

# ECOSISTEMAS



## CONDICIÓN ACTUAL

### IMPORTANCIA Y DATOS GENERALES SOBRE EL RECURSO

Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional. Las funciones de un ecosistema son las siguientes:

- ❖ **Función de regulación:** Es la capacidad natural y semi-natural de los ecosistemas para regular el proceso ecológico y el sistema de soporte de vida, proveyendo y manteniendo un medio ambiente sano, y atmósfera, agua y suelo limpios.
- ❖ **Función de sostén:** Es la capacidad natural y semi-natural de los ecosistemas para proporcionar espacio y sustrato a las actividades humanas.
- ❖ **Función de producción:** Esta función se relaciona con los recursos suministrados por la naturaleza, tanto materias primas para usos industriales como alimento o recursos energéticos.
- ❖ **Función de formación:** Esta función está relacionada con la capacidad que los ecosistemas naturales tienen para contribuir a mantener la salud mental y emocional, proveyendo oportunidades recreacionales, actividad deportiva o de relajación, entre otras.

La importancia de los ecosistemas hace necesario un manejo estratégico integrado del suelo, agua y recursos vivos, promoviendo así la conservación y uso sostenible de forma equitativa. La aplicación de metodologías científicas apropiadas, enfocadas en el ámbito de organización biológica, comprende la estructura esencial, procesos, funciones e interacciones entre los organismos y su ambiente, reconociendo a los humanos, con su diversidad cultural, como componente integral de muchos ecosistemas.

Los ecosistemas se dividen en las siguientes dos categorías y subcategorías:

- I. Ecosistemas Terrestres:
  - A. Bosques
  - B. Humedales (Ver Capítulo Recurso Agua)
  - C. Otros

II. Ecosistemas Acuáticos

A. Marinos

1. Praderas de yerbas marinas
2. Praderas de algas
3. Arrecifes

**CONDICIÓN ACTUAL DE LOS ECOSISTEMAS**

**Recursos Forestales**

Los bosques son un recurso único ya que restauran y mantienen el balance ecológico de nuestro ambiente. Los bosques conservan el suelo, agua, flora y fauna; proveen servicios ambientales, recursos madereros, productos no madereros y proveen oportunidad para recreación, relajamiento, inspiración y empleo. Los bosques son un recurso valioso y parte esencial de nuestra herencia. El componente forestal de Puerto Rico debe mantenerse, conservarse, protegerse y expandirse para asegurar sus productos y servicios para estas y futuras generaciones. El Gobierno, por medio del Servicio Forestal de Puerto Rico, adscrito al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), aplica una política pública de conservación y uso sustentable de los recursos forestales de Puerto Rico en terrenos públicos y privados. La política pública se adopta en cuatro áreas de trabajo que determina el Servicio Forestal creado por la Ley 133 del 1 de julio de 1975, Ley de Bosques de Puerto Rico. Las cuatro áreas de trabajo son:

- ❖ Manejo y conservación de áreas designadas o proclamadas como bosques públicos.
- ❖ Desarrollo de corredores biológicos que integren sistemas de conservación de importancia para los ecosistemas forestales que integran la isla de Puerto Rico.
- ❖ Implementación de una estrategia organizada y efectiva que facilite la conservación y el manejo de terrenos forestales privados.
- ❖ Integrar la participación comunitaria y de organizaciones no gubernamentales en la conservación y manejo de los recursos forestales de Puerto Rico.

Las cuatro áreas de trabajo se aplican al nivel de paisaje tomando como base áreas de carácter urbano, rural o en transición entre estas. La administración de las áreas de trabajo se integra en sistemas y programas de apoyo que incluyen la recreación pasiva, protección de cuencas, educación, planes de manejo e incentivos de conservación en terrenos privados y otros. Las áreas de trabajo se

acoplan y relacionan para lograr mayor efectividad y facilitar las funciones integrales del Servicio Forestal de Puerto Rico.

El Negociado del Servicio Forestal está revisando los datos de cubierta forestal como parte de un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés). Esta información es la más reciente en relación con la extensión de bosques en Puerto Rico.

Extensión de los Bosques y de las otras Tierras Boscosas

1. Categorías y Definiciones Utilizadas en este Trabajo

<b>TABLA 5.1: CATEGORÍAS Y DEFINICIONES UTILIZADAS EN ESTE TRABAJO</b>	
<b>CATEGORÍA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Bosque	La tierra que abarca más de 0.5 hectáreas, con cubierta de árboles cuya altura es superior a 5 metros y con una cubierta de copas del 10 por ciento, o árboles capaces de alcanzar estos límites mínimos <i>in situ</i> . No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.
Otras tierras boscosas	La tierra no clasificada como “bosque”, que se extiende por más de 0.5 hectáreas; con árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de copas de más de 5-10 por ciento, o árboles capaces de alcanzar estos límites mínimos <i>in situ</i> ; o que cuentan con una cubierta mixta de matorrales, arbustos y árboles superior al 10 por ciento. No incluye la tierra que se encuentra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.
Otras tierras	Todas las tierras que no han sido clasificadas como “bosques” u “Otras tierras boscosas”.
Otras tierras con cubierta de árboles (Subordinado a “Otras tierras”)	Tierras clasificadas como “Otras tierras”, que se extienden por más de 0.5 hectáreas con una cubierta de copas de más de 10 por ciento de árboles capaces de alcanzar 5 metros en la madurez.
Aguas continentales	Aguas continentales que incluyen generalmente los ríos principales, lagos y embalses.

Fuentes de Datos

1. Datos Utilizados para este Trabajo

<b>TABLA 5.2: DATOS UTILIZADOS PARA ESTE TRABAJO</b>				
<b>REFERENCIAS DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>CALIDAD (A/M/B)</b>	<b>VARIABLE (S)</b>	<b>AÑO (S)</b>	<b>COMENTARIOS ADICIONALES</b>
Kennaway, T. & Helmer, E.H. (data no publicada) Instituto Internacional de Dasonomía Tropical y Universidad del Estado de Colorado	A		1991	Clasificación por Imágenes de Satélite + Landsat ETM
Kennaway, T. & Helmer, E.H. (data no publicada) Instituto Internacional de Dasonomía Tropical y Universidad del Estado de Colorado	A		2000	Clasificación por Imágenes de Satélite + Landsat ETM

2. Clasificación y Definiciones

<b>TABLA 5.3: CLASIFICACIÓN Y DEFINICIONES</b>	
<b>CLASES PARA PUERTO RICO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Bosque Montano Bajo (1991 y 2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación de bosque nublado enano, palma de sierra y siempre-verde alto en elevaciones montañosas, desde húmedo- muy húmedo a pluvial.</li> </ul>
Bosque Seco (1991 y 2000)	<p>Incluye los siguientes tipos de bosque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación de bosque abierto deciduo ("abierto" = 25-60% de cubierta) y arbustos xerofíticos en elevaciones bajas secas.</li> <li>- Asociación de bosque denso deciduo ("denso" = 60% de cubierta) y arbustos xerofíticos en elevaciones bajas secas.</li> <li>- Asociación de bosque semi-deciduo y arbustivo en el karso y otros substratos de elevaciones bajas secas.</li> <li>- Asociación de bosque semi-deciduo, esclerófilo y suculento en substrato de serpentina en elevaciones bajas, desde secas a húmedas.</li> </ul>

