

Capítulo III

Estado de situación de los recursos antes y después de la implementación de las Alternativas

Introducción

El Capítulo III presenta el estado de situación de los recursos del Bosque Nacional del Caribe antes y después de la implementación de las distintas alternativas propuestas. La discusión del ambiente afectado está organizada de la siguiente forma:

Recursos	Página
El Ambiente Físico	III-4
Geología y Suelos.....	III-5
Minerales	III-9
Agua.....	III-10
Clima y Aire.....	III-19
El Ambiente Biológico	III-21
Vegetación.....	III-22
Vida Silvestre y Pesquerías	III-29
El Ambiente Social y Económico	III-42
Economía.....	III-44
Terrenos y Usos Especiales	III-47
Recreación	III-53
Carreteras, Facilidades e Instalaciones	III-67
Zonas sin carreteras y Zonas Silvestres	III-70
Ríos Silvestres y Demostraciones	III-73
Investigaciones y Demostraciones	III-78
Recursos Culturales	III-83
Recursos Panorámicos	III-86

Requisitos de NEPA

Este capítulo combina discusiones sobre los temas del “medio ambiente afectado” y las “consecuencias ambientales”, temas requeridos por los reglamentos de implementación (40 CFR 1500) del Acta Nacional para la Protección Ambiental (National Environmental Policy Act - NEPA). En primer lugar, la descripción de cada recurso tiene que ser conforme a su condición actual. Las descripciones se limitan a proporcionar los datos necesarios para explicar cómo las alternativas del plan forestal pueden afectar a tal recurso en particular. Los recursos enumerados están destinados a tratar los asuntos que han surgido durante el proceso de planificación.

Luego de describir el estado de situación de cada recurso, discutimos los posibles efectos (consecuencias ambientales) que tendría sobre éste la implementación de cada alternativa. Damos a conocer todos los efectos significativos incluyendo los directos, indirectos y cumulativos. Donde el recurso lo permita, cuantificamos dichos efectos. Cuando esto no es posible presentamos una discusión de carácter cualitativo. Los efectos de cada alternativa son presentados conjuntamente con las medidas mitigantes. El Capítulo II incluye una discusión de las medidas mitigantes apropiadas para cada alternativa.

Efectos en los Recursos: Directos, Indirectos, Cumulativos

Las consecuencias ambientales son los efectos provocados por la implementación de una alternativa en específico sobre el ambiente físico, biológico, social y económico. Los efectos directos son aquellos que ocurren en el mismo lugar al mismo tiempo que la acción inicial que lo causa. Los efectos indirectos son los que ocurren al pasar del tiempo, o a cierta distancia de la actividad, pero que podrían ser significativos y previsible en un futuro cercano. Los efectos cumulativos son el resultado de los efectos que se acumulan de acciones pasadas, presentes y debidamente previsible en el futuro, sin tener en cuenta qué agencia (sea ésta Federal o no) o persona ha tomado tales acciones. Los efectos cumulativos pueden resultar de acciones que por separado son relativamente menores, pero que en conjunto pueden adquirir mayor importancia según va pasando el tiempo.

Este capítulo discute los efectos ambientales inevitables que puedan tener un impacto negativo en los recursos. Los efectos negativos inevitables resultan del manejo del terreno para un solo recurso a expensas del uso o condición de los demás recursos. Muchos efectos negativos pueden ser reducidos o mitigados, al limitarse su extensión o duración. Por otra parte, este capítulo identifica las medidas de mitigación pertinentes de acuerdo a los estándares y directrices de la Revisión del Plan Forestal para la implementación de cada actividad o proyecto en el futuro.

Los efectos a corto plazo son aquellos que ocurren anualmente o dentro de los primeros diez años de implementación del Plan Forestal. La productividad a largo plazo es definida como la capacidad del terreno y de los recursos de continuar produciendo bienes y servicios por 50 años o más.

