A. Identificación de los Recursos en el Area de Planificación Especial**

**El APE contiene un conjunto de recursos naturales que son importantes para el sistema ecológico de la Laguna Tortuguero.**

**A continuación se describen algunos de sus recursos más importantes.**

##### **1. Laguna Tortuguero**

**Es uno de los cuerpos de agua dulce más importantes de Puerto Rico con un área superficial de 746 cuerdas, un volumen de 2.68 millones de metros cúbicos y una profundidad promedio de 1.2 metros.**

**Alrededor de la Laguna Tortuguero, en la Zona 1, existe una serie de ciénagas y pantanos herbáceos que ayudan a mantener la calidad del agua. Estas sirven como filtros naturales para atrapar contaminantes y sedimentos, lo que contribuye en gran medida a mitigar el problema de la erosión, escorrentía y turbidez del agua.**

**De acuerdo con el informe del Servicio de Geología Federal (SGF), la cantidad y calidad del agua son los factores determinantes en el mantenimiento del estado natural y equilibrio de los ecosistemas en la Laguna Tortuguero (Bennet y Guisti, 1972).**

**Una característica distintiva y especial de esta laguna es la procedencia de sus aguas. La principal fuente de agua proviene de la Zona 3 a unos 4 km. al sur de la Laguna. Esta zona se caracteriza por una topografía kárstica que no permite las escorrentías y el agua percola por la caliza llegando al acuífero Aymamón. El agua subterránea viaja hacia el norte y aflora en manantiales. Esta corriente de agua se encuentra en el fondo de la Laguna y en áreas pantanosas al norte de la misma que eventualmente drenan hacia ésta.**

**La Laguna posee un canal de desagüe al Océano Atlántico que fue construido en el 1940 por el Cuerpo de Ingenieros (CI) del Ejército de los Estados Unidos. La construcción de este canal disminuyó el nivel de agua en la Laguna en aproximadamente 1 m. y a la vez aumentó la razón de flujo.**

*Un aspecto de mucha importancia para el mantenimiento de la Laguna en su estado natural es el equilibrio en la zona de interfase. Esta zona se conoce como el punto donde el agua dulce y la salada están en equilibrio de presiones en los acuíferos costeros. Este es un sistema dinámico en donde prevalece un movimiento de agua dulce hacia el mar y otro correspondiente de agua salada tierra adentro a través de la parte interior del acuífero. Eventualmente, el agua salada se mueve hacia arriba por la presión que ejerce el flujo de agua dulce. El carácter ligeramente salado de la Laguna se atribuye a este mecanismo.*

## **2. Laguna Rica**

*La Laguna Rica está localizada al sureste de la Laguna Tortuguero. Su extensión superficial es de 18 cuerdas aproximadamente. Esta se distingue por ser un hábitat importante para la vida silvestre. En este cuerpo de agua se identificaron varias especies vulnerables en Puerto Rico (Woodbury, 1976) tales como: la Chiriría (Dendrocygna arborea), y el Pato chorizo (Oxyura jamaicensis).*

*La Laguna Rica aparece identificada como un área crítica para la vida silvestre en el documento, "Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico" (DRN, 1988).*

## **3. Acuífero Aymamón**

*Este acuífero se extiende a través del litoral norte de Puerto Rico. Un sector del acuífero Aymamón corresponde a la cuenca hidrográfica del APE de la Laguna Tortuguero. La capacidad específica estimada de los pozos artesianos localizados en este sector del acuífero, varía de 100 a 1,000 GPM por pie de profundidad (Bennet, et al., 1972). Dicho acuífero se extiende aproximadamente 4 millas hacia el sur, partiendo de la costa.*

## **4. Flora**

*En términos generales, en el APE predominan cinco tipos de bosques: Bosque de Pterocarpus; Bosque Siempre Verde del Litoral; Bosque Caducifolio Estacional sobre arena sílicea; Bosque Semisiempre Verde Estacional en mogotes; Bosque Húmedo Inundable; y los*

*bosques secundarios posteriores a actividades de extracción, fuegos y la presencia de ganado en el pasado.*

*El Bosque de Pterocarpus se desarrolla entre la base de los mogotes que se encuentran al sur de la laguna y el pantano herbáceo adyacente.*

*El Bosque Siempre Verde del Litoral se extiende en las partes llanas del norte del APE próximas a la costa.*

*El Bosque Húmedo Inundable se encuentra en un pequeño parcho de suelo hídrico al norte de la laguna.*

*El Bosque Caducifolio Estacional y el Bosque Semisiempre Verde Estacional se diferencian de los anteriores, principalmente por el grado de drenaje de los tipos de sustratos en donde se desarrollan, son estos respectivamente arena silíceo y carbonado calizo.*

*Las Lagunas y la vegetación del lugar son determinantes para que esta RN constituya un área importante para la vida silvestre. La inundabilidad de los terrenos circundantes a la Laguna y los tipos de suelos existentes (pantanosos y arenosos) del área, favorecen el establecimiento de una flora característica de este ecosistema (Mapa 5, Tabla 1).*

*Según un informe de la flora y fauna preparado por el DRN 1993a, en terrenos de la RN Laguna Tortuguero se identificaron sobre 700 especies de plantas vasculares, algunas de ellas endémicas a Puerto Rico. Una porción de éstas se consideran raras en nuestra isla. Estas se encuentran establecidas en una serie de comunidades naturales, también de singular rareza en Puerto Rico (Woodbury, 1976). Esto es más evidente en los suelos ácidos pantanosos y los depósitos de arena fina silíceo que ubican al sur y sureste de la Laguna (Apéndice B).*

*De toda la flora aquí conocida, 57 especies son consideradas críticas según el Inventario de Biodiversidad de la División de Patrimonio Natural del DRN (Apéndice B). Dos especies en ese grupo están oficialmente designadas en peligro de extinción en las listas estatal y federal. Otras cuatro especies forman parte de la lista de plantas candidatas a dicha designación (Apéndice B).*



*La Laguna Tortuguero está fundamentalmente rodeada de humedales salobres y de agua dulce, los cuales albergan diferentes comunidades de plantas predominantemente de tipo emergente y persistente (Del Llano, 1989). Entre estas comunidades se observan ciénagas salobres y de agua dulce, estanques llanos, praderas y sabanas húmedas, pantanos herbáceos, bosques y arboledas pantanosas.*

*Los pantanos situados al sur de la Laguna están desarrollados sobre suelos hídricos, levemente ácidos conocidos como Tiburones, Vigía e Hydraquents. Estos sustratos de alta capacidad hídrica y contenido orgánico están relacionados a una flora nativa de sobre 150 especies (Woodbury, 1976), algunos de ellos considerados raros en Puerto Rico. Juncos, helechos y gramíneas son algunos de los grupos predominantes en ellos.*

*La diversidad vegetal que existe en los humedales y sistemas asociados alrededor de la Laguna Tortuguero es particularmente única en Puerto Rico debido a la presencia de depósitos de arena sílicea de varios tipos que yacen sobre el acuífero calizo del que se nutre el cuerpo de agua. Los suelos de arenas blancas y finas de los tipos Algarrobo, Corozo y Garrochales existen en relativa cercanía a los suelos hídricos ácidos ya mencionados. A través de las zonas de transición entre los suelos hídricos y algunos de estos tipos de arena (en especial Algarrobo), se hacen evidentes zonas con un segundo manto freático posado estacionalmente entre la capa de cementación de minerales y la superficie. Estas condiciones son favorables para asociaciones vegetales únicas en Puerto Rico, compuestas predominantemente por plantas hidrófitas, tanto obligadas como facultativas. Se observan especies de gramíneas, juncos, leñosas y herbáceas. Entre las plantas que componen este último grupo existen varias especies insectívoras cuya distribución está limitada a muy pocos ambientes en Puerto Rico (e.g. Drosera capillaris, Utricularia juncea, U. pusilla y U. subulata). Cerca de 30 especies de plantas de este tipo de hábitat se les considera especies críticas (Apéndice B). Además, en las zonas de transición entre los microhábitats secos y húmedos*

**Tabla 1**

**ELEMENTOS CRITICOS DEL APE LAGUNA TORTUGUERO'**

**Flora**

- |  |   |
|--|---|
| 1. <u><i>Scleria doradoensis</i></u>       | 21. <u><i>Bulbostylis junciformis</i></u>     |
| 2. <u><i>Aristida spiciformis</i></u>      | 22. <u><i>Hemicarpha micrantha</i></u>        |
| 3. <u><i>Cassia mirabilis</i></u>          | 23. <u><i>Eleocharis rostellata</i></u>       |
| 4. <u><i>Rhexia cubensis</i></u>           | 24. <u><i>Utricularia pusilla</i></u>         |
| 5. <u><i>Rhynchospora odorata</i></u>      | 25. <u><i>Utricularia juncea</i></u>          |
| 6. <u><i>Drosera capillaris</i></u>        | 26. <u><i>Eleocharis rostellata</i></u>       |
| 7. <u><i>Lagenocarpus guianensis</i></u>   | 27. <u><i>Dichanthellum sabulorum</i></u>     |
| 8. <u><i>Panicum stevensianum</i></u>      | 28. <u><i>Setaria magna</i></u>               |
| 9. <u><i>Scleria paciflora</i></u>         | 29. <u><i>Scleria triglomerata</i></u>        |
| 10. <u><i>Scleria georgiana</i></u>        | 30. <u><i>Scleria secans</i></u>              |
| 11. <u><i>Rhynchospora rariflora</i></u>   | 31. <u><i>Scleria cihata</i></u>              |
| 12. <u><i>Amaranthus australis</i></u>     | 32. <u><i>Rhynchospora tenuis</i></u>         |
| 13. <u><i>Ambrosia tenuifolia</i></u>      | 33. <u><i>Rhynchospora plumosa</i></u>        |
| 14. <u><i>Rhynchospora oligantha</i></u>   | 34. <u><i>Bulbostylis pauciflora</i></u>      |
| 15. <u><i>Piriqueta viscosa</i></u>        | 35. <u><i>Sorghastrum parviflorum</i></u>     |
| 16. <u><i>Buchnera longifolia</i></u>      | 36. <u><i>Digitaria panicea</i></u>           |
| 17. <u><i>Schizaea pennula</i></u>         | 37. <u><i>Schoepfia arenaria</i></u>          |
| 18. <u><i>Eriosema crinatum</i></u>        | 38. <u><i>Erythrina eggersii</i></u>          |
| 19. <u><i>Najas marina</i></u>             | 39. <u><i>Gymnopogon foliosus</i></u>         |
| 20. <u><i>Gymnopogon foliosus</i></u>      | 40. <u><i>Panicum dichotomiflorum</i></u>     |
| 41. <u><i>Dichanthellum dichotomus</i></u> | 56. <u><i>Digitaria argillacea</i></u>        |
| 42. <u><i>Tillandsia flexuosa</i></u>      | 57. <u><i>Antirhea sintenesii</i></u>         |
| 43. <u><i>Burmania capitata</i></u>        | 58. <u><i>Echinodorus tenellana</i></u>       |
| 44. <u><i>Utricularia subutala</i></u>     | 59. <u><i>Campylocentrum pachyrrhizum</i></u> |

45. Osmunda cinnamomea

46. Buchnera tongifolia

47. Ipomoea setifera

48. Malpighia fucata

49. Setaria chapmanii

50. Euphorbia perstediana

51. Lindsaea portoricensis

52. Dichantherium aciculare

53. Heliotropium lagoense

54. Aniseia martincensis

55. Rhynchospora nitens

60. Itacontium polyphyllum

61. Scleria verticillata

62. Rhynchospora distans

63. Rhynchospora microcarpa

64. Bouteloua juncea

65. Hibiscus trilobus

66. Mitracarpus villosus

67. Leiphaimos parasitica

68. Muhlenbergia capillaris

69. Beilschmiedia pendula

70. Vigna longifolia

71. Polypodium decumanum

#### **Fauna**

A. Chelonia mydas

B. Fulica caribaea

C. Tachybaptus dominicus

D. Porzana flaviventer

E. Oxyura jamaicensis

F. Tadarina brasiliensis antillarum

G. Eptesicus fuscus wetmorei

---

<sup>1</sup> Refiérese al Mapa 5. Esta Tabla constituye parte de la leyenda del mismo.

*de estas arenas síliceas se desarrolla la población de mayor frecuencia del arbusto Cassia mirabilis. Esta especie endémica de Puerto Rico está representada solo por 3 poblaciones en la Isla (y por ende en el mundo). De ahí que se designará oficialmente en peligro de extinción. Su hábitat fuera de la RN desaparece rápidamente debido a las actividades de extracción de la arena sílicea para la industria del vidrio.*

*El área de la Laguna Tortuguero se clasificó como uno de los hábitat más importantes en diversidad de especies por unidad del área, después del Bosque Nacional del Caribe (El Yunque), Bosque Estatal de Maricao (Monte del Estado) y Bosque Estatal de Toro Negro.*

#### **5. Fauna**

*Varios estudios realizados por el DRN identifican elementos faunísticos dentro de los límites del APE. La distribución de especies endémicas está bastante restringida debido, entre otras razones, al crecimiento de las áreas urbanas. Esta situación afecta aún más a las especies que están en peligro de extinción, porque habitan lugares específicos y el incremento de sus poblaciones depende de la adopción de medidas adecuadas para su protección.*

*La RN Laguna Tortuguero es un hábitat importante para la proliferación de numerosas especies de flora y fauna asociadas a ésta. La diversidad de aves residentes y migratorias avistadas, es la razón principal por la cual el DRN identificó este complejo de lagunas como áreas críticas para la vida silvestre (Mapa 5, Tabla 1). A continuación, se describen algunos de los grupos más sobresalientes de la fauna de esta APE.*

##### ***a. Microbiota***

*Una gran cantidad de organismos microscópicos, animales y vegetación que flotan libremente en las aguas (plancton) se identificaron para el área (Reyes de Ruiz, 1971). A pesar de ser los organismos más sencillos en el sistema, son un importante componente en la cadena alimentaria de los organismos acuáticos presentes en la Laguna Tortuguero. El plancton vegetal es responsable de la mayor parte de la*

*actividad fotosintética en los cuerpos de agua. Además, se identificaron unos 155 géneros que comprenden 73 familias de microbiota acuática.*

***b. Poríferos***

*Reyes de Ruiz (1971) describió la presencia de Spongilla como único género de esponja de agua dulce informado para Puerto Rico.*

***c. Moluscos***

*En la Laguna Tortuguero se identificaron 16 familias y 18 géneros de moluscos. Entre las especies de moluscos en la Laguna se destaca el caracol Biomphalaria glabrata, debido al papel que juega como intermediario en el ciclo de vida de la bilharzia. Aunque se informó que en la Laguna Tortuguero no existe bilharzia, es imprescindible que se realicen los estudios necesarios para corroborar esta información.*

***d. Ictiofauna***

*La mayoría de las especies informadas para la Laguna Tortuguero son comunes en cuerpos de agua dulce. Aunque la Laguna se considera el sistema natural de agua dulce más grande de Puerto Rico, el afloramiento de ésta y su intercambio dinámico con el mar a través del acuífero Aymamón, permite que especies marinas tolerantes a aguas salobres, entren a la Laguna por el canal de drenaje que conecta al mar (Quiñones-Marquéz & Fusté, 1978).*

*La clasificación de especies de peces para la Laguna Tortuguero es mayormente cualitativa y se realizó a base de observaciones de campo con la ayuda de pescadores del área y con algunos muestreos esporádicos. Erdman (1972) fue uno de los primeros en identificar las especies comúnmente capturadas en los cuerpos de agua dulce para Puerto Rico. Reyes de Ruiz (1971) reportó el uso de nasa, trasmallo, arpón y hasta neumáticos por parte de los pescadores del área para la captura de las especies deseadas. Además, observó la presencia de 17 nativas y 4 exóticas para un total de 21 especies. Estudios posteriores, identificaron entre 14 y 23 especies (nativas y*

exóticas) presentes en la Laguna (Quiñones-Marquéz & Fusté, 1978; Carro, 1987) (Apéndice C).

Recientemente, Corujo et al. (1991), cuantificaron con muestreos mensuales realizados entre agosto de 1988 y julio de 1989, la composición y abundancia relativa de las especies capturadas. Para esto se utilizaron varias artes de pesca y se realizaron encuestas entre los pescadores recreativos. Según el estudio, la alta diversidad informada en este cuerpo de agua dulce se debe, tanto a la presencia de especies nativas, como introducidas. Sin embargo, la mayor parte de la pesca recreativa y comercial se sustenta de especies exóticas de agua dulce como la Tilapia del congo (*Tilapia rendalli*) y la mozambica (*T. mossambica*), la Chopa caracolera (*Lepomis microlophus*) y el Barbudo (*Ictalurus spp.*), además de especies de agua salada como el Jurel ojón (*Caranx latus*) y la Jarea (*Mugil curema*). Se postula que la distribución de especies marinas se relaciona con la utilidad de la Laguna como área de desove y criadero (Reyes de Ruiz, 1971; Carro, 1987; Corujo et al., 1991). Tanto la presencia de plantas acuáticas, como el perifiton (plancton de fondo) proveen sustrato, protección y alimento a las especies juveniles y adultas.

La introducción de especies exóticas a través del tiempo y las fluctuaciones en el número de especies informadas en cada estudio, ofrece una idea del estado dinámico que continuamente experimenta la Laguna. Carro (1987), sugiere que las especies introducidas, generalmente tienen un mayor potencial reproductivo y a largo plazo podrían desplazar las especies nativas. Sin embargo, se desconocen los factores o eventos pasados que ocasionaron la actual distribución y composición de especies en la Laguna Tortuguero (Corujo et al., 1991).

#### **g. Anfibios**

A pesar de no estar documentada la presencia de especies críticas, se dispone de datos que sustentan la existencia de 5 especies de anfibios (Apéndice B). Estas

son: *Coquí común* (*Eleutherodactylus coqui*), *Churf* (*Eleutherodactylus antillensis*), *Sapito de labio blanco* (*Leptodactylus albilabris*), *Sapo común* (*Bufo marinus*) y la *Rana toro* (*Rana catesbeiana*). De éstos, sólo el *Coquí común* es endémico. Las últimas dos especies son introducidas que se han naturalizado. El *Churf* y el *Sapito de labioblanco* son especies nativas con un ámbito de distribución mayor a Puerto Rico, encontrándose también en Islas Vírgenes.

#### **f. Reptiles**

En el APE de la Laguna Tortuguero, el DRN identificó la existencia de varias especies de reptiles, algunas de éstas endémicas y otras clasificadas como exóticas. Entre las especies de reptiles endémicas informadas, se encuentran las siguientes: *Lagartijo común* (*Anolis crittallus*), *Boa de Puerto Rico* (*Epicrates inornatus*), *Culebra* (*Alsophis portoricensis*) y la *Culebra de cuatro patas* (*Diploglossus pleii*). La *Boa de Puerto Rico*, junto al *Peje blanco* (*Chelonia mydas*), el *Carey* (*Eretmochelys imbricata*) y el *Tinglar* (*Dermochelys coriacea*), se incluyeron en la lista de especies que se encuentran en peligro de extinción, tanto a nivel estatal como federal (Apéndice B), reportándose ubicaciones para el litoral costero de este APE.

Es conocido que el *Caimán* (*Caïman crocodilus*), -especie introducida- habita en la Laguna Tortuguero y áreas anegadas adyacentes. Sin embargo, no se descarta que éstos se encuentren en otras áreas de características similares conectadas a estos sistemas. Esta especie exótica, como muchas otras así clasificadas, representa una amenaza al balance ecológico de este cuerpo de agua. Actualmente, no hay estudios que describan las preferencias alimentarias de la población de esta especie en la Laguna Tortuguero. Aunque se conoce que los hábitos alimentarios del *Caimán* varían de acuerdo a sus etapas de crecimiento e incluye toda clase de invertebrados, peces, aves y otros vertebrados terrestres pequeños que se aproximan al agua (Aranzana, et al., 1980). Se conoce que estos caïmanes son de hábitos nocturnos y no se tiene

*evidencia de conducta agresiva asociada a sus encuentros con seres humanos. No obstante, se documentó que bajo circunstancias especiales, tales como acorralamiento o para proteger los nidos con huevos, pueden atacar al intruso. La falta de datos que documenten el comportamiento, hábitos alimentarios, distribución y abundancia de esta especie dentro del APE afecta el desarrollo de cualquier actividad o uso recreativo que se proponga para el área. Por lo tanto, es de suma importancia tener en cuenta la presencia de éstos en el APE, al momento de hacer recomendaciones.*

#### **g. Aves**

*La RN está considerada como una de importancia para la vida silvestre, en donde se encuentran especies residentes, migratorias, raras vulnerables y nativas. Entre las nativas de Puerto Rico se encuentran: Reinita de Puerto Rico (Coereba flaveola), Calandria (Icterus dominicensis), Chango (Quiscalus niger) y la Reina mora (Spindalis zena). Algunas de las aves vulnerables, protegidas y críticas son: Pelicano pardo (Pelecanus occidentalis), Paloma cabeciblanca (Columba leucocephala), Pato quijada colorada (Anas bahamensis), Tigua (Tachylaptus dominicus), Pato chorizo y la Chiriría. En las lagunas y pantanos, así como en el área natural se destacan las siguientes aves: Gallareta (Gallinula chloropus), Zaramago (Podilymbus podiceps), Yaboa real (Nycticorax nycticorax) y la Perdiz grande (Geotrygon chrysis) (Apéndice B).*

#### **h. Mamíferos**

*En este grupo se recopilieron datos que establecen la presencia de 8 especies (Apéndice B). Dos de éstas, la Mangosta (Hernste javanicus) y la Rata negra (Rattus rattus) son especies introducidas. Las otras 5 especies, son especies nativas de murciélagos. De estas 5, 3 son elementos faunísticos críticos, pero no poseen protección legal alguna. Todas estas especies de murciélagos tienen distribución amplia, aunque alguna de las subespecies se consideran endémicas. El Murciélago frutero (Artibeus jamaicensis), queda fuera de la zona delimitada por la APE y la RN, pero en áreas contiguas*

*inmediatas a la costa. El Manatí (Trichechus manatus) es otro elemento crítico que posee protección legal local y federal reportado para el APE. El proteger adecuadamente los terrenos cercanos al área marina que ocupa esta especie, garantizaría la permanencia de la misma.*

## **6. Mogotes**

### ***a) Mogotes en la Zona 1***

*El área de mogotes localizados al suroeste de la Laguna Tortuguero constituye un recurso de importancia debido a que forma parte de la cuenca inmediata de captación de la Laguna y es una barrera natural entre la RN y las áreas desarrolladas al norte de la carretera PR-2. Además, esta franja de mogotes provee un hábitat para la Boa de Puerto Rico, especie que se encuentra en peligro de extinción.*

### ***b) Mogotes en la Zona 3***

*Los mogotes localizados en esta zona de la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero, constituyen un área de recursos importantes y significativos en el proceso de recarga para el acuífero Aymamón. Estos mogotes son parte de la zona kárstica del norte de Puerto Rico y se consideran como uno de los mejores ejemplos de formaciones calizas tropicales del mundo. La topografía predominante es escarpada y se caracteriza por sumideros y pequeños valles interiores entre los mogotes. Las cuevas son comunes en el área y algunas poseen yacimientos arqueológicos. El área tiene muy pocos cuerpos de agua superficiales, ya que ésta pasa al subsuelo a través de la roca caliza. Los cuerpos de agua subterráneos fluyen en dirección al norte, dando origen a una serie de manantiales en el APE que nutren las lagunas y anegados de la RN. Al igual que en la Zona 1, estos mogotes constituyen un hábitat para la Boa de Puerto Rico.*

## **7. Arqueología**

*Para esta APE se documentaron varios hallazgos arqueológicos de suma importancia. Entre éstos se destaca que en el 1981 se descubrió en el Municipio de Vega Baja un conjunto artefactual de objetos indígenas tallados en madera. Además, la colección arqueológica del Museo de la Universidad de Puerto Rico (UPR), cuenta con varias piezas que se alega proceden de cuevas localizadas en el Municipio de Manatí.*

*Esta APE es considerada como una zona con alto potencial arqueológico. Las formaciones kársticas típicas de esta área sugieren la existencia de cuevas, refugios rocosos y otros lugares donde es frecuente encontrar depósitos y materiales de significación arqueológica. No obstante, debido a que no se ha efectuado un reconocimiento y rastreo arqueológico, no es posible señalar las localidades y yacimientos allí existentes.*

## **8. Arenas Síliceas**

*Los depósitos de arena sílicea consisten de la acumulación de arenas blancas, de origen volcánico, compuestos casi totalmente (en más de un 90%) por granos de cuarzo (SiO<sub>2</sub>), el mineral más resistente. En la costa norte de Puerto Rico estos sedimentos ocupan unos 400 km.<sup>2</sup> en numerosos depósitos aislados. Estos depósitos varían ampliamente en la proporción de arena:arcilla. Los depósitos de arena sílicea más puros ocurren principalmente entre la parte norte de Vega Baja y en Río Grande de Manatí, en el área de la Laguna Tortuguero (Proctor, 1992).*

*La arena sílicea que yace en los depósitos próximos a la Laguna Tortuguero cubre un área de 10.16km.<sup>2</sup> esparcidas dentro de las Zonas 1 y 2.*

*En las localidades de arena sílicea en Puerto Rico, el nivel freático está muy cerca de la superficie. De tal manera, aunque la arena en muchas partes parezca seca toda planta con raíces profundas tendrá acceso al agua. Entre los factores que afectan la ocurrencia y distribución de especies en esos suelos lo son: acidez del terreno, bajos*

*niveles de materia orgánica y deficiencia en las concentraciones de ciertos minerales esenciales (Proctor, 1992).*

*La explotación de este recurso mineral amenaza la presencia de ciertas comunidades de plantas. Por lo menos existen 100 especies entre raras o en peligro de extinción que crecen sobre estas arenas silíceas, una de ellas es endémica, esta es Cassia mirabilis. Existen plantas insectívoras que también son muy raras en Puerto Rico.*

***CAPITULO IV***

#### **IV. Identificación de Conflictos en el APE y su Impacto Sobre los Recursos Naturales**

*En esta sección se identifican conflictos, así como problemas potenciales que pueden resultar de actividades presentes y propuestas en el APE de la Laguna Tortuguero.*

##### **A. Disminución en la capacidad de los abastos subterráneos**

*La mayor parte de la costa norte de Puerto Rico descansa sobre cinco formaciones geológicas de origen kárstico. Estas formaciones se conocen como Camuy, Aymamón, Aguada, Cibao y Lares. Esta región es ideal para la utilización de sistemas de agua subterránea o acuíferos, por reunir ciertas características tales como la presencia de mogotes, sumideros y depósitos aluviales. Los mismos, actúan como recolectores de las aguas de escorrentías para recargar los acuíferos freáticos del área junto con los depósitos silíceos, aluviales superficiales, sistemas anegados, dunas y playas (Román-Más & Lee, 1987). Dentro de esta región se describieron un acuífero freático (Aymamón-Aguada) y dos acuíferos artesianos (Cibao y Lares) (Román-Más & Lee, 1987; Heisel et al., 1983).*

*El acuífero freático Aymamón-Aguada es el más importante en tamaño y extracción, que abarca el 90% de la producción de agua por pozos (Gómez-Gómez & Heisel, 1980). Por más de 30 años, varios sectores de la comunidad han utilizado el agua de este acuífero para uso doméstico, agrícola e industrial.*

*La División de Franquicias de Agua (DFA) del DRN suministró datos del agua extraída para los años 1990-92 en la cuenca hidrográfica correspondientes al acuífero Aymamón-Aguada localizado entre las latitudes 18°25'00" a 18°30'00" y las longitudes 66°22'30" a 66°30'00" (Cuadrángulo Manatí). En esta área, el DRN tiene registrados 31 pozos con extracciones significativas que abarcan un caudal promedio de 11.365 Mgal/día. Los mismos son utilizados principalmente por la AAA para uso doméstico (86.14%) De los 31 pozos citados, 26 están localizados en el área de drenaje de la Laguna Tortuguero, por lo que la extracción específica para dicha área es 6.095 Mgal/día. Según estudios que realizó el SGF en 1985, se estimó una recarga de agua de 13.000 Mgal/día. Los efectos de drenaje de la Laguna Tortuguero ocasionan otra descarga de 10.000 Mgal/día; que unido a las extracciones de los pozos para el año 1992 tuvieron un efecto similar de 16.095 Mgal/día. A pesar*

de que el DRN no dispone de datos que confirmen el nivel de interacción entre los acuíferos freáticos y artesianos, se sospecha que los acuíferos artesianos descargan parte de sus aguas en la Laguna (Gómez-Gómez y Guzmán-Ríos, 1982; DRN, 1992). Además, la DFA del DRN conoce de la reducción en el espesor de la columna de agua fresca, lo que ocasiona que los pozos más profundos o los costeros se vean mayormente afectados por la intrusión salina. Aunque entre los años 1990-1992, el DRN cuantificó la degradación en calidad de agua e intrusión salina de varios acuíferos de la región se considera, en términos generales, que las aguas del acuífero freático cercanas a la carretera PR-2 en dirección hacia el sur, aún pueden ser utilizadas por los usuarios del área.

Por otra parte, se cuantificó la incipiente intrusión de agua salada, y la presencia de contaminantes orgánicos e inorgánicos en algunos pozos de la cuenca hidrográfica (Gómez-Gómez & Guzmán-Ríos, 1982). Recientemente, el Informe Declaración de Zonas Críticas-Cuenca Laguna Tortuguero, preparado por el DRN en 1992, documentó el cierre de dos pozos al sur de la carretera PR-2 en el área de Manatí, debido a la presencia de altos contenidos de nitratos y su efecto en la utilidad futura de este recurso. En dicho estudio, modelos computadorizados ilustran la influencia que pueden ejercer los pozos contaminados sobre otros de alta capacidad de bombeo muy próximos entre sí. El establecimiento de pozos de alta capacidad de bombeo cercanos a pozos contaminados, acelera el proceso de transporte de nitratos debido al aumento en el gradiente hidráulico en su trayectoria hacia los pozos en uso. Según este informe, la presencia de bacterias y nitratos en estos pozos se pueden relacionar con el uso de fertilizantes, las comunidades sin alcantarillado sanitario y los vertederos clandestinos, entre otros. También incluye proyecciones futuras para esta cuenca hidrográfica que estiman una duplicación en la demanda del abasto de agua para el año 2,020 (Tabla 2). Además menciona que en algunos casos, la pérdida de agua durante el proceso de extracción y el uso de la misma puede alcanzar hasta 52%. Esto ocasiona que las cifras de producción, generalmente dupliquen la cantidad de agua realmente utilizada. Es inminente que la demanda podría afectarse si no se resuelven los problemas de producción ineficiente y el reuso de las aguas servidas. Además, se

*descarta el posible desarrollo de los acuíferos artesianos como fuentes de abasto, ya que dada las actuales extracciones, los mismos sufren una reducción en su nivel potenciométrico.*

*Para la evaluación de extracciones nuevas, la DFA del DRN, considera entre otros criterios el caudal solicitado, la localización del pozo, su profundidad y sus especificaciones. Se requiere además, realizar pruebas hidráulicas para determinar el comportamiento de la extracción en la cantidad y calidad de agua en el acuífero, así como en pozos vecinos, ya que las propiedades del acuífero varían de un lugar a otro. Para concluir, la División citada, señala que el acuífero freático analizado, ya no permite extracciones significativas, no empecese a que cada caso se evalúa de acuerdo a sus particularidades.*

*De los estudios realizados en esta región, se advierte la necesidad de evitar extracciones de agua significativas en el futuro, así como la importancia de conservar la integridad de los sistemas geológicos y ecosistemas asociados a la recarga del acuífero y la urgencia de desarrollar mecanismos más efectivos para la extracción y utilización del recurso agua.*

#### ***B. Problemas de Calidad de Agua***

*Según informes de la JCA (1990) el único parámetro que excede los estándares de calidad de agua potable para el área de Manatí es el nitrato. Los análisis realizados por esta agencia evidencian también, concentraciones de plaguicidas, pero éstos no exceden los estándares establecidos. Otros análisis requeridos por el DRN a usuarios del acuífero de esta área reflejan parámetros de cloruro y de sólidos totales disueltos mayores que los estándares para agua potable.*

*Otras pruebas revelaron que el nitrógeno en los pozos examinados puede provenir de heces fecales y del uso de fertilizantes. Las observaciones anteriores no son finales, puesto que la JCA enfrenta la dificultad de que las características y el comportamiento de las aguas subterráneas le convierten en un sistema sumamente complejo y difícil de analizar. Sin embargo, esta agencia indica que la contaminación del área se puede relacionar con las siguientes fuentes: las comunidades adyacentes que no tienen sistemas de alcantarillado sanitario para la disposición de aguas usadas;*

**Tabla 2**

**PROYECCIONES EN LA DEMANDA Y NECESIDAD DE PRODUCCION EN LA EXTRACCION DE AGUA DEL ACUIFERO AYMAMON**

<u>Año</u>	<u>Demanda</u>	<u>Necesidad de Producción</u>
	<u>MGD</u>	<u>MGD</u>
1990	7.7	16.0
2020	14.1	28.0

2. Se presume el nivel actual de pérdidas en cincuenta y dos por ciento (52%) de la extracción de agua.

Fuente: División de Franquicias de Agua, Area Control de Inundaciones, DRN, 1992

descargas del agua de escorrentía a sumideros en lugares donde se maneja una gran cantidad de fertilizantes, plaguicidas y los vertederos clandestinos. La JCA aclara que se trata de posibles fuentes y por ende, el estudio está sujeto a una corroboración final.

Las inspecciones que se realizaron en el área de Manatí identifican la existencia de 2 vertederos clandestinos, 6 comunidades rurales sin sistemas de alcantarillado sanitario. Además se identificó que las aguas de escorrentía provenientes de 1,600 cuerdas de terreno dedicados a usos agrícolas ganan acceso a más de 200 sumideros adyacentes a estas fincas. Se dispone de información que identifica por lo menos otras tres fuentes asociadas a usos agrícolas y otras de uso industrial que utilizan anualmente toneladas de fertilizantes en esta área.

### **C. Extracción de Arenas Síliceas**

Se conoce que el proceso de extracción puede crear situaciones diferentes a las existentes, que alteran el equilibrio del ecosistema. La extracción puede tener los siguientes efectos:

1. La remoción de vegetación para la extracción minera puede significar la pérdida de especies de plantas endémicas y únicas de la flora regional, que ocasiona eventualmente la pérdida irreversible de tales recursos naturales. La extracción de estas arenas para la industria de vidrio y la construcción ha causado la destrucción de la vegetación natural de la mayoría de estas áreas. Desafortunadamente, con el paso del tiempo, estas localidades están siendo más y más degradadas y alteradas, hasta el punto de que el estudio de la ecología de estas áreas será una imposibilidad (Proctor 1992). Una de las especies endémicas afectadas es: Cassia mirabilis.

2. La topografía es alterada en el proceso de extracción. En vista de que los mantos de arena sílicea yacen mayormente en la Zona 1 y Zona 2, las cuales son importantes para mantener las condiciones naturales existentes, el equilibrio en la recarga del agua se afecta severamente. De no llevarse a cabo el método adecuado de extracción, la capa de arena cementada queda expuesta. Esta capa se caracteriza por su impermeabilidad. Con el tiempo las escorrentías superficiales erosionarán la misma

*creando surcos y zanjones de drenaje. Este proceso modifica la microtopografía, alterando los patrones de flujo y la acumulación de agua superficial (DRN, 1993c).*

#### ***D. Contaminantes industriales***

*En los terrenos que comprenden la Zona 1 y Zona 2 de la cuenca hidrográfica de la Laguna están ubicados una serie de establecimientos industriales. Estas industrias en su mayoría se caracterizan por el uso intensivo de recursos de agua y por la producción de efluentes tóxicos.*

*Como resultado del análisis de las muestras de agua de la Laguna Tortuguero que realizó el personal del DRN en el 1979, se encontraron altas concentraciones de metales pesados, tales como zinc y cobre. Estas concentraciones resultan extremadamente tóxicas para el hombre, la flora y fauna.*

*Se estima que una posible fuente de origen de estos metales son las descargas industriales. En la zona 1 se encuentra ubicada una sola industria, mientras que la mayor parte de las industrias se encuentran localizadas en la zona 2, con 16 industrias en el municipio de Manatí y 21 industrias en el municipio de Vega Baja de acuerdo al Directorio de Plantas Industriales preparado por la Compañía de Fomento Industrial. No obstante, es necesario realizar estudios que determinen el efecto del desarrollo industrial en los recursos que componen la RN, especialmente sobre la hidrología del área.*

#### ***E. Contaminantes agrícolas***

*La actividad agrícola se lleva a cabo a través de la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero. Esta actividad comprende la ganadería, siembra de pastos, cultivos de piña (en gran escala), además de la agricultura de subsistencia. Los cultivos de piña y pastos se encuentran al sur de la carretera PR-2, y en parte de los terrenos que comprenden la Zona 2 y Zona 3 de la cuenca hidrográfica. Además de su gran productividad agrícola, estos terrenos se caracterizan por su alto grado de permeabilidad. La contaminación del acuífero Aymamón como resultado de prácticas agrícolas inadecuadas contribuye a lo siguiente:*

- 1) Acelerar el proceso de eutrofización de la Laguna Tortuguero mediante el crecimiento de la yerba Enea.*

**2) Alterar la calidad de las aguas como consecuencia de residuos de pesticidas, lo cual puede afectar adversamente la flora y la fauna de la RN.**

**La actividad ganadera afecta todos los alrededores de la Laguna Tortuguero, en los que se incluyen áreas destinadas a la preservación y conservación de los recursos naturales. En las áreas protegidas (preservación y conservación) existe otro conflicto asociado a los carboneros (personas que se dedican a producir carbón vegetal). Se ha encontrado evidencia, tanto de corte de vegetación, como del proceso de la quema de material en terrenos designados como RN. Ambas etapas del proceso, corte y quema tienen un impacto negativo en este ecosistema.**

#### **F. Impacto adverso de la Construcción**

**La actividad de construcción se concentra mayormente en la Zona 1 y Zona 2 de la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero. No obstante, esta actividad registró una baja considerable en los últimos años, especialmente la construcción de viviendas.**

**El efecto adverso que conlleva la construcción consiste en aquellas actividades relacionadas con el movimiento de tierras. El mayor contaminante generado lo constituye el sedimento que resulta del aumento en la erosión por la pérdida de las características estabilizadoras del terreno. Como consecuencia, la actividad de construcción indiscriminada especialmente en la cuenca inmediata de captación (Zona 1) puede tener el efecto de alterar significativamente la topografía y por consiguiente, los patrones de drenaje natural de la Laguna Tortuguero, causando un efecto detrimental en la calidad de las aguas y la biota.**

#### **G. Problemas de desperdicios residuales**

**En la Zona 1 gran parte de los desperdicios sólidos los generan las comunidades adyacentes a la RN. Existen además grandes cantidades de chatarra, principalmente en los litorales sur y este de la Laguna Tortuguero. Esta chatarra tiene un efecto detrimental sobre la calidad de la RN. Estas son arrojadas en vertederos clandestinos, los cuales proliferan en los alrededores de la Laguna Tortuguero. Dicha acción se debe fundamentalmente al servicio inadecuado del recogido de desperdicios sólidos**

en el área y a la falta de vigilancia. La disposición inadecuada de desperdicios contribuye a su vez, a la incidencia de fuegos en el área de la RN.

En los lugares menos poblados de esta APE proliferan otros vertederos clandestinos. Un ejemplo muy crítico de esta situación, se observa a lo largo de la carretera PR-672, ubicada en la Zona 3 de la cuenca hidrográfica. En esta vía, gran parte de los sumideros se encuentran sumamente contaminados con grandes cantidades de desperdicios sólidos, principalmente constituidos por chatarra y neumáticos. Este problema sumado a la incidencia criminal característica de áreas apartadas, conllevó al control de acceso en dicha vía mediante la colocación de portones. Consecuentemente, el Municipio de Manatí lleva a cabo la tarea de recoger la basura y los escombros en las orillas de la carretera PR-672. No obstante, la limpieza de sumideros contaminados es una tarea que requiere una planificación mucho más compleja.

#### **H. Cambios en las tendencias demográficas**

Durante las últimas tres décadas la tasa poblacional de los barrios que comprenden la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero aumentó en un 74% en su totalidad, tomando como base los datos censales de 1970 (Tabla 3). Para los barrios del Municipio de Vega Baja, que en términos geográficos se localizan dentro de los límites de la cuenca hidrográfica, el incremento fue de un 98% lo cual representa un alza significativa, particularmente, para aquellos que comprenden las Zonas 1 y 2. En éstos, el aumento fue de 107%, dicha cifra representa una presión de expansión o crecimiento urbano, con impacto ambiental significativo sobre el área de captación de la Laguna Tortuguero y los sistemas ecológicos asociados.

Sin embargo, para los barrios que comprenden la cuenca hidrográfica en jurisdicción del Municipio de Manatí, el incremento fue de 50%. Los barrios que componen las zonas 1 y 2 de este municipio, reflejan un aumento de 58%. Este dato, conjuntamente con el 107% del Municipio de Vega Baja para las mismas zonas, demuestran que las tendencias demográficas, en términos del crecimiento poblacional y de expansión urbana, se desarrollan en las áreas circundantes a la RN.

**Tabla 3**

**POBLACION POR BARRIOS Y ZONAS DE CAPTACION DEL APE LAGUNA TORTUGUERO, 1970-1990.<sup>3</sup>**

<i>Municipio</i>	<i>Barrios</i>	<i>Años</i>			<i>%<sup>4</sup></i>
		<i>1970</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	
<i>Zonas 1 y 2</i>					
<i>Vega Baja</i>					
	<i>Algarrobo</i>	<i>6738</i>	<i>11011</i>	<i>13757</i>	<i>104%</i>
	<i>Pto. Nuevo</i>	<i>2051</i>	<i>3617</i>	<i>4286</i>	<i>109%</i>
	<i>Yeguada</i>	<i>372</i>	<i>506</i>	<i>896</i>	<i>148%</i>
	<i>Subtotal</i>	<i>9161</i>	<i>15164</i>	<i>18939</i>	<i>107%</i>
<i>Zonas 3 y 4</i>					
	<i>Pugnado Adentro</i>	<i>1316</i>	<i>986</i>	<i>1192</i>	<i>-9%</i>
	<i>Pugnado Afuera</i>	<i>5122</i>	<i>8180</i>	<i>10796</i>	<i>111%</i>
	<i>Subtotal</i>	<i>6438</i>	<i>9166</i>	<i>11988</i>	<i>86%</i>
	<i>Total</i>	<i>15599</i>	<i>24330</i>	<i>30927</i>	<i>98%</i>

<sup>3</sup> Departamento de Comercio Federal, Negociado del Censo. Tabulación del Archivo de Datos de la Redistribución Electoral de Puerto Rico al 1990.

<sup>4</sup>  $\% = \frac{P_{1990} - P_{1970}}{P_{1970}} \times 100$       P= Número poblacional

<i>Municipio</i>	<i>Barrios</i>	<i>Años</i>			<i>%<sup>4</sup></i>
<i>Manatí</i>	<i>Zonas 1 y 2</i>				
<i>T. Nuevas Saliente</i>		<i>2856</i>	<i>3417</i>	<i>4254</i>	<i>111%</i>
<i>Coto Norte</i>		<i>5388</i>	<i>7791</i>	<i>8865</i>	<i>65%</i>
<i>Coto Sur</i>		<i>4875</i>	<i>7830</i>	<i>7572</i>	<i>55%</i>
<i>Subtotal</i>		<i>13119</i>	<i>19038</i>	<i>20691</i>	<i>58%</i>
<i>Zonas 3 y 4</i>					
<i>T. Arriba Saliente</i>		<i>2289</i>	<i>2315</i>	<i>2445</i>	<i>7%</i>
<i>Subtotal</i>		<i>2289</i>	<i>2315</i>	<i>2445</i>	<i>7%</i>
<i>Total</i>		<i>15408</i>	<i>21353</i>	<i>23136</i>	<i>50%</i>
<i>Total Cuenca Hidrográfica</i>		<i>31007</i>	<i>45663</i>	<i>54063</i>	<i>74%</i>

*El crecimiento en las Zonas 3 y 4 es menos acelerado e inclusive en el Barrio Pugnado Adentro hubo un descenso de 9% de la población censada para 1970. Aunque el aumento poblacional para esta zona no es significativo, cuando lo examinamos en el conjunto de la cuenca hidrográfica (Zonas 1, 2, 3 y 4), sí representan una presión de desarrollo para el área de captación.*

*Estas tendencias señalan una presión de desarrollo sobre las Zonas 1 y 2, la cual puede ser evidenciada por los siguientes factores:*

- 1) presencia de desarrollos industriales*
- 2) mejoramiento de infraestructura física y de servicios*
- 3) proximidad al Area Metropolitana de San Juan*
- 4) demarcación de cuatro ámbitos de expansión urbana.*

#### ***I. Cambios en los Distritos de Zonificación y Usos de Terrenos***

*A partir del año 1978, se observa una tendencia de la ciudadanía hacia la solicitud de cambios en zonificación en el APE de la Laguna Tortuguero. Es conocido que los distritos de zonificación especial establecidos por la JP, responden a la intención de proteger la integridad del recurso agua y otros identificados en el área. Al comparar los distritos originales (1978), con el mapa de zonificación más reciente (1992) el cual contiene representadas las enmiendas aprobadas, se observan cambios importantes. Para la Zona 1 identificada como la más crítica de esta cuenca se evidencia un aumento en la cantidad de terrenos zonificados con Distritos AD (Area Desarrollada). Esto es contrario a la política vigente cuya intención es que no aumenten ni se amplíen estos distritos. Se observan además, cambios en Distritos A (agrícolas), B (bosques), CR (conservación), PR (preservación) y otros.*

*Es cierto que el Reglamento de la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero, permite cambios en zonificación. No obstante, la consideración de estos cambios se contempló únicamente como excepción a la norma. Por tal razón, el DRN y la JP deben plantearse la necesidad de imponer límites en los cambios que serán aprobados para evitar que continúe esta tendencia. De este modo, se evitaría que la creciente demanda de cambios en zonificación menoscabe la intención de los distritos*

*originales. Esta acción será de gran beneficio, no sólo para la protección del área, sino para garantizar el disfrute de sus visitantes, usuarios y como legado para las futuras generaciones.*

*La reglamentación por el uso de terrenos contribuye a controlar el desarrollo de actividades que representen una amenaza a este ecosistema. El Negociado de Consultas Sobre Usos de Terrenos de la Junta de Planificación ha evaluado un gran número de consultas sometidas sobre proyectos privados y públicos de tipo residencial, comercial, industrial, recreativo, turístico e institucional, tales como escuelas, hospitales y transacciones de terrenos realizadas por agencias públicas en el Área de Planificación Especial de Laguna Tortuguero. Estos datos demuestran la presión que existe en desarrollar estos terrenos. Sin embargo, el APE resulta atractivo para el desarrollo de proyectos y actividades que aumentan las presiones negativas sobre éste. Para la Zona 1 del APE, donde ubica la RN la presión de uso mayor es hacia el desarrollo de proyectos residenciales ya sean unifamiliares o de venta de solares.*

#### ***J. Tenencia de Terrenos***

*La RN de la Laguna Tortuguero se compone de 26 fincas aproximadamente, de las cuales 6 pertenecen a agencias gubernamentales tales como: Autoridad de Tierras, la Autoridad de Energía Eléctrica, el Departamento de Recursos Naturales y la Administración de Terrenos y 19 son propiedad de particulares. Estas fincas cubren un área superficial de aproximadamente 2,936 cuerdas. Es de esperarse que el hecho de que una porción considerable de los terrenos que esté bajo el control del gobierno represente una garantía para una mayor protección del área. Sin embargo, en la práctica se observa la proliferación de usos conflictivos con la protección de recursos en estas fincas que viene como consecuencia de la falta de coordinación en la implantación de las políticas que rigen en el APE y en los procesos de negociación asociados a la RN (DRN, 1993d).*

*Algunos usos conflictivos en la protección y conservación en las propiedades públicas se discuten en otras secciones de este Plan de Manejo estos son: el pastoreo de ganado vacuno (asociado al uso agrícola), la extracción de arena sílicea, el depósito de desperdicios sólidos, la rotura de verjas, la deforestación y fuegos (asociados a la producción de carbón).*

*La información disponible para detallar los usos actuales en todas las fincas privadas y los posibles conflictos resulta limitada. No obstante, se han documentado los siguientes conflictos en varias propiedades: pastoreo, crianza de animales, depósitos de desperdicios sólidos y chatarra, presencia de estructuras abandonadas, fuegos (asociados a plantaciones de heno), extracción de arena sílicea y desarrollo de proyectos que aumenta la presión sobre áreas y recursos de valor cultural y natural (DRN, 1993d).*

*Aunque el análisis de la tenencia de los terrenos como un conflicto se ha limitado a la RN, no significa que dicha situación no sea similar en otras áreas pertenecientes a esta APE. De ahí que se concluya que muchos de los problemas que confronta esta cuenca tiene una estrecha relación con la falta de control legal del DRN sobre los mismos.*



***CAPITULO V***



## **V. Estrategia Gubernamental para Manejar el APE Laguna Tortuguero y sus Recursos**

*El diseño de una estrategia gubernamental para esta APE incluyó, tanto la consideración de medidas adecuadas al manejo de la cuenca hidrográfica, como otras destinadas a la protección de hábitats y recursos sensitivos y al desarrollo socioeconómico del sector. El propósito de este esfuerzo, además de resolver o mitigar los conflictos identificados, es proveer información y criterios suficientes para la evaluación de proyectos en el área. Se concentró el interés en que dicha estrategia en su fase de implantación resulte viable con la cooperación de todas las entidades estatales y federales concernidas, así como aquellas organizaciones de ciudadanos con interés en el asunto.*

*Será responsabilidad de las entidades gubernamentales, orientar el desarrollo del área mediante la incorporación del contenido de este documento a su proceso de toma de decisiones, principalmente en lo referente a la otorgación de permisos. Ello responderá a la necesidad de: proteger la cuenca hidrográfica, preservar la RN, hábitats sensitivos y recursos arqueológicos existentes, así como mantener la naturaleza de dominio público de la zona marítimo terrestre y otras áreas donde dicho estado de derecho impere. Se requiere además prevenir el deterioro de la playa, proveer los servicios e instalaciones de uso público y mejorar las existentes acorde con las políticas de zonificación y uso de terrenos para el APE.*

*La estrategia de gobierno que se expone a continuación comprende tanto mecanismos de protección vigentes como otros que serán implantados, una vez se adopte este PM. A continuación se expone el contenido y alcance de dicha estrategia.*

### **A. Mecanismos de Protección Adoptados**

*Los mecanismos de protección constituyen instrumentos legales y de planificación que sirven a los fines de preservar, conservar y restaurar, según sea el caso, los recursos naturales existentes en el área. Los mismos incluyen: designaciones en el área, leyes, reglamentos y documentos que establecen política pública entre otros.*



### **1. Aplicación del concepto de APE y Designación de la RN Laguna Tortuguero.**

*En virtud del PMZCPR de 1978 esta área se incluyó en la lista de las ocho APE establecidas para la Isla. El 20 de septiembre de 1979 la JP designó la RN Laguna Tortuguero (Apéndice D). Tales designaciones son una parte primordial de esta estrategia gubernamental, las cuales facilitan definir de manera integral el área que sería objeto de una planificación detallada. Permitieron además, la amplia comprensión de los conflictos que amenazan los recursos importantes. Esta decisión viabilizó la movilización de los recursos, tanto humanos como financieros con que cuenta el país destinados a mejorar la calidad ambiental y la protección de recursos naturales y arqueológicos sujetos a riesgos. Más importante aún, es el hecho de que estas designaciones marcaron el inicio de concientización de aquellos que intervienen en el proceso de toma de decisiones y la ciudadanía en general sobre la necesidad de actuar rápidamente en esa área geográfica.*

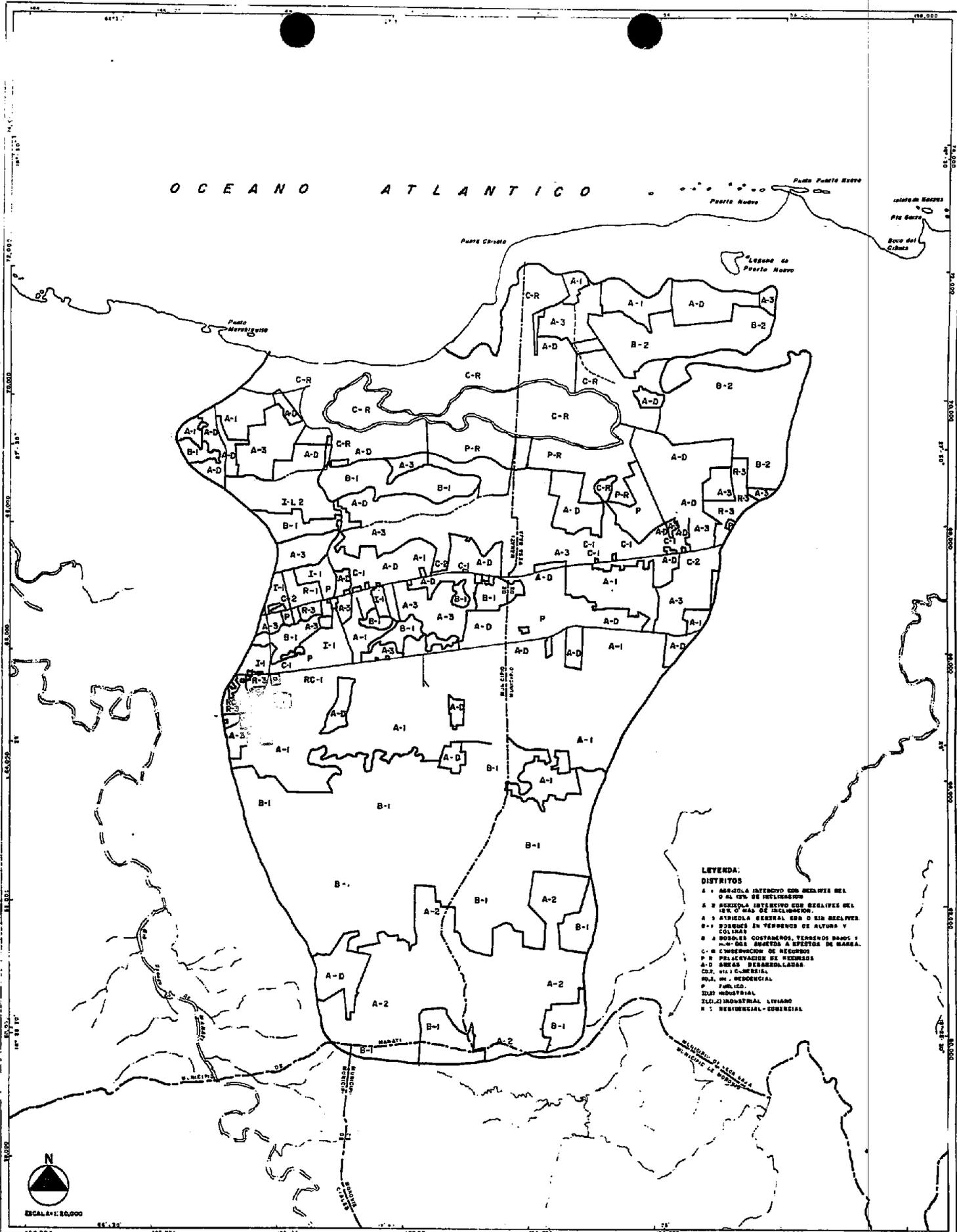
### **2. Adopción de una Política Pública de Usos de Terrenos y Zonificación**

*El Reglamento Cuenca Hidrográfica Laguna Tortuguero, JP, 1978, establece los distritos adecuados para la protección de la RN y la cuenca hidrográfica designadas. La protección mediante la adopción de distritos de zonificación se hizo de acuerdo a las características y a los recursos identificados en las cuatro zonas de la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero (Mapa 6). Este reglamento provee los siguientes distritos: Agrícolas - Son aquellos terrenos identificados por el Reglamento, como Distritos A-1, A-2 y A-3. La clasificación de cada distrito se realizó a base de la inclinación de los terrenos y la capacidad productiva de los mismos, de acuerdo con el Servicio de Conservación de Suelos Federal (SCSF).*

*Bosques - Comprende los terrenos clasificados en Distrito B-1 (terrenos de altura y colinas donde existen bosques húmedos tropicales) y Distrito B-2 (terrenos bajos y húmedos sujetos a efectos de la marea).*

*Áreas Desarrolladas: Constituyen las áreas que estaban desarrolladas (AD) en comunidades rurales, poblados, urbanizaciones aisladas, desarrollo industrial, etc.*

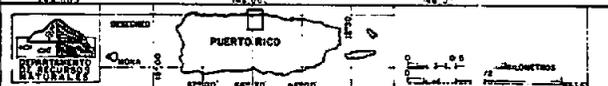
OCEANO ATLANTICO



**LEYENDA:**  
**DISTRITOS**  
 A : MANGLA INTERMIO CON RESERVAS DEL  
 O AL 70% DE INCLINACION  
 B : RESERVA INTERMIO CON RESERVAS DEL  
 15% O MAS DE INCLINACION  
 C : ESTUERO GENERAL CON O SIN RESERVA  
 D : RESERVA EN TERRENOS DE ALTURA Y  
 COLINAS  
 E : RESERVA COSTANEROS, TERRENOS BAJOS  
 O MAS DE QUINCE A SIETE DE BARRA.  
 F : RESERVA DE RESERVAS  
 G : RESERVA DE RESERVAS  
 H : RESERVA DE RESERVAS  
 I : RESERVA DE RESERVAS  
 J : RESERVA DE RESERVAS  
 K : RESERVA DE RESERVAS  
 L : RESERVA DE RESERVAS  
 M : RESERVA DE RESERVAS  
 N : RESERVA DE RESERVAS  
 O : RESERVA DE RESERVAS  
 P : RESERVA DE RESERVAS  
 Q : RESERVA DE RESERVAS  
 R : RESERVA DE RESERVAS  
 S : RESERVA DE RESERVAS  
 T : RESERVA DE RESERVAS  
 U : RESERVA DE RESERVAS  
 V : RESERVA DE RESERVAS  
 W : RESERVA DE RESERVAS  
 X : RESERVA DE RESERVAS  
 Y : RESERVA DE RESERVAS  
 Z : RESERVA DE RESERVAS



ESCALA 1:50,000



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
 OFICINA DEL GOBERNADOR  
 JUNTA DE PLANIFICACION

AREA DE PLANIFICACION ESPECIAL  
 DE LA LAGUNA TORTUGUERO  
**ZONIFICACION DEL APE**

6

**Conservación:** Son los terrenos clasificados como Distrito CR (Conservación de Recursos) con el propósito de sostener inalterado o mejorado el área donde se encuentran los recursos.

**Preservación:** Terrenos clasificados como Distrito PR (Preservación de Recursos) los cuales deben mantenerse inalterados a un máximo para proteger la flora y fauna endémica. Este distrito incluye terrenos en las áreas más críticas próximas a la Laguna Tortuguero.

De los estudios que realizó la JP con el propósito de establecer una política pública de usos de terrenos para el área, concluyó que la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero y el propio cuerpo de agua están sujetos a unas presiones de desarrollo urbano e industrial que amenazan su integridad ecológica. Es por ello que esta agencia preparó un plan de usos de terrenos y posteriormente reglamentó dichos usos.

El Informe para la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero (JP, 1978) recoge en su contenido lo que constituye el Plan de Usos de Terrenos para esta cuenca. A su vez, el Reglamento para la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero (1978), establece los distritos que responden a las políticas y objetivos de este Plan de Usos.

En conjunto, estos instrumentos de planificación constituyen el mecanismo regulador que guía las actividades y usos de terrenos en la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero.

A continuación se detallan los usos y distritos para cada zona de la cuenca hidrográfica.

#### **Zona 1**

Para esta zona se restringe lo siguiente:

- 1. Todo uso o actividad que altere el ritmo y volumen de escorrentías.**
- 2. Los usos residenciales o industriales.**
- 3. Todo uso o actividad que conlleve la extracción intensa de agua.**
- 4. En el cuerpo de agua propiamente, se permite sólo la realización de actividades que promuevan la restauración de la calidad de las aguas. Estas incluyen la remoción de desperdicios sólidos y chatarra. Esta actividad está a cargo de la JCA y el DRN. Se sugiere solicitar la colaboración de la Guardia Nacional (GN) y de la Reserva.**

5. *En la Laguna se permitirá únicamente el uso de botes de remos y velas para la recreación.*
6. *De ser necesario la construcción de atracaderos, ésta se efectuará en el área noroeste de la Laguna. No se construirán al sureste ni al noreste de la Laguna.*
7. *Al sureste y al noreste de la Laguna, la JP dispuso restaurar la calidad de las aguas y preservar un nicho de vegetación única. Una vez se logre este objetivo, se permitirá el sembrado de peces, actividad que estará a cargo del DRN. Posteriormente, el gobierno permitirá la pesca en el lugar.*
8. *Alrededor de la Laguna se trazó una franja de terrenos de 500 metros que se extiende de este a oeste por el sur de este cuerpo de agua. En dicha franja zonificada CR se permiten actividades recreativas como: jiras, pasadías y prácticas de golf.*

*Con relación al desarrollo de obras en esta franja se dispuso como compatible: (a) la construcción de la planta física que viabilice el desarrollo de las actividades citadas (ejs: estacionamientos, museos, parques públicos, campos de golf); (b) y el desarrollo de obras permanentes requerida para la protección de vida y propiedades (ejs. estación de guardabosques, cuartel de policía, dispensario médico o estación de primeros auxilios).*

*La Administración de Parques y Recreo Público (APRP) y la CFR son las entidades públicas responsables por esta franja de terreno y las actividades que en ella se realicen.*

9. *Al sureste de la Laguna se identificó un área de vegetación única. Esta área, zonificada PR comienza en los límites de la Laguna propiamente y se amplía para incluir a la Laguna Rica.*

*Dada la sensibilidad ecológica de estos terrenos, se limitan los usos a la investigación científica y estudios supervisados por instituciones educativas reconocidas. También, se permite:*

- (a) el estudio y la investigación por grupos, asociaciones, personas u organismos que se identifiquen como estudiosos bonafide; (b) y realizar excursiones de grupos supervisados por oficiales autorizados.*

*El DRN es responsable por esta área y debe planificar, programar, supervisar y dirigir las actividades que en ella se realicen. Se sugiere solicitar la colaboración del Fideicomiso de Conservación (FC) y de la UPR.*

*10. Al este y próxima a la Laguna, se reanuda la franja de 500 metros delimitadas, con el objetivo de restaurar la calidad de sus aguas. Estos terrenos están zonificados CR disponiéndose utilizar los mismos para las actividades recreativas mencionadas previamente y la construcción de la infraestructura y el equipamiento mínimo requerido para la realización de dichas actividades.*

*11. Al norte de la Laguna se encuentran los terrenos de la AEE y la AT. Estos son aptos para actividades recreativas y para dichos fines son asignados en este Plan de Usos de Terrenos. Por tanto se zonificaron CR.*

*12. En los terrenos desarrollados dentro de la zona se permite la continuación de los usos existentes, pero no su ampliación. Estos terrenos fueron zonificados como Distritos AD.*

*Entre estos se encuentran un bolsillo residencial al suroeste de la Laguna Tortuguero y otro al sureste de ésta, cerca de Laguna Rica. Además, se encuentra un área residencial al noreste de la cuenca hidrográfica y otra que colinda al norte con los terrenos de la AEE. También al norte y próximos a este bolsillo residencial y a los terrenos de la AEE ubican facilidades de la Reserva Militar para lo que se dispuso que permanecerían con los usos prevalecientes de 1978.*

*13. Al este de la Zona 1 aparecen terrenos pantanosos. A estos, se le asignó un Distrito B-2. Las características naturales de este tipo de terrenos limitan sus usos. Aquí los usos permitidos son aquellos que armonicen con la naturaleza y la conservación de los recursos existentes en el lugar. Un ejemplo de una actividad compatible es la construcción de trillos elevados para permitir caminatas. La planificación, programación y desarrollo de actividades, así como la administración de esta área estará a cargo del DRN. No obstante, el Plan de Usos sugiere solicitar la colaboración del Instituto de Dasonomía Tropical (IDT) y del FC.*

14. *Al sur de la Laguna, se encuentran terrenos cuyas características de suelo y topografía propician la conservación de bosques integrados al ecosistema. A estos terrenos se les asignó dicho uso y se zonificaron mediante el establecimiento del Distrito B-1.*

15. *En el resto de los terrenos de la Zona 1, se permite la actividad agrícola. Estos se zonificaron A-1 y A-3.*

*El Departamento de Agricultura (DA) es responsable de asesorar a los agricultores, que así lo soliciten, sobre los programas y prácticas agrícolas e incluirá en su asesoramiento sobre metodologías de cultivo, aquellas que tiendan a mantener el balance ecológico y la calidad de las aguas en dicha cuenca.*

## **Zona 2**

1. *Entre los usos permitidos en esta zona, se incluyen aquellos que para el año 1978 ya existían en la misma. Entre éstos se encuentran varios usos industriales que se zonificaron I, así como varias áreas desarrolladas (AD).*

2. *La Zona 2 incluyó la invasión de 700 viviendas, abarca también, terrenos cuyas características topográficas y de suelos, representan un alto potencial para la conservación de bosques a los que se les zonificó B-1.*

3. *El resto de los terrenos dentro de esta zona se dedican a usos agrícolas y se zonificaron A-1 y A-3. La mayoría de los terrenos agrícolas fueron zonificados con el Distrito A-1, de alta productividad agrícola. Estos se destacan por estar entre los más aptos para la producción de piñas (uso al que se dedican).*

*Le corresponde al DA continuar con sus programas de asesoramiento para la reforestación y la producción agrícola. A solicitud de los interesados, brindará asesoramiento en los Distritos A-3. Incluirá en su asesoramiento información sobre las prácticas que promuevan la conservación del balance ecológico y la calidad de aguas.*

### **Zona 3**

- 1. En esta área se incluyen áreas destinadas a la conservación y reforestación de bosques (Distrito B-1).**
- 2. En un 25% de la zona se permite el desarrollo de la agricultura (Distrito A-1). Los terrenos de mayor productividad agrícola aparecen al comenzar la zona, en su límite norte. Estos tienen un alto potencial y se pueden desarrollar con prácticas adecuadas bajo el asesoramiento del DA y el DRN.**
- 3. Próximos a los terrenos A-1, comienza el cambio abrupto de la topografía kárstica. Es aquí donde se permite un mínimo de actividad (reforestación), a los fines de evitar la contaminación de la recarga del acuífero. Se asigna el Distrito B-1 en el cual tiene inherencia el DRN. Recomendándose solicitar la colaboración del IDT.**

### **Zona 4**

- 1. Los usos de terrenos en esta zona responden al potencial existente. Al comienzo de la zona, en su límite norte, los terrenos son muy abruptos y se prestan únicamente para bosques y reforestación. Con tal propósito, se zonificaron B-1.**
- 2. Hacia el oeste, aparece una comunidad residencial existente al año 1978. Esta se zonificó AD.**
- 3. En el centro de la Zona 4 existen terrenos aptos para la agricultura, cuyas pendientes son mayores de 12 grados. Se zonificaron A-2 a base de sus pendientes topográficas.**
- 4. Al oeste y al sur de la Zona 4 se encuentran terrenos aptos para bosques y se zonificaron B-1.**

**Los planes, programas y actividades en estos distritos son de inherencia del DA, recomendándose solicitar la colaboración del IDT.**

### **3. Delimitación de la Zona Marítimo Terrestre**

**En virtud de la Ley de Puertos para la Isla de Puerto Rico de 1886, el país tiene la ventaja de limitar los usos en esta franja a aquellos dependientes del agua y que respondan al**

*interés público. La delimitación de esta zona sirve para garantizar el libre acceso a la misma y la conservación de sus rasgos y particularidades.*

*Esta ley declara en su artículo 10, que son de dominio nacional y uso público la zona marítimo terrestre. Define esta zona como: "el espacio, las costas o fronteras marítimas de la Isla de Puerto Rico y sus adyacentes..." Además, indica que los terrenos que se unen a la zona marítimo terrestre por las acciones y aterramientos que ocasionen el mar, son de dominio público. De igual forma, el Estado es dueño de las islas ya formadas o que se formen en la zona marítimo terrestre.*

*El artículo 38, de esta ley señala que no podrá construirse en ningún punto de la costa, playas, puertos, desembocaduras de los ríos, ni en las islas formadas en la zona marítima sin la debida autorización. Bajo esta ley se separa o distingue un área de servidumbre de salvamento como aquellos terrenos de "propiedad privada colindante con el mar que la zona marítimo terrestre, dentro de la cual están comprendidos y 20 metros más contados hacia el interior de las tierras y de ellas se hará uso público en los casos de naufragio, para salvar y depositar los restos, efectos y cargamentos de los buques náufragos." Los barcos pescadores que pueden utilizar esta zona cuando las condiciones del mar no les permitan mantenerse en él. Por otro lado, la servidumbre de vigilancia litoral, consiste en una vía de seis metros de ancho contigua a la línea de mayor plena mar. En casos extraordinarios, se impone esta servidumbre, tanto a los terrenos cerrados, como a los abiertos.*

*a. Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos Bajo Estas y la Zona Marítimo Terrestre, DRN, 1993*

*El propósito de este Reglamento es establecer los criterios y mecanismos para la delimitación, vigilancia, conservación y saneamiento de la zona marítimo-terrestre, al igual que la vigilancia, conservación y saneamiento de las aguas territoriales y los terrenos sumergidos bajo ellas. Además, se establecen los criterios y mecanismos para la otorgación de*

*autorizaciones y concesiones para el uso y aprovechamiento de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo éstas y la zona marítimo terrestre. También "...se mandata, pues, el esbozo y clarificación de términos y conceptos que atemperen expresiones legales históricas con realidades naturales y científicas contemporáneas."*

#### **4. Creación Banco de Datos**

*Otro aspecto de la estrategia que el Gobierno del Estado Libre Asociado (ELA) de Puerto Rico, adoptó para la protección de áreas naturales que aplica a la considerada, lo es el establecimiento de bancos de datos. La JP, el DRN y otras agencias estatales y federales se encargan de recopilar un conjunto de información organizada sistemáticamente para esta APE. Entre los datos recopilados se encuentran: la identificación y ubicación de elementos críticos, usos de terrenos, fuentes de contaminación de recursos, datos demográficos, socioeconómicos, etc.*

*Los Bancos de Datos son instrumentos importantes para el manejo de las áreas naturales, ya que proveen información útil para identificar problemas y para dirigir los esfuerzos gubernamentales hacia los lugares que necesitan acción inmediata. Facilitan además, la preparación de mapas representativos, el establecimiento de comparaciones en términos de efectividad del manejo con respecto a otras áreas y constituyen un criterio importante en la toma de decisiones sobre el tipo de intensidad del desarrollo y la selección de lugares con prioridad para la protección y la conservación.*

#### **5. Preparación de Planes de Adquisición**

*La Ley Núm. 150 del 4 de agosto de 1988 crea el Programa de Patrimonio Natural en el DRN, cuyos objetivos son: identificación y diseño de áreas naturales a protegerse y preparación e implantación de planes de adquisición de esos terrenos. Además, incorporar a organizaciones no gubernamentales en la adquisición, restauración y manejo de las áreas naturales que se señalen.*

*Entre las disposiciones de la Ley se identifican las estrategias de adquisición que se podrán utilizar para cumplir con los objetivos del Programa. Estas en conjunto, viabilizan el marco legal y estratégico necesario para la protección y adquisición de terrenos para conservación. Dicha Ley provee para una gama de estrategias que van desde aquellas que no implican erogación de fondos ni adquisición de título de propiedad (donación, servidumbre de conservación) hasta las que sí lo requieren (compra y expropiación).*

*Los planes de adquisición que se preparan en virtud de esta ley, representan un esfuerzo organizado de gobierno para la adquisición de terrenos. Sobre este particular, es importante señalar que la Ley de Patrimonio Natural no establece que el único modo de asegurar la protección de un área natural es mediante la obtención del título de propiedad. Precisamente, en esta ley se identifican otros mecanismos de adquisición como son la servidumbre de conservación y la transferencia del manejo, que aunque son formas innovadoras para proteger un área, no conllevan la transferencia del título.*

*Las estrategias de adquisición que desarrolla el gobierno no necesariamente implican que se recomienda la adquisición de las fincas en su totalidad. Esto es así, porque los terrenos de valor natural identificados como de interés no coinciden con los límites de las propiedades.*

*Durante el proceso, el DRN adjudica las prioridades de conservación mediante la utilización de una serie de criterios claramente definidos que permiten ponderar el valor natural relativo de las fincas que componen la RN. La asignación de prioridades para la adquisición de terrenos con valor para la protección y conservación de recursos está determinada por el grado de biodiversidad, el número de comunidades naturales representadas, la existencia de especies de flora y fauna protegidas legalmente y el tamaño de las fincas evaluadas. Los mecanismos de adquisición recomendados de acuerdo a estas prioridades dependen de la tenencia y el tamaño de los lotes afectados.*

*Este proceso se completa mediante el desarrollo de proyectos para la adquisición y de gestiones conducentes a la identificación y obtención de fondos a destinarse a estos fines. Los*

*mecanismos de adquisición recomendados por el gobierno para las fincas ubicadas en la RN son: transferencia de terrenos al amparo de la Sección 16 de la Ley 150 del 4 de agosto de 1988; compra, donación, arrendamiento, arrendamiento con opción a compra, compensación (aplicación de la Sección 404 CoE), servidumbre de conservación, Acuerdo de Manejo, permuta, usufructo y expropiación forzosa.*

*La implantación de los mecanismos de adquisición citados, es un proceso sumamente dinámico, ya que requiere de un análisis continuo de variables que determinan las particularidades de cada proyecto de adquisición. Entre estas variables se mencionan las siguientes: oportunidades de financiamiento que impliquen la selección de mecanismos alternos a los identificados; patrones de cambio en la zonificación de los terrenos clasificados con CR, PR, y B-1 y la delimitación de la RN que implique alteración de las prioridades de conservación, y en la valoración de los terrenos así como en el patrón de titularidad y la información nueva sobre la presencia de elementos críticos, etc.*

*Algunas acciones de gobierno asociados a la necesidad de obtener control legal sobre los terrenos con el objetivo de viabilizar su protección y manejo son:*

- a. Formulación de acuerdos formales e informales con los titulares de terrenos públicos para el manejo de la RN*
- b. Adquisición de 10.019 cuerdas para dedicarla como franja de amortiguamiento de la RN (30 de septiembre de 1987).*
- c. Adquisición de terrenos que forman parte de la RN Laguna Tortuguero, al amparo de la Ley Núm. 150 del 14 de agosto de 1988*
  - 1. Transferencia del título de propiedad de 103.257 cuerdas al ELA (DRN) de una finca que ubica al sur de la Laguna (agosto 1990).*
  - 2. Arrendamiento de 16 cuerdas de una finca que ubica al este de la Laguna para el desarrollo de un proyecto recreativo (septiembre 1991).*

*d. Formulación de la Estrategia de Adquisición de los Terrenos que Componen la RN Laguna Tortuguero (agosto 1991).*

*e. Gestiones conducentes a la identificación y obtención de fondos para la adquisición de terrenos privados que bordean la RN*

*--1. Ley de Pesca Recreativa que administra el SPVSF*

*--2. Ley de Planificación y Protección de Humedales que administra el SPVSF.*

*--3. Preparación de la documentación requerida para obtener la transferencia del título de la administración de 1,138 cuerdas, aproximadamente, que están inscritas a favor de otras entidades del ELA. Este proyecto de adquisición se desarrolló al amparo de las disposiciones de la Sección 16 de la Ley Núm. 150 del 14 de agosto de 1988.*

#### **6. Planificación del Manejo del APE y la RN**

*El DRN preparó tres borradores de Planes de Manejo para esta APE a saber: 1980, 1983 y 1988. Además, desde el 1983, la RN cuenta con un Oficial de Manejo. Anualmente, el DRN obtiene y asigna fondos para el desarrollo de actividades de manejo en los terrenos públicos de la RN. La labor que se realiza se concentra mayormente en la vigilancia del área, la coordinación interagencial para eliminar el problema de la chatarra y otros desperdicios sólidos, la implantación de una campaña educativa dirigida principalmente, a las comunidades y escuelas del sector, así como el control de la población de caimanes. Además, se realizan trabajos de mantenimiento de los canales y la angostura de la Laguna, reforestación en coordinación con la comunidad, monitoría de los terrenos destinados a la preservación y se llevan a cabo talleres de pesca y siembra de peces. Esta tarea la realiza un Oficial de Manejo y otro personal del DRN destacados en el área. El DRN desarrolló dos veredas interpretativas dentro de los límites de la RN. Las veredas se identificaron como: la Vereda del Pterocarpus, localizada al sur de la Laguna y la Vereda Panorámica, localizada en el área La Rampa. Asociado a este último lugar, el DRN, en coordinación con el Municipio de Vega Baja, prepararon el diseño de un proyecto recreativo denominado La Rampa, el cual ubica en la RN.*

Por iniciativa de las partes mencionadas, se canalizó la integración de un grupo de trabajo conocido como Comité Asesor para la Laguna Tortuguero. Dicho comité, está compuesto por representantes del DRN, Municipio de Vega Baja y otras entidades como la Administración de Terrenos (AT), E.I. Du Pont de Nemours & Co., Inc. y Du Pont Merck Pharma. Este proyecto, por recomendaciones técnicas debe pasar por un proceso de reevaluación.

#### **7. Leyes y Reglamentos que Regulan el Desarrollo del Area**

En Puerto Rico están en vigor varios estatutos, tanto estatales como federales que se utilizan para la protección de las áreas naturales. Aunque algunos de estos no fueron adoptados específicamente para estos propósitos, sirven a dichos fines debido al alcance de sus disposiciones. A continuación se presentan éstos y las entidades gubernamentales responsables de su implantación.

##### **a. Gobierno Estatal**

##### **Departamento de Recursos Naturales**

**Ley Núm. 23 - Ley que crea el Departamento de Recursos Naturales, aprobada el 20 de junio de 1972**

**En virtud de esta ley se crea el DRN y lo responsabiliza de "ejercer la vigilancia y conservación de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo ellas y la zona marítimo terrestre, conceder franquicias, permisos y licencias de carácter público para su uso y aprovechamiento y establecer mediante reglamento los derechos a pagarse por los mismos."**

**Ley Núm. 1 - Ley que Crea al Cuerpo de Vigilantes, aprobada el 29 de junio de 1977**

**El Cuerpo de Vigilantes del DRN, es un organismo civil de orden público que tiene entre sus funciones velar por el cumplimiento de las leyes y reglamentos que administra este Departamento para la protección de los recursos naturales. Esta ley brinda facultad al Cuerpo de Vigilantes para: "inspeccionar, requerir la presentación de cualquier permiso, franquicia, resolución, seguro, licencia o documento otorgado por**

*el Secretario del DRN que acredite la autorización de cualquier actividad en operación bajo la jurisdicción y competencia del Departamento, en terrenos públicos o privados."*

*Ley Núm. 70 - Ley de Vida Silvestre, aprobada el 30 de mayo de 1976*

*Esta ley faculta al Secretario del DRN a reglamentar todas las actividades que de una forma u otra puedan estar relacionadas con la conservación, protección o propagación de las especies de vida silvestre en Puerto Rico. La misma, establece una serie de reglas y prohibiciones entre las que aparece: "prohibir el poseer, portar, transportar, coger, perturbar o destruir los nidos, huevos, crías o el ambiente natural de las especies de vida silvestre que se encuentran en el E.L.A." Además, se prohíbe cazar, perseguir, atrapar, disparar o matar las especies raras así como en peligro de extinción.*

*Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Fauna Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el ELA de Puerto Rico, DRN, 1986*

*Este reglamento está relacionado con el manejo de la vida silvestre y la caza en Puerto Rico. Provee para regular la caza, establecer la importancia de animales exóticos, declarar refugios de fauna silvestre, y establecer la temporada de caza. El reglamento dispone que la caza está prohibida hasta una distancia de 300 metros de la orilla de todos los cuerpos de agua declarados como refugio de fauna silvestre. Además, contribuye a la protección de la fauna de la RN, porque prohíbe específicamente la caza de especies raras, así como en peligro de extinción.*

*Reglamento para Regir el Manejo de las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el ELA de Puerto Rico, DRN, 1985*

*Este reglamento se adopta con el propósito de designar, mejorar y preservar las especies de peces, fauna silvestre, animales y plantas, tanto terrestres, como acuáticas que se consideren vulnerables o en peligro de extinción. En este reglamento se identifican aquellas especies de vida silvestre, residentes, migratorias y exóticas,*

*animales y plantas que de acuerdo al Secretario se encuentren vulnerables o estén en peligro de extinción.*

***Ley Núm. 136 - Ley de Aguas, aprobada el 3 de junio de 1976***

*La Ley de Aguas delega en el DRN la facultad de planificar, reglamentar el uso, el aprovechamiento, la conservación y el desarrollo de los cuerpos de agua de toda la Isla, tanto en propiedades públicas como privadas. Además, faculta al Departamento a establecer la política pública, los reglamentos y normas relacionadas con el recurso agua. Esta Ley declara como recursos de dominio público las aguas superficiales, subterráneas y costaneras en la jurisdicción del ELA. Por ser este recurso patrimonio del Pueblo de Puerto Rico, el gobierno tiene a su cargo, a través del DRN, la administración y protección del mismo, para evitar el mal uso, desperdicios y su contaminación.*

***Ley Núm. 144 - Ley que Controla la Extracción y Excavación de los Materiales de la Corteza Terrestre, aprobada el 5 de junio de 1976***

*Esta ley faculta al Secretario del DRN a controlar las actividades de extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre, tales como: arena, grava, piedra, sílice, calcita, arcilla y cualquier otro componente similar de la corteza terrestre que no esté reglamentado como mineral económico, en terrenos públicos y privados.*

***Reglamento para Regir la Extracción de Materiales de la Corteza Terrestre, DRN, 1987***

*Este documento faculta al Secretario a regular el otorgamiento de permisos para la extracción, excavación, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre. Se consideran los siguientes: arena, grava, piedra, tierra, sílice, calcita, arcilla y cualquier otro material que no sea considerado como mineral económico en terrenos públicos y privados.*

*A través de este Reglamento se adoptan procedimientos para la solicitud y consecución de permisos para la extracción de arena de dunas, extracción en el cauce de un cuerpo de agua, extracción de materiales que puedan crear charcas o lagos, así como para la extracción de piedra. Para cada caso se establecen los métodos de extracción, restricciones y limitaciones para llevar a cabo la actividad.*

*Ley Núm. 83 - Ley de Pesca, aprobada el 13 de mayo de 1936, según enmendada*

*Esta ley tiene como propósito "proteger y fomentar la crianza de peces, regular la pesca para obtener su aumento y desarrollo." Dicha ley aplica en lagos y lagunas artificiales o naturales; así como, en las aguas territoriales, caños, ríos, manantiales, bahías y brazos de mar. Los poderes otorgados por este mecanismo permiten la reglamentación de la actividad de la pesca y sus artes. También provee para la veda por especies y los lugares donde habiten y prohíbe arrojar o echar sustancias nocivas en cualquier cuerpo de agua que destruyan o maten peces, crustáceos o moluscos.*

*Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico*

*Ley Núm. 111- Ley para la Protección y Conservación de Cuevas, Cavernas o Sumideros de Puerto Rico, aprobada el 12 de julio de 1985*

*El propósito de esta Ley es proteger y conservar las cuevas, cavernas o sumideros, sus formaciones y materiales naturales, flora, fauna, agua y valores arqueológicos, evitar la posesión, transportación y venta de materiales naturales. La implantación de la fase operacional de esta Ley es responsabilidad del Secretario del DRN.*

*Ley Núm. 112- Ley para Declarar de Utilidad Pública y Patrimonio del Pueblo de Puerto Rico los Sitios, Objetos, Yacimientos, Artefactos, Documentos o Materiales Arqueológicos, aprobada el 20 de junio de 1988*

*En virtud de esta ley "se declara de utilidad pública y patrimonio del Pueblo de Puerto Rico todo sitio, objeto, yacimiento, artefacto, documento o material arqueológico que sea reliquia del pasado del*

*hombre, ya sea material de la naturaleza, o ya sea construido por el hombre, que exista o se encuentre en o bajo la superficie de la tierra, en la jurisdicción del ELA de Puerto Rico."*

***Junta de Planificación***

***Ley Núm. 75 - Ley Orgánica de la Junta de Planificación, aprobada el 24 de junio de 1974, según enmendada***

*Esta ley faculta a la JP para coordinar todas las actividades del sector gubernamental y dirigir el sector privado hacia un desarrollo integral y balanceado. Además, le da la potestad de crear los mecanismos necesarios para cumplir con su encomienda. Estos mecanismos, una vez son adoptados por la Junta y aprobados por el Gobernador, tienen fuerza de ley. La responsabilidad de hacer cumplir los reglamentos de planificación recae en la Administración de Reglamentos y Permisos.*

***Reglamento Núm. 13 - Reglamento de Zonas Susceptibles a Inundaciones, JP, 1987***

*El Reglamento Núm. 13 se estableció para controlar edificaciones y desarrollos de terrenos en zonas susceptibles a inundaciones. Este reglamento establece una serie de clasificación por zonas susceptibles a inundaciones.*

*Las clasificaciones que establece este reglamento, se basan en los estudios auspiciados por la Administración Federal de Seguros, así como, en límites alcanzados en inundaciones históricas y en marejadas. El Reglamento establece los siguientes tipos de zonas:*

***Zona 1:***

*Constituye la zona no edificable. A esta clasificación pertenecen los terrenos que se ubiquen dentro de los límites del cauce mayor o cauce mayor provisional y los terrenos sujetos al embate de marejadas; y aquellos propensos a erosión y deslizamiento de fango debido a inundaciones. Las edificaciones existentes en esta zona no pueden ser ampliadas y sólo se podrán reparar o reconstruir para su conservación, no así para nuevas edificaciones.*

***Zona 2:***

*En esta zona se permiten edificaciones bajo ciertas condiciones, las cuales, establecen que cuando son nuevas edificaciones, éstas deberán ser diseñadas y construidas de tal forma,*

*que ocasionen la menor obstrucción posible al flujo de las aguas, que ofrezcan condiciones de seguridad, que resistan los efectos de las aguas de inundación o marejadas, entre otros.*

*Para la Zona 2 se determinaron una serie de usos tales como: usos agrícolas en los cuales se incluyen cultivos generales, pastos, viveros de plantas, hortalizas, bosques, etc. También se consideran para esta zona los usos incidentales a fines residenciales como: césped, jardines, áreas de juego y estacionamiento de vehículos. Los usos comerciales mediante autorización de la JP serán permitidos. Además de estos usos, se permitirán en la Zona 2 los siguientes usos de acuerdo con las especificaciones que establece el Reglamento de esta área: usos industriales, usos incidentales a fines comerciales o industriales, usos recreativos y servicios públicos.*

*En términos generales, la política pública del gobierno está dirigida a desalentar los desarrollos urbanos e industriales en zona inundables.*

**Reglamento Núm. 17, Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Accesos a las Playas y Costas de Puerto Rico, JP, 31 de marzo de 1983**

*Este reglamento representa un instrumento para la protección de la zona costanera de Puerto Rico. Contiene distritos de zonificación que contemplan la protección y conservación de valiosos recursos naturales. El objetivo principal de este reglamento es lograr el acceso adecuado a la costa y a las playas de Puerto Rico y el uso óptimo de estas áreas por el público en general.*

**Junta de Calidad Ambiental**

**Ley Núm. 9, Ley que Crea la Junta de Calidad Ambiental, aprobada el 18 de junio de 1970**

*En virtud de esta ley se crea la JCA y la responsabiliza de "establecer una política pública que estimule una deseable y conveniente armonía entre el hombre y su medio ambiente; fomentar los esfuerzos que impedirían o eliminarían daños al ambiente y a la biosfera y estimular la salud y bienestar del hombre, enriquecer la comprensión de los sistemas ecológicos y fuentes naturales importantes para Puerto Rico..."*

**Reglamento de Estándares de Calidad de Agua, JCA, julio 1990**

***El propósito de este reglamento es: prescribir los estándares requeridos de la calidad del agua a fin de mantener los usos específicos; determinar los usos para los cuales todos los cuerpos de agua de Puerto Rico deberán ser mantenidos y protegidos; proveer para la creación de normas sobre la calidad de efluentes a fin de limitar los contaminantes que son descargados a las aguas; y ordenar además, las medidas necesarias para implantar, lograr y mantener la calidad del agua prescrita.***

***Este reglamento prohíbe la contaminación o degradación de las aguas de Puerto Rico, donde los parámetros para monitoría de la calidad del agua se determinan a base de la clasificación otorgada por este reglamento.***

***Otros dos (2) reglamentos aplicables al APE son: Reglamento para el Control de la Inyección Subterránea, 14 de septiembre de 1983 y Reglamento para el Control de Tanques Soterrados, 7 de noviembre de 1990. En la Junta de Calidad Ambiental, además existe el Programa para la Protección de Areas Inmediatas a Pozos de Agua Potable, dirigido a la protección del agua subterránea que se utiliza para consumo humano. Las medidas de protección posteriormente incorporadas en los reglamentos de la Junta, antes citados u otros reglamentos fuera de la jurisdicción legal de la Junta que sirvan este propósito.***

***b. Gobierno Federal***

***Sección 404 -Ley Pública Federal 92-500, según enmendada por la Ley de Aguas Limpias de 1977***

***Las enmiendas hechas en 1972 a la "Federal Pollution Control Act," establecieron un programa nuevo de permisos para la disposición de material de dragado o relleno en las aguas. El CI, amparados en la Sección 404 de esta ley, enmendada en 1975, especifica los sitios para la descarga de material de dragado o relleno de acuerdo con las guías desarrolladas por la Agencia de Protección Ambiental y el Secretario del Ejército, actuando a través del CI.***

***El CI estableció su política pública en cuanto a la protección de los terrenos anegadizos y a la evaluación de los permisos para actividades que puedan afectarlos. Esta se fundamenta en dos aspectos: consideración del interés público y el efecto de los terrenos. En primer lugar, la decisión de***

*otorgar un permiso, se sustentará en una evaluación que demuestre la necesidad del mismo y la consideración del interés público envuelto. Para estos propósitos se identifican y evalúan todos los factores que sean pertinentes a la propuesta. La conservación, economía, estética, intereses ambientales en general, valores históricos, pesca, vida silvestre, prevención de daños por inundaciones, uso de la tierra, navegación, recreación y abastecimiento de aguas son algunos de los factores que deben ser considerados.*

*En segundo lugar, se evalúa el efecto que tienen los proyectos sobre los terrenos anegadizos. Esto responde al hecho, de que estos terrenos son áreas que constituyen un recurso público de gran valor, cuya alteración o destrucción innecesaria debe ser desalentada como algo contrario al interés público. También, éstos llevan a cabo funciones biológicas importantes, como el sostenimiento y la producción de la cadena alimentaria. Son además, lugares de anidaje, desove, crianza y descanso para especies terrestres y acuáticas. La destrucción o alteración de los terrenos anegadizos afecta las características naturales del drenaje, los patrones de sedimentación y la distribución de salinidad, entre otros.*

*Por otro lado, el CI tiene la responsabilidad, bajo el procedimiento de Consistencia Federal, de responder a las políticas públicas establecidas por la JP, la JCA, así como las políticas contenidas en el PMZC, en cuanto a la protección de los terrenos anegadizos. Todo permiso para dragado o relleno que el CI procese, debe referirse explícitamente a la política establecida en el PMZC para estos casos y debe indicar si la actividad propuesta cumple con esta política; de no ser así, el permiso debe ser denegado. El PMZC, establece la política pública para los diques, rellenos, dragados y depósitos de sedimentos dragados.*

**Ley Federal 93-205, Ley de Especies de Peligro de Extinción**

*La Ley Federal de Especies en Peligro de Extinción de 1973, se aprobó con el propósito de proteger todas las especies que se encuentran amenazadas con desaparecer y para respaldar las medidas mediante las cuales pueden protegerse los hábitat de éstas. Con estos fines, se faculta a las*

*agencias para que reglamenten en favor de la protección de especies, lo que puede indirectamente incluir la protección del hábitat.*

*La Ley especifica cuales son las especies consideradas en peligro de extinción mediante un proceso de clasificación y establece dos categorías para identificar su estado: especies amenazadas y especies en peligro de extinción.*

***"Federal Aid in Fish and Wildlife Restoration Act"***

***(Pittman-Robertson and Dingell-Johnson Acts)***

*El Programa preparado de acuerdo con dicha ley, provee para el financiamiento del Gobierno Federal (hasta 75% del costo estimado) a través del Departamento de lo Interior. Estas son las siguientes:*

- a. Planes de manejo comprensivos para el recurso de pesca y vida silvestre.*
- b. Proyectos detallados para la restauración de la vida silvestre (incluye planos, especificaciones y estimados).*

***"Fish and Wildlife Conservation Act of 1980 Final Rule PL 96-366,"***

*El Reglamento final para la implantación de la Ley vigente desde el 13 de diciembre de 1982, provee fondos federales para el desarrollo, revisión y adopción de planes para la conservación de la pesca y de la vida silvestre. Este reglamento explica y aclara los requisitos de la Ley. En la Sección 83.9 "Conservation Plans," de dicho reglamento se indican los requisitos mínimos de contenido y estándares con los cuales se debe cumplir en dicho documento. Otra sección importante es la 83.12 "Project Requirements" donde se incluyen requisitos de carácter y diseño del proyecto en sí.*

*Sobre aspectos de tenencia de los terrenos, dicho reglamento (Sec. 8319 "Land Control") establece que: "El Estado controlará los terrenos o aguas en los cuales se realizarán mejoras permanentes con fondos federales."*

*El control podrá ser mediante un "fee title," arrendamiento, cesión o acuerdo. El control deberá ser adecuado para la protección, mantenimiento y uso de las mejoras permanentes durante toda su vida útil.*

### **"Land and Water Conservation Fund" (LWCF)**

**Con la aprobación del "Emergency Wetlands Resources Act" se pueden utilizar los fondos del LWCF para la adquisición de humedales. En Puerto Rico estos fondos los utiliza el DRD para el desarrollo y promoción de actividades recreativas. Esto ha sido así, ya que esta agencia es la designada para administrar los fondos de este programa, lo que incluye el evaluar los proyectos que se someten al Servicio Nacional de Parques. El DRN ha iniciado acercamientos formales con el DRD en su interés de beneficiarse del LWCF para adquirir humedales. En este momento el DRD está en el proceso de preparar el Plan Estatal de Recreación al Aire Libre, correspondiente a los años 1993-1995. Es a través de este documento que se identifican los proyectos que se financiarán con el LWCF. Según exige la Ley, es un requisito incluir en este Plan el componente de humedales como un elemento importante para la recreación al aire libre. El DRN a solicitud de DRD, preparó el capítulo correspondiente a los humedales y en el mismo se recomendó la adquisición de cinco (5) fincas, tres (3) de las cuales, forman parte de la RN de la Laguna Tortuguero con el LWCF.**

#### **B. Mecanismos de Protección Propuestos**

**El manejo de los recursos en el APE está orientado a garantizar las condiciones propicias que promuevan los objetivos de conservación y preservación de los mismos con énfasis en la RN.**

**Esta sección contiene una serie de medidas que deben ser integradas al manejo. Estas surgen, en su mayoría, de recomendaciones técnicas emitidas por especialistas en diversas materias asociadas a los recursos o conflictos identificados. Una vez se adopte este PM, las entidades gubernamentales a las que concierne su implementación, les corresponderá utilizar esta referencia técnica como la directriz o guía para la toma de decisiones con respecto a esta APE. Esto incluye la identificación de los recursos económicos y humanos necesarios, así como la determinación de prioridades asociadas a los problemas que confronta el área. Comprende además, el desarrollo de los programas, proyectos y actividades que promuevan los usos identificados como adecuados o compatibles con las guías.**

**Lo propuesto a continuación servirá para ampliar el trabajo de manejo que se realiza en el área.**

## **1. Guías Interagenciales para el Manejo del APE**

### **a. Medidas Administrativas**

**Objetivo 1: Enmendar los límites de la RN de tal modo que armonicen con los cambios ocurridos desde el año 1979 hasta el presente, para asegurar que los esfuerzos de protección se concentren en los terrenos que mantienen su valor natural y cultural o que sean restaurables.**

**Entidades responsables: DRN, JP, Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico (CPPATPR).**

- 1. Identificar áreas que posean terrenos de valor reconocidos con posterioridad a la designación por la presencia de elementos críticos o culturales.**
- 2. Documentar la necesidad de incluir el área de mogotes que ubica en la Zona 3 (recarga del Acuffero Aymamón) como parte de la RN.**
- 3. Identificar aquellos terrenos que se habían incluido como parte de la Reserva y debido a la existencia de varios desarrollos y evaluar la posibilidad de excluirlo por no ser compatible con tal designación.**

**Objetivo 2: Desarrollar un programa de vigilancia con el fin de garantizar el cumplimiento de las disposiciones aplicables para el APE.**

**Entidades Responsables: DRN, Policía de Puerto Rico, Gobiernos Municipales (GM) de Vega Baja y Manatí.**

#### **Actividades:**

- 1. Reforzar el número de vigilantes que prestan servicios en esta área.**
- 2. Concentrar sus esfuerzos en hacer cumplir las disposiciones relativas a la caza, extracción de materiales de la corteza terrestre (con especial atención en las arenas silíceas) y evitar la disposición de desperdicios sólidos en vertederos clandestinos sin limitarse a ello.**
- 3. Asignar prioridad a la vigilancia a la RN.**

**4. Ofrecer cursos de mejoramiento profesional al personal destacado en el área. Entre éstos resucitación cardiopulmonar y primeros auxilios.**

**5. Considerar un proceso de coordinación entre el Cuerpo de Vigilantes y la Policía de Puerto Rico e integrar a miembros de comunidades adyacentes y organizaciones de carácter cívico y ambiental.**

**6. Lograr un acuerdo cooperativo entre los municipios que comprenden la cuenca hidrográfica Laguna Tortuguero en conjunto con el DRN y otras agencias concernidas para establecer diferentes programas asociados al manejo.**

**Objetivo 3: Habilitar la RN con las facilidades mínimas necesarias para el desarrollo de las actividades de manejo programadas.**

**Entidades responsables: DRN, GM, DRD.**

**b. Medidas de Manejo**

**Objetivo 1: Proteger la vida silvestre identificada en el lugar.**

**Entidades responsables: DRN, SPVSF, UPR, JP, ICP**

**Actividades:**

**1. Identificar y rotular las áreas críticas de vida silvestre.**

**2. Delimitar el área designada como RN mediante deslinde y cercas.**

**3. Reforestar o forestar aquellas áreas que así lo ameritan con flora nativa característica del lugar.**

**4. Identificar el grado de alteración o perturbación de estos sistemas para recomendar actividades encaminadas a su restauración o mejoras.**

**5. Efectuar censos de las poblaciones de especies críticas para determinar su status.**

**6. Mantener un programa de monitoría a los hábitáculos críticos, dando énfasis a la calidad de estos.**

**7. Identificar posibles fuentes de contaminación que impactan negativamente esta RN.**

**8. Ofrecer alternativas que sirvan para mitigar el impacto de las fuentes identificadas a raíz del desarrollo de la actividad anterior.**

**9. Estudiar la conveniencia y viabilidad de restaurar a su condición natural los recursos afectados (la flora, la fauna y cuerpos de agua) por la actividad humana.**

**10. Preparar un plan de recuperación para la vida silvestre.**

**11. Realizar estudios de los yacimientos arqueológicos para determinar su valor y grado de protección necesario.**

**12. Coordinar esfuerzos para erradicar los caimanes de la Laguna.**

**13. Eliminar gradualmente el uso agrícola y otras prácticas incompatibles dentro de la RN.**

**Objetivo 2: Proteger el recurso pesquero de daños irreparables e irreversibles y brindar a los pescadores la oportunidad de realizar aquellas actividades que sean compatibles con la protección de la Laguna Tortuguero.**

**Entidades responsables: DRN**

**Actividades:**

**1. Estudio exhaustivo y completo de la situación de la pesca en la Laguna Tortuguero.**

**2. Estudiar la viabilidad de sembrar peces en la Laguna Tortuguero y Laguna Rica.**

**3. Orientación a los pescadores en prácticas de pesca.**

**Objetivo 3: Proteger los depósitos de arena silícea y evitar su utilización, especialmente en áreas donde existe flora crítica.**

**Entidades Responsables: DRN, SGF, JCA**

**Actividades:**

**1. Actualizar los estudios ambientales de áreas donde coinciden la arena silícea con flora rara, endémica o en peligro de extinción, con el propósito de no recomendar la extracción de arena en dichas áreas.**

*2. Realizar una evaluación cuantitativa de los yacimientos de arena silícea que están fuera de la RN para determinar la viabilidad económica de su explotación sólo para suplir materia prima a procesos industriales para los cuales sea indispensable su uso.*

*3. Desalentar el uso de la arena silícea en la industria de la construcción.*

**Objetivo 4**

*Mantener un balance hidrológico para asegurar el abasto y la calidad del agua.*

*Entidades Responsables: DRN, JCA, AAA, Departamento de Salud (DS), GM, DV, ARPE, SGF, SCSF*

**Actividades:**

*1. Mantener un inventario de los pozos. Instalar contadores para cuantificar la extracción de agua subterránea de todos los pozos en la cuenca hidrológica. Llevar récord de la extracción diaria de pozos industriales, agrícolas, de la AAA y domésticos.*

*2. Establecer pozos de observación entre la Laguna Tortuguero y el Océano Atlántico para examinar los cambios en la zona de interfase, nivel freático, calidad y al sur para monitorear cualquier movimiento de contaminantes hacia la Laguna.*

*3. Actualizar periódicamente los estudios de limnología de la Laguna para determinar los cambios significativos en la calidad del agua.*

*4. Asegurar que la concesión de permisos y franquicias de agua responda a un manejo adecuado del recurso (agua subterránea).*

*5. Proveer la infraestructura necesaria para aumentar la eficiencia del sistema de extracción de agua y su recurso.*

*6. Recomendar las prácticas más adecuadas para el control de erosión y sedimentación en el APE y la RN.*

*7. Evaluar las descargas de las aguas de escorrentía a los sumideros y desviar aquellas que puedan tener sustancias contaminantes.*

*8. Planificar, desarrollar y manejar las áreas de bosques en el APE.*

- 9. Establecer un proceso de monitoría de las descargas industriales y domésticas.**
- 10. Estudiar medidas para solucionar los problemas de disposición de desperdicios líquidos en el APE, particularmente en la Zona 1 y Zona 3.**
- 11. Realizar estudios sobre la calidad de las aguas de la Laguna Tortuguero y la Laguna Rica.**
- 12. Revisar las facilidades sanitarias inadecuadas en el APE, particularmente en las Zonas 1 y 3, que puedan amenazar la salud de residentes y los recursos contenidos en la RN.**
- 13. Desalentar el establecimiento de industrias que se caractericen por el uso intensivo de recursos de agua y por la producción de efluentes tóxicos.**
- 14. Realizar estudios que determinen el efecto del desarrollo industrial en los recursos que componen la RN.**
- 15. Revisar la clasificación asignada a la Laguna Tortuguero en el Reglamento de Calidad de Agua y el Programa 208-Isle.**
- 16. Revisar y autorizar la instalación de pozos sépticos.**
- 17. Eliminar el sistema de letrinas.**
- 18. Proveer facilidades de alcantarillado sanitario para las comunidades próximas de la RN.**
- 19. Proveer la infraestructura necesaria para mejorar la calidad de las aguas.**
- 20. Velar por la aplicación correcta de fertilizantes y pesticidas en las áreas agrícolas, especialmente en la Zona 3 del APE.**
- 21. Controlar el crecimiento desmedido de la maleza acuática mediante la limpieza de la angostura de la Laguna Tortuguero para propiciar el intercambio de agua entre ambos lados de ésta.**

**22. Identificar las áreas que contaminan la Laguna con bacterias de coliformes fecales y nutrientes con el propósito de proveer charcas de sedimentación para reducir estos tipos de contaminantes.**

**23. Implantar las prácticas adecuadas sobre el manejo de cultivos y uso de fertilizantes y pesticidas en áreas agrícolas y verdes.**

**24. Evaluar la posibilidad de cerrar el canal construido por el Cuerpo de Ingenieros que concta la Laguna con el mar, ya sea por represa o permanentemente.**

**25. Limpieza de los canales al norte y noreste de la Laguna Tortuguero.**

**Objetivo 5**

**Evitar la degradación ambiental ocasionada por la proliferación de vertederos clandestinos y otros problemas asociados.**

**Entidades responsables: DRN, JCA, GM, Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) y Grupos Cívicos.**

**Actividades:**

**1. Realizar campañas de limpieza, reciclaje, ornato y mejoramiento ambiental.**

**2. Identificar y rotular las áreas más susceptibles a la creación de vertederos clandestinos.**

**3. Instalar barreras para evitar el acceso a estos lugares.**

**Objetivo 6: Adquirir control legal sobre los terrenos de valor natural y cultural.**

**Entidades Responsables: DRN, AEE, AT, DV, CPPATPR**

**Actividades:**

**1. Implantar las recomendaciones del Informe de Estrategias de Adquisición de la RN Laguna Tortuguero en proyectos de adquisición. Esto implica:**

**-No eximir a ninguna entidad pública de someter consultas sobre transacciones públicas.**

**-Evaluar la viabilidad de las estrategias recomendadas por finca.**

*-Diseñar proyectos de adquisición individualizados.*

*-Identificar fuentes de financiamiento, si es necesario.*

*-Implantar los proyectos.*

*2. Estudiar la concesión de títulos de propiedad a los residentes de comunidades rurales en el APE.*

*3. Evitar invasiones adicionales en el área.*

*4. Inventariar los terrenos de valor cultural en el APE y desarrollar estrategias para su protección.*

### ***c. Medidas de Reglamentación***

***Objetivo 1: Ampliar y mejorar los estatutos legales***

***Entidades Responsables: DRN, JP***

***Actividades:***

*1. Enmendar el Reglamento de la Cuenca Hidrográfica Laguna Tortuguero y revaluación de la política de usos de terrenos vigente.*

*2. Controlar la extracción de materiales de corteza terrestre en el APE.*

*3. Reglamentar para controlar el acceso a las áreas críticas y las actividades recreativas en éstas.*

*4. Reglamentar la práctica de corte y desmonte de flora en la Reserva Natural.*

*5. Determinar la viabilidad de promover o desalentar la caza de aves en los límites de la Reserva.*

*6. Reglamentar la práctica de extracción de arenas silíceas en áreas con flora rara, endémica o en peligro de extinción.*

*7. Emitir proclama para regular la remoción de la capa vegetal de la RN.*

*8. Controlar el acceso a la RN para evitar se continúe depositando basura y chatarra.*

*9. Precisar la jurisdicción del ELA de Puerto Rico sobre los terrenos anegados.*

*10. Reglamentar la pesca a base de los estudios que se efectúen en el lugar.*

**d. Medidas Educativas y de Orientación Pública**

**Objetivo 1: Fomentar el uso educativo del área y ofrecer orientación al ciudadano sobre diferentes aspectos relacionados con el APE.**

**Entidades responsables: DRN, Departamento de Educación (DE), UPR, FC**

**Actividades:**

- 1. Desarrollar un programa intensivo de educación ambiental para aumentar los conocimientos de la ciudadanía sobre la ecología y conservación de las comunidades terrestres y marinas representativas del área, a la vez que se promueve su uso y disfrute, que incluya, sin limitarse a ello lo siguiente:**
  - aa. Preparar y distribuir mapas, indicando rutas y localización de las áreas recreativas.**
  - bb. Ilustrar en un mapa de ubicación; límites, puntos de interés, accesos, horarios, costos, facilidades, etc.**
  - cc. Colocar letreros direccionales y rotular lugares de interés.**
  - dd. Publicar folletos educativos relacionados con los recursos identificados en el área, puntos de interés, facilidades recreativas, normas a regir tales actividades, etc.**
  - ee. Desarrollar y organizar material audio visual tales como diapositivas, videos, dibujos, fotografías, etc., para que se utilicen en diferentes actividades educativas y de orientación pública.**
  - ff. Proveer asesoramiento técnico a escuelas, universidades y grupos de interés que utilicen esta APE como laboratorio natural.**
  - gg. Preparar material de orientación sobre las leyes y reglamentos que aplican a esta APE.**
  - hh. Organizar actividades que promuevan el desarrollo de actitudes positivas, relativas a los sistemas naturales como lo son los certámenes, movilización de grupos interesados en asuntos ambientales y otros.**

*li. Preparar exhibiciones sobre la flora, fauna, atractivos que ofrece el área, etc., a lo largo de las veredas interpretativas.*

*lj. Coleccionar especímenes de flora y fauna, etc., para el montaje de una exhibición permanente en el centro de visitantes.*

*kk. Organizar grupos de voluntarios para la implantación del PM.*

*ll. Preparar material educativo e informativo (noticias, folletos, artículos audiovisuales).*

*mm. Orientar a los usuarios de los recursos, especialmente a los pescadores.*

*nn. Conferencias en escuelas, comunidades, grupos cívicos y otras.*

*oo. Rotular los usos permitidos en la RN.*

*pp. Proveer un centro de información y vigilancia.*

*qq. Desarrollar áreas dedicadas a la investigación científica, jardín botánico y museo al aire libre.*

*rr. Integrar al currículo de enseñanza escolar temas relacionados con los recursos naturales y la necesidad de protegerlos y conservarlos.*

***e. Medidas Asociadas al Uso Recreativo***

***Objetivo 1. Fomentar el desarrollo de actividades recreativas compatibles con el APE y la RN.***

***Entidades responsables: DRN, DRD, CFR***

***Actividades:***

***1. Establecer un Programa Recreativo que considere las características particulares de esta APE en términos de flora, fauna, habitats naturales, bellezas paisajistas, impacto e intensidad del uso propuesto, así como disponibilidad de recursos para el desarrollo de facilidades y servicios a ofrecerse. El Programa deberá incluir las siguientes actividades, sin limitarse a éstas.***

***aa. Identificar las áreas que puedan ser reforestadas para proveer mejor sombra en áreas destinadas al uso recreativo con flora nativa característica del lugar.***

***bb. Promover las caminatas asociadas a las veredas interpretativas.***

*cc. Planificar, desarrollar y operar áreas recreativas en el APE, particularmente en la RN.*

*dd. Desarrollar áreas de pasadías al norte de la Laguna Tortuguero.*

*ee. Estudiar rutas de interés en la Reserva.*

*ff. Identificar si existen áreas apropiadas para campamentos y pasadías.*

*gg. Estudiar la viabilidad de colocar una plataforma para la pesca de orilla en el área de La Rampa. Esto, como parte de la reevaluación del proyecto propuesto para esa área.*

*hh. Evaluar la posibilidad de construir un muelle flotante en el área oeste de la Laguna para que los visitantes puedan apreciar el manantial existente en ese lado.*

**Objetivo 2: Establecer controles a las actividades recreativas y la pesca.**

**Entidades responsables: DRN.**

**Actividades:**

- 1. Indicar mediante rotulación el tipo de embarcación permitida en el área.*
- 2. Adquirir seguros de responsabilidad pública.*
- 3. Reglamentar el uso de las facilidades recreativas en el área.*

**f. Investigaciones recomendadas**

**Objetivo 1: Fomentar la investigación científica en el área.**

**Entidades responsables: DRN, UPR, IDT, SPVSF, CI, JCA**

**Actividades:**

- 1. Realizar un estudio detallado de los hábitos alimentarios y distribución poblacional de los caimanes para determinar su impacto sobre la flora y fauna del área.*
- 2. Determinar la estrategia a seguir para erradicar los caimanes.*

**3. Estudiar la viabilidad de cerrar el canal de drenaje construido por el CI en el año 1940, para restaurar su condición natural los niveles de agua de la Laguna Tortuguero, tomando en consideración y sin limitarse a ello los siguientes:**

**aa. Creación de nuevas zonas inundables.**

**-impacto sobre comunidades adyacentes**

**-impacto sobre infraestructura existente**

**-medidas de mitigación necesarias**

**bb. Abastos de agua**

**-aumento de la capacidad del acuífero**

**-calidad de agua de la Laguna y del acuífero**

**cc. Implicaciones legales**

**-en términos de los terrenos públicos y privados que formarían parte de la Laguna por motivos de elevar los niveles de la Laguna.**

**-viabilidad de cerrar el canal de drenaje**

**4. Preparar una propuesta para el desarrollo de veredas interpretativas.**

**5. Actualizar los inventarios de la fauna existente (invertebrados y vertebrados) a fin de proveer un banco de datos para futuras investigaciones.**

**6. Realizar censos periódicos sobre las diferentes especies.**

**7. Estudiar medidas de mitigación necesarias para evitar futuras inundaciones en áreas residenciales.**

**8. Realizar estudios sobre el contenido de contaminantes en los organismos que habitan en las lagunas, especialmente, aquellos que se utilizan para el consumo humano (ej. peces).**

**9. Realizar estudios sobre la calidad de las aguas.**

**10. Realizar estudios para determinar el nivel de tolerancia en la RN y otras áreas donde sea requerido y establecer un límite de visitantes por días a base del mismos.**

**11. Iniciar un estudio para determinar el volumen de agua y el caudal disponible para la extracción, sin menoscabar la calidad del acuífero.**

## **2. Coordinación**

**La implantación del PM implica un proceso de coordinación interagencial e intragencial para lograr los objetivos de protección y manejo de los recursos del APE de la Laguna Tortuguero.**

**Para cumplir con esta tarea, el ELA de Puerto Rico dirigirá sus esfuerzos hacia la creación de las siguientes entidades para la coordinación.**

### **a. Comité Interagencial**

**La función principal de este comité consistirá en la formulación de los acuerdos interagenciales para el manejo del APE, con énfasis en la RN. Este comité estudiará las guías interagenciales, contenidos en el PM para lograr alternativas viables que permitan la formulación de acuerdos para la ejecución de las acciones correspondientes. Este comité estará integrado por las siguientes entidades: DRN, JP, GM, DRD, UPR, JCA, SGF, SPVSF, AAA, ADS.**

### **b. Comité de Ciudadanos**

**Debido al interés, deseo y capacidad de diferentes sectores de la comunidad para participar en la elaboración e implantación del PM, se recomienda que se incorporen a diferentes líderes representativos de la comunidad en los comités de coordinación para la implantación del plan. Entendemos que la comunidad debe estar representada, sin limitarse a estos, por ambientalistas, industriales, dueños de propiedades, etc. De esta manera se podrá garantizar una participación pública más efectiva para el beneficio del manejo del APE.**

## **3. Posibles Estrategias de Intervención**

**Con la aprobación de la Ley de Patrimonio Natural y la creación de la DPN se proveyó al DRN de un mecanismo que permite la adquisición de áreas de valor natural, así como de las facultades necesarias para que el Secretario del DRN pueda cumplir con los objetivos del Programa de Patrimonio Natural. Provee para la utilización de un conjunto de estrategias que viabilice la adquisición de terrenos públicos y privados para su conservación. En el caso de los terrenos públicos, la Ley expresamente**

*indica la estrategia que se debe utilizar. El DRN tiene la responsabilidad, entre otras, de planificar e implantar los planes de adquisición que se desarrollen.*

**1. Permuta:**

*Consiste de un contrato mediante el cual cada uno de los contratantes se obliga a dar un terreno por otro.*

**2. Transferencia de Derechos de Desarrollo:**

*Propone que el derecho de desarrollo de una propiedad de gran valor ecológico sea transferido a otras áreas. Esta alternativa surgió de la preocupación por desarrollos en áreas de gran valor ecológico que podrían deteriorar las mismas.*

**3. Donaciones:**

*Consiste de un acto voluntario por el cual una persona, entidad o agencia dispone gratuitamente ceder una propiedad que pueden ser terrenos. La Ley 23 de 1972, ley que crea el Departamento de Recursos Naturales faculta a este departamento para aceptar y recibir cualesquiera donaciones.*

**4. Arrendamiento:**

*Consiste en ceder una finca a persona o entidad por cierto período de tiempo por el cual se establece un pago correspondiente.*

**5. Adquisición Mediante Compra:**

*La adquisición de propiedades de gran valor ecológico está restringido por la disponibilidad de fondos del gobierno para comprar terrenos. Sin embargo, esta alternativa se ha recomendado en los casos de áreas que no han podido ser protegidas de otra manera.*

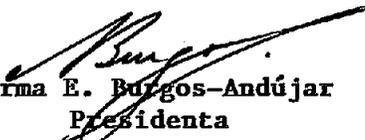
**4. Evaluación**

*El proceso de evaluación debe comenzar una vez se inicie la implantación del PM. Mediante este proceso se determinará si el PM está logrando las metas y objetivos para los que fue creado y los beneficios obtenidos. De la evaluación surgirán otros problemas y objetivos que deberán identificarse e incorporarse a la programación.*

**Cada una de las entidades gubernamentales con responsabilidad en la implantación de este PM deberá someter a la JP un informe anual que contenga el progreso de las gestiones realizadas y los logros alcanzados. De ahí que, el PM se revisará cada 2 años. Es fundamental que este proceso sea continuo, pues la continuidad propicia cambios en el PM para que el mismo mejore en su efectividad y eficiencia.**

**Durante la fase de evaluación en la implantación del PM, la JP en coordinación con el DRN prepararán un formulario de evaluación, el cual se someterá a todas las agencias participantes. Este debe incluir los objetivos y las actividades programadas, según descritos en los Mecanismos de Protección Propuestos del PM. Las diferentes entidades con responsabilidad en la implantación del PM deberán informar periódicamente los logros alcanzados, así como los problemas encontrados en la consecución de los mismos. La responsabilidad de llevar a cabo la evaluación del cumplimiento de los objetivos programados será compartida con el DRN.**

Adoptado en San Juan, Puerto Rico, hoy 23 de septiembre de 1993.

  
Norma E. Burgos-Andújar  
Presidenta

  
Ing. José R. Caballero Mercado  
Miembro Asociado

  
Ing. William Figueroa Rodríguez  
Miembro Asociado

Certifico, adoptado 20 de octubre de 1993.

  
Luis Frías Taboas  
Secretario

**BIBLIOGRAFIA**



## **Bibliografía**

- Aranzana, Eduardo de Juana, A. Aguilar Baltar, A. Morales Muñiz, Alós Batlle, P. Antón Gutiérrez A. Historia Natural, Zoología de Vertebrados, Eds. F. Carrogio & A. Calzada. Tomo 6, p. 143. 1980.
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. "Water Facilities of the Dorado Region," Final Report. Estado Libre Asociado de Puerto Rico (E.L.A.) 1977.
- ASPO, "Performance Controls for Sensitive Lands," 1975.
- Bennet, Gordons D. and Guisti, Ennio V. "Ground Water in the Tortuguero Area as Relate Proposed Harbor Construction," 1972.
- Bohlke, J. E. & Chapling, C.G. "Fishes of the Bahamas and Adjacent Tropical Waters." *The Academy of Natural Science of Philadelphia*, 1968.
- Bonnet, Juan A. Evaluación de la Nueva Clasificación Taxonómica de los Suelos de Puerto Rico, Universidad de Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola. 1983.
- Candela, Gustavo. "Limnology Survey of Tortuguero Lagoon," 1973.
- Carro, A.E. Lista de Peces y Observaciones Sobre la Fauna Piscícola en Laguna Tortuguero, 15<sup>o</sup> Simposio D.R.N., Ed. C.A. Abrahamson. págs. 17-24. 1987
- Clark, John R. "Coastal Ecosystems," *The Conservation Foundation*. 1979.
- Coastal Management Act P.L. 92-583 October 27, 1972, Amendment p.l. 94-370, July 26, 1976.
- CoE. Detailed Project Report and Environmental Assessment Río Cibuco of Vega Baja, U.S. Army Engineer, Florida District. Dept. of the Army. 1987.
- Commonwealth of Puerto Rico, Department of Natural Resources & U.S. Department of Commerce, N.O.A.A., "Puerto Rico Coastal Zone Management Program and Environmental Impact Statement," 1978.
- Compañía de Fomento Industrial, Puerto Rico Directory of Plant Economic, Development Administration Office of Economic Research, April 1993.
- Corujo, I.N., J. Carrión, G. Oliveras & P. Hidalgo. "Puerto Rico Sport Freshwater Fisheries Investigations: Reservoir Sportfish Survey". *Area de Investigaciones Científicas, D.R.N., Final Report Dingell-Johnson Project F-16-1*. 97 pags. E.L.A. 1991.
- Costonis, J.J. and Devoy R.S. "Environmental Protection Through Development Rights Transfer- the Puerto Rican Plan", *Urban Land Institute, Washington D.C.* 1975.
- Del Llano, M. Inventario de Humedales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, preparado para: Inventario Nacional de Humedales, Departamento de lo Interior de los EE UU, Servicio de Pesca y Vida Silvestre. , 1989.
- Departamento de Comercio Federal, Negociado del Censo. Tabulación del Archivo de Datos de la Redistribución Electoral de Puerto Rico al 1990.

- Departamento de Recursos Naturales. "Survey of Wildlife Oriented Recreation in the Commonwealth of Puerto Rico," Volume I and II. E.L.A. 1975.
- Departamento de Recursos Naturales. Evaluación Preliminar de las Reservas de Arenas Silíceas de la Región de la Laguna Tortuguero, E.L.A. 1976.
- Departamento de Recursos Naturales. Animales Raros y en Peligro de Extinción, E.L.A. 1977.
- Departamento de Recursos Naturales. Inventario de Pozos de Puerto Rico, Oficina de Permisos y Recurso de Agua, 1978.
- Departamento de Recursos Naturales. Recreación en la Zona Costanera, Programa de Manejo de la Zona Costanera, E.L.A. 1978.
- Departamento de Recursos Naturales. "Critical Wildlife Areas of Puerto Rico," E.L.A. 1979.
- Departamento de Recursos Naturales. Estudio para Establecer la Política Pública Sobre el Manejo y Uso de la Laguna Tortuguero, E.L.A. 1979.
- Departamento de Recursos Naturales. Informe del Área de Investigaciones Científicas, octubre 1979.
- Departamento de Recursos Naturales. "Critical Coastal Wildlife Areas of Puerto Rico," Área de Investigaciones, por J. Cardona y M. Rivera. E.L.A. 1988.
- Departamento de Recursos Naturales. Resumen Informe Final, Tarea 8.1, Declaración de Zonas Críticas, Cuenca Laguna Tortuguero, Programa Zona Costanera, División Recursos de Agua, Área de Planificación. E.L.A. 48 págs. 1992.
- Departamento de Recursos Naturales. Informe Recursos de Agua en las Inmediaciones de la Laguna Tortuguero, División Franquicias de Agua por M.L. Villalobos, Área de Planificación. ELA, 9 págs. marzo 1993.
- Departamento de Recursos Naturales. Informe de Flora y Fauna de Laguna Tortuguero, Sección de Estudios y Análisis de Datos, División Patrimonio Natural, Área de Planificación. E.L.A. 81 págs. junio 1993(a).
- Departamento de Recursos Naturales. Datos del Inventario de Diversidad Natural. División de Patrimonio Natural, Área de Planificación. E.L.A. mayo 1993(b)
- Departamento de Recursos Naturales. Información Sobre las Extracciones de Arena Silíce en el Área de la Laguna Tortuguero, División de Geología, Área de Investigaciones Científicas por Andrea Handler Ruiz. E.L.A. mayo 1993(c).
- Departamento de Recursos Naturales. Informe de Recomendaciones de Mecanismos de Adquisición de la Reserva Natural Laguna Tortuguero, Sección de Planificación y Adquisición, División Patrimonio Natural, Área de Planificación. E.L.A. págs. 47. junio 1993(d).
- Doerr, H. and Guernsey J.L. "Principles of Geography", 1975.
- Erdman, Donald. "Island Game Fishes of P.R.," Vol. IV, Num. 2, Department of Agriculture, Commonwealth of Puerto Rico. 1972.

- Gómez-Gómez, F. & J. Heisel. "Summary Appraisals of the Nations Groundwater Resources: Caribbean Region," U.S. Geological Survey Professional Paper, 813-U, 32 p. 1980.
- Gómez-Gómez, F. & S. Guzmán-Ríos. "Reconnaissance of Groundwater Quality Throughout Puerto Rico," Sept.-Oct. 1981. U.S. Geological Survey. Open-file Report 82-332 Chart. 1982.
- Grana, Félix A. Catálogo de Nomenclatura de los Peces de Puerto Rico y las Islas Vírgenes, Publicación Científica Miscelánea Num. 3. Ed. José Berríos. D.R.N., E.L.A. 1992.
- Heisel, J.E., J.R. González & C. Cruz. "Analog Model Analysis of the North Coast Limestone Aquifers, Puerto Rico." U.S. Geological Survey Open File Report 82-52, 49 p. 1983.
- Hoose, Phillip M. "Building and Ark: Tools for the Preservation of Natural Diversity Through Land Protection," 1981.
- Institute of Rational Design. "Critical Area Programs," 1977.
- Junta de Calidad Ambiental. Informe de la Situación Prevalciente en Pozos Contaminados en el Municipio de Manatí, E.L.A. 86 págs. 1990.
- Junta de Planificación. Informe de la Laguna Tortuguero, E.L.A. 1978
- Junta de Planificación. Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico., E.L.A. 1978.
- Junta de Planificación. Reglamento Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero, E.L.A. 1978.
- Monroe, Watson J. "The Karst Landforms of Puerto Rico," prepare in cooperation with the Department of Natural Resources of the Commonwealth of PR, 1976.
- Monroe, Watson J. "The Geology of the Manatí Quadrangle Puerto Rico," U.S. Geological Survey. 1971.
- Negociado de Presupuesto, División Gerencia Gubernamental, Estudio Sobre la Organización Gubernamental del Gobierno para Recreación, 1975.
- Negrón L., M. Pérez y G. Cintrón. Lagunas Costeras de Puerto Rico, D.R.N. E.L.A. 1981.
- Nevárez, R. y J. Villamil. Laguna Tortuguero, Recopilación de Datos Sobre la Estructura, Funcionamiento y Utilización de este Recurso Natural, Publicación del Centro para Estudios Energéticos y Ambientales. (CEER T-068. 116p. 1980.
- Picó, Rafael. Nueva Geografía de Puerto Rico, Editorial Universitaria, Industrias Gráficas Manuel Pareja, Barcelona. 1975.
- Proctor, G. Bosques Sobre Arenas Blancas, Revista Verde Luz 2(1) pág. 6. Fundación Puertorriqueña de Conservación. mayo 1992.
- Quiñones-Márquez and Fusté. "Limnology of Laguna Tortuguero, P.R." U.S. Geological Survey, Water Resource Investigation 77-122, prepared in cooperation with the Commonwealth of PR, 1975.

- Rafaelle, Herbert. "Management of Tortuguero Lagoon and Adjacent Area." May, 1976.
- Recreational Development Company. "State Comprehensive Outdoor Recreation Plan". Commonwealth of P.R. 1977.
- Reyes de Ruiz, Neris. Estudio Ecológico de la Laguna Tortuguero, Puerto Rico, Water Research Institute, University of Puerto Rico, Mayagüez, P.R. 119 p. 1971.
- Román Más, A. & R.W. Lee. "Geochemical Evolution of Water Within the North Coast Limestone Aquifers of Puerto Rico: A Conceptualization based on a Flow Path in the Barceloneta Area." U.S. Geological Survey, Water Resources Investigation Report 86-4080, 28 p. 1987.
- Sorenses J., S. McCreary and A. Brandani. Costas, Arreglos Institucionales para Manejar Ambientes y Recursos Costeros, Centro de Recursos Costeros, Universidad de Rhode Island. 185 p. 1992.
- Spagna N.J. "Transfer of Development Rights," The Collier Country Experience Florida Environmental and Urban Issues. 1975.
- Thelen, Kyran D. y Dalfelt Arne. Políticas para el Manejo de Areas de Vida Silvestre, 1979.
- U.S.D.A. "Rare and Endangered Plants of PR: A Committee Report," published by: U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service in cooperation of the Puerto Rico Department of Natural Resources. 1975.
- U.S.D.A. "Soil Survey of Arecibo Area Northern Puerto Rico." Soil Conservation Service. 1982.
- U.S. Department of Commerce. "The Use of Less Than Fee Simple Acquisition as a Land Management Tool for Coastal Management-Summary Report," NOAA, Office of Coastal Zone Management. 1978.
- U.S. Geological Survey. "Water Resources of the North Coast Limestone Area of Puerto Rico," February, 1976.
- U.S. Geological Survey. "Hidrogeology of the Karst of PR," by Ennio V. Guisti, 1978.
- Woodbury, Roy. "Vegetation of Tortuguero Lagoon." Mimeo. Junta de Calidad Ambiental. E.L.A. 80 pp. 1976.

**APENDICES**



APENDICE "A"  
FLORA Y FAUNA EN EL AREA DE  
PLANIFICACION ESPECIAL  
LAGUNA TORTUGUERO

Area de Investigaciones Científicas,  
DRN, 1979



APE LAGUNA TORTUGUERO

ESPECIES DE FLORA COMUNES EN EL BOSQUE DE LOS MONTES CALIZAS

<u>NOMBRE COMUN</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	
Uvilla	<u>Coccoloba diversifolia</u>	
Cedro Hembra	<u>Cedrela odorata</u>	
Cupey	<u>Clusia rosea</u>	
Tortugo Amarillo	<u>Sideroxylon foetidissimum</u>	
Ucar	<u>Bucida buceras</u>	
Canelilla	<u>Licaria salicifolia</u>	
Almácigo	<u>Bursera simaruba</u>	
Cedro Macho	<u>Hyeronima clusioides</u>	EE
Maga	<u>Montezuma speciosissima</u>	EE
Llume	<u>Gaussia attenuata</u>	EE
Piñón Espinoso	<u>Erythrina eggersii</u>	EE
Palo Violeta	<u>Polygala cowelli</u>	EE
Guayabota	<u>Diospyros sintenisii</u>	RE
Encinillo	<u>Drypetes ilicifolia</u>	ENE
Maconcona	<u>Tlex guianensis</u>	RNE
Palo Misanteco	<u>Licaria triandra</u>	RNE
Corcho Prieto	<u>Guadira fragans</u>	RNE

---

EE - Endémica y en Peligro de Extinción  
 RE - Rara y Endémica  
 ENE- En Peligro de Extinción y No-Endémica  
 RNE- Rara y No-Endémica

**NOMBRE COMUN**

Ruiseñor  
Zorzal Pardo  
Golondrina de Horquilla  
Chamorro  
Come-ñame  
Tordo  
Judio  
Mozambique

**NOMBRE CIENTIFICO**

Mimus polyglottus  
Margarops fuscatus  
Hirundo rustica  
Tiaris bicolor  
Loxia portoricensis  
Molothrus bonariensis  
Crotophaga oni  
Quiscalus niger

R  
R  
M  
R  
R,E  
R  
R

APENDICE "B"  
FLORA Y FAUNA EN LA RESERVA NATURAL  
LAGUNA TORTUGUERO

Area de Planificación  
División Patrimonio Natural,  
DRN, 1993



ESPECIES ARBOREAS DE FLORA COMUNES EN EL BOSQUE DE COSTA HUMEDO

APE TORTUGUERO

NOMBRE COMUN

NOMBRE CIENTIFICO

Palma de Corozo	<u>Acrocomia media</u>	
Mago	<u>Hernandia sonora</u>	RNE
Algarrobo	<u>Hymenaea courbaril</u>	
Moca	<u>Andira inermis</u>	
Tortugo Amarillo	<u>Sideroxylon foetidis-simum</u>	
María	<u>Calophyllum calaba</u>	
Roble Blanco	<u>Tabebuia heterophylla</u>	
Palo de Pollo	<u>Pterocarpus officinalis</u>	
Uvilla	<u>Coccoloba diversifolia</u>	
Uva de Mar	<u>Coccoloba uvifera</u>	
Cupey	<u>Clusia rosea</u>	
Ucar	<u>Bucida buceras</u>	
Almácigo	<u>Bursera simuruaba</u>	

---

RNE-Rara y No-endémica

Tabla 1

ANFIBIOS EN EL AREA DE LAGUNA TORTUGUERO

FAMILIA	ESPECIE	
Leptodactylidae	<u>Leptodactylus albilabris</u>	Sapito de labio blanco
	<u>Eleutherodactylus antillensis</u>	Churí
	<u>Eleutherodactylus coqui*</u>	Coquí común
Bufonidae	<u>Bufo marinus</u>	Sapo común
	<u>Rana catesbeiana</u>	Rana toro

\*endémico

Tabla 2

## REPTILES EN EL AREA DE LAGUNA TORTUGUERO

FAMILIA	ESPECIE	
Emydidae	<u>Chrysemys decussata stejnegeri</u>	Jicotea
Cheloniidae	<u>Chelonia mydas</u>	Peje blanca
	<u>Eretmochelys imbricata</u>	Carey de concha
Dermochelyidae	<u>Dermochelys coriacea</u>	Tinglar
Iguanidae	<u>Anolis cristatellus</u>	Lagartijo común
	<u>Anolis pulchellus</u>	Lagartijo jardinero
	<u>Anolis stratulus</u>	Lagartijo manchado
Telidae	<u>Ameiva exsul</u>	Siguana común
Colubridae	<u>Alsophis portoricensis</u>	Culebra corredora
Boidae	<u>Epicrates inornatus</u>	Culebrón de Puerto Rico
Crocodylidae	<u>Caiman crocodilus</u>	Caimán

Tabla 3

## AVES DE LA LAGUNA TORTUGUERO

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	STATUS
Podicipedidae	<u>Tachybaptus dominicus</u>	Tigua	V
	<u>Podylimbus podiceps</u>	Zaramago	N
Pelecanidae	<u>Pelecanus occidentalis</u>	Pelicano pardo	E,EF
Ardeidae	<u>Butorides virescens</u>	Martinete	N
	<u>Nycticorax nycticorax</u>	Yaboa real	N
	<u>Nyctanassa violacea</u>	Yaboa común	N
	<u>Botaurus lentiginosus</u>	Yaboa americana	M
	<u>Bubulcus ibis</u>	Garza del ganado	N
	<u>Ixobrychus exilis</u>	Martinetito	N
	Anatidae	<u>Dendrocygna arborea</u>	Chiriría
<u>Dendrocygna bicolor</u>		Pato silbón	N
<u>Anas discors</u>		Pato zarcel	M
<u>Anas americana</u>		Pato cabeciblanco	M
<u>Anas crecca</u>		Pato aliverde	M
<u>Anas acuta</u>		Pato pescuecilargo	M
<u>Anas clypeata</u>		Pato cuchareta	M
<u>Oxyura jamaicensis</u>		Pato chorizo	V,N
<u>Aythya collaris</u>		Pato del medio	M
<u>Aythya affinis</u>		Pato pechiblanco	M
<u>Anas platyrhynchos</u>		Pato inglés	M
<u>Anas bahamensis</u>		Pato quijada colorada	N,C
Accipitridae		<u>Buteo jamaicensis</u>	Guaraguao
	<u>Pandion haliaetus</u>	Aguila de mar	M

FAMILÍA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	STATUS
	<u>Geotrygon mystacea</u>	Perdiz de Martinica	N
	<u>Geotrygon chrysia</u>	Perdiz grande	N
Psittacidae	<u>Myiopsitta monachus</u>	Perico monje	I
Cuculidae	<u>Coccyzus minor</u>	Pájaro bobo menor	N
	<u>Saurothera vieillotii</u>	Pájaro bobo mayor	*
	<u>Crotophaga ani</u>	Judio	N
Strigidae	<u>Otus nudipes</u>	Múcaro común	N
	<u>Assio flammeus</u>	Múcaro de sabana	N
Trochilidae	<u>Anthracothorax dominicus</u>	Zumbador dorado	N
Alcedinidae	<u>Ceryle alcyon</u>	Martín pescador	M
Picidae	<u>Melanerpes portoricensis</u>	Carpintero de Puerto Rico	*
Tyrannidae	<u>Tyrannus caudifasciatus</u>	Clérigo	N
	<u>Tyrannus dominicensis</u>	Pitirre	N
Hirundinidae	<u>Tachycineta bicolor</u>	Golondrina ventriblanca	M
	<u>Hirundo fulva</u>	Golondrina de cuevas	N
Mimidae	<u>Mimus polyglottos</u>	Ruiseñor	N
	<u>Margarops fuscatus</u>	Zorzal pardo	N
Vireonidae	<u>Vireo latimeri</u>	Bien-te-veo	*
Emberizidae	<u>Coereba flaveola</u>	Reinita común	N
	<u>Parula americana</u>	Reinita pechidorada	M
	<u>Dendroica adelaidae</u>	Reinita mariposera	N
	<u>Dendroica petechia</u>	Canario de mangle	N
	<u>Mniotilta varia</u>	Reinita trepadora	M
	<u>Seiurus noveboracensis</u>	Pizpita de mangle	M
	<u>Setophaga ruticilla</u>	Candelita	M

	<u>Spindalis zena</u>	Reina mora	N
	<u>Tiaris bicolor</u>	Gorrión negro	N
	<u>Ammodrammus savannarum</u>	Gorrión chicharra	N
	<u>Quiscalus niger</u>	Mozambique	N
	<u>Molothrus bonariensis</u>	Tordo	N
	<u>Icterus dominicensis</u>	Calandria	N
	<u>Euphonia musica</u>	Jilguero de Puerto Rico	N
Ploceidae	<u>Euplectes orix</u>	Obispo rojo	I
Estrildidae	<u>Estrilda melpoda</u>	Veterano	I
	<u>Amandava amandava</u>	Chamorro fresa	I
	<u>Lonchura cucullata</u>	Diablito	I
	<u>Lonchura malabarica</u>	Gorrión picoplata	I
	<u>Lonchura malacca</u>	Monja tricolor	I
	<u>Lonchura punctulata</u>	Gorrión canela	I

Compilada de: Reyes de Ruiz (1971); Raffaele (1977) y Pérez Rivera (1980) en Nevárez y Villamil (1980) y Datos del banco de datos de la División de Patrimonio Natural a mayo del 1993.

### Leyenda

#### \* Endémicos

- V Vulnerables, Reglamento para Regir el Manejo de las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el ELA
- E En peligro, bajo el reglamento local
- EF En peligro, bajo la lista federal de especies en peligro
- N Residente Permanente
- M Migratorio
- C Elemento crítico bajo el inventario de la División de Patrimonio Natural
- I Introducida
- VF Vulnerable Federal

Tabla 4

MAMIFEROS DEL AREA DE LAGUNA TORTUGUERO

FAMILIA	ESPECIE	
Muridae	<u>Rattus rattus</u>	Rata negra
Viverridae	<u>Herpestes javanicus auropunctatus</u>	Mangosta
Vespertilionidae	<u>Eptesicus fuscus wetmorei</u> <sup>o</sup>	Murciélago marrón mayor
Molossidae	<u>Tadarida brasiliensis antillarum</u>	Murciélago de cola libre
Phyllostomatidae	<u>Molossus molossus fortis</u>	Murciélago casero
	<u>Monophyllus redamani portoricensis</u> <sup>o</sup>	Murciélago lengüii-largo
	<u>Artibeus jamaicensis jamaicensis</u>	Murciélago frutero
Trichechidae	<u>Trichechus manatus manatus</u> *	Manatí

<sup>o</sup> subespecies endémicas

\* especie en peligro de extinción

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMUN/ FORMA DE CRECIMIENTO
<u>Euphorbia oerstediana</u>	Euphorbiaceae	una herbácea
<u>Gymnopogon foliosus</u>	Gramineae	una yerba anual
<u>Hemicarpha micrantha</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Hibiscus trilobus</u>	Malvaceae	un arbusto
<u>Ipomoea setifera</u>	Convolvulaceae	gloria de la mañana silvestre/un junco
<u>Lagenocarpus guianensis</u>	Cyperaceae	un junco perenne
<u>Lindsaea portoricensis</u>	Polypodiaceae	un helecho
<u>Malpighia fucata</u>	Malpighiaceae	Olaga/un árbol
<u>Mitracarpus villosus</u>	Rubiaceae	un arbusto
<u>Muhlenbergia capillaris</u>	Gramineae	Rabo de pavo real/una yerba
<u>Najas marinas</u>	Najadaceae	una acuática sumergida
<u>Osmunda cinnamomea</u>	Osmundaceae	un helecho
<u>Panicum dichotomiflorum</u>	Gramineae	una yerba
<u>Panicum stevensianum</u> (*)	Gramineae	una yerba
<u>Piriqueta viscosa</u>	Turneraceae	una herbácea anual
<u>Polypodium decumanum</u>	Polypodiaceae	un helecho
<u>Rhexia cubensis</u>	Melastomataceae	Camasey mariana/una herbácea perenne
<u>Rhynchospora microcarpa</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Rhynchospora nitens</u>	Cyperaceae	un junco anual
<u>Rhynchospora odorata</u> var. <u>brevisetata</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Rhynchospora oligantha</u> var. <u>oligantha</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Rhynchospora rariflora</u>	Cyperaceae	un junco

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMUN\ FORMA DE CRECIMIENTO
<u>Rhynchospora plumosa</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Schizaea pennula</u>	Shizaeaceae	un helecho
<u>Schoepfia arenaria</u> (**)	Olacaceae	un árbol pequeño
<u>Scleria ciliata</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Scleria doradoensis</u>	Cyperaceae	un junco perenne
<u>Scleria georgiana</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Scleria pauciflora</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Scleria triglomerata</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Scleria verticillata</u>	Cyperaceae	un junco
<u>Setaria chapmanii</u>	Gramineae	una yerba
<u>Setaria magna</u>	Gramineae	una yerba
<u>Tillandsia flexuosa</u>	Bromeliaceae	una bromelia
<u>Utricularia juncea</u>	Lentibulariaceae	una herbácea insectívora
<u>Utricularia pusilla</u>	Lentibulariaceae	una herbácea insectívora
<u>Utricularia subulata</u>	Lentibulariaceae	Grasilla/una herbácea insectívora
<u>Vigna longifolia</u>	Leguminosae	un bejuco



APENDICE "C"  
LISTA DE ESPECIES DE PECES  
COMUNMENTE CAPTURADOS EN  
LAGUNA TORTUGUERO



**B. Composición y por ciento de abundancia relativa.**

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Abundancia Relativa %</b>
<i>Tilapia del congo</i>	<i><u>Tilapia rendalli</u></i>	27.67
<i>Jurel Ojón</i>	<i><u>Caranx latus</u></i>	25.79
<i>Tilapia mosambica</i>	<i><u>Tilapia mossambica</u></i>	17.92
<i>Jarea</i>	<i><u>Mugil curema</u></i>	13.52
<i>Barbudo o torito</i>	<i><u>Ictalurus marmoratus</u></i>	5.35
	<i><u>*Ameiurus nebulosus</u></i>	
<i>Dajao</i>	<i><u>Agonostomus monticola</u></i>	4.40
<i>Muniama</i>	<i><u>Gerres plumieri</u></i>	1.26
<i>Espuelúa</i>	<i><u>Eugerres plumieri</u></i>	
	<i><u>*Diapterus plumieri</u></i>	1.26
<i>Chopa caracolera</i>	<i><u>Lepomis microlophus</u></i>	.63
<i>Lobina</i>	<i><u>Micropterus salmoides</u></i>	.63
<i>Saga</i>	<i><u>Awaous tajasica</u></i>	.63
<i>Lisa</i>	<i><u>Mugil liza</u></i>	.31



APENDICE "D"  
RESOLUCION JP  
DESIGNANDO LA RN. LAGUNA TORTUGUERO



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO  
Oficina del Gobernador  
JUNTA DE PLANIFICACION  
San Juan, Puerto Rico

SET. 20 1979

Quinta Extensión a  
Resolución P.U. -002

AFIRMANDO LA DESIGNACION DE LA LAGUNA TORTUGUERO  
AREA DE RESERVA NATURAL

- FOR CUANTO : La Junta de Planificación de Puerto Rico está facultada para preparar, adoptar y enmendar planes de usos de terrenos al amparo de la Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975 (Ley Orgánica de La Junta de Planificación de Puerto Rico):
- FOR CUANTO : En los planes de usos de terrenos se designará la distribución, localización, extensión e intensidad de los usos tanto en áreas urbanas como rurales para propósitos agrícolas, de transportación, comunicación, generación de energía, actividades residenciales, comerciales, industriales, educativas, públicas e institucionales, de explotación minera, de bosques, de protección, conservación y preservación de los recursos naturales, costaneros, turísticos y recreativos:
- FOR CUANTO : La Junta de Planificación está consciente de que la competencia existente por el uso de los recursos naturales, causada por la expansión económica, el aumento poblacional y sus crecientes demandas, ha llevado al deterioro del ambiente costanero, incluyendo la pérdida de los recursos marinos vivientes, la vida silvestre, las áreas ricas en nutrientes, cambios adversos permanentes a los sistemas ecológicos, disminución del espacio libre para uso público y la erosión de la costa:
- FOR CUANTO : La zona costanera constituye uno de nuestros recursos más preciados por ser un área de singular belleza, apropiada para el esparcimiento, la recreación y el estudio científico, por su invaluable valor estético, cultural e histórico



Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
OFICINA DEL GOBERNADOR  
JUNTA DE PLANIFICACION

y por ser fuente de gran importancia para el crecimiento económico de Puerto Rico.

- POR CUANTO : El Departamento de Recursos Naturales preparó el documento "Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico" que posteriormente, y en conjunto con la Junta de Planificación, fue sometido a la consideración de la ciudadanía y organismos gubernamentales mediante vistas públicas celebradas los días 24, 25 y 31 de enero y el 10 y 15 de febrero de 1978.
- POR CUANTO : La Junta de Planificación y el Departamento de Recursos Naturales revisaron el propuesto "Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico a tono con los comentarios y recomendaciones recibidas durante el proceso de vistas públicas;
- POR CUANTO : La Junta de Planificación resolvió aprobar el propuesto Programa de Manejo de la Zona Costanera en reunión celebrada el día 22 de junio de 1978, mediante Resolución P.U.-002;
- POR CUANTO : El Gobernador de Puerto Rico aprobó el mencionado Programa de la Zona Costanera el día 12 de julio de 1978.
- POR CUANTO : La Laguna Tortuguero está incluida entre las 26 áreas a ser designadas Areas de Reserva Natural en el documento aprobado mediante la Resolución P.U.-002 de la Junta de Planificación.
- POR CUANTO : Las características físicas, ecológicas, geográficas y el valor social y ambiental de los recursos naturales existentes en esta área, ameritan su conservación y preservación, a tono con los Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos adoptados por Junta el día 8 de junio de 1977 y aprobado por el Gobernador el día 15 de junio de 1977;



Quinta Extensión a  
Resolución P.U.-002

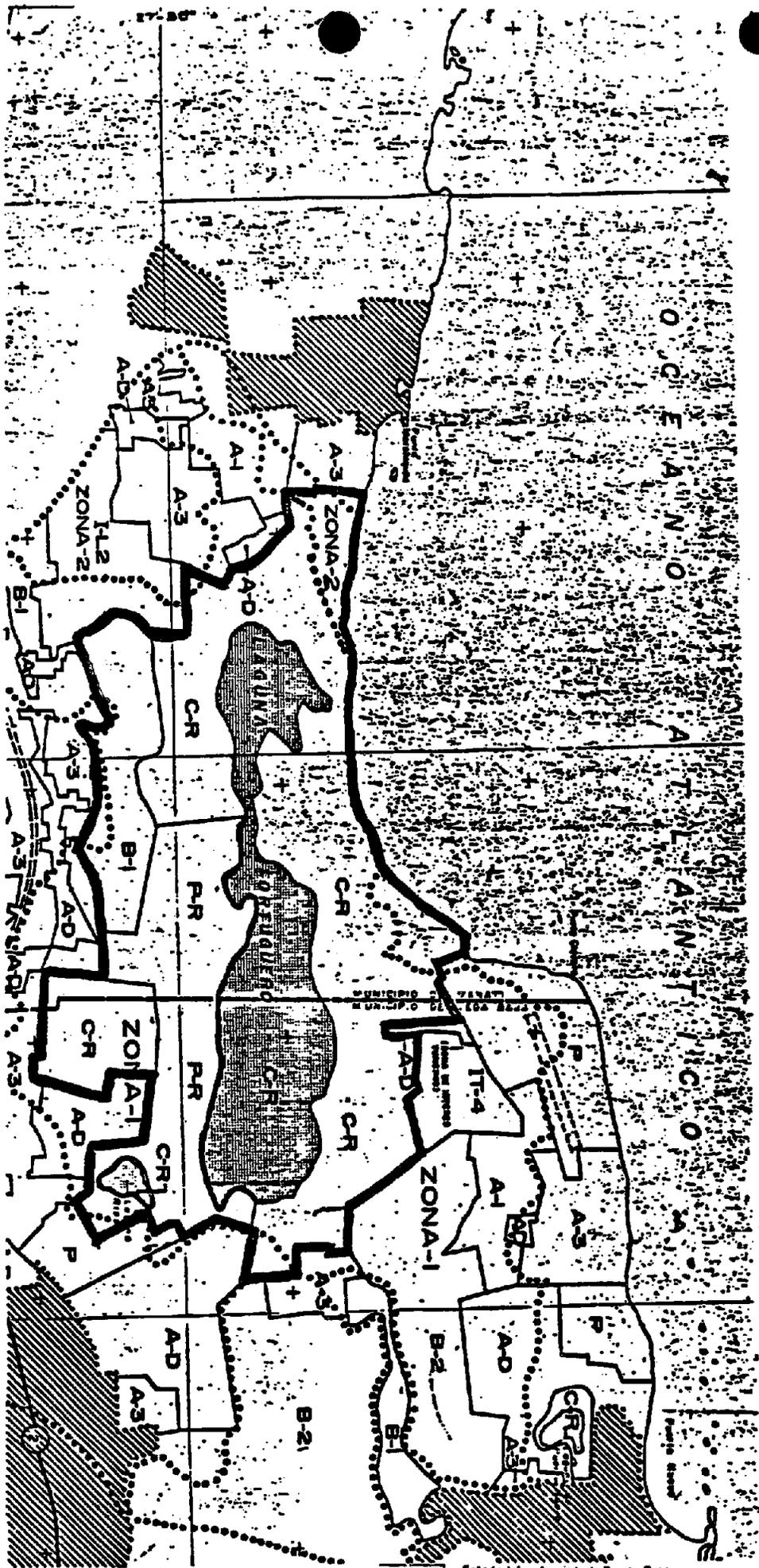
POR CUANTO : LA JUNTA DE PLANIFICACION DE PUERTO RICO RESUELVE:  
POR TANTO : Aprobar la solicitud del Departamento de Recursos Naturales para que la mencionada área sea designada Area de Reserva Natural, a cuyos efectos se incorpora el mapa delimitando dicha área, y cuya designación como Area de Reserva Natural entrará en vigor al momento de expedición de la presente Resolución.

CERTIFICO: Que la anterior es copia fiel y exacta del acuerdo adoptado por la Junta de Planificación de Puerto Rico, en su reunión celebrada el día 20 de septiembre de 1979, y para conocimiento y uso general expido y notifico a las partes la presente bajo mi firma y sello oficial de esta Junta de Planificación en San Juan, Puerto Rico, hoy **MAYO 27 1980**

  
ALMA LUZ CORDES  
Secretaría Interina



Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
OFICINA DEL GOBERNADOR  
JUNTA DE PLANIFICACION



Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
 OFICINA DEL GOBERNADOR



**Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
Departamento de Recursos Naturales**

**Créditos**

---

**Pedro Galabert Marqués  
Secretario**

---

**Edgardo Cardona Rivera  
Secretario Auxiliar  
Area Planificación de Recursos**

---

**Director División Recursos Terrestres: Miguel E. González Puig**

---

**Preparación documento: Liduvina Encarnación López  
Giovanna I. Fuentes Santiago  
Raquel N. Pérez Ramírez**

**Información Técnica: Julio Rodríguez Cabrera  
Ovidio Dávila Dávila  
Andrea Handler  
María Villalobos Rivera  
Eileen Ortíz Díaz  
Clarissa Díaz Rodríguez  
Vicente Quevedo Bonilla  
Myriam González Torres  
Carmen Hernández Serrano  
Pedro Ortíz Rosas  
Giovanna I. Fuentes Santiago  
Raquel N. Pérez Ramírez  
Liduvina Encarnación López**

**Colaboradores: Robert Matos Morales  
Paulino Laguna García  
Rafael Pérez Fonseca**

**Procesamiento de palabras: Ivonne M. Parra Fiorenzano**

**Mapas Preliminares: División Recursos Terrestres  
Area de Planificación**

---

**Financial Assistance Provided in Part by the Coastal Zone Management Act of 1972, as Amended,  
Administered by the Office of Ocean and Coastal Resource Management, National Oceanic and  
Atmospheric Administration.**



**Estado Libre Asociado de Puerto Rico  
Oficina del Gobernador  
Junta de Planificación**

***Norma E. Burgos Andújar, Presidenta***

***José R. Caballero Mercado, Vice-Presidente***

***William Figueroa Rodríguez, Miembro Asociado***

---

***Negociado de Planes de Usos de Terrenos***

***Bijan Ashrafi Mahabadi, Director***

***Rolando Mosquera Moreno, Coordinador Región de Arecibo***

***Evelisse Colón Carrero, Analista de Planificación***

***Maribel Sierra Pérez, Analista de Planificación***

***Cartógrafos***

***Claudio Medina Vázquez***

***Luis Rivera Romero***

***Rosendo Cruz Fuentes***