TABLA 5.3: CLASIFICACIÓN Y DEFINICIONES	
CLASES PARA PUERTO RICO	DEFINICIÓN
Bosque Húmedo (1991 y 2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación de bosque semi-decíduo, siempre-verde temporal y arbustivo en sustrato del karso en elevaciones bajas húmedas.</li> <li>- Bosque siempre-verde temporal de palmas de coco en elevaciones bajas húmedas.</li> <li>- Asociación de bosque siempre-verde y siempre-verde temporal en elevaciones bajas y/o montañosas.</li> <li>- Asociación de bosque siempre-verde y siempre-verde temporal en elevaciones bajas y/o montañosas de sustrato kársico.</li> </ul>
Bosque Muy Húmedo (1991 y 2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bosque siempre-verde esclerófilo en sustrato de serpentina en elevaciones montañosas.</li> <li>- Bosque pantanoso temporal (bosque de <i>Pterocarpus officinale</i>).</li> </ul>
Manglar (1991 y 2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asociación de bosque pantanoso semi-permanente siempre-verde esclerófilo expuesto a marejadas.</li> </ul>

### 3. Datos Originales

Los estimados están basados en la clasificación de imágenes de satélite Landsat ETM con fechas entre los años 1991 y 2000. El estimado está incluyendo a la isla de Puerto Rico, Vieques y Culebra.

La definición de tierras boscosas usada por Kennaway y Helmer es terreno con  $\geq 25\%$  de cubierta de vegetación forestal la cual consiste de árboles o arbustos.

### 4. Análisis y Procesamiento de Datos Nacionales

Un factor de corrección fue calculado para incrementar el estimado de áreas boscosas hecho por Kennaway y Helmer, el cual se obtuvo de un área total para Puerto Rico de 881,174.43 ha. Para calibrar el área boscosa del total de área estimada por FAO STAT se usó un total de 887,000.00 ha. Toda el área boscosa estimada por Kennaway y Helmer fue multiplicada por el factor de corrección (1.006611143).

<b>TABLA 5.4: ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS NACIONALES</b>		
<b>KENNAWAY Y HELMER ÁREA TOTAL DE TIERRAS</b>	<b>FAO STAT ÁREA TOTAL DE TIERRAS</b>	<b>FACTOR DE CORRECCIÓN</b>
881,174.43	887,000.00	1.0066

### 5. Estimación y Proyección

Las áreas boscosas estimadas por Kennaway y Helmer para el 1991 y el 2000 fueron multiplicadas por el factor de corrección antes mencionado por el tipo de bosque. Entonces, un promedio anual de cambio (ha/año) fue calculado por cada tipo de bosque. El promedio de cambio anual por cada tipo de bosque fue multiplicado por 5 años y la cantidad añadida a las áreas por tipo de bosque. El promedio de cambio también fue añadido para el estimado de área de bosque del 1991 y así derivar un estimado de área boscosa para el 1990.

<b>TABLA 5.5: ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN</b>					
<b>BOSQUE</b>	<b>1991 ÁREA BOSCOSA (HA)</b>	<b>2000 ÁREA BOSCOSA (HA)</b>	<b>PROMEDIO DE CAMBIO ANUAL (HA/AÑO)</b>	<b>ESTIMADO 2005 ÁREA BOSCOSA (HA)</b>	<b>ESTIMADO 2000 ÁREA BOSCOSA (HA)</b>
Seco	69,983	80,061	1,120	85,661	71,103
Húmedo	295,401	289,820	-620	286,720	294,781
Muy Húmedo	5,486	5,449	-4	5,428	5,482
Montano Bajo	25,257	22,646	-290	21,195	24,967
Manglar	8,130	8,870	82	9,280	8,212
Totales (ha)	404,257	406,846	288	408,284	404,545
Totales (1,000 ha)	404	407	-	408	405

### 6. Reclasificación a las Clases Usando el Factor de Calibración

La definición de tierras boscosas usada por Kennaway y Helmer es terreno con  $\geq 25\%$  de cubierta de vegetación forestal la cual consiste de árboles o árboles y arbustos.

**7. Cobertura de Áreas Boscosas por Categoría**

<b>TABLA 5.6: COBERTURA DE ÁREAS BOSCOSAS POR CATEGORÍA</b>			
<b>CATEGORÍAS FRA 2005</b>	<b>ÁREA (1000 HECTÁREAS)</b>		
	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>
Bosque	404.54	406.85	408.14
Otras tierras boscosas	No data	No data	No data
Otras tierras	482.46	480.15	478.86
... de las cuales otras tierras con cobertura de árboles <sup>1</sup>	No data	No data	No data
Aguas continentales	8.00	8.00	8.00
<b>TOTAL</b>	<b>895.00</b>	<b>895.00</b>	<b>895.00</b>

<sup>1</sup>En el área de "otras tierras con cobertura de árboles" se incluye el área relativa a "otras tierras" por lo tanto debe ser excluida cuando se calcule el área total del país.

De acuerdo con el DRNA, el área boscosa estimada(404,544ha) derivada de Kennaway y Helmer a través de la clasificación de imágenes Landsat ETM +satélite difiere sustancialmente del estimado de áreas boscosas publicado por Franco y Weaver (1997)(287,000ha), el cual fue utilizado en reportes anteriores. Hay dos razones para esta diferencia. Primero, los nuevos estimados incluyen a las islas municipios Vieques y Culebra, las cuales estuvieron excluidas del estimado de Franco y Weaver (1997). El haber incluido a Vieques y Culebra añade 11,640 ha de área boscosa. Segundo, la clasificación de imágenes Landsat captura pequeños fragmentos de bosque que habrían sido excluidos en la clasificación basándose en imágenes de fotos aéreas utilizadas por Franco y Weaver (1997).

**Bosques Públicos**

Existen 20 bosques públicos designados de los cuales 15 cuentan con oficiales de manejo asignados, dos cuentan con acuerdos de manejo y dos no cuentan con personal de manejo del servicio forestal de Puerto Rico. Los bosques que no cuentan con personal son Tres Picachos que se encuentra en proceso de adquisición de terrenos y Cerrillos. Entre las actividades de manejo aplicadas en los bosques públicos se incluyen:1)verificación de colindancias 2)siembras 3) participación o colaboración de investigaciones científicas 4)evaluaciones de usos y permisos solicitados 5)mantenimiento y mejoramiento de caminos 6)educación 7)manejo de áreas recreativas 8)manejo de plantaciones o bosques secundarios 9)coordinación con comunidades o municipios colindantes. Una de las situaciones que es necesario atender es que los bosques públicos no cuentan con planes de manejo.