Efectos irreversibles/ irrecuperables

El Plan Forestal no toma decisiones que puedan tener efectos irreversibles sobre los recursos del Bosque. Las decisiones que provocarían resultados irreversibles afectarían a recursos no renovables tales como los minerales, la extinción de especies de fauna y flora y los recursos culturales. Los efectos irreversibles ocurren cuando el recurso ha sido dañado de tal forma que su recuperación es imposible, o solo puede ocurrir en un largo período de tiempo, o a través del expendio de grandes sumas de dinero. Aunque el Plan Forestal puede identificar la posibilidad de que estos efectos ocurran, en la práctica, la intención de desarrollar un proyecto que pudiera afectar los recursos no renovables se efectúa normalmente durante la etapa inicial del proyecto.

Los efectos irreparables del uso de los recursos o de las oportunidades de producción son conocidas de antemano durante el proceso de planificación. Estas decisiones son reversibles, pero las oportunidades de producción a las cuales se renuncia son irrecuperables.

Los efectos irreversibles e irrecuperables no son identificados en éste capítulo.

Factores Programáticos en contrarios a los Factores Específicos del Área

Las actividades permitidas bajo las prescripciones del manejo habrán de ocurrir en la medida que sea necesario para lograr los fines y objetivos de cada alternativa y para estimar los efectos de las alternativas al nivel programático del Plan Forestal. Sin embargo, el lugar, diseño y extensión de tales actividades no se prescriben desde ahora; estas decisiones serán tomadas conforme al lugar específico donde se desarrollará cada proyecto. Por consiguiente, este capítulo plantea los posibles efectos sobre los recursos partiendo de la premisa que muchos de éstos son solo proyecciones de lo que pudiera ocurrir. El estudio de los posibles efectos son útiles para comparar y evaluar las alternativas con respecto a los efectos que la implementación de las mismas tendrían en la totalidad del Bosque, pero esto no quiere decir que los efectos que tuviera esta implementación sobre un área específica tengan que ser necesariamente aplicados a la totalidad del Bosque.

El Ambiente Físico

El Bosque está situado en las montañas empinadas de la Sierra de Luquillo, 25 millas al sureste de San Juan, Puerto Rico. Es el único bosque tropical administrado por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los EE.UU.. El trópico constituye una zona libre de hielo entre las latitudes del trópico de Cáncer y Capricornio.

Puerto Rico está situado entre las latitudes 17° 55' y 18° 31' norte y longitudes 65° 39' y 67° 15' oeste, aproximadamente a 1,000 millas al suroeste de Miami, Florida. Yace entre el Océano Atlántico y el Mar del Caribe y es la isla más oriental de las Antillas Mayores. Su área total es de 3,421 millas cuadradas.

27,890 acres comprenden el Bosque. Su elevación fluctúa entre los 100 y los 3,533 pies sobre el nivel del mar. Su clima es tropical con un promedio de lluvia anual de 120 pulgadas. Su topografía es escarpada con un 24% de exposición y un 60% de declive.

Geología y Suelos

En el límite norte las elevaciones del Bosque varían de los 100 pies a 3,533 pies en el Pico El Toro. El terreno consta de laderas suaves en las bajas elevaciones y en las elevaciones más altas, donde se ven numerosos precipicios verticales, laderas empinadas con una inclinación de más del 60%. En las laderas norte del Bosque, el curso del agua se precipita rápidamente por las elevaciones más altas, pero al descender su cauce se torna más tranquilo y gradual. Lo contrario ocurre en las laderas del sur, donde los terrenos son menos escarpados cerca de las cabeceras de los arroyos de lo que son río abajo.

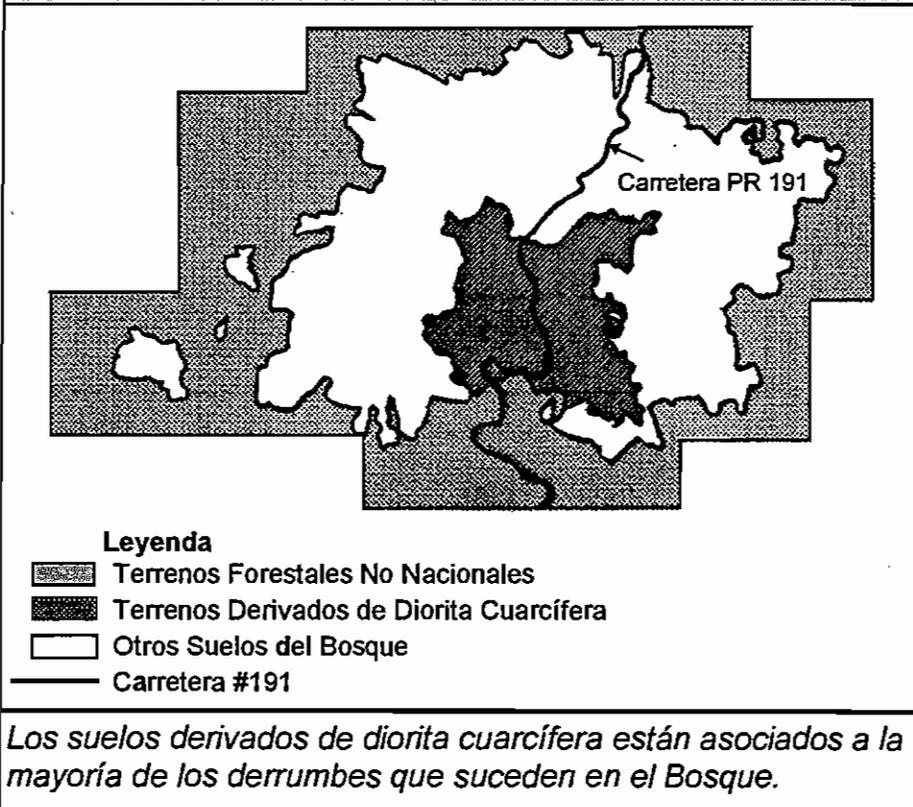
Los materiales geológicos originales son de tres tipos básicos:

- rocas volcánicas de depósitos marinos cretáceos, que son las más dispersas;
- dioritas cuarcíferas del período terciario, en el sur del Bosque;
- depósitos aluviales no consolidados del período cuaternario (arenas, gravas, sedimentos y arcillas), que ocurren a lo largo del cauce de los ríos principales.

La mayoría de los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas se encuentran en los 10 centímetros que forman el estrato superior del suelo del Bosque, lo que es típico en los bosques tropicales. Muchos de los suelos del Bosque tienen un alto porcentaje de arcilla (45-80%). Los suelos arenosos están asociados a la zona rocosa diorita cuarcífera en la región sur del Bosque (Gráfica III-1). Las lluvias intensas y las laderas escarpadas hacen que los suelos sean susceptibles a la erosión, una vez que la vegetación que lo cubre desaparece. Los suelos arenosos derivados de la diorita no tienen cohesión, y por consiguiente son particularmente susceptibles a la erosión.

Los suelos húmedos montañosos ocurren en laderas donde los suelos son superficiales y de pobre drenaje. Hay mucha precipitación la cual puede ser suplementada por el agua interceptada de las nubes (Weaver 1971). Hay poca evaporación y transpiración, y el drenaje del agua no se efectúa con rapidez. Por consiguiente, los suelos a altura de 2,000 pies (600 metros), generalmente están saturados con agua aún en las laderas más expuestas al Sol. El agua a menudo permanece en la superficie, la cual está cubierta por un crecimiento viscoso de algas en ciertos lugares. Debido a la humedad extrema de los suelos existen condiciones pantanosas, e incluso se nota el crecimiento del musgo esfágnea, plantas con raíces superficiales, y la acumulación de material orgánico en descomposición incompleta.

Gráfica III-1. Suelos del Bosque.



Derrumbes

Los derrumbes son comunes, cambian la dinámica de la topografía del Bosque constantemente, y ocurren generalmente durante períodos de mucha precipitación (Larsen and Torres-Sánchez, 1990). Muchos de los derrumbes ocurren en el sur del Bosque y son más comunes a las alturas entre los 600 y 800 metros. Por lo general, la superficie suspendida que provoca los principales derrumbes, ocurren a lo largo de la zona de contacto entre los suelos derivados de dioritas (suelos del complejo del Río Blanco), y los suelos circundantes derivados de las rocas volcánicas del período cretáceo. Los recientes derrumbes en el Bosque están localizados en el Valle Icacos en el sur del Bosque, a lo largo de la Carretera 191 (Guariguata y Larsen, 1990; Larsen y Simon, 1990).

Los Efectos del Huracán Hugo

El Huracán Hugo depositó una gran cantidad de escombros leñosos en los canales de los ríos y en los desagües de las carreteras. En los arroyos pequeños, gran parte del material leñoso quedó atascado, mientras que en los arroyos más grandes éste fue arrastrado rápidamente por el alto nivel de la corriente, que por lo general existe en la selva húmeda tropical.

El impacto de la defoliación inicial sobre las cuencas fue de corta duración. El efecto de la pérdida de follaje del Bosque fue de aumentar el rendimiento del agua y de la vertiente debido a la transpiración reducida y la interceptación de la lluvia. Sin embargo, estos efectos disminuyeron rápidamente, a medida que la vegetación comenzó a renovarse.

Recuperación Después del Huracán Hugo

Los fondos de emergencia para la protección de las cuencas permitieron que el Bosque limpiara los escombros leñosos atascados en los desagües, puentes y alcantarillas, dos meses después del huracán. El enfoque de otros trabajos de recuperación de las cuencas fue estabilizar y prevenir los derrumbes. Tales trabajos incluyen la renovación de la vegetación de las laderas expuestas, el mantenimiento y reparación de los desagües de los caminos, y la estabilización de los drenajes naturales, afectados por los derrumbes.

Ninguna de las alternativas propone la construcción de carreteras en el área de Río Blanco, ya que la misma es más propensa a derrumbes. La Alternativa B propondría 4.7 millas para la construcción de veredas, y las Alternativas A, C y C-mod incluirían 2.5 millas para la re-construcción de veredas en esta área. Esto podría provocar un aumento en la probabilidad de derrumbes de pequeña escala. La Alternativa D no contempla la construcción de veredas en esta área.

Efectos de las Opciones

La Alternativa A incluye la construcción de 25 millas de nuevos caminos. Aunque solo hay planificado la construcción de un área de estacionamiento carcana a la propuesta Área de Jiras de Río Blanco/Río Sabana, la construcción de estas carreteras podría aumentar la posibilidad de pequeños derrumbes en la misma. La construcción de nuevos caminos afectaría directamente un 0.4 % del área del Bosque. De las millas dedicadas a la construcción de nuevos caminos, 22 millas se construirían para demostrar la producción de madera, en el norte del Bosque, a bajas alturas y generalmente en terrenos más lisos - la región del Bosque menos susceptible a los derrumbes.

Las Alternativas C, C-mod y D incluirían la construcción de tres millas de nuevas carreteras. La Alternativa B propone la construcción de una milla de carretera, y la Alternativa A incluye la construcción de un área de estacionamiento reducida en las cercanías del área de Río Blanco.

Los efectos de la sedimentación en la cuenca son discutidos en la sección sobre aguas en este capítulo.

Minerales

Los derechos minerales de los 12,384 acres del Bosque, que en épocas anteriores pertenecían a la Corona de España, ahora son propiedad del Gobierno Federal, pero no están sujetos a las leyes mineras de los EE.UU. Solo un Acta del Congreso o una decisión Presidencial pueden permitir que se abran estos terrenos a la explotación minera (Departamento de los Interior de los EE.UU., Sección de Minería, 1991; USDI, Bureau of Mines, 1991).

La posesión de los derechos mineros en el remanente del Bosque es más complicado. Estos derechos fueron transferidos al Gobierno Federal por el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, por medio de la Ley del 16 de febrero, 1903 (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico, 1976). Sin embargo, la ley de los EE.UU. declara que la jurisdicción del Gobierno Federal sobre terrenos adquiridos después del año 1940 no se da automáticamente. Los derechos a tales terrenos pueden ser reclamados por el Estado Libre Asociado de Puerto Rico a través del Secretario de del Departamento Del Interior de los EE.UU.. Además, la ley de Puerto Rico no reconoce los derechos mineros privados, a excepción de los "minerales no comercializables" (el equivalente a "minerales de venta bajo los reglamentos de los EE.UU. - arena, arcilla, grava, etc.)

En el pasado pequeñas cantidades de oro y cobre fueron extraídas del Bosque. En la actualidad, en el Bosque no existe ni se contempla en un futuro próximo el desarrollo de una actividad minera de éste tipo.

Los Efectos de las Opciones El manejo de los minerales no varía bajo las distintas alternativas. La única extracción minera que se permite, consiste de cantidades incidentales reservadas para usos administrativos.

Agua

Abasto de Agua en Puerto Rico

Puerto Rico posee un gran potencial para de abasto de agua ya que recibe unas 70 pulgadas de lluvia al año o 11,600 millones de galones por día (mgd). El total de extracción de agua del Bosque es de 600 mgd en 1987, (Torres Sierra, Rodríguez Alonso y Aponte, 1988). A pesar de este aparente excedente, Puerto Rico confronta serios problemas en el sistema de suministro de agua potable a sus ciudadanos.

En el verano de 1994, la crisis llegó a tal grado, que hubo que implementar un programa de racionamiento masivo en toda la Isla. Para empeorar la situación, durante el transcurso de ese año los niveles de lluvia bajaron. Esto obligó a declarar un estado de emergencia en el manejo de los sistemas de agua. Períodos de sequía combinados con una escasa cantidad de almacenamiento en las represas han provocado que, de tiempo en tiempo, se vuelvan a repetir medidas de racionamiento.

El trabajo de Hunter y Argona (1995), presenta una descripción más detallada sobre las causas de la crisis del abasto de agua potable en Puerto Rico:

- La reducción de la demanda de agua para el riego de cultivos, debido a la merma de actividades agrícolas en la Isla, contrasta con el aumento en la demanda por consumo diario debido al crecimiento de los sectores urbanos e industriales de una sociedad en continuo desarrollo y de creciente índice poblacional.
- La capacidad de almacenamiento de las reservas de aguas ha mermado considerablemente por el asentamiento de desperdicios sólidos (estimados en el 1.8% por año de su capacidad) en la Reserva de Carraízo, considerada la principal fuente suministro de agua al Área Metropolitana de San Juan. Existen pocas probabilidades para la futura construcción de nuevos embalses en el área, ya que en la actualidad los mejores áreas hidrográficas están ocupadas.
- El sistema de distribución de agua es ineficiente, un total de 43% se pierde en las plantas de tratamiento y distribución.

- La contaminación de los suelos, y la sedimentación del agua de la superficie también afectan seriamente la calidad de agua. Entre 1980 y 1987 la producción de agua de los manantiales se redujo a un 17%, debido a que muchos pozos de piedra caliza han sido abandonados debido a la contaminación. Al menos, el 50% de los ríos de Puerto Rico están cotaminados ya sea moderada o severamente (haciéndolos inadmisibles para la pesca o la natación).
- La disposición de desperdicios sólidos es un grave problema en Puerto Rico, sobre todo aquellos referentes a los vertederos subterráneos. El Presidente de la Junta de Calidad Ambiental ha reportado que solo dos de éstos están operando corretamente, de seis a nueve tienen capacidad limitada y los resatntes (del 80 al 90%) son un “desastre”. Los desperdicios tóxicos han sido dispuestos inapropiadamente en muchos de estos vertederos subterráneos creando un grave problema de contaminación de las aguas. Además, de un 14 al 21% de los desperdicios sólidos generados en Puerto Rico son desechados ilegalmente fuera de los vertederos, en áreas dispersas de la ruralía y en algunos cuerpos de agua.

El Agua del Bosque

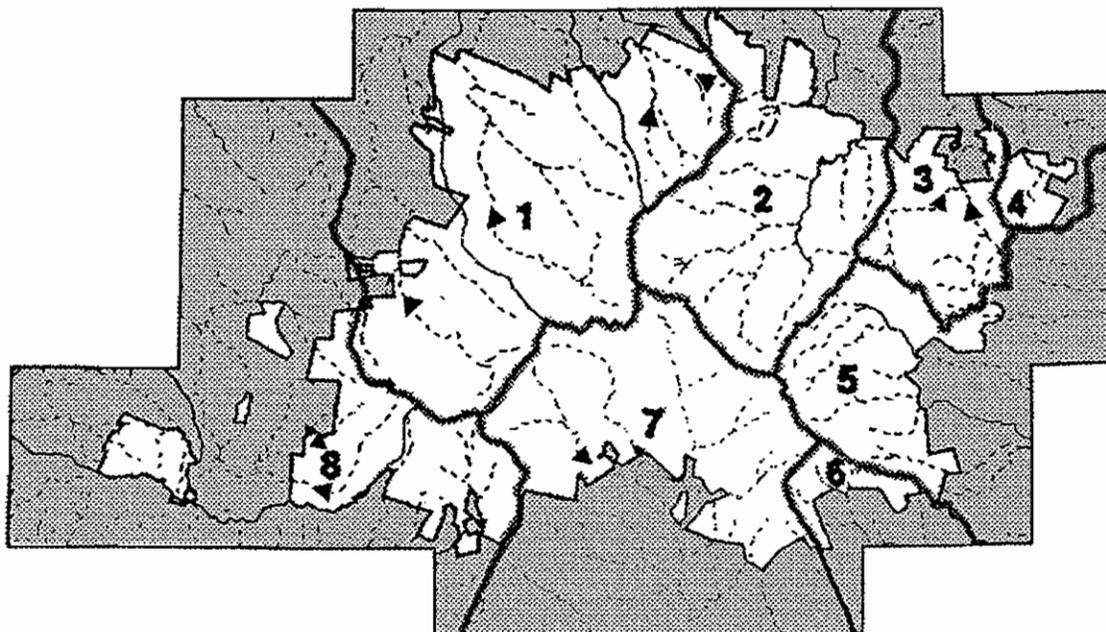
El agua que fluye del Bosque es abundante, de alta calidad y proporciona muchos beneficios. El Bosque sule agua para usos municipales y domésticos, para producir energía eléctrica y para la recreación. El agua proporciona el hábitat para los peces y especies de vida silvestre acuática y ofrece apoyo para el desarrollo de un bosque tropical frondoso. El agua que cae en el Bosque deja agua en la superficie la cual se drena a los ríos y a los pozos bajo la superficie. La mayor parte del uso es el agua proviene de la superficie.

El Bosque es el lugar más húmedo de Puerto Rico, y recibe un promedio de 120 pulgadas de lluvia anualmente. Puede llover torrencialmente a través del año, pero por lo general el mes de mayo es el mes más húmedo y el mes de marzo es el más seco. A mayores altitudes hay acerca de 250 días de lluvia por año. La lluvia cae aproximadamente , 1,700 veces anualmente produciendo cerca de 0.1 pulgada por vez. Hay menos precipitación en la sección sur y oeste del Bosque en comparación con el norte y este.

Del Bosque nacen 8 cuencas (Gráfica III-2) que producen aproximadamente 226,00 acres pies (73.5 mil millones de galones) de agua por año. La fluctuación de los flujos mensuales es de 3,499 acres pies a 30,000 acres pies. La disminución de los flujos ocurren en febrero y marzo y los flujos altos se dan en septiembre y octubre.

La demanda por el uso y consumo de las aguas de los ríos del Bosque y sus colindancias continúa en aumento. Es de esperarse que la presión sobre estos cuerpos de agua continúe y se intensifique con el pasar del tiempo en Puerto Rico.

Gráfica III-2. Las Cuencas del Bosque.



Legenda

-  Terrenos del bosque nacional
-  Terrenos que no pertenecen al Bosque Nacional
-  Límite de la Cuenca
-  Ríos Principales
-  Admisión de Aguas Municipales

Cuencas

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Río Espíritu Santo | 5. Río Fajardo |
| 2. Río Mameyes | 6. Quebrada Río Santiago |
| 3. Río Sabana | 7. Río Blanco |
| 4. Río Pitahaya | 8. Río Grande de Loíza |

De las 8 cuencas mayores que nacen del Bosque, solo cuatro 4 tienen tomas de aguas para servir a los municipios. Las demás tomas, río abajo, están fuera de los límites del Bosque a excepción del Río Mameyes y el Río Pitahaya. El Río Mameyes no tiene tomas de agua en funcionamiento, pero se está construyendo una nueva instalación 2 millas al norte del Bosque.

Los flujos de la corriente son muy variables — muy altos durante las lluvias torrenciales y muy bajos durante los períodos de baja precipitación (Figure III-3). El agua de arroyo generalmente es clara, con poca acumulación de nutrientes disueltos cuando los flujos son bajos, y repletos de sedimentación cuando los flujos son altos.

Las cuencas del Bosque son consideradas de alta calidad ya que constituyen un recurso excepcional (Environmental Quality Board, 1990). Generalmente, el agua alcanza o excede los estándares de calidad del agua del Estado Libre Asociado. En las áreas de juegos acuáticos no desarrollados y muy usados, tales como Punte Roto, se exceden los límites coliformes de eces fecales.

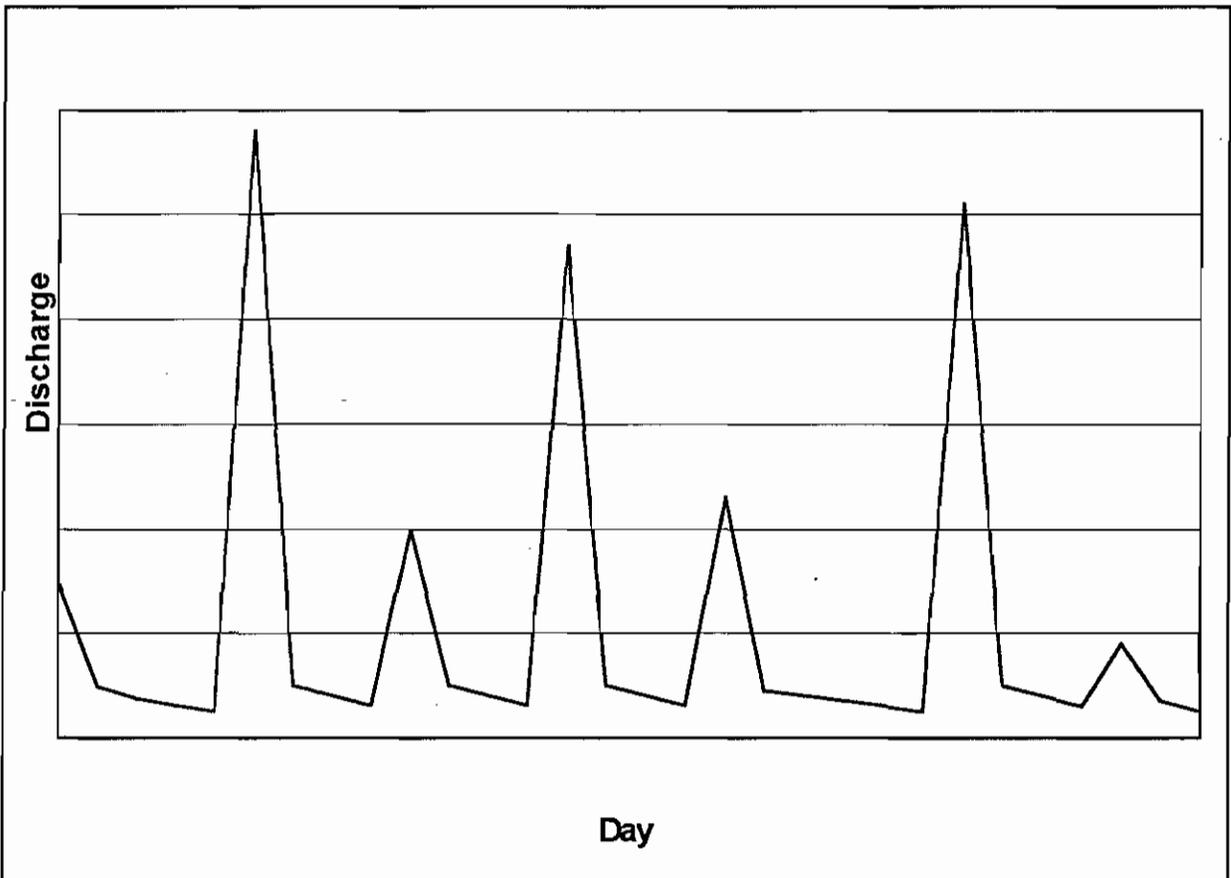
Se estima que el rendimiento anual de sedimento proveniente del Bosque es de 25,000 a 75,000 toneladas (Ver el Apéndice B para una discusión de la variabilidad que los distintos métodos producen en éste estimado). Los derrumbes contribuyen esencialmente a la sedimentación de los arroyos del Bosque. No se han hecho trabajos de restauración de derrumbes en el interior de las cuencas, esto es derrumbes localizados a mas de 100 pies de distancia de las carreteras y veredas). Los derrumbes son recursos “non point” para la contaminación, (sección 319 del Acta de Aguas Limpias). Aumentos en la sedimentación de los arroyos pueden causar riesgos a la salud pública, aumentar los costos de purificación en las plantas de tratamiento del agua, aumentar los requisitos del mantenimiento de las plantas hidroeléctricas, y afectar los ecosistemas marinos. El agua de los arroyos es por lo general clara con poca acumulación de nutrientes disueltos en las áreas de flujo escaso y de terreno fangoso con sedimento durante los flujos altos.

La Autoridad de Acueductos y Alcantarrillados de Puerto Rico (Puerto Rico Aqueduct and Sewer Authority - PRASA) opera 12 tomas en el Bosque, llevando agua de los arroyos a las plantas de tratamiento para proporcionar agua a los municipios. Estos sistemas consisten de tomas de baja elevación en cemento (menos de 6 pies de altura), simples estructuras de admisión pasiva, y tuberías subterráneas que llevan agua a las plantas de tratamiento fuera del Bosque, donde se extraen los sedimentos y se le añade cloro al agua.

Además del uso público del agua del Bosque a través de las instalaciones de PRASA, 36 familias obtienen agua del Bosque para su uso doméstico. Estas familias usan diques más pequeños (de no más de 3 pies de altura) en combinación con tuberías de 1 a 2 pulgadas. Un total de alrededor de 250,000 personas dependen del agua del Bosque. Se estima que el 14% del rendimiento del agua del Bosque se usa para propósitos de consumo. De acuerdo a la experiencia histórica del índice del incremento en el uso del agua, en el año 2030, es 50% del flujo de la corriente del Bosque se habrá de extraer para propósitos de consumo. En la actualidad no existen en el Bosque cuencas designadas oficialmente como cuencas de abasto de agua potable para los municipios aledaños.

La Gráfica III-3 presenta la variabilidad del régimen del flujo de los ríos del Bosque es muy variable. Cualquier remoción del agua para el uso humano alterará estos regímenes naturales. Los efectos de tal "cosecha" de agua pueden mantenerse a niveles aceptables, si se establece el flujo de los cauces necesarios para mantener el ecosistema, se distribuye el agua primero a los que más la necesitan, y se pone el resto a la disposición de los usos humanos. Las necesidades del flujo de los cauces de los arroyos del Bosque, todavía no han sido establecidos cuantitativamente, pero cualitativamente pueden describirse de acuerdo a los siguientes cuatro parámetros:

- **Flujos mínimos** - el uso del agua no debe producir flujos inferiores a los flujos que se producen naturalmente
- **Flujos altos periódicos** - la cosecha del agua tendría el efecto de reducir los flujos altos hasta cierto punto, pero no eliminaría las cimas periódicas o "espigas" demostradas en la Gráfica III-3.
- **Flujos totales** - se describen en la Gráfica III-3, como el área total por debajo de las espigas y los valles de la línea de flujo.
- **Regulación del tiempo** - también es importante saber cuándo se debe cosechar el agua, particularmente en el caso de los organismos acuáticos, los cuales pueden necesitar cierto flujo para poder trasladarse hacia o desde el océano durante ciertas épocas del año.



Gráfica III-3. El Flujo Típico Mensual de los Ríos del Bosque

El flujo de los ríos del Bosque es muy variable. Los ríos alcanzan flujos mínimos entre las lluvias. El orden de los flujos máximos durante lluvias torrenciales es de 10 a 20 veces más grandes que los flujos mínimos.

Las admisiones de agua existentes generalmente están diseñadas para admitir parte del flujo mínimo. Se puede reducir el impacto negativo a los ecosