

---

---

## CAPÍTULO 4

---

---

### Amenazas Previsibles y Estrategias Propuestas

Puerto Rico se ha caracterizado por la abundancia y calidad de sus recursos de agua. Sin embargo, estas características se han visto afectadas por el uso que se le ha dado a este recurso, generando serios problemas para su aprovechamiento. El uso y manejo ineficiente de los abastos de agua, la sedimentación de los embalses debido a la erosión de las cuencas, la intrusión salina de los acuíferos costeros, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas con sustancias tóxicas, abastos inadecuados (especialmente la región metropolitana) en épocas de sequía, la amenaza continua a los sistemas naturales por problemas de calidad y abasto y la inadecuación de los sistemas de agua potable en áreas en el interior de la Isla, representan los problemas principales de los recursos de agua en Puerto Rico.

Los problemas más apremiantes que confronta este recurso pueden resumirse como:

- La ineficiencia (pérdidas) en los sistemas de distribución y uso de los recursos de agua.
- Pérdidas de fuentes de abastos debido a problemas de erosión y sedimentación y a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- Escasez de agua en algunas áreas.
- La degradación de los sistemas naturales.
- Marco institucional inapropiado o deficiente.

Por la interrelación e interdependencia que existe entre los recursos ambientales, estos problemas afectan otros recursos como lo es la agricultura. Según identificara la Autoridad de Tierras, en la zona norte, debido al desparrame urbano, comercial e industrial, la disponibilidad de agua de calidad para el uso agropecuario ha disminuido por la impermeabilización de las áreas de infiltración o recarga del acuífero, por la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos con desperdicios industriales, por la deforestación y la erosión. Todos estos costos sociales ponen en riesgo este preciado recurso y su uso óptimo para la agricultura y la agroindustria. Igual sucede en la zona sur, donde el desarrollo desmedido de urbanizaciones y centros comerciales contribuye a la impermeabilización de la zona de recarga, situación que se agrava con la sobre explotación del recurso debido a los nuevos desarrollos urbanos. La intrusión salina en los acuíferos de Salinas y Santa Isabel ponen en riesgo la calidad de

los suelos agrícolas del lugar, lo que puede conllevar el abandono de la agricultura en estos municipios. Esta situación representa una emergencia ambiental para la agricultura, ya que los canales de riego están en deterioro.

En la ausencia de un proceso formal de planificación coordinado y dinámico orientado al desarrollo, conservación y administración eficiente de este recurso, los problemas que hoy se experimentan aumentarán, tornándose en un serio obstáculo para el disfrute de la vida por las próximas generaciones.

En la Ley de Aguas (Ley 136 del 3 de junio de 1976) se hizo provisión para que haya ese proceso de planificación, requiriendo la preparación de un Plan de Aguas. Este Plan tendría como meta analizar la situación problemática de los recursos de agua del País y producir alternativas de solución. Estas se realizarán enmarcadas dentro de un proceso de planificación con metas y objetivos trazados, con un marco legal e institucional definido y con término de tiempo fijado para la implantación de alternativas. El producto de este esfuerzo deberá incluir soluciones a distintos niveles a saber: medidas de política pública, medidas de carácter normativo, estrategias para resolver situaciones concretas y criterios de evaluación para proyectos de desarrollo. Además proveerá los mecanismos para garantizar un proceso de planificación continuo y verificable.<sup>15</sup>

Con el propósito de cumplir con su responsabilidad ministerial de proteger la calidad de las aguas, la JCA ha desarrollado, a través de su Area de Calidad de Agua, planes, estrategias y otros mecanismos. Entre ellos se encuentran los que se describen a continuación:

- Plan de Acción de Aguas Limpias/Enfoque de Cuencas Hidrográficas:

El plan propone un enfoque de cuencas con dos elementos claves:

- Análisis integrado de cuencas hidrográficas.
- Estrategias de restauración de las cuencas hidrográficas.

A este proyecto se le dio un enfoque de cuenca, ya que permite una mejor integración y coordinación de implantación de los programas promoviendo eficiencia y costo efectividad, además, estimula la participación ciudadana. Este plan es desarrollado por la JCA y el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por sus siglas en inglés), el cual identifica y prioriza las cuencas en Puerto Rico en cuanto a los problemas de calidad de agua utilizando cuatro categorías:

- **Categoría I** - Cuencas en necesidad de restauración.
- **Categoría II** - Cuencas en necesidad de medidas preventivas.

---

<sup>15</sup> Fuente de dato: DRNA

- **Categoría III** - Cuencas con condiciones prístinas/sensitivas.
- **Categoría IV** - Cuencas para las cuales no existe información suficiente para completar el análisis.

A las Cuencas de la Categoría I se les ha dado una mayor prioridad para la restauración. Son las siguientes:

- |                        |                  |                  |
|------------------------|------------------|------------------|
| * Río La Plata         | * Río Culebrinas | * Río Yaguez     |
| * Río Grande de Loíza  | * Río Bayamón    | * Río Blanco     |
| * Río Grande de Manatí | * Río Cibuco     | * Río Coamo      |
| * Río Grande de Añasco | * Río Guanajibo  | * Río Guayanilla |
| * Río Guajataca        | * Río Patillas   | * Río Piedras    |
| * Quebrada Blasina     | * Río Hondo      |                  |

Este proyecto se está desarrollando actualmente en las cuencas del Río Grande de Loíza, Río Grande de Arecibo y Río La Plata. El mismo va dirigido a mejorar la calidad de agua en las cuencas implantando el mecanismo de asignación de Carga Diaria Total Máxima (TMDL), con el objetivo de establecer un banco de información, reducir las cargas de contaminantes patógenos, nutrientes y metales, minimizar la erosión y reducir la sedimentación, implantar un plan de monitoría para evaluar la efectividad de las actividades de restauración e integrar a la ciudadanía a través de un proceso de información y participación.

- Desarrollar e implantar el mecanismo de TMDL en cuerpos de agua que no lograron cumplir con los estándares de calidad de agua. Este mecanismo se desarrolló en el Río Cibuco y fue aprobado por EPA-Región II. Además, se están trabajando las cuencas del Río Grande de Loíza y Río La Plata.
- Se desarrolló un acuerdo cooperativo con la Universidad de Puerto Rico Recinto de Mayagüez para la implantación de las nuevas estrategias de restauración de cuencas. Esta estrategia se está desarrollando en la Cuenca del Río Grande de Añasco.
- Se está realizando un Plan de Monitoreo del Sistema Estuarino de la Bahía de San Juan con el Servicio Geológico de Estados Unidos. (Resultados del 2002 están incluidos en la sección de Estuarios).
- Plan para el Control de la Contaminación por Fuentes Dispersas en la Zona Costanera de Puerto Rico. La coordinación de la implantación y desarrollo del Plan se hace a través del Comité Interagencial de Control de Contaminación por Fuentes Dispersas en la Zona Costanera, creado por la Orden Ejecutiva (O.E. – 1999-08) de febrero de 1999. Este comité está constituido por varias agencias estatales y recibe la colaboración de varias agencias federales. El Plan se está implantando y desarrollando en toda la Isla. De esta forma se promueve el control de la contaminación por causa

**INFORME SOBRE EL ESTADO Y CONDICIÓN DEL AMBIENTE EN PR 2004**  
**CAPÍTULO 4: AMENAZAS PREVISIBLES Y ESTRATEGIAS PROPUESTAS**

---

de las fuentes dispersas que se generan en las regiones o áreas del interior de la Isla. Con relación a la agricultura, el Plan se está implantando sobre la base de prioridades geográficas, en particular, las cuencas hidrográficas más contaminadas y con mayor necesidad de restauración.

- Se está realizando un Proyecto de Monitoría Intensiva de Playas y Notificación Pública. El mismo se realiza cada dos semanas en las veintidós (22) playas más utilizadas por los bañistas. En estas playas o balnearios se realiza monitoría para parámetros bacteriológicos tales como: coliformes fecales y enterococos. Estos dos parámetros son los indicadores de calidad de agua utilizados para determinar si el cuerpo de agua está apto para uso de contacto directo (natación). Las playas o balnearios incluidas en este proyecto son las siguientes:

**Playa o Balneario**

**Municipio**

* Escambrón	San Juan
* Balneario de Carolina	Carolina
* Balneario Monserrate	Luquillo
* Balneario Seven Seas	Fajardo
* Playa Flamenco	Culebra
* Balneario Punta Santiago	Humacao
* Balneario de Patillas	Patillas
* Balneario Punta Guilarte	Arroyo
* Playa Santa	Guánica
* Balneario de Caña Gorda	Guánica
* Playita Rosada	Lajas
* Playa Buyé	Cabo Rojo
* Playa Moja Casabe	Cabo Rojo
* Playa El Combate	Cabo Rojo
* Balneario Boquerón	Cabo Rojo
* Playa Pico de Piedra	Aguada
* Playa Crash Boat	Aguadilla
* Balneario de Añasco	Añasco
* Balneario de Rincón	Rincón
* Balneario de Cerro Gordo	Vega Alta
* Balneario Punta Salinas	Toa Baja
* Balneario Sardinera	Dorado

- Se continúa desarrollando el Informe 305(b)/303(d) Integrado sobre la calidad de los cuerpos de agua conforme a los resultados de los muestreos y la evaluación de calidad en otros datos e información suplementaria.
- En los próximos diez (10) años estará implantándose la Estrategia de Monitoreo, basado en rotación de cuencas, con el propósito de obtener data analítica sobre la calidad de los cuerpos de agua que actualmente no tienen estaciones de muestreo establecidas.

### **RECURSO TIERRA**

Existen muchos factores que influyen sobre este recurso. Entre los que se han mencionado están los usos de los terrenos y la generación de desperdicios sólidos peligrosos y no peligrosos. Sumado a estos se encuentran los terrenos contaminados por prácticas de manejo inadecuado, emergencias y acciones pasadas que el tiempo ha agravado convirtiéndose en problemas apremiantes de contaminación.

En términos de usos de terrenos, la Junta de Planificación ha identificado las siguientes necesidades a fin de establecer una reconciliación entre los usos de terrenos, el ambiente en general y un desarrollo económico que promueva una buena calidad de vida:

- Necesidad de identificar alternativas de desarrollo y uso de terrenos diferentes a las tradicionales, a la vez que se impulsa la densificación de los centros urbanos.
- Propiciar la preservación de los recursos naturales, promoviendo la designación de reservas naturales y consistencia con el programa de Manejo de Zona Costanera.
- Desalentar usos urbanos donde se afecten los ecosistemas naturales.
- Necesidad de realizar y evaluar los estudios de impacto acumulativo en diferentes sectores; tales como: zona costanera, segregaciones simples en áreas no zonificadas, revisión de distritos de zonificación en sectores con gran presión de desarrollo, evaluar los cambios propuestos en la calificación de los terrenos conforme a la Ley Núm. 81, Ley de Municipios Autónomos.
- Estudiar y evaluar los diseños compatibles con la geografía del país.

Con esta dirección, la Junta de Planificación ha enfocado su política pública hacia derroteros que persiguen lo siguiente:

- Proteger el ambiente planificando el desarrollo urbano de modo que fomenten beneficios con una visión de sustentabilidad (desarrollo de indicadores).
- Estimular el uso intensivo de terrenos donde sea viable, tales como las áreas aledañas a las estaciones del Tren Urbano.
- Desalentar usos urbanos donde se afecten los ecosistemas naturales.
- Identificar y delimitar terrenos que funcionen como corredores ecológicos.
- Fomentar el concepto de bosque urbano y de bosques municipales.

- Identificar y clasificar como Suelo Rústico Especialmente Protegido áreas naturales en los Planes Territoriales.
- Delimitar y designar valles agrícolas.
- Designar Sitios y Zonas Históricas para la conservación del patrimonio histórico cultural.
- Identificar terrenos aptos para el desarrollo turístico sustentable.
- Proteger las áreas con suelos cársticos y estimular la conservación de mogotes en dichas zonas.
- Evitar, hasta donde sea posible, las hidromodificaciones.

No hay duda que las expectativas y necesidades de nuestra sociedad en los comienzos del Siglo 21 plantean la necesidad de dar nuevos enfoques a la forma de hacer planificación y desarrollar nuevas alternativas. En esa dirección la Junta de Planificación ha comenzado diversas consultas y foros con el pueblo, que se han denominado Juntas con la Junta, que servirán para promover y fomentar la participación de las comunidades y sectores sociales en la formulación e identificación de problemas, necesidades y aspiraciones. Esto con el fin de definir cuáles son las estrategias más adecuadas para enfrentar los retos que confronta el Puerto Rico de hoy y adelantar las propuestas más adecuadas. Los temas principales de estos foros, que se realizan en diecisiete municipios, son los siguientes:

- **Educación, Seguridad, Salud y Calidad de Vida** (celebrado en los municipios: San Juan, Fajardo, Arecibo, Mayagüez y Ponce, durante el mes de noviembre de 2002)
- **Urbanismo y la Ruralía** ( febrero y marzo de 2003).
- **Recursos Naturales y Potencial Costero** ( marzo y abril de 2003).
- **Presencia Internacional de Puerto Rico en el Área de Comercio y Producción** (mayo de 2003).

Una iniciativa en la cual está participando la Junta de Planificación es el Plan de Acción Ambiental. En reunión celebrada el 28 de marzo de 2001 se dio comienzo, mediante colaboración con el Instituto de COTICAM (Comité Timón de Calidad Ambiental de Manatí), el proyecto de la preparación del Plan de Acción Ambiental para Puerto Rico. El mismo es producto de la iniciativa comunitaria de COTICAM. Esta organización es una alianza entre la industria, comercio, academia, gobierno y la comunidad para superar el esfuerzo individual de la protección ambiental y proveer asesoramiento objetivo en un clima de excelencia ambiental.

En dicha reunión participaron los jefes de las siguientes agencias: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Departamento de Agricultura, Junta de Planificación, Junta de Calidad Ambiental, Administración de Reglamentos y Permisos y la Agencia Federal de Protección Ambiental. Además, hubo representación de la comunidad mediante la participación de miembros de COTICAM.

Por encomienda de la Gobernadora Sila María Calderón y, mediante un acuerdo interagencial firmado el 28 de septiembre de 2001, se ratificó la encomienda del Comité Piloto compuesto por los jefes de agencias antes mencionados, los presidentes de la Asamblea Legislativa, además de los jefes de las siguientes agencias: Departamento de Educación, Administración de Asuntos de Energía, Compañía de Turismo, Autoridad de Desperdicios Sólidos y de las Universidades: Pontificia Universidad Católica, Universidad Interamericana, Universidad de Puerto Rico y Universidad Central de Bayamón, además de las organizaciones Asociación de Industriales, Cámara de Comercio, Colegio de Agrónomos y Colegio de Ingenieros y Agrimensores.

También se formó un Comité Técnico compuesto por los funcionarios, que a su vez designaron los jefes de las agencias antes mencionadas, además de representantes de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Administración de Terrenos, Departamento de Salud, Servicio Geológico de Estados Unidos y de otras organizaciones como el Centro Unido de Detallistas y Universidad Metropolitana (UMET). Dicho Comité estuvo a cargo de la preparación del documento y la evaluación del mismo estuvo a cargo del Comité Piloto.

Durante los meses de enero a julio de 2002 se trabajó el borrador del documento. El mismo incorpora el trasfondo, estrategias y beneficios esperados de los planes de acción, incluyendo las agencias o entidades a cargo de los mismos y en el plazo a realizarse. La Junta de Planificación aportó sometiendo sus planes de acción ambiental más importantes, tales como: Estudios a Nivel Regional del Impacto Acumulativo de Proyectos de Desarrollo en la Zona Costanera, Designación de Áreas de Reserva Natural y de Planificación Especial, y Protección de Terrenos Agrícolas y Delimitación y Designación de Zonas de Interés Turística y Zonas Ecológicamente Sensitivas. Además, colaboró con la reproducción de 500 copias de los borradores y en la revisión del documento en su totalidad.

Además participó activamente en los Foros Ambientales celebrados el 28 de agosto de 2002 en Arecibo (UPR), Mayagüez (UPR), Ponce (UC), Cayey (UPR), Caguas (UT) y Bayamón (UCB), en los cuales se discutió dicho borrador. Luego participó en la evaluación de los comentarios recibidos en los foros y colaboró en la redacción del documento final.

Para lidiar con problemas o situaciones identificadas relativas a los usos de los terrenos y su impacto en el ambiente la Junta de Planificación está inmersa en el

proceso de revisión de la reglamentación aplicable. Actualmente se encuentran en revisión los siguientes:

- Reglamento de Planificación Núm. 25 – Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico.
- Reglamento de Planificación Núm. 26 – Proyectos de Construcción para Facilidades de Telecomunicaciones.
- Reglamento de Planificación Núm. 4 – De Zonificación de Puerto Rico.
- Reglamento de Planificación Núm. 3 – Lotificación y Urbanización.

Están en preparación los siguientes Reglamentos:

- Reglamento de Planificación Núm. 28 – Zonificación Especial para la Reserva de los Valles Agrícolas.
- Reglamento Para los Usos en los Terrenos Aledaños a las Estaciones del Tren Urbano.

Dentro del aspecto de uso de terrenos están los recursos costeros de Puerto Rico. El aumento de la demanda de uso sobre los terrenos y aguas costeras, debido al incremento en población y el desarrollo económico, incluyendo requerimientos para la industria, el comercio, desarrollo residencial, recreación, navegación, disposición de desperdicios que afectan los recursos pesqueros, ha producido la pérdida de recursos marinos, vida silvestre, áreas costaneras, erosión y espacios disponibles para uso público.

Entre los aspectos identificados como apremiantes de manera que se conserve y se maneje óptimamente este recurso se puede mencionar:

- Acceso inadecuado a las costas.
- Deterioro de áreas urbanas costeras.
- Desarrollo costero desordenado.
- Degradación de la calidad de las aguas y de los recursos costeros.

Otra amenaza para los recursos costeros son las fuentes dispersas de contaminación. En las áreas costeras, este tipo de contaminación proviene de varias categorías principales de actividades:

- **Urbanas** - ciudades, carreteras y áreas residenciales, el desarrollo y la construcción de áreas urbanas y de carreteras, expresos y puentes.

- **Agropecuarias** – cultivos (incluyendo plantas ornamentales), ganadería y las granjas de aves, cerdos, conejos y otros.
- **Marinas** – áreas para el resguardo y servicio a embarcaciones.
- **Hidromodificaciones** – protección y restauración de la(s) orilla(s) del (de los ) río (s) y la (s) quebrada(s) (canalización) y construcciones de represas.
- **Minería** – extracción de arena, grava y minerales comerciales.

Entre los contaminantes principales que resultan de estas actividades se encuentran sedimentos (partículas de suelo), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y productos químicos (plaguicidas, petróleo, sales y metales).

Las fuentes dispersas asociadas a los usos de terrenos que más contaminación llevan a los estuarios y aguas costeras parecen ser las escorrentías urbanas de desarrollos existentes o nuevos, la agricultura y los sistemas de disposición de aguas usadas sobre el terreno. Otras fuentes dispersas de contaminación que también afectan la calidad de las aguas costeras se relacionan con la pérdida y la degradación de humedales y áreas ribereñas.

Entre las estrategias propuestas por el DRNA para lidiar con estas situaciones que amenazan la calidad e integridad de estos recursos, se encuentran las siguientes:

- Adquisición de terrenos para ofrecer más garantías de protección de los recursos de alto valor ecológico.
  - En el futuro cercano, se espera adquirir 108 acres de manglares y lagunas en la parte posterior del Centro de Visitantes de la Reserva Nacional de Investigación Estuarina de la Bahía de Jobos (JBNERR, por sus siglas en ingles), terrenos de la Autoridad de Tierras en las cercanías del muelle en Aguirre y cayos privados en el estuario de Jobos.
  - Es necesario adquirir terrenos privados que forman parte o colindan con las Reservas Naturales u otras áreas protegidas para asegurar su integridad. Este es el caso, por ejemplo, de la Reserva Natural Laguna Tortuguero y la Reserva Natural de Humacao.
- Asignación de fondos estatales adecuados y recurrentes para la administración y manejo de las reservas u otras áreas naturales protegidas.
- Fortalecer la vigilancia y patrullaje de las áreas protegidas, haciendo velar por el cumplimiento de las leyes y reglamentos ambientales.

- Mejorar la coordinación intra e interagencial en asuntos relacionados a los recursos naturales.
- Establecer campañas de educación masiva en los medios de comunicación sobre nuestros recursos naturales.
- Realizar análisis holísticos del estado de los recursos naturales y traducirlos a medidas de manejo y campañas educativas.
- Contratar los recursos humanos necesarios en el DRNA para ejecutar sus responsabilidades a cabalidad.
- Actualizar o desarrollar planes de manejo para todas las áreas naturales protegidas.
- Evaluar proyectos de desarrollo utilizando toda la información disponible, realizando visitas de campo, investigando la presión de uso en el área y tomando en consideración los impactos acumulativos y secundarios de las actividades propuestas.
- Monitorear los proyectos en su fase de construcción para garantizar que cumplan con las condiciones de los permisos otorgados.
- Exigir a solicitantes de permisos ambientales que sometan las coordenadas de todo el perímetro de la finca a impactarse, así como de la mitigación, de ésta llevarse a cabo. Al presente, los proyectistas proveen las coordenadas del centro de la finca.
- Requerir el pago de fianzas a proyectistas que propongan mitigaciones, como mecanismo de control para que las mismas se completen.

1. **Estrategias Propuestas por Área Protegida:**

a. **Reserva Natural Laguna Tortuguero:**

- **Proyectos:**
  - Proyecto Arboretum: Reforestación con árboles endémicos de Puerto Rico y de la Reserva.
  - Rotulación de la Reserva.
  - Estudio poblacional, genético y reproductivo del caimán. Actividad realizada por la Universidad de Puerto Rico.
  - Proyecto Federal F-39 “Development of Sportfishing Activities at Tortuguero Lagoon”. Proyecto dirigido al mantenimiento de

facilidades para pesca recreativa con un presupuesto aprobado de \$29,910.00.

- Desarrollo de actividades de manejo contenidas en el proyecto federal de NOAA, Tarea 4.1.

- Metas o Proyecciones:

- Adquisición de la titularidad de los terrenos públicos y privados que comprenden esta Reserva para garantizar un manejo efectivo.
- Elaborar un Plan de Disposición de Chatarra con la finalidad de eliminar los vertederos clandestinos.
- Implantar un Plan de Vigilancia que brinde apoyo a todas las iniciativas de manejo.
- Mensurar los límites de la Reserva.
- Aumentar la zona de amortiguamiento de la Reserva.
- Como un mecanismo de manejo, es imperativo incluir en el manejo las áreas aledañas a la zona de amortiguamiento de la Reserva.
- Actualizar acuerdos de manejo entre el DRNA y propietarios de terrenos privados.
- Ampliar el margen de rotulación de la Reserva.
- Promover la Reserva como un centro de investigaciones científicas mediante acuerdos con las universidades del estado e internacionales.
- Desarrollar el proyecto de propagación de elementos críticos (plantas en peligro de extinción) de la Reserva Natural.
- Desarrollar el proyecto de restauración del Mogote de La Rampa.
- Contratación de personal, adquisición de camión y equipo necesarios para el desarrollo de todas las iniciativas de manejo.
- Elaborar un nuevo segmento del proyecto federal F-39 y de la Tarea 4.1.

- Construcción de Oficinas de Manejo, almacén y centro de visitantes en terrenos de la reserva pertenecientes al DRNA.
- Arreglo y reconstrucción de muelle de pesca y atracadero de botes en el área recreativa “La Rampa”.

b. Reserva Natural Bahía Bioluminiscente de Vieques:

- Proyectos:

- Proyecto Conservación de Tortugas Marinas en Vieques.
- Elaboración y desarrollo del plan de manejo.

- Metas o Proyecciones:

- Promover proyecto de restauración para las zonas aledañas a Media Luna y la zona al norte de la Bahía Bioluminiscente.
- Acondicionar área de acampar en Media Luna: proveer área de estacionamiento; 3 cobertizos; y rotular la Reserva.
- Establecer un acuerdo cooperativo entre el DRNA y las universidades para fines de investigaciones científicas.
- Promover un acuerdo cooperativo entre el DRNA y el Fideicomiso de Conservación de Vieques, con la finalidad de recabar apoyo en las tareas de manejo de la Reserva.
- Establecer contacto con el Servicio Nacional de Parques de Estados Unidos para que la Reserva sea designada un Hito Natural Nacional.
- Aprobar el nuevo Plan de Manejo de la Reserva.
- Promover la asignación de un presupuesto recurrente, contratación de personal, adquisición de vehículos, equipo y embarcación para garantizar el manejo adecuado del recurso.
- Construcción de las oficinas de manejo. Esto incluye dormitorios para investigadores científicos, almacén, sala de conferencias, laboratorio, oficinas para el Oficial de Manejo y demás personal de la Reserva.
- Realizar mensura de toda la Reserva e instalación de verja, en lugares donde se requiera una mayor protección.

c. Reserva Natural Isla de Mona:

• Proyectos:

- Construcción del Centro de Visitantes y Laboratorio Científico.
- Investigaciones científicas realizadas por personal del DRNA y universidades (locales e internacionales), relacionadas a especies en peligro de extinción y amenazadas, así como en el campo de la espeleología.
- Proyecto de reforestación que incluye el manejo de un vivero de árboles endémicos en la Reserva.
- Desarrollo de veredas interpretativas.

• Metas o Proyecciones:

- Eliminar la proliferación de estructuras y limitarlas al uso eficiente de las facilidades básicas necesarias con la finalidad de restaurar hábitat de vida silvestre.
- Promover la Reserva como un centro de investigaciones científicas a nivel local e internacional.
- Promover un programa educativo para los cazadores, dirigido a mantener una ética en el deporte de caza mayor en la Reserva.
- Adiestrar al personal y a miembros del Cuerpo de Vigilantes en técnicas de rescate de personas extraviadas o accidentadas en la Reserva.
- Lograr una asignación presupuestaria recurrente, y la contratación del personal necesario con la finalidad de asegurar el manejo adecuado de la Reserva.
- Establecimiento de un tercer turno para el personal de manejo con el cual se pueda solucionar el problema de acumulación de tiempo compensatorio.
- Promover la instalación de baños de composta en las áreas recreativas para eliminar los pozos sépticos y hacer un uso más efectivo del agua, factor limitante en la Reserva.
- Continuación de rotulación de las áreas recreativas, camino principal y veredas interpretativas, para ofrecerle mayor seguridad y orientación a los visitantes.

- Adquisición de vehículos y equipos necesarios para realizar un manejo efectivo.
- d. Reserva Natural Pantano, Bosque de *Pterocarpus*, Lagunas Mandri y Santa Teresa de Humacao:
  - Proyectos:
    - Desarrollo del proyecto federal FW-10 “Operation of the Humacao Natural Reserve”; con un presupuesto aprobado por el Fish and Wildlife Service (FWS) de \$159,471.00.
    - Estudios poblacionales: censo de aves y nidos y monitoría para la actividad de cacería.
    - Desarrollo de una temporada de cacería especial en las nuevas unidades de manejo “moist soil units”.
    - Operación de las facilidades de pesca recreativa.
    - Mantenimiento de facilidades para la pesca, diques, equipo en general y vehículos.
  - Metas o Proyecciones:
    - Desarrollar un proyecto de manejo para las unidades de Santa Teresa que incluya la construcción de diques e instalación de compuertas para controlar los niveles de agua.
    - Adquirir la Finca Ramos Cabán (4 cuerdas), localizada al lado de Laguna Palmas.
    - Asignar un presupuesto recurrente para atender las necesidades de manejo, incluyendo la contratación de personal y adquisición de vehículos y equipos.
    - Elaborar un Plan de Manejo para la Reserva.
    - Desarrollo de nuevas facilidades administrativas: oficina; almacén; centro de visitantes; reconstrucción de puentes; y arreglos de caminos como parte de la inversión de la Compañía de Turismo para fomentar el ecoturismo en esta reserva (Asignación de \$1.5 millones).

e. Reserva Natural Isla Caja de Muertos:

• Proyectos:

- Desarrollo del Proyecto Conservación de Tortugas Marinas.
- Estudio Perfil de Playa realizado por la Universidad de Puerto Rico.
- Concesión de permisos especiales para el desarrollo de actividades dedicadas a promover la conservación, la restauración y la preservación de la Reserva.
- Estudio de vegetación realizado por el Dr. Gary Breckon de la Universidad de Puerto Rico- Recinto de Mayagüez.

• Metas o Proyecciones:

- Revisión y desarrollo de un nuevo Plan de Manejo.
- Promover la Reserva como un área de visitas, en la cual se garantice la integridad ecológica del recurso.
- Promover la Reserva para el desarrollo de investigaciones científicas, las cuales redunden en un manejo más efectivo.
- Desarrollar un plan de reintroducción de flora en peligro de extinción y especies nativas de la Reserva.
- Adquirir una nueva embarcación para cambio de personal, envío de suministros. Además, brindar apoyo a las investigaciones científicas sobre los recursos marinos de la Reserva.
- Restaurar las estructuras históricas, como el Faro.
- Promover un manejo más efectivo de las poblaciones de vida silvestre.
- Restaurar la vereda submarina.
- Asignar un presupuesto recurrente para la Reserva.
- Contratar personal adicional para poder cumplir a cabalidad con todas las labores de manejo.
- Instalar canales en los techos de las estructuras y cisternas para el recogido de agua de lluvia e instalación de purificador de

agua, con el fin de solucionar el problema de suministro de agua potable. Esta tarea se realizará con la colaboración de miembros de la Guardia Nacional de PR.

- Mejoras a la residencia del personal: arreglo de la cocina; puerta de la entrada; baños; etc.
- Adquirir vehículo para la transportación de materiales, equipos, suministros, asistencia a reuniones, entrega de documentos en las oficinas centrales, etc.
- Rehabilitar el Museo.
- Rotular la reserva: especialmente el camino principal, veredas y lugares más frecuentados por los visitantes.

f. Reserva Natural Arrecifes de La Cordillera:

- Proyectos:

- Coordinación y desarrollo del Proyecto Tortugas Marinas en Puerto Rico e Islas Vírgenes (Santa Cruz).
- Proyecto de instalación y mantenimiento de boyas de anclaje.
- Proyectos de educación ambiental en las comunidades.

- Metas o Proyecciones:

- Promover la aprobación de la Orden Administrativa para regular el uso y disfrute de los cayos e islotes de la Reserva.
- Implementar el sistema de concesiones en la Reserva.
- Implementar un programa de control de luces en la costa para proyectos de desarrollo turístico en áreas de conservación de tortugas marinas.
- Adquisición de los cayos Icacos y Ratones, cuya titularidad ostenta la Compañía de Fomento Industrial (PRIDCO, por sus siglas en inglés).
- Estudio poblacional del tinglar para determinar la relación genética entre las tortugas marinas de Vieques, Culebra, Fajardo y Santa Cruz.
  - Marcaje electrónico de las hembras.

- Muestras de sangre.
    - Estudio de mortandad.
    - Biopsias.
  - Lograr una asignación presupuestaria recurrente para cubrir las necesidades de manejo como: adquisición de embarcación de 25' eslora y vehículo, contratación de personal.
  - Identificar áreas y colocar boyas donde se establezca la prohibición de la pesca y el anclaje de botes, con el fin de proteger los arrecifes de coral y permitir el desarrollo y aumento de las poblaciones de peces y otra vida marina.
- g. Reserva Natural Caño Tiburones y Cueva del Indio:
- Proyectos:
    - Proyecto de restauración a través de campañas de limpieza, cierre de accesos ilegales y siembra de flora típica de la reserva y control de los niveles de agua.
    - Comité Interagencial de la Reserva Natural Cueva del Indio compuesto por el Oficial de Manejo y personal de Obras Públicas. (Se le asignaron \$1,000,000.00 para ser invertidos en esta Reserva.)
    - Censos de fauna y flora existente.
    - Proyecto educativo para estudiantes, comunidades adyacentes y usuarios, sobre el valor ecológico del área y la importancia de su conservación y protección. Se les orienta sobre los usos permitidos.
  - Metas o Proyecciones:
    - Rotulación de la reserva con fines de orientación.
    - Asignación de fondos para la contratación de personal, compra de equipos y vehículos con los cuales se pueda realizar un manejo adecuado.
    - Desarrollo de una propuesta federal para el manejo de la pesca y la vida silvestre.
    - Construcción de un centro de visitantes y de facilidades recreativas.

- Mantener la prohibición de cacería de aves acuáticas en la reserva.

h. Refugio de Vida Silvestre del Embalse Guajataca:

- Proyectos:

- Desarrollo del proyecto federal F-34 "Development of Sportfishing Activities at Guajataca Reservoir", con un presupuesto aprobado de \$252,618.00.
- Proyecto de reforestación.
- Programa educativo a la comunidad: clínicas de pesca y charlas.
- Inventario de fauna y flora para la actualización del Plan de Manejo.
- Monitoreo a torneos de pesca de clubes organizados.
- Investigación de contenido estomacal de lobinas y tucunaráes para estudio de interacción.
- "Technical Guidance" para recomendaciones y evaluaciones de asuntos que afecten el Refugio y el ambiente acuático.

- Metas o Proyecciones:

- Construcción de un muelle para la pesca de orilla dirigido a personas con impedimentos físicos.
- Promover un acuerdo cooperativo con las universidades para realizar investigaciones científicas en el Refugio.
- Acuerdo cooperativo con la Autoridad de Energía Eléctrica para resolver gran parte de los problemas del Embalse (Ej. La proliferación de rampas ilegales).
- Elaboración y desarrollo de ASA para los tres a cinco años del proyecto federal F-34.
- Implementar proyecto de propagación para la palma manaca, especie amenazada.
- Implementar Plan de Vigilancia para el Embalse.

- Contratación de nuevo personal para realizar las labores del Embalse.
  - Redacción de plan de manejo para el Embalse.
  - Construcción de nicho para almacenaje de combustible.
  - Arreglo del tendido eléctrico en las facilidades.
  - Adquisición de equipos como embarcación, máquina de presión.
- i. Refugio de Vida Silvestre del Embalse Lucchetti:
- Proyectos:
    - Desarrollo del proyecto federal F-29 “Development of Sport Fishing Activities at Lucchetti Reservoir”, con presupuesto aprobado de \$232,275.00.
    - Continuación de investigaciones científicas realizadas por personal del proyecto F-29:
      - Estudio de poblaciones.
      - Estudio socioeconómico de la dinámica pesquera.
      - Monitoreo constante del efecto de los torneos de pesca en la población de lobinas.
      - Censos de aves y peces.
      - Monitoría de la calidad del agua
    - Actividades educativas y de promoción de pesca recreativa en el área.
    - Inventario de flora.
  - Metas o Proyecciones:
    - Lograr, oficialmente, la designación especial de Refugio de Vida Silvestre para el Embalse Lucchetti.
    - Construcción de un muelle para personas con impedimentos físicos.
    - Promover el área como un centro de investigaciones científicas.
    - Desarrollar proyectos donde la comunidad se involucre en las actividades de conservación y protección del área natural.

- Establecer política pública para regular las prácticas en los terrenos aledaños al Embalse para controlar su rápida sedimentación y extender el largo de vida del sistema.
- Establecer una vereda interpretativa y llevar a cabo su rotulación.
- Desarrollo de una propuesta educativa.
- Identificación de puestos para empleados irregulares que ya cumplieron con los requisitos para ocupar puesto regular.

j. Reserva Natural La Parquera:

- Proyectos:
  - Desarrollo de actividades de manejo contenidas en el proyecto federal de NOAA, Tarea 4.2.
  - Proyecto de Siembra para restauración de hábitat.
  - Programa de educación para fomentar el interés del público por los recursos naturales existentes en la Reserva fomentando el turismo de manera ordenada y de forma tal que no se vean afectados los recursos.
  - Realización de inventario de fauna y flora.
  - Colaboración con la Propuesta de arrecifes de coral establecida por personal del National Marine Fisheries Services.
- Metas o Proyecciones:
  - Realizar prácticas de manejo para la consecución de la conservación y/o preservación de la Reserva.
  - Implementar la remoción de escombros, estructuras y/o embarcaciones en la Reserva.
  - Elaborar folletos informativos dirigidos tanto a público adulto, como al infantil.
  - Establecer relaciones directas con la comunidad y grupos interesados en el manejo adecuado de la Reserva.

- Establecimiento de las oficinas en estructura existente en el área recreativa Playita Rosada. Instalación de sistema de alarma en la oficina.
- Adquisición de vehículos y equipos para realizar un manejo más efectivo.
- Reconstrucción del paseo tablado del área recreativa Isla Mata La Gata.
- Reconstrucción y arreglo del estacionamiento, camino y las facilidades recreativas en Playita Rosada con la colaboración del Municipio de Lajas.

k. Refugio de Vida Silvestre de Boquerón:

- Metas o Proyecciones:

- Restaurar el hábitat, para beneficio de la pesca recreativa y la vida silvestre.
- Promover el uso de nuestras instalaciones y recursos para la pesca recreativa.
- Aumentar la cantidad de usuarios que nos visitan.
- Mantener una cacería de calidad para aves acuáticas, con un equilibrio entre las especies permitidas para cazar y las que deseamos proteger.
- Restaurar los canales este y norte del Refugio en coordinación con el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos.
- Adquisición de nuevo sistema para bombeo de agua salada a la laguna para el control de propagación de vegetación acuática y control de niveles de agua.

l. Reserva Natural del Canal de Luis Peña de Culebra:

- Proyectos:

- Nombramiento de biólogo y trabajadores para el manejo de la reserva y el proyecto de tortugas marinas. Actualmente está siendo atendido por el personal de la Reserva Natural La Cordillera.

- Desarrollo del Proyecto de Tortugas Marinas de Culebra, subvencionado por un pareo de fondos entre el DRNA y FWS con un presupuesto aprobado de \$30,000.00.
- Monitoreos y vigilancia a la reserva para verificar que se esté cumpliendo con la orden administrativa que prohíbe la pesca y el anclaje de embarcaciones dentro de los límites establecidos con el proyecto de instalación de boyas de delimitación.
- Monitoreo de los arrecifes de coral para obtener datos científicos.
- Desarrollo de plan de manejo con la colaboración de personal de “Environmental Defense”.
- Establecimiento de una nueva oficina y facilidades para el personal del Departamento y científicos.
- Metas o Proyecciones:
  - Ampliar los límites de la reserva tierra adentro e incluir una zona de amortiguamiento.
  - Conducir investigaciones científicas sobre las condiciones de los arrecifes de coral, además de censos y reclutamientos para el carrucho y la langosta.
  - Construcción de oficina, Centro de Visitantes y residencia del Oficial de Manejo.
  - Orientar al público en general sobre las actividades permitidas y no permitidas en la Reserva mediante rotulación.
  - Adquirir un vehículo y equipo necesario para realizar nuestro trabajo.
  - Conseguir que se asignen fondos para la contratación de personal adicional con los cuales realizar las tareas de manejo.
- m. Reserva Natural Río Espíritu Santo:
  - Proyectos:
    - Siembra de mangles para restauración de hábitat.
    - Monitoreo y tareas de conservación de arrecifes de coral.

- Inventario de fauna y flora.
- Proyecto de educación que involucre la comunidad de estudiantes y usuarios de la reserva.
- Identificación de especies de peces en el río para actualizar el inventario.
- Inventario de fauna y flora.
- Metas o Proyecciones:
  - Establecimiento de facilidades recreativas y de pesca.
  - Construcción de centro de visitantes, almacén y oficina de manejo.
  - Contratación de personal para realizar tareas de mantenimiento.
  - Adquisición de equipo y vehículo con los cuales se pueda realizar un manejo más efectivo.
  - Adiestramiento para que el Oficial de Manejo se haga cargo del Proyecto de Conservación de Tortugas Marinas, que se realiza en las playas de Río Grande.
  - Asignación de fondos para el manejo de la reserva.
- n. Refugio de Vida Silvestre Embalse La Plata:
  - Proyectos:
    - Desarrollo del proyecto federal F-47: “Development of Sport Fishing Activities at La Plata Reservoir”, con un presupuesto aprobado de \$328,397.00. Este fue aprobado en el mes de abril del año en curso.
  - Metas o Proyecciones:
    - Nombramiento de personal que se hará cargo del manejo del Embalse.
    - Compra de los equipos y materiales necesarios para realizar las tareas (embarcación, vehículos, tractor, máquina de presión, etc.).
    - Proyecto de reforestación.

- Proyecto educativo a la comunidad: clínicas de pesca, charlas y torneos de pesca de orilla.
- Inventario de fauna y flora.
- Promover acuerdos cooperativos con las universidades, para realizar investigaciones científicas en el Refugio.
- Desarrollar y elaborar un plan de manejo.
- Implementar plan de vigilancia.
- Acceso público a pescadores.
- Investigaciones científicas: estudios de poblaciones, monitoría de calidad de agua, encuestas a pescadores, censos de peces y estudio socioeconómico de la dinámica pesquera.
- Acuerdos cooperativos con las distintas agencias pertinentes que tienen jurisdicción en el Embalse (evaluaciones técnicas para realizar recomendaciones).

## **ECOSISTEMAS**

Un ecosistema es un grupo interdependiente de componentes vivientes y no vivientes en el ambiente. Los ecosistemas se definen por las interacciones entre organismos vivientes, incluyendo los humanos, y su ambiente físico. Todos los ecosistemas están sujetos a presiones, tanto naturales como fuegos, inundaciones y los vientos, como a presiones inducidas por los seres humanos como las modificaciones a los hábitats y las exposiciones a desperdicios sólidos peligrosos y no peligrosos y sustancias químicas. Comúnmente, las presiones químicas, físicas y biológicas retan la integridad de los ecosistemas. Típicamente, los ecosistemas pueden reaccionar a estas presiones. Sin embargo, si un ecosistema pierde un componente estructural clave, la aplicación de otra presión puede desarrollar una cadena de eventos que lleven a la degradación o destrucción potencial del ecosistema. La integridad estructural y funcional son factores importantes en el mantenimiento de los ecosistemas.

Las presiones principales relacionadas con los seres humanos en los ecosistemas emanan de las modificaciones de los recursos tierra y agua. Ejemplos de esto incluyen los cambios en flujos de agua; la calidad, cantidad y fragmentación del hábitat; y los derrames y escapes de contaminantes provenientes de las áreas urbanas y agrícolas.

Para ser más específico, en el caso de los recursos forestales, el DRNA identificó las amenazas y problemas en los bosques públicos y privados. Estos se resumen a continuación:

**1. Amenazas y Problemas en los Bosques Públicos:**

- La utilización de terrenos adyacentes a los bosques que son vitales para su integridad como sistema forestal.
- Falta de planes de manejo. Los planes deben establecer una visión de conservación integrada a largo plazo que no sea afectada por inconsecuencias creadas con los cambios políticos de Puerto Rico.
- Falta de fondos recurrentes que permitan un plan de trabajo consecuente con estrategias de conservación.
- Problemas en la delimitación clara de colindancias con la debida rotulación de los límites de las áreas naturales protegidas.

**2. Amenazas y Problemas en los Bosques Privados:**

- Fortalecimiento de los programas de incentivos y estrategias estructuradas para dar prioridades a zonas más sensitivas.
- Los usos no congruentes con las condiciones físicas y biológicas de los terrenos privados.
- Falta de coordinación interagencial que produce programas que compiten por la inclusión de dueños de terrenos en programas de usos de terrenos no compatibles con la sustentabilidad de las áreas.
- Zonificación inconsistente o falta de zonificación. Categorizar terrenos por práctica, por ejemplo: uso forestal, agrícola con cubierta forestal o sistemas agroforestales y terrenos de alto valor agrícola.
- La falta de conocimiento de dueños de terrenos produce impactos sobre las áreas naturales protegidas por disturbios como los fuegos o el corte furtivo de vegetación.

La historia de usos de terrenos, el crecimiento poblacional, los cambios sociales y económicos requieren la integración de enfoques donde los recursos naturales y el sistema social sean considerados bajo un marco de ecosistema humano reconociendo sus componentes para lograr mayor efectividad en la conservación de los sistemas forestales de Puerto Rico. Usando este concepto como base se evalúan modelos del ecosistema humano para trabajar con los componentes y factores de cambios que permitirán mejorar la efectividad de la labor del Servicio Forestal de Puerto Rico. Tres estrategias se presentan para la consideración de la protección de los recursos forestales y los ecosistemas que los integran.

3. **Estrategias Propuestas para la Protección de los Sistemas Forestales de Puerto Rico:**

- a. Propuesta #1: Reforestación en Terrenos Privados con Prioridad sobre el Recursos Agua en un enfoque de prioridades de Zonas Sensitivas por Cuencas:

Esta estrategia requiere un enfoque de análisis de cuenca para identificar prioridades y necesidades de reforestación para ser más efectivos en la reducción de sedimentación y en la conservación de recursos ribereños.

- 1) Análisis recomendado para terrenos forestales en terrenos privados:

Caracterización de cuencas con fines de identificar áreas donde se puedan establecer prioridades para recomendar estrategias de conservación y manejo con prioridad en la sustentabilidad del sistema hidrológico. Con la intención de constituir un sistema de manejo de ecosistemas usando las cuencas hidrográficas para definir límites de análisis, se recomienda utilizar el concepto de sistemas complejos. Ahl y Allen (1996) definen sistemas complejos como sistemas que requieren la identificación de detalles que estén conectados o asociados para llegar a un resultado mayor.

- 2) Definición de sub-cuencas:

Considerando los sistemas de jerarquías que integran una cuenca principal que va desde un punto alto hasta el mar, se puede observar componentes de la cuenca que pueden subdividirse de la misma forma que se clasifican los arroyos. Se recomienda trabajar con sub-cuencas para facilitar integrar unos límites de aplicación de análisis y manejo en diferentes escalas. La identificación de las sub-cuencas se puede extender con la identificación posterior de terrenos adicionales que puedan estar asociados al área de interés en el análisis.

Las divisiones por sub-cuencas están disponibles en formato digital en el Servicio Geológico Federal (USGS) para toda la isla. Todo terreno a incluirse en el análisis debe ser integrado al nivel de sub-cuenca para ser consistente en el análisis y establecer niveles de prioridad. Es necesario tener cuidado con la comparación de niveles de información ya que incluye diferentes parámetros bajo consideración en el manejo del área. Por ejemplo, en áreas protegidas donde la designación esté asociada a la protección del recurso agua debemos integrar los embalses asociados al análisis de ecosistemas. Si por otro lado la designación tiene como fin proteger un sistema anegado, tenemos que integrar todo el aporte

hídrico en un análisis de manejo de ecosistema para ser eficiente en nuestras aplicaciones. Por lo tanto, no existe una receta específica de límites de consideración para un área protegida para un análisis de manejo de ecosistemas. Los problemas de definir escalas pueden ser uno de los primeros inconvenientes que un manejador debe considerar y sustentar al establecer los límites considerados en su análisis.

El concepto recomendado utiliza las sub-cuencas para definir límites y al aplicar el mismo se debe tener claro que no se debe considerar límites hídricos sino límites topográficos que limiten el aporte hídrico a un área particular. Un problema identificado en este concepto es que en sistemas naturales donde el aporte hídrico está compuesto por un componente subterráneo (zona caliza) podemos tener problemas en la demarcación de límites de sub-cuencas. En estos casos se deben considerar factores adicionales que ayuden a definir un área de análisis. Finalmente en esta zona con problemas de delimitación, el análisis podría ser llevado al nivel de la cuenca principal.

Este proceso de análisis puede ser aplicado para ofrecer ideas de dirección de manejo y conservación de cuencas hidrográficas en Puerto Rico. El proceso recomendado incluye:

a) Análisis y caracterización de la cuenca:

En este enfoque se requiere una descripción de algunos componentes biofísicos que son espacialmente diversos e interdependientes y se relacionan a la sustentabilidad de las propiedades naturales de la cuenca. Este análisis identificará áreas críticas que deben tener y mantener usos apropiados para evitar la reducción de las propiedades naturales de la cuenca. Este concepto de usos congruentes o apropiados apoyado por las características biofísicas de un área es utilizado por Steinitz (1968).<sup>16</sup> En su trabajo, Steinitz, conectó el ambiente como una medida del conocimiento de las formas que lo componen y las actividades que se efectúan en estas. De igual forma el enfoque utilizado se ajusta al método ecológico de planificación recomendado por McHarg (1969) donde se trata de entender la cuenca como un proceso enlazado donde se busca designar usos apropiados al terreno. Para facilitar e integrar diferentes fuentes de información se establecen parámetros de diferenciación por sub-cuenca que consideran los siguientes componentes físicos: pendiente, el grupo hidrológico del suelo y

---

<sup>16</sup> Steinitz, C. 1968. "Meaning and Congruence of Urban Form and Activity". *Journal of the Institute of Planners*. Vol. 34 (4) 233-247.

una zona o franja de mayor interacción que bordea los ríos, quebradas o arroyos de la zona evaluada. Estos componentes se seleccionan tomando en cuenta que se busca dirigir las estrategias de reforestación en cuencas hidrográficas. Las estrategias deben mejorar la eficiencia en las aplicaciones de manejo de forma tal que se reduzca la sedimentación y se propicie la calidad de agua en los embalses que sean parte de la cuenca. A continuación se presentan como se consideraron los parámetros recomendados para el Plan de Acción para el Manejo y Conservación de Cuencas Hidrográficas por el Comité Integrado por la Administración Auxiliar de Recursos Vivientes.

i) Pendientes:

Se identifican niveles por ángulo de la pendiente. En este caso se identifica y se categoriza la pendiente del área en por ciento en cuatro clases:

0	- 15%
15%	- 30%
30%	- 45%
45%	- 60%

ii) Suelos:

Se procede a considerar el grupo hidrológico de los suelos del área. Este parámetro agrupa los suelos de acuerdo a sus características que tengan para generar escorrentía. La consideración principal es la capacidad del suelo sin vegetación para permitir infiltración. Este parámetro no considera pendientes y la cubierta vegetal. En el grupo A encontramos suelos con una tasa alta de infiltración y poco potencial de escorrentía al estar mojados. Estos suelos usualmente son profundos, arenosos o ricos en grava. En el grupo D encontramos suelos con una tasa de infiltración baja y por lo tanto un alto potencial de escorrentía. Estos suelos pueden tener un horizonte de arcilla cerca de la superficie, pueden tener un nivel freático alto o son poco profundos con un material parental impermeable.

iii) Zonas Sensitivas:

Se identifican niveles de proximidad a cuerpos de agua, ríos, quebradas permanentes o intermitentes. Para esto se trabaja con una franja de 100 metros a cada lado de los cuerpos de agua para identificar de forma más

**INFORME SOBRE EL ESTADO Y CONDICIÓN DEL AMBIENTE EN PR 2004**  
**CAPÍTULO 4: AMENAZAS PREVISIBLES Y ESTRATEGIAS PROPUESTAS**

específica lugares donde se debe verificar el uso de terreno para que estos guarden concordancia con las condiciones biofísicas de la zona.

La tabla incluida a continuación documenta trabajos de identificación de zonas críticas, corredores ribereños y estrategias de manejo similares a las consideradas en el trabajo.

<b>REFERENCIAS DE TRABAJOS EN ZONAS RIBEREÑAS CON ZONAS DE PROTECCIÓN</b>	
<b>TRABAJOS</b>	<b>RECOMENDACIÓN</b>
<i>Practical Methodology for Landscape Analysis and Zoning</i> by Tom Bradley and Herb Hammond. 1993	Protección de corredores según órdenes de ríos. Ríos o arroyos de 4to orden recomiendan 100 m a cada lado.
<i>The Scientific Basis for Silvicultural and Management Decisions in the National Forest System.</i> USDA Forest Service. Gen. Tech. Report WO-55 Technical Compiler Russell M. Burns	Recomienda zonas de amortiguamiento con vegetación de 30 m a cada lado de ríos y arroyos.
<i>Landscape Planning Environmental Applications</i> by William M. Marsh	Recomienda zonas de amortiguamiento mayores de 30m para calidad de agua.
<i>Watershed Ecosystem Analysis as a Basis for Multiple - Use Management of Eastern Forests</i> by James W. Hornsbeck and Wayne T. Swank	Recomiendan una franja de hasta 30m a cada lado de los cuerpos de agua por que esa cantidad debe aumentar en terrenos con pendientes mayores.
<i>NRCS standard and specifications for Riparian Forest Buffers.</i> Manual de Conservación de Recursos Naturales – Enfoque Ambiental de la Agricultura - NRCS.	Recomiendan tres zonas desde el cuerpo de agua. Zona 1 15 pies, Zona 2 20 pies y Zona 3 20 pies para un total de 55 pies mínimo (16.76m)
<i>How to Design a Riparian Buffer for Agricultural Land</i> by Mike Dosskey USDA Forest Service	Para reducir sedimentos, mejorar hábitat acuático, ampliar la vida silvestre y retener nutrientes solubles debe tener 100 pies (30m)

3) Un análisis de usos de terrenos:

El componente biológico y social sobre la cuenca es determinante para establecer su manejo y conservación. Se examina la

información de las capas de información creadas como parte del análisis de pendientes, suelos y zonas sensitivas con los datos disponibles sobre uso de terreno en la cuenca. Los datos digitales disponibles para esta fase del análisis son de 1977. Para comparar esta información con datos más recientes se pueden utilizar los Cuadrángulos Digitalizados Orto-correctados del 1995 y la imagen de satélite pancromática de 1995. Una alternativa en el desarrollo y enfoque del plan es buscar información más reciente sobre coberturas vegetal en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical para verificar detalles al nivel de sub-cuencas o al nivel de toda la cuenca.

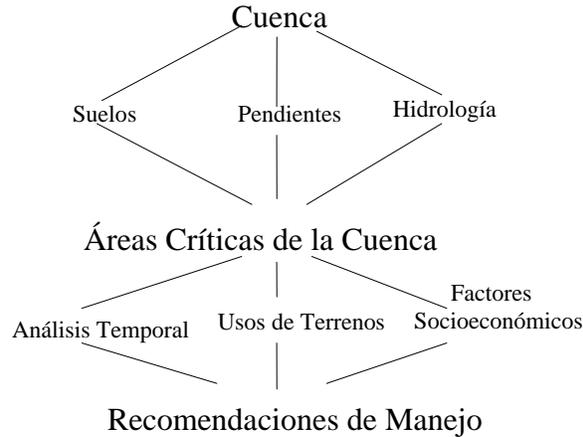
El análisis de actividades actuales en las áreas críticas nos debe ayudar a cotejar los tipos y cantidades de usos con relación a las áreas críticas de la cuenca. Por ejemplo, lugares donde las fotos presenten una cobertura forestal estable dentro de un área crítica deben ser mantenida de esta forma. Para mantener la cobertura forestal se pueden trabajar con incentivos, programas municipales y otras tácticas que se pueden desglosar como parte de la estrategia. Por otro lado, si los usos demuestran actividades no congruentes (extracción de terreno, actividades agrícolas sin prácticas de conservación, actividades industriales, etc.) el enfoque debe considerar cómo aminorar o eliminar los usos no congruentes en el área ó recomendar las prácticas necesarias para reducir los impactos en los cuerpos de agua cercanos. La evaluación de usos de terrenos actuales dentro de áreas críticas puede dar una idea de agencias y áreas de trabajo que serán necesarias para implementar el plan. Por último, el llevar este análisis al nivel de sub-cuencas puede ayudar a implementar prioridades de trabajo con relación a la educación, siembra y monitoría de las estrategias de reforestación. A mayor densidad de usos incompatibles, mayor debe ser la intensidad de acción por parte de la agencia. Además una sub-cuenca con mayor densidad de área crítica debe ser monitoreada con mayor intensidad para optimizar la efectividad de las estrategias de reforestación que se apliquen.

4) Análisis por sub-cuencas:

En esta parte del análisis se consideran los cambios relacionados con la ubicación y dinámica temporal y espacial de los sistemas económicos, demográficos y sociales con relación a las áreas críticas o sensitivas en el área de estudio. Los factores como densidad poblacional y otros factores demográficos sobre las capas de información creadas durante el análisis ofrecen alternativas sobre donde dirigir las estrategias de educación y reforestación. Los cambios en periodos de tiempos dentro de este tipo de análisis

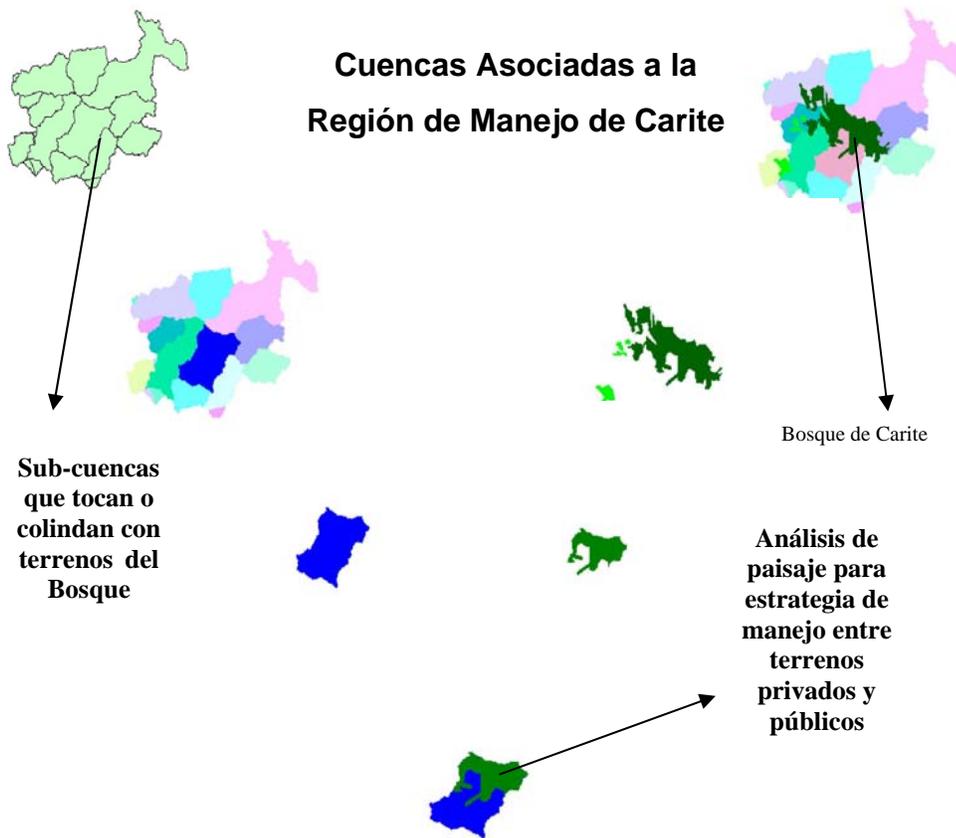
pueden orientarse sobre áreas de mayor prioridad para establecer la iniciativa de siembra o protección en las áreas sensitivas o críticas.

**Estructura de Análisis Recomendado para el Manejo y Conservación de Cuencas Hidrográficas**



b. Propuesta #2: Análisis Recomendado para el Manejo de Regiones de Conservación por Bosques Públicos:

Este análisis requiere un enfoque de áreas de conservación integrando las cuencas para identificar regiones de conservación a fin de mejorar las estrategias de manejo de bosques. La intención es mejorar la efectividad en un enfoque de manejo regional o ecosistemas. En este enfoque el bosque o área natural protegida es considerado el centro de una región que integra las sub-cuencas que tocan o son parte del bosque público considerado. De esta forma se delimita una región de manejo que integra acciones directas en áreas dentro del bosque público y otras estrategias en áreas urbanas, rurales o de transición entre estas que están dentro de la región delimitada. Esta estrategia integra esfuerzos sobre terrenos públicos y privados en una región que aportará a los servicios ambientales que produce el bosque y actuará de zona de amortiguamiento a los terrenos bajo la administración del Servicio Forestal de Puerto Rico. Ver diagrama a continuación donde se presenta el concepto.



c. Propuesta #3: Estrategia de Manejo Adaptativo Basado en Monitoría de Biodiversidad de los Bosques Públicos:

Esta estrategia incluye un proceso de monitoría que sirva para medir aplicación de manejo en los bosques públicos con el concepto de manejo adaptativo. Este concepto es un proceso sistemático y cíclico para mejorar prácticas de manejo de lecciones aprendidas de los programas operacionales. La monitoría permite tener un marco de referencia sobre la efectividad o falta de efectividad de prácticas o actividades de manejo. Cada paso del manejo adaptativo se fortalece en los pasos anteriores tomados como parte de la estrategia y permite evaluación constante de los programas, las metas y los objetivos de manejo. Los pasos a considerar son: 1) establecer objetivos de manejo y proceso de monitoría; 2) comenzar la evaluación y monitoría; 3) evaluar las practicas y programas y 4) tomar decisión sobre la adaptabilidad de los programas y prácticas para considerar su permanencia o ajuste.

Los bosques públicos son centros de conservación donde la representación de la biodiversidad debe protegerse y mejorarse bajo prácticas de manejo efectivas. Usando este parámetro se recomienda el uso de la biodiversidad como dirección de manejo y una estrategia de monitoría de biodiversidad utilizando parcelas de monitoría de biodiversidad con procedimientos reconocidos internacionalmente que permitan la comparación entre áreas y con áreas de otras zonas tropicales.

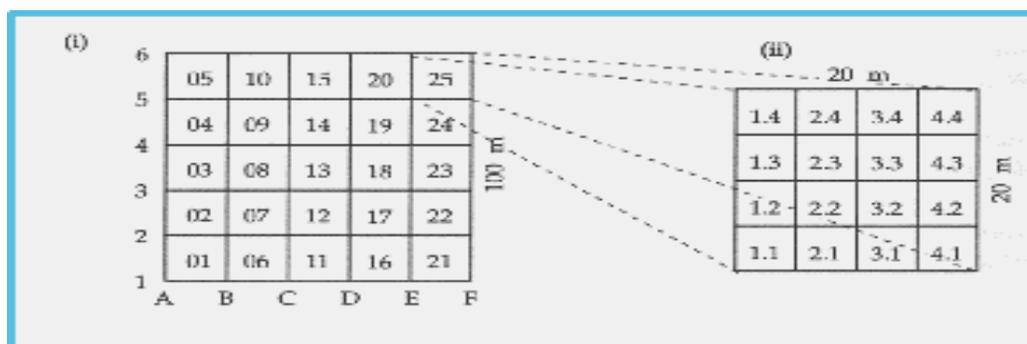
Se recomienda el protocolo establecido por el Programa de Monitoría de Biodiversidad del Smithsonian Institution. El protocolo de este programa integra parcelas de 1 hectárea debidamente organizadas en sub-parcelas de 20 m x 20 m. La información a continuación presenta el modelo considerado.

1) Plan de Establecimiento y Monitoreo para Parcelas Permanentes en Puerto Rico:

Este trabajo tiene como propósito el crear una serie de parcelas permanentes y geo-referenciadas de una hectárea en áreas naturales protegidas en Puerto Rico. Las parcelas serán áreas de estudio y monitoreo permanente que incluirán una serie de zonas que representan los ecosistemas más representativos de Puerto Rico. Estas parcelas serán una herramienta de documentación de biodiversidad y dinámica de cada ecosistema considerado en el plan. La selección de áreas de trabajo tendrá como base las localidades de las áreas naturales protegidas existentes en la Isla que estén bajo la administración y manejo del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. El análisis de selección de áreas considerará características ecológicas, físicas e históricas para lograr una representación que permita someter recomendaciones con potencial de manejo que se adapten a las necesidades de conservación de cada área considerada dentro de un sistema de áreas naturales protegidas.

Los objetivos de este plan tienen como prioridad la consideración e implementación de la metodología diseñada por el Smithsonian Institute/Man and the Biosphere Biological Diversity Program (SI/MAB) y el Programa de Diversidad Biológica en Latino América para el establecimiento y mantenimiento de parcelas de inventario permanentes en bosques tropicales. Dallmeier (1992) indica que las parcelas trabajadas por SI/MAB incluyen una zona que integra 25 hectáreas dividida en 25 parcelas de 1 hectárea. La parcela de 1 hectárea es subdividida en 25 cuadrículas con un tamaño de 20 m X 20 m que son marcadas permanentemente. El proceso y método utilizado para las parcelas de 1 hectárea serán utilizados en este plan y dependiendo del área se considerará la alternativa de

agrandar el área de estudio para, de ser posible, establecer parcelas de 25 hectáreas como parte de un plan de trabajo a largo plazo.



(i) Parcela de una hectárea dividida en cuadrícula de 25 sub-parcelas 20 m x 20 m

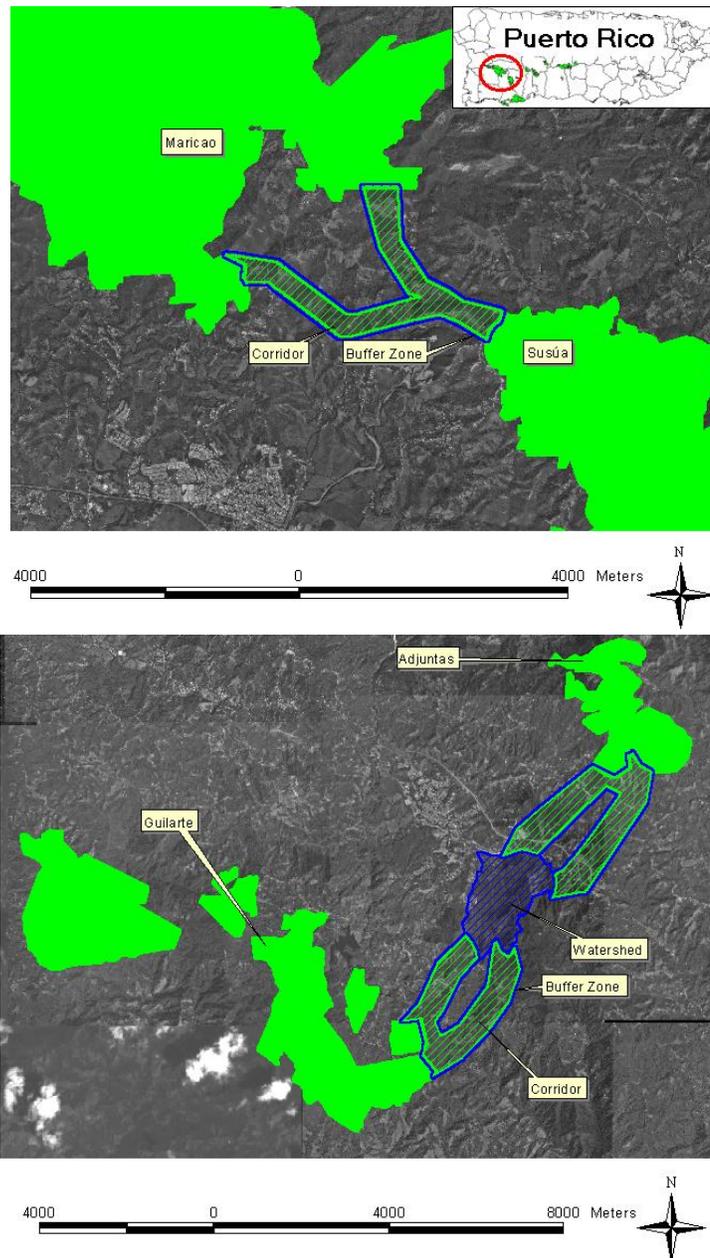
(ii) Parcela de 20 m x 20 m dividida en cuadrícula de 16 sub-parcelas de 5 m x 5 m (Dallmeier et al 1992.)

d. Propuesta #4: Estrategia de Corredores Biológicos:

Otro concepto donde se contempla la integración de terrenos forestales públicos y privados es la estrategia de corredores biológicos. En este concepto se trabaja la conexión entre áreas protegidas evaluando el uso y comunicación de elementos biológicos que se pueden beneficiar del desplazamiento entre áreas protegidas. El concepto está considerado para los bosques de Maricao, Susúa y Guánica en un corredor y entre los bosques de Guilarte, Bosque del Pueblo y Toro Negro en un corredor de la parte montañosa. El concepto es una estrategia propuesta para considerar su ampliación a otras áreas protegidas. Es necesario fortalecer las estrategias en terrenos forestales privados que incentiven la conservación de los terrenos dentro del corredor sin la necesidad de llegar a su adquisición.

A continuación se presentan unas imágenes de dos de los corredores recomendados para los bosques considerados inicialmente en esta estrategia.

**CORREDORES BIOLÓGICOS ENTRE BOSQUES PÚBLICOS**



Es necesario considerar en los escenarios futuros y estrategias propuestas los siguientes puntos que se presentan de forma resumida.

- Enmiendas consideradas y propuestas a los reglamentos bajo el Servicio Forestal de Puerto Rico.
- Considerar ampliar la capacitación del personal para facilitar la aplicación de las estrategias consideradas.

- Integrar la participación comunitaria en los conceptos considerados para facilitar el manejo y conservación de los recursos forestales.
- Mejorar las estrategias de educación y comunicación para destacar la importancia de nuestros recursos forestales y los ecosistemas que los integran.
- Las estructuras y facilidades del Servicio Forestal de Puerto Rico necesitan mejorarse para integrar nuevas tecnologías y mejorar la dinámica de trabajo del personal que integra el Servicio Forestal de Puerto Rico.
- Los programas del Servicio Forestal de Puerto Rico necesitan nutrirse de experiencias de otros países en especial áreas tropicales e islas con dinámicas similares a las nuestras.

Además de los recursos forestales, están los recursos pesqueros donde el DRNA, en su Negociado de Pesquerías y Vida Silvestre, comenzó un proceso de planificación que está dirigido a maximizar el uso de los recursos de la Agencia en forma efectiva y eficiente para el manejo de los recursos de pesca y vida silvestre. El proceso de planificación estratégica ha provisto una visión clara de la misión del Negociado, la condición actual de los recursos de pesca y vida silvestre, así como las metas, objetivos y estrategias para lograrlos. El Plan Estratégico está dirigido hacia los siguientes recursos:

- Pesquerías de Agua Dulce
- Pesquerías de Agua Salada
- Recursos de Vida Silvestre

Las leyes y reglamentos aplicables a la misión del Negociado son la Ley 278 del 29 de noviembre de 1998, según enmendada, conocida como la Ley de Pesquerías de Puerto Rico; La Ley 115 del 6 de septiembre de 1997, conocida como la Ley de Pesca Deportiva y Recreativa de Puerto Rico; La Ley 46 del 18 de junio de 1966, conocida como Ley de Pirañas, Prohibiciones y Penas, la Ley 23 del 20 de junio de 1972, según enmendada conocida como la Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y la Ley 241 de 15 de agosto de 1999, conocida como la nueva Ley de Vida Silvestre y sus reglamentos aplicables.

El crecimiento poblacional y el rápido desarrollo económico de Puerto Rico han hecho necesario represar algunos ríos, con el propósito de generar energía, proveer agua potable y para el control de inundaciones. La construcción de represas no solo ha creado un gran número de

sistemas de embalses, sino que también ha propiciado la introducción de especies de peces para la pesca recreativa tales como: la lobina y el tucunaré. Cerca de 23 embalses cuyos tamaños fluctúan entre 6 y 405 hectáreas, actualmente proveen buenas oportunidades para la pesca recreativa y el número de pescadores ha aumentado dramáticamente en los últimos años. No existe un estimado actualizado de la participación total en la pesca recreativa de agua dulce en Puerto Rico; sin embargo, se desarrollan torneos de pesca casi todos los fines de semana durante todo el año.

Los recursos marinos de Puerto Rico han sufrido un deterioro significativo durante las últimas décadas. Los manglares, arrecifes de coral, poblaciones de peces costeros y pelágicos, diversas comunidades bentónicas y praderas de yerbas marinas son las comunidades principales del sistema marino. El crecimiento poblacional y desarrollo costero ha aumentado la presión sobre estos recursos hasta el punto que actualmente se encuentran en peligro de agotarse. El objetivo principal para detener este deterioro es el manejo integrado de los ecosistemas, la reglamentación y en el cumplimiento de las leyes.

Desde el año 2000, el DRNA ha venido recopilando datos sobre la pesca recreativa marina, a nivel isla en las modalidades de pesca de orilla, pesca en botes privados y en botes fletados (charter). Dichos datos incluyen la participación (número de pescadores recreativos), captura (tanto en números de peces como en peso) y esfuerzo (números de viajes y su duración). Además, se recopilan datos sobre la pesca en torneos de pesca marina. Los datos recopilados hasta el presente demuestran que la actividad de pesca recreativa en Puerto Rico es realizada por cerca de 200,000 aficionados a esa actividad y aproximadamente 42,000 no-residentes que viajan a la isla. (Ver el Anejo 3 Tabla 54: Porcentaje Participación por Año.)

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales ha identificado amenazas y problemas que afectan estos recursos, las cuales se mencionan a continuación:

- Amenazas / problemas pesquerías de agua dulce:

Muchas de las áreas que son utilizadas frecuentemente para la pesca, no poseen instalaciones adecuadas o no tienen acceso público. Los ecosistemas lóticos no han sido evaluados sistemáticamente hasta la fecha. Estos sistemas han sido afectados por la contaminación, la sedimentación, la construcción de diques y represas, la pesca ilegal y la canalización, entre otros. Igualmente, la introducción de especies exóticas de fauna y flora los ha afectado. Falta realizar una evaluación de la condición actual de estos ecosistemas importantes.

Los recursos pesqueros de agua dulce y su hábitat se han visto afectados por las intervenciones humanas. Recientemente, han ocurrido varios casos de establecimiento de poblaciones de especies de acuario en los ríos y embalses de Puerto Rico. Los organismos de acuario pueden alterar el equilibrio ecológico, competir con especies nativas, modificar el habitáculo, ejercer un impacto negativo sobre la pesca, e introducir enfermedades y parásitos nuevos. Una vez que una especie exótica se establezca en aguas naturales, su control es prácticamente imposible y su impacto en el ecosistema es irreversible. No todas las especies exóticas causan daño al ecosistema, pero cada introducción de una especie nueva debe ser cuidadosamente estudiada y considerada, basándose en criterios científicos.

Quizás la mayor amenaza para la vida acuática de agua dulce sean las especies exóticas que se introducen sin control ni planificación. Muchos de éstas provienen de la industria de peces ornamentales, y de la actividad de acuicultura. Actualmente, existen cangrejos australianos, plecos, peces oscar, cíclidos de Centroamérica y otros invertebrados exóticos y plantas acuáticas exóticas que interfieren de una manera u otra con el ecosistema de agua dulce y con el disfrute de la pesca recreativa.

- Amenazas / problemas pesquerías marinas:

La isla de Puerto Rico se encuentra localizada sobre una plataforma insular relativamente estrecha. Las aguas que la rodean son generalmente poco productivas, típico de los sistemas tropicales. Es por esta razón que la pesquería tradicional de Puerto Rico ha sido una de poco volumen en sus desembarcos. Nuestras pesquerías son muy sensitivas a la sobrepesca, principalmente por la alta diversidad de especies, baja densidad de las poblaciones de esas especies y razones biológicas tales como: el tamaño que alcanzan la madurez sexual, el crecimiento lento de algunas especies y la ocurrencia de agregaciones para desove.

La destrucción y la degradación de los habitáculos están limitando la recuperación y el mantenimiento de las poblaciones de peces. En el caso de los arrecifes de coral, el desarrollo urbano e industrial acelerado que han experimentado las costas de la isla ha causado un daño significativo a este recurso, lo cual ha tenido impacto en las poblaciones de peces que habitan en el mismo. Otros daños adicionales son causados por los huracanes, enfermedades, descargas sanitarias, escorrentías pluviales y sedimentos.

La pesca recreativa marina ejerce una presión considerable sobre las poblaciones pesqueras en Puerto Rico. Más de 230,000

pescadores recreativos marinos en el año 2002, pescaron aproximadamente 1,418,433 peces, con un peso total de más de 2,450,000 libras. Sumando esta captura a la pesca comercial, la cual para el año 2001 totalizó 3.360, 000 libras, se ve con claridad la presión total a la que esta sometido el recurso pesquero.

Los peces de arrecife constituyen la pesquería más importante a través de la región del Caribe, incluyendo a Puerto Rico. De alrededor de 350 especies de peces de aguas someras, unas 180 especies son desembarcadas y utilizadas comercialmente. En Puerto Rico, existen alrededor de 64 especies que componen el grueso de las capturas. Estas especies son capturadas por aproximadamente 3,450 pescadores comerciales. Las artes principalmente usadas por estos son las nasas, línea y anzuelo, redes, chinchorros y figas.

Los recursos pesqueros en Puerto Rico han estado expuestos a diferentes tensiones causados por la actividad humana. Entre éstos, se encuentran la pérdida irreparable de hábitats costeros, deterioro en la calidad de las aguas por la contaminación y la pesca desmedida. Cabe señalar que los primeros dos (2) factores reducen considerablemente la capacidad productiva del ecosistema marino en general, haciendo al recurso pesquero más susceptible a los efectos de sobrepesca. Los recursos pesqueros de Puerto Rico muestran los signos clásicos de sobrepesca, entre los cuales se encuentran una reducción marcada en los desembarcos, una disminución en la captura por unidad de esfuerzo, un cambio significativo a una captura de peces de menor tamaño, cambio en la composición de especies desembarcadas, la desaparición de las especies de mayor importancia y un cambio en las artes de pesca tradicionales.

Las estrategias que propone el DRNA para estos recursos pesqueros son las siguientes:

- Estrategias dirigidas a las pesquerías de agua dulce:

El Negociado de Pesquería y Vida Silvestre debe continuar aumentando las oportunidades para la pesca recreativa en agua dulce a través de la siembra de peces, el monitoreo del uso de estos recursos, el manejo y el desarrollo de instalaciones recreativas, entre otras cosas, mientras protege y maneja estos hábitats.

La meta propuesta es aumentar la cantidad y la calidad de los recursos de pesca recreativa en agua dulce, así como las instalaciones recreativas asociadas a este recurso en todo Puerto Rico.

Entre las estrategias propuestas se encuentran:

- Aumentar las actividades de manejo y monitoreo de áreas de pesca para mejorar las poblaciones de peces existentes.
  - Aumentar, sobre la base de su demanda, el número de áreas para la pesca recreativa, así como las instalaciones para el acceso público en esas áreas.
  - Desarrollar un plan para determinar las facilidades a construirse en los próximos diez (10) años, evaluar y corregir el manejo y las operaciones de las instalaciones existentes.
  - Desarrollar más instalaciones públicas para el acceso de botes y para la pesca.
- Estrategias dirigidas a las pesquerías marinas:

La meta propuesta es aumentar la calidad y la cantidad de los recursos pesqueros comerciales y recreativos, así como de las facilidades que se ofrecen para el beneficio de todo Puerto Rico.

Entre las estrategias propuestas se encuentran:

- Identificar los usos y los usuarios del recurso.
- Promover el uso del recurso en forma sustentable y ordenada.
- Restaurar y mantener poblaciones de peces adultos a niveles que aseguren el desove y reclutamiento.
- Evitar la captura o cosecha de individuos de alto valor comercial que posean tamaños menores al óptimo de reproducción.
- Revertir la tendencia declinante en el recurso pesquero, proveyendo beneficios al pescador al mejorar la captura por unidad de esfuerzo.
- Obtener la información estadística necesaria para el manejo y el monitoreo.
- Proveer a los agentes del orden público unas herramientas claras para velar por el cumplimiento de la reglamentación que redundará en beneficios directos al recurso.
- Establecer claramente las categorías de tipo de pescador de modo que se facilite los mecanismos administrativos para proveer las ayudas, beneficio e incentivos que pueda proveer el gobierno.

- Mejorar los accesos públicos y el éxito para la pesca recreativa marina mediante la construcción de: más y mejores rampas para botes, muelles para la pesca, marinas públicas, dispositivos para atraer peces, y arrecifes artificiales.
- Establecer un programa de cooperación interagencial para mejorar la protección de estos hábitáculos.
- Llevar a cabo acciones y programas para identificar y ejecutar las medidas de restauración y mitigación necesarias.

Siguiendo con los aspectos relacionados a los ecosistemas, el Negociado de Pesca y Vida Silvestre del DRNA tiene el mandato de manejar el recurso de vida silvestre, el cual incluye también las especies de caza, así como especies amenazadas o en peligro de extinción. Esta responsabilidad es posiblemente más abarcadora que la de agencias similares en otros estados; los cuales enfocan sus esfuerzos en las especies de caza. En términos generales, el recurso de cacería en la isla se encuentra en buen estado, sin embargo, el manejo efectivo y recuperación de otras especies de vida silvestre se ve limitado por la escasez de información técnica y poca conciencia pública. Esta situación se extiende también a las especies amenazadas o en peligro de extinción.

El proceso de planificación estratégica desarrolló metas, objetivos y estrategias para la vida silvestre, especies de caza y especies amenazadas o en peligro de extinción. La División de Recursos Terrestres (Vida Silvestre) tiene como meta promover el uso sostenible de los recursos de vida silvestre manteniendo su biodiversidad, utilizando estrategias de investigación y manejo, tanto de sus componentes (flora y fauna), como de sus hábitáculos. Esta responsabilidad se logra, en gran medida, identificando el status del recurso y poniendo énfasis en aquellas especies que por su estado de vulnerabilidad necesitan mayor esfuerzo para su recuperación; el asesoramiento científico, la expedición de permisos especiales para investigación científica, importación, posesión y exportación de especies exóticas; el manejo de los recursos de caza y educación a cazadores y a la ciudadanía en general.

La conservación de la biodiversidad se logra en gran medida mediante la creación y aplicación de leyes y reglamentos especiales relativos a la vida silvestre y sus hábitáculos. La Legislatura aprobó la Nueva Ley de Vida Silvestre, Ley 241 de agosto de 1999, como resultado del cual, el Secretario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, bajo la autoridad conferida por la Ley Orgánica que crea ese Departamento, crea la reglamentación necesaria para su implantación. El Secretario ha presentado ante la Junta de Calidad Ambiental la nueva reglamentación

que facilitará implantar la Nueva Ley de Vida Silvestre, cuya descripción adelantamos.

La Nueva Ley de Vida Silvestre, Ley 241 del 15 de agosto de 1999, tiene el propósito de proteger, conservar y fomentar las especies de vida silvestre, tanto nativas como migratorias; declarar propiedad de Puerto Rico todas las especies de vida silvestre en su jurisdicción; define las facultades, poderes y deberes del Secretario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales; reglamenta la caza, el uso de armas de caza y la inscripción de las armas de caza; crea un procedimiento para expedir, renovar y revocar licencias de caza, permisos para operar coto de caza y permisos de caza o colección con propósitos científicos, educacionales, de recuperación o control poblacional; establece reglamentación para la introducción de especies exóticas a Puerto Rico; fija las penalidades por la violación a las disposiciones de esta Ley y de los reglamentos promulgados en virtud de la misma, y deroga la Ley Núm. 70 del 30 de mayo de 1976, según enmendada, conocida como la Ley de Vida Silvestre.

El DRNA está conduciendo un estudio, GAP Análisis, donde se identifican áreas de importancia para la vida silvestre y con necesidad de conservación. Esta información será base para el Atlas de la Biodiversidad de Puerto Rico.

A pesar de esto, se han identificado amenazas y problemas que ponen en riesgo el recurso de vida silvestre. A continuación se detallan las mismas:

- Pérdida de terrenos naturales:

No obstante lo anterior, la pérdida de terrenos agrícolas, fuente importante para las palomas y tórtolas, es alarmante, principalmente en los terrenos del sur de la Isla, desde Guayama hasta Ponce. La mayoría de estos terrenos se han perdido por la construcción acelerada de urbanizaciones. Esta tendencia, podría cambiar el escenario positivo que tenemos para estas especies.

La pérdida de hábitat ya sea por secado intencional o por degradación de los anegados y otras áreas palustres, se considera la principal causa para la merma de los patos nativos, todos considerados vulnerables o en peligro de extinción.

La planificación de proyectos de construcción ha afectado grandemente los recursos de vida silvestre y sus hábitáculos. Es necesaria mayor coordinación entre los proyectos futuros y las medidas de protección de los recursos naturales.

Actualmente se considera que sólo un 5% de los terrenos en Puerto Rico están protegidos. Es necesario continuar acuerdos cooperativos con los dueños de terrenos para fomentar su conservación.

4. **Especies Exóticas:**

La proliferación de especies exóticas es alarmante. Especies granívoras exóticas están causando gran pérdida en los cultivos del sur y suroeste de Puerto Rico.

La población de monos, Rhesus y Patas, en el suroeste que tanto daño causa a la agricultura, amenaza con extenderse a otras áreas aún no colonizadas. De continuar el ritmo observado, estas especies podrían invadir la zona montañosa donde sería muy difícil su control y el daño a la agricultura y al medio ambiente sería desastroso.

La iguana, *Iguana iguana*, también conocida como gallina de palo, ha aumentado su población a números alarmantes amenazando la fauna nativa y afectando los jardines y tranquilidad de muchas familias.

Para minimizar este riesgo, el DRNA ha desarrollado las siguientes estrategias propuestas:

- En armonía con la tendencia de uso y disfrute de los recursos naturales mediante una política de desarrollo sustentable, la Nueva Ley de Vida Silvestre, *supra* recalca sobre la importancia de que las leyes aseguren el balance entre el desarrollo poblacional, económico y comercial y la perpetuidad de los recursos de vida silvestre evitando la modificación inadecuada del hábitat natural, hábitat natural crítico, y el hábitat natural crítico esencial de especies vulnerables o en peligro de extinción. Es fundamental en esta Nueva Ley la declaración de la política pública del Gobierno de Puerto Rico sobre la protección de la vida silvestre y en particular del hábitat natural de dichas especies.
- Usando este marco de ley, el DRNA protege los recursos de vida silvestre de forma activa entrelazando la investigación científica, el manejo de los recursos naturales, y la protección de éstos y sus hábitáculos. Actualmente se está trabajando para identificar aquellas áreas críticas y con necesidad de conservación. Con este conocimiento podremos establecer las estrategias de manejo necesarias, tales como adquisición de terrenos y protección de los mismos. Nuestros esfuerzos van unidos además a lograr mayor conocimiento en la ciudadanía sobre la necesidad de conservar nuestros recursos naturales. Para ello, hemos comenzado varias iniciativas de cooperación mediante acuerdos entre dueños de terrenos y el DRNA donde los primeros reciben incentivos a cambio de destinar parte de sus terrenos a la conservación.

- Como logros significativos proyectados, se espera continuar la producción en cautiverio de la cotorra de Puerto Rico con miras a producir suficientes individuos como para establecer una segunda población silvestre en el área cárstica del norte. Actualmente sólo un limitado número de aproximadamente 35 individuos sobreviven en estado silvestre en la sierra de Luquillo. La primera liberación de cotorras en el carso se planifica para el año 2005.
- Se estima que las poblaciones de la Paloma Sabanera y la Mariquita de Puerto Rico continúen con una tendencia positiva.
- De aprobarse los reglamentos propuestos tendremos las herramientas necesarias que fortalecerán los esfuerzos para la protección de habitáculos y de las especies de vida silvestre.
- Es necesaria la aprobación de propuestas para el control efectivo de las poblaciones de monos en el suroeste de Puerto Rico. Los monos deben ser capturados, exportados o destruidos.
- Se debe realizar estudios científicos para determinar el impacto de las especies exóticas en el medio ambiente y la agricultura.
- El proyecto de "GAP analysis" identificará áreas de importancia para la vida silvestre, y áreas con necesidades de protección.
- Se han comenzado estudios donde se identifican áreas con prioridad que darán pie a desarrollar acuerdos cooperativos entre dueños de terrenos privados y el gobierno. En la medida de lo posible se debe adquirir aquellos terrenos que son primordiales para la conservación de aquellas especies más amenazadas y para mantener la integridad biológica de la Isla.