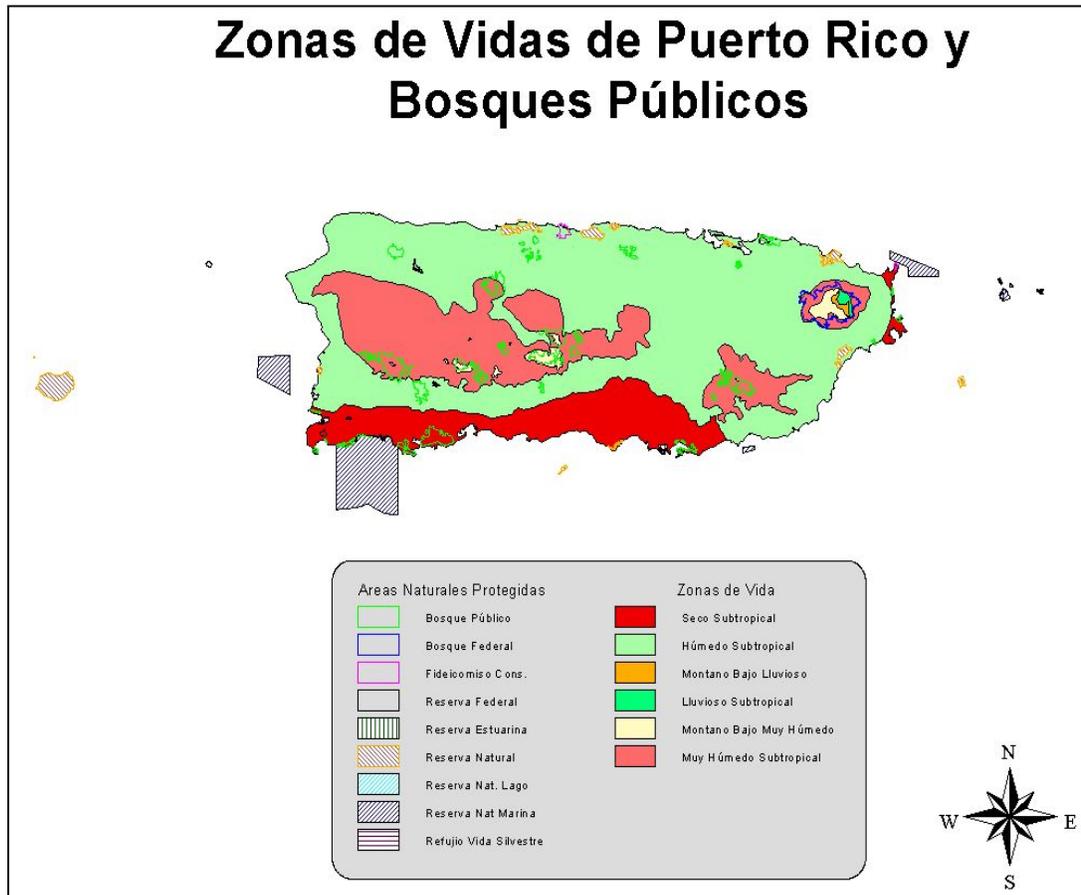
Los bosques públicos fueron agrupados por tres zonas en el documento conocido como "The Master Plan for the Commonwealth Forests of Puerto Rico" preparado por el Departamento de Recursos Naturales en 1976. Esta clasificación incluye bosques de costas, de la región montañosa y de la región

**INFORME SOBRE EL ESTADO Y CONDICIÓN DEL AMBIENTE EN PR 2004**  
**CAPÍTULO 5: ECOSISTEMAS**

de la caliza del norte. Luego del establecimiento de los bosques urbanos de San Patricio y Nuevo Milenio se integra esta nueva clasificación para facilitar la descripción de estas áreas protegidas. Además de esta agrupación por zona se cuenta con la clasificación de las áreas por su zona de vida según la clasificación establecida por Holdridge en 1947 y que fuera aplicada a Puerto Rico por Ewel y Whitmore en 1973. Existen otras estrategias desarrolladas para clasificación de ecosistemas que incluyen la integración de la geología a la capa de información para las zonas de vida integrando la clasificación de zonas geoclimáticas. A continuación se incluye una tabla de los bosques clasificados por zona de ubicación y zonas de vida. Además se incluye un mapa con las áreas naturales protegidas para Puerto Rico y las zonas de vida según su distribución en la isla que también se aplica en los terrenos privados con cubierta forestal.

<b>TABLA 5.7: BOSQUES PÚBLICOS POR ZONA DE UBICACIÓN Y ZONA DE VIDA</b>		
<b>ZONAS</b>	<b>BOSQUES</b>	<b>ZONAS DE VIDA SUBTROPICAL</b>
Costas	Aguirre Guánica Boquerón Piñones Ceiba	Bosque Seco Bosque Seco Bosque Seco Bosque Húmedo Bosque Seco
Montaña	Carite  Toro Negro  Maricao  Susúa Guilarte  Bosque del Pueblo Tres Picachos	Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Muy Húmedo Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Muy Húmedo Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Muy Húmedo Bosque Húmedo Bosque Húmedo Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Muy Húmedo Bosque Muy Húmedo Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Muy Húmedo
Caliza del Norte	Cambalache Guajataca Río Abajo  Vega	Bosque Húmedo Bosque Húmedo Bosque Muy Húmedo Bosque Húmedo Bosque Húmedo
Urbanos	Nuevo Milenio San Patricio	Bosque Húmedo Bosque Húmedo

MAPA 5.1



### Bosques en Terrenos Privados

El Servicio Forestal aplica estrategias de reforestación, reglamentación, manejo e incentivo de conservación como bosque auxiliar en los terrenos privados.

- ❖ **Bosques Auxiliares:** Una de las estrategias de conservación en terrenos privados es la designación de Bosque Auxiliar. Esta designación exime al dueño de pago de contribuciones sobre los terrenos siempre y cuando se apruebe un plan de conservación. Un total de 60 bosques auxiliares con 3,487 cuerdas de terrenos forestales están actualmente recibiendo los beneficios de esta estrategia.
- ❖ Las estrategias de conservación aplicadas por medio de los programas de intervención urbana o rural dependen de los recursos disponibles por regiones.
- ❖ Los trabajos de reforestación se nutren desde el vivero central del Departamento ubicado en el Bosque de Cambalache el cual supe viveros regionales para la distribución por pueblos.

- ❖ Los casos evaluados bajo la reglamentación vigente relacionada al corte o poda de árboles se trabaja basándose en proyectos de construcción y casos simples.
- ❖ Los proyectos de siembra y las estrategias de educación se trabajan por región según el personal asignado a estas áreas de trabajo.

Importancia / Condición / Presiones / Retos - Por Zona de Vida

1. **Bosque Seco Subtropical**

Es la zona más seca con una precipitación que va de 600 a 1000 mm anuales. La altura de este bosque es limitada por la condición climática y su composición incluye desde cactus hasta vegetación siempre verde. Esta zona de vida tiene una alta diversidad de aves. La diversidad y cantidad de la avifauna también están asociadas a una alta diversidad de insectos. El Bosque de Guánica ha sido identificado por Ewel y Whitmore como posiblemente el mejor ejemplo de la composición de vegetación natural de un bosque seco subtropical en todo el mundo.

Presiones:

- ❖ Susceptibilidad a incendios. Los incendios pueden ocurrir en terrenos públicos o privados o extenderse entre estos.
- ❖ Los cortes de vegetación y disturbios en esta zona son una gran presión debido a que la vegetación se encuentra usualmente bajo tensión por las condiciones climáticas lo que dificulta el crecimiento y las estrategias de reforestación en esta zona.
- ❖ Por ser terrenos costeros existe especulación y presiones de construcción sobre muchas áreas privadas.
- ❖ Por la falta de agua en esta zona la construcción de viviendas o estructuras que utilicen agua de los acuíferos subterráneos afectarían la disponibilidad en el suelo.

Retos:

- ❖ En el caso de los bosques públicos es necesario reducir la fragmentación entre los componentes de cada bosque en esta zona de vida, la expansión por compra de terreno o el establecimiento de estrategias de corredores biológico.
- ❖ Educar a los dueños de terrenos privados sobre el peligro de incendios y el impacto de estos sobre esta zona.

- ❖ Apoyar los bosques públicos en esta zona para mejorar su capacidad de respuesta a incendios en áreas aledañas a los terrenos protegidos o dentro de los propios bosques públicos.
- ❖ Organizar el uso recreativo en esta zona de forma tal que se evite la pérdida de vegetación y se aproveche el espacio sin reducir la cobertura vegetal existente.

## **2. Bosque Húmedo Subtropical**

Esta es la zona de vida con más área en toda la isla. La precipitación promedio de la zona está entre 1000 ó 1100 mm hasta 2000 ó 2200 mm. La diferencia de suelos que predomina en la isla establece una diferencia en la capacidad de retención de agua en diferentes áreas de Puerto Rico que están bajo esta clasificación. La mayoría de las áreas bajo esta zona de vida sufrió deforestación o fueron degradadas ya que los suelos tienen una buena capacidad agrícola. Con la excepción de los suelos ricos en serpentina o derivados de caliza, la mayoría de los restantes suelos en esta zona de vida cuenta con una cubierta no forestal o un bosque secundario si están en terrenos privados. Todos los bosques públicos de la zona de la caliza del norte tienen terrenos bajo esta zona de vida, lo cual los hace remanentes importantes de la vegetación típica, así como importantes centros de biodiversidad para nuestra isla. La zona de mogotes que se encuentra en la caliza del norte tiene un gradiente de humedad del tope a su base debido a la percolación del material del suelo, su geología y su orientación con relación al paso del sol que contribuye a una alta diversidad vegetativa en esta zona. Los bosques urbanos, una pequeña porción del Bosque de Maricao y el Bosque de Susúa caen bajo esta zona de vida. Estos bosques también cuentan con importantes recursos de biodiversidad debido a su composición de suelos donde se encuentra la serpentina. Los suelos de estos bosques sirven de albergue a muchas especies endémicas pero no son buenos para la agricultura o el manejo silvicultural maderero.

En las costas de Puerto Rico muchas zonas de manglar están bajo esta zona de vida y estos crecen más grande que los que se encuentran en la zona seca.

### Presiones:

- ❖ Las áreas aledañas a los manglares y con un nivel freático alto cuentan con pantanos o humedales, muchos de ellos afectados por usos agrícolas o por construcciones que rellenan estas áreas.
- ❖ En la región de la caliza del norte existe mucha presión por el uso de la corteza terrestre lo cual puede afectar el sistema de bosque que aun existe en estas áreas. Los bosques públicos pasan a ser un parcho rodeado de un ambiente diferente con la eliminación de los mogotes o

con disturbios como carreteras que fragmentan este ecosistema afectando el balance hídrico y su función con los acuíferos de la región norte de la isla.

- ❖ Esta zona de vida es la más impactada por usos y su composición vegetal fuera de las áreas protegidas está dominada por bosques secundarios.

Retos:

- ❖ Mucha de la cubierta vegetal recuperada en Puerto Rico por el cambio de una base agrícola a una industrial ha ocurrido en esta zona de vida. La mayoría de esta recuperación ha ocurrido en terrenos privados. Los cambios en las actividades económicas de la isla pueden reducir la deforestación aun cuando exista un aumento poblacional. Es necesario analizar esta zona de vida para considerar mantener y mejorar la cubierta forestal de terrenos privados por medio de programas de incentivos o propuestas de conservación que pueden incluir compra de terrenos.
- ❖ Las áreas donde la relación con clima, suelos y geología reduce la posibilidad de usos se debe incentivar los usos congruentes con la conservación.
- ❖ El bosque secundario ofrece una oportunidad de recuperación y una protección a los suelos de esta zona de vida que debe ser reconocido. Un bosque dominado por especies exóticas está en un proceso de sucesión que puede ser manejado a una composición de especies con diferentes alternativas de uso. Se debe cambiar la imagen de los bosques secundarios consideradas como áreas dominadas por especies indeseables a zonas de auto recuperación donde especies oportunistas comienzan un proceso natural de sucesión y recuperación de las características naturales de esta zona. La regeneración y sucesión natural es el proceso mas barato y eficiente de reforestación.
- ❖ Es necesario evaluar la regulación y zonificación en los terrenos que componen esta zona de vida. El establecimiento de áreas de amortiguamiento alrededor de los bosques públicos en esta zona de vida debe considerarse como una prioridad. De igual forma terrenos con alto potencial agrícola que tienen una importante contribución hídrica en esta zona de vida deben protegerse con estrategias de zonificación o designaciones especiales.

3. **Bosque Muy Húmedo Subtropical**

Esta zona de vida ocupa muchas de las áreas de mayor elevación en la isla. Es una zona de mucha precipitación con un promedio de 2000 a 4000 m por

año. En esta zona se reducen los déficit de humedad en el suelo lo que crea mayores problemas de escorrentía y la susceptibilidad a erosión por la combinación de clima, suelos y topografía. Existen remanentes de bosque maduro de esta zona de vida en bosques como Carite, Guilarte, Toro Negro, Río Abajo y Maricao. Muchas áreas de esta zona de vida fueron cortadas selectivamente para sacar especies de maderas preciosas degradando la composición de especies de algunas áreas. Otras áreas fueron usadas o están siendo usadas para cultivo de café. El uso combinado de café con o sin sombra crea un mosaico en el paisaje y en la composición forestal de esta zona de vida. Bosques como Guilarte y el Bosque del Pueblo cuentan con remanentes de áreas agrícolas donde se encuentran remanentes de especies de cultivo, plantaciones establecidas como estrategia de recuperación de cubierta forestal y bosques nativos que se intercalan en el paisaje. Los usos de pastoreo es otro parcho que domina en mucho terreno privado, que dependiendo del dueño, puede estar en uso o bajo estado de sucesión con bosque secundario.

Presiones:

- ❖ Esta zona de vida es esencial para la contribución del manejo de agua y escorrentía en Puerto Rico. Se debe evaluar los usos congruentes basándose en el suelo, topografía y proximidad a ríos y quebradas para reducir la sedimentación de los cuerpos de agua a la vez que se mantiene el potencial de producción de agua que esta zona ofrece para Puerto Rico.
- ❖ Los usos de pastoreo en esta zona deben reducirse ya que son áreas difíciles de manejar por su topografía y clima.
- ❖ El cultivo agrícola que promueva la remoción total de la cubierta forestal en esta zona atenta con las funciones naturales de esta área. Debido a la topografía y a la precipitación se necesita aportar muchos productos que sustenten la agricultura sin cubierta forestal en esta zona. El aporte de productos químicos crea un problema con la escorrentía de áreas agrícolas sin la aplicación de las mejores prácticas de manejo.

Retos:

- ❖ El manejo de cuencas hidrográficas guiado por un enfoque de manejo de ecosistemas o regiones es necesario para los bosques públicos en esta zona de vida.
- ❖ El desarrollo de corredores biológicos como estrategia de conservación debe promoverse en esta zona de vida y debe unir terrenos privados con bosques públicos en esfuerzos de conservación apoyados por incentivos y compra de terrenos.

#### **4. Bosque Lluvioso Subtropical**

Esta área ocupa poco terreno y solo ocurre dentro de los límites del Bosque Nacional del Caribe manejado por el Servicio Forestal Federal. Los suelos de esta zona permanecen totalmente saturados durante el año. El grado de saturación es un factor que afecta la respiración al nivel de las raíces lo que influye el crecimiento de la vegetación en esta zona. El 100% de esta área está protegida y su uso está relacionado a la investigación y recreación de forma controlada.

##### Presiones:

- ❖ Debido a la relación de esta área con la lluvia, la misma puede ser afectada por aspectos climáticos de nivel mundial.

##### Retos:

- ❖ Mantener los niveles de protección existentes y apoyar los esfuerzos de investigación que sirvan de barómetro sobre cambios climáticos globales.

#### **5. Bosque Montano Bajo Muy Húmedo**

Esta zona de vida ocupa la mayoría de los picos de montañas sobre los 1000 metros de elevación. Su área puede extenderse hasta una elevación de casi 700 metros sobre el nivel del mar. La vegetación de esta zona está relacionada al bosque tipo palo colorado (*Cyrilla racemiflora*) y cuenta con suficiente humedad en el suelo durante todo el año. En esta zona se reportan menos especies que en la zona de vida muy húmeda. Además del bosque tipo palo colorado se encuentran asociaciones de bosque nublado o enano donde se destacan las áreas reconocidas dentro del Bosque Nacional del Caribe pero que existen en menor escala en las partes más altas de los bosques públicos que tienen terrenos bajo esta clasificación. Los bosques públicos de Carite, Maricao, Guilarte, Toro Negro tienen parte de sus terrenos en esta zona de vida. La mayor extensión de terreno de esta zona de vida se encuentra dentro de los límites del Bosque Nacional del Caribe del Servicio Forestal Federal.

##### Presiones:

- ❖ Los usos de terrenos no compatibles para esta zona de vida y los suelos que la componen presentan un alto riesgo de deslizamientos. Entre los usos no compatibles se pueden encontrar algunos usos de pastoreo en terrenos privados así como cultivos sin cubierta forestal.
- ❖ Los terrenos forestales dentro de esta zona de vida son muy frágiles para uso maderero o agrícola.

Retos:

- ❖ Buscar estrategias de proteger los remanentes de terrenos de esta zona de vida que no esté dentro de algún criterio de protección. Se debe estudiar la posibilidad de compra o protección por medio de incentivos a dueños de terrenos privados.
- ❖ Dirigir estrategias de manejo a terrenos privados clasificados bajo esta zona de vida para promover los usos compatibles por sus características físicas y biológicas.

**6. Bosque Montano Bajo Lluvioso**

Esta es la zona de vida con menor cantidad de terreno en Puerto Rico. La vegetación en esta zona de vida es muy similar al del Bosque Montano Bajo Muy Húmedo. Todos los terrenos están protegidos dentro de los límites del Bosque Nacional del Caribe del Servicio Forestal Federal.

Presiones:

- ❖ Debido a la relación de esta área con la lluvia la misma puede ser afectada por aspectos climáticos globales.

Retos:

- ❖ Mantener los niveles de protección existentes y apoyar los esfuerzos de investigación que sirvan de barómetro sobre cambios climáticos globales.
- ❖ Comunicar el valor e importancia de esta zona de vida por medio de estrategia educativas.

Amenazas y Problemas Existentes

**1. 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 permita un plan de trabajo consistente para estrategias de conservación.

- ❖ Problemas en la delimitación clara de colindancias con la debida rotulación de los límites de las áreas naturales protegidas.

## **2. 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.

Otro problema identificado es que la deforestación desmedida ha causado erosión del terreno, quedando sin hábitat las aves (incluyendo a las que están en peligro de extinción). El oxígeno que producían estos árboles ya no va a estar presente. El calentamiento en el ámbito local y global aumenta. Hay más sedimentación en los cuerpos de agua.

## **Recursos Pesqueros**

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, a través de su Negociado de Pesca y Vida Silvestre, es la agencia responsable del manejo de los recursos de pesca. El Plan Estratégico desarrollado por el DRNA está dirigido hacia los siguientes recursos:

- ❖ Pesquerías de Agua Dulce.
- ❖ Pesquerías de Agua Salada.

### **Pesquerías de Agua Dulce**

El crecimiento poblacional y el rápido desarrollo económico de Puerto Rico han hecho necesario represar algunos ríos, con el propósito de generar energía eléctrica, proveer agua potable y para el control de inundaciones. La construcción de represas no sólo 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 de Norteamérica y el tucunaré de

Suramérica, además de varias otras especies provenientes de otros países. 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. El DRNA opera modernas facilidades para la pesca recreativa en los embalses de Lucchetti, Guajataca y La Plata. Guajataca fue visitado por mas de 23,000 personas en el 2004. 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 a través de todo el año. El Vivero de Peces de Maricao, operado por el DRNA, reproduce lobinas y chopas para la siembra en los embalses de toda la isla. En el 2004, se sembraron mas de 188,000 peces.

Existen varios factores y tensores que afectan las pesquerías de agua dulce, incluyendo los contaminantes, la sedimentación, fluctuaciones en el nivel del agua que interfiere con la reproducción, pesca ilegal con mallas, y especies invasoras que compiten con o depredan las especies deseables y nativas, o interfieren con la recreación o uso de las aguas. Las especies invasoras incluyen los jacintos y lechugas de agua, cangrejos de Australia, cíclidos “red devil” de Centroamérica, oscars y plecos de Suramérica, y almejas de Asia. La industria de peces de acuario parece ser la fuente de varias de estas especies.

#### Pesquerías Marinas

Desde el 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 los 40-50 torneos de pesca marina que se celebran anualmente. 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. La mayor actividad de pesca se observa en los meses de marzo-abril entre los residentes y en enero-febrero entre los no-residentes.

La siguiente tabla refleja la participación de pescadores recreativos residentes en Puerto Rico versus no-residentes, de 2000 a 2003, incluyendo el *proportional standard error* (PSE). El total de pescadores se ajusta para tomar en cuenta los que pescaron más de una vez en el año.

**TABLA 5.8: PARTICIPACIÓN DE PESCADORES RECREATIVOS RESIDENTES EN PUERTO RICO VERSUS NO-RESIDENTES 2000 A 2003**

<b>AÑO</b>	<b>RESIDENTES</b>	<b>PSE</b>	<b>No-RESIDENTES</b>	<b>PSE</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PSE</b>
2000	197,942	12.2	51,927	22.8	249,868	10.7
2001	193,371	9.6	28,757	23.5	222,128	8.9
2002	196,820	9.1	41,175	38	237,995	10
2003	185,004	9.4	34,906	24	219,910	8.8
2004	142,923	11.5	22,957	22.6	165,880	10.4

En el 2003, los pescadores de orilla capturaron principalmente sardinas, roncós, pargos, picúa y jureles. Los pescadores de charter se concentraron en las agujas, los dorados, atunes, jureles y chillos. Los pescadores con botes privados pescaron la mayor diversidad de especies, incluyendo dorados, chillos, meros, atunes, y picúas, entre muchas otras especies. En el 2003, se cosechó un total de 3,755,000 lbs. de pescado en la pesca recreativa marina. Según datos obtenidos en el portal cibernético de NOAA, en el 2004 se cosechó un total de 2,252,773 libras.

La mayoría de la pesca comercial consiste en la pesca de especies de arrecife. Hay 242 especies de peces de arrecife, y las especies más cotizadas están bajo presión de parte de pescadores comerciales, recreativos y de exportadores de peces ornamentales. Como consecuencia, las capturas han descendido en las últimas 2 décadas, dando indicios de los signos clásicos de sobrepesca: una reducción en la captura total, descenso en la captura por unidad de esfuerzo, captura de peces cada vez de menor tamaño, cambios en la composición de la captura, y fallas en el reclutamiento.

El censo de la pesca comercial realizado en el año 2002 reportó 1,163 pescadores comerciales activos, 956 botes de pesca, 10,372 nasas, 2,774 cajones de langosta, 147 chinchorros, 993 trasmallos, 1,267 atarrayas, y 12,310 líneas de pesca de diversos tipos. Estos pescadores capturaron un promedio de 1.6 millones de Kg. de pescado por año entre 1995-2002. El 87% de la captura eran peces de arrecife, incluyendo carruchos y langostas.

Además de la pesca comercial y recreativa, históricamente se capturaban más de 200 especies de peces e invertebrados ornamentales. El nuevo reglamento de pesca, aprobado en el 2004, limita las especies que se permite exportar y establece cuotas anuales por especie.

### **Recursos Costeros**

Entre los problemas que el DRNA ha identificado que afectan estos recursos se encuentra el que algunos pescadores afectan los arrecifes de coral, ya que anclan embarcaciones cerca de los mismos y rompen este ecosistema. Además, las personas que utilizan los cayos, etc. para recreación arrojan desperdicios sólidos en el agua que provocan contaminación ambiental. Los

manglares son afectados por igual con estas prácticas. También utilizan los mangles (sin el permiso correspondiente) para construir instrumentos de pesca, etc.

Además, en relación con la zona marítimo terrestre, las construcciones (Ej.: hoteles, marinas, etc.) cerca de esta zona impactan negativamente la flora y la fauna marina. La extracción desmedida de arena es otro problema que afecta estos recursos.

### Humedales

Los humedales son afectados por los usos agrícolas incorrectos; por la construcción, cuando se rellenan estas áreas; por sedimentación; con movimientos de terreno (sin permisos); por construcciones de pozos sépticos (sin autorización) y por la utilización de herbicidas sin control.

### Arrecifes de Coral

#### **1. El Estado de los Arrecifes de Coral en Puerto Rico**

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) realizó en 1978 el primer inventario de arrecifes de coral alrededor de Puerto Rico (Goenaga y Cintrón, 1979). Este trabajo inicial identificó la localización geográfica de los sistemas de arrecifes más prominentes, describió en términos generales las características físicas de los arrecifes e incluyó una caracterización semi-cuantitativa de las especies de coral, su distribución en relación con la profundidad, y su condición de salud. Esta información fue utilizada por el DRNA para designar áreas de gran importancia ecológica como Reservas Naturales, tomando en consideración la presencia de sistemas de arrecifes de coral y otros sistemas ecológicos relacionados, tales como las praderas de hierbas marinas y los manglares.

Según el mapa preliminar sobre la distribución geográfica de arrecifes de coral y otros hábitat bénticos marinos en Puerto Rico y las Islas Vírgenes preparado por la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA, 2000) el área total de arrecifes en el archipiélago de Puerto Rico es de 1,276, 500 cuerdas, lo cual representa el 56.2 % de la plataforma marina insular (Díaz y Dragoni, 2000). Sin embargo, se desconoce al presente qué fracción de los arrecifes identificados a partir del análisis de fotos aéreas son arrecifes de coral, ya que existen en la costa norte, oeste y noroeste extensas zonas de arrecifes de piedra y de fondos duros planos que no representan formaciones coralinas. Los principales sistemas de arrecifes de coral en Puerto Rico están ubicados en la costa suroeste de Puerto Rico, entre Ponce y Mayagüez y en las Islas Desecheo y Mona. En el nordeste, se destacan por sus formaciones coralinas los islotes de la Cordillera de Fajardo y las Islas de Vieques y Culebra.

Durante el periodo entre 1999 al 2004, el DRNA realizó estudios cuantitativos de línea base en 42 arrecifes asociados a 14 Reservas Naturales como parte del Programa Nacional de Monitoreo de Arrecifes de Coral bajo el auspicio de NOAA. Estos estudios utilizan el porcentaje de cobertura del fondo por corales vivos como índice de salud ecológica del arrecife. Los arrecifes estudiados con mayor cobertura de coral vivo son los de Puerto Canoas (52.2 %) y Puerto Botes (48.0 %) en Isla Desecheo, Turrumote (50.0 %), Media Luna (39.2 %) y La Boya (41.2 %) en La Parguera, Derrumbadero (41.8 %) en Ponce, El Tourmaline (49.1 %) en Mayagüez, los arrecifes Comandante (40.7 %), Mosquito (35.5 %) y Boya Esperanza (36.0%) en Vieques y los islotes de Palominito (38.6 %) y Cayo Diablo (36.6 %) de la Cordillera de Fajardo. El estudio demuestra una tendencia de menor cobertura de coral vivo (< 20 %) en los arrecifes de coral cercanos a la costa y la ocurrencia dispersa y aislada de colonias de coral con muy baja cobertura (< 10 %) en los sistemas arrecifales de la costa norte y oeste. Una notable excepción es la del arrecife de la Reserva Marina Tres Palmas en Rincón, que presenta cobertura de coral vivo de hasta 38.6 % cerca de la orilla asociado al crecimiento del coral Cuerno de Alce, *Acropora palmata*.

Los estudios de monitoreo en los arrecifes de Isla Desecheo, Mayagüez, Vieques, Aguadilla y La Parguera activos desde el 2000 al 2004 demuestran que los sistemas están mayormente estables en su cobertura de coral vivo. También se ha encontrado una correlación positiva entre la cantidad de especies de peces y el porcentaje de coral vivo para los arrecifes estudiados. Existen arrecifes de coral muertos, completamente sobrecrecidos por algas y otros organismos incrustantes en las bahías de Mayagüez, Ponce, Jobos y Guayanilla. Se desconocen las causas y fechas de su deterioro, aunque es claro que los sistemas han sido impactados por una combinación de estresores ambientales, tanto domésticos como industriales.

Existen arrecifes coralinos profundos asociados a las plataformas insulares de Isla Desecheo y Vieques. El más profundo descubierto hasta ahora es el Arrecife de Coral Lechuga en Isla Desecheo que se extiende hasta una profundidad de 70 metros (230'). Estos arrecifes sirven como refugio para muchas especies de peces asediadas por la explotación comercial. Al presente, el Consejo de Pesca del Caribe realiza un inventario de los arrecifes profundos y sus comunidades asociadas alrededor de Puerto Rico.

---

## **METAS, ESTRATEGIAS Y PROYECCIONES PARA EL 2004**

---

### **RECURSOS FORESTALES**

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), dentro de sus planes futuros, incluyen:

- ❖ Continuar el proceso de adquisición de terrenos para expandir las áreas protegidas bajo designación de Bosques Públicos.
- ❖ Establecimiento de nueva estructura para el Servicio Forestal en el Bosque del Nuevo Milenio la cual esta en proceso.
- ❖ Enmiendas en Reglamentos- se contempla trabajar con la enmienda al Reglamento de Concesiones (6117) y revisar el Reglamento de Áreas Recreativas.
- ❖ Plan de integración de programas para mayor efectividad en la aplicación de la Política Pública- Enfoque de manejo regional aplicado en el Bosque de Río Abajo, Comunidad del Río Toro Negro, Área de Conservación de Región Central.
- ❖ Desarrollo de planes de manejo para los bosques considerando un enfoque de manejo de ecosistemas.

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. Las siguientes estrategias se presentan para la consideración de la protección de los recursos forestales y los ecosistemas que los integran.

### **Estrategias Propuestas para Protección de los Sistemas Forestales de Puerto Rico**

#### **Reforestación en Terrenos Privados con Prioridad sobre el Recursos Agua en un Enfoque de Prioridades de Zonas Sensitivas por Cuenca**

Los trabajos de reforestación continúan un enfoque en cuencas y áreas ribereñas. Se trabaja en las cuencas de Arecibo, La Plata y Loíza donde se han integrado sobre noventa planes de manejo en terrenos privados dirigidos a la conservación de las cuencas y los cabezales de río.

Los trabajos de conservación en ríos y quebradas mantienen un patrón de conservación y siembra a tono con las recomendaciones establecidas en las siguientes referencias. Las distancias se trabajan con 30 metros de conservación y siembra dependiendo del terreno evaluado.

**TABLA 5.9: REFERENCIAS DE TRABAJOS EN ZONAS RIBEREÑAS  
 CON ZONAS DE PROTECCIÓN**

TRABAJOS	RECOMENDACIÓN
Practical Methodology for Landscape Analysis and Zoning by Tom Bradley and Herb Hammond. 1993.	Protección de corredores según ordenes de ríos. Ríos o arroyos de 4to orden recomiendan 100m a cada lado.
The Scientific Basis for Silvicultural and Management Decisions in the National Forest System. USDA Forest Service. Gen. Tech. Report WO-55 Technical Compiler Russell M. Burns.	Recomienda zonas de amortiguamiento con vegetación de 30m a cada lado de ríos y arroyos.
Landscape Planning Environmental Applications By William M. Marsh.	Recomienda zonas de amortiguamiento mayores de 30m para calidad de agua.
Watershed Ecosystem Analysis as a Basis for Multiple-Use Management of Eastern Forests By James W. Hornsbeck y 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.
NRCS standard and specifications for Riparian Forest Buffers. 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)
How to Design a Riparian Buffer for Agricultural Land 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)

Estrategias de Manejo de Regiones de Conservación por Bosques Públicos

En un análisis efectuado sobre como mejorar la estrategia de manejo de la División de Manejo de Bosques se trabajó un enfoque de áreas de conservación integrando las cuencas para identificar regiones de conservación. 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 donde se integran 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.

El plan de manejo del Bosque de Río Abajo que debe presentarse a finales del 2005 incluye este enfoque y es el primero que integra una región de manejo definida por este procedimiento.

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 practicas 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 permita la comparación entre áreas y con áreas de otras zonas tropicales.

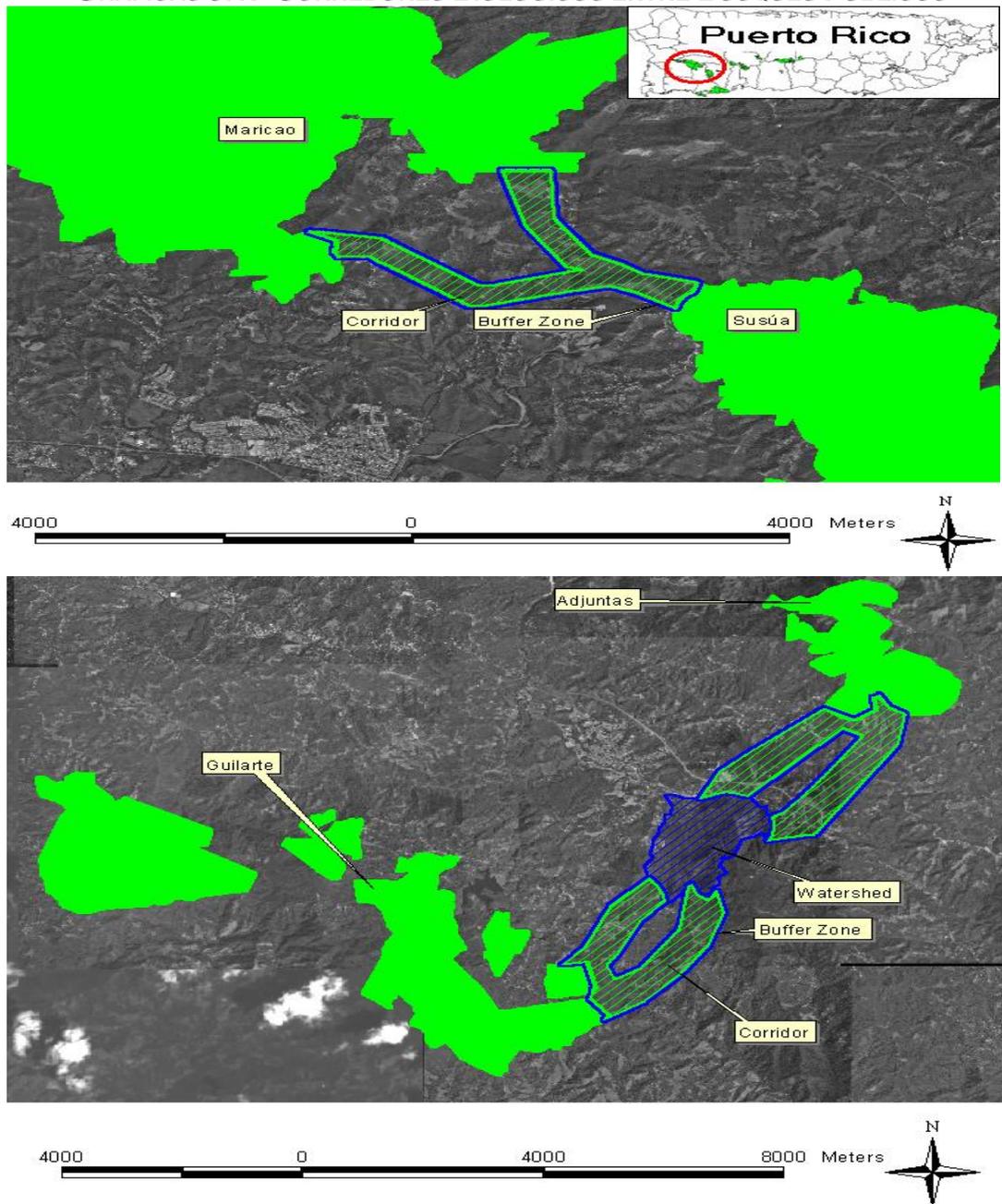
Se recomienda el protocolo establecido por el Programa de Monitoría de Biodiversidad del Smithsonian Institution. El protocolo de este programa integra parcelas de 1 hectárea debidamente organizadas en sub-parcelas de 20m x 20m.

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 está en aplicación y la compra de terrenos entre los bosques de Guilarte y el Bosque del Pueblo es el primer paso para el establecimiento de un corredor entre estas 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.

GRÁFICAS 5.1: 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.

Medidas para Remediar las Deficiencias de Programas y Actividades Existentes

- ❖ Evaluar los programas de apoyo que el Departamento tiene con el Servicio Forestal Federal, el Servicio de Conservación de Recursos Naturales y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre para integrarlos en estrategias que faciliten la conservación de los recursos forestales y para que no se trabajen de forma fragmentada.
- ❖ Integrar actividades y programas en una visión común donde las actividades en los recursos forestales públicos y privados se complementen para beneficio del paisaje forestal remanente en Puerto Rico.
- ❖ Fortalecer el Servicio Forestal de Puerto Rico cubriendo las plazas disponibles con personal preparado en los campos de manejo de ecosistemas, dasonomía, planificación y manejo de ecosistemas humanos.
- ❖ Evaluar la remuneración económica de los especialistas en manejo forestal que tiene el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales para fomentar su permanencia y evitar el éxodo de talento.
- ❖ Considerar nuevos programas e incentivos para la conservación de terrenos privados con terrenos forestales de importancia para la isla. En especial considerar el fortalecimiento de programas como los Bosques Auxiliares los cuales pueden ser una opción de conservación mas efectiva si se incentiva al dueño de terreno.
- ❖ Permitir el manejo de los recursos económicos que genera el Fondo Especial de Desarrollo Forestal de forma tal que se canalicen fondos recurrentes a las áreas protegidas y los esfuerzos de conservación en terrenos privados.

- ❖ Considerar proyectos de legislación que incentiven la producción forestal de productos no madereros o de productos madereros que no requieran diámetros grandes. Por ejemplo cabos de herramientas, artesanías, y otros que puedan ser considerados dentro de los parámetros de manejo de los bosques secundarios prevalecientes en los terrenos privados.
- ❖ Adquisición de terrenos para expansión de bosques públicos.
- ❖ Desarrollo de planes de manejo para los bosques considerando un enfoque de manejo de ecosistemas.

En conclusión, existen estrategias y programas que han mantenido el funcionamiento del Servicio Forestal de Puerto Rico. Hoy en día existen más bosques y áreas protegidas que hace diez años. Las recomendaciones y las estrategias consideradas en el escenario futuro se presentan considerando mejorar la efectividad del manejo de los recursos forestales de Puerto Rico.

El DRNA, ante la situación actual de este recurso, recomienda lo siguiente:

- ❖ Fortalecer el presupuesto del DRNA para implantar cabalmente las leyes y reglamentos que tienen que ver con los recursos naturales.
- ❖ Reclutar más Vigilantes de Recursos Naturales para que vigilen por más tiempo las áreas recreativas, etc.
- ❖ Educar intensamente al público sobre la importancia de las Reservas y Refugios; los arrecifes de coral, los bosques, etc.
- ❖ Tener en consideración el impacto en el ecosistema de las actividades y proyectos que se aprueben.
- ❖ Exhortar y orientar a los propietarios de terrenos en cuanto al procedimiento a seguir para hacer de los mismos bosques auxiliares.
- ❖ Mejorar la comunicación y coordinación interna y en el ámbito de otras agencias por parte del personal de DRNA para todo aquello que concierna la preservación y conservación de los recursos naturales.
- ❖ Tener claramente definidos los puntos de colindancia de los terrenos que corresponden al DRNA.
- ❖ Realizar estudios a los efectos de que se puedan hacer más siembras de corales y colocar más arrecifes artificiales.
- ❖ Orientar a los visitantes de las áreas recreativas del buen uso de las mismas (lo que se puede hacer y lo que no se debe).

- ❖ Aumentar la instalación de boyas de anclaje para proteger los corales.
- ❖ Realizar una mayor cantidad de campañas de limpieza que involucren a la comunidad y organizaciones ambientales.
- ❖ Realizar proyectos de siembra de mangles.
- ❖ Integrar a las comunidades en el manejo de nuestras áreas naturales protegidas.
- ❖ Evaluar los planes de manejo existentes y actualizarlos, según la realidad ecológica y social actual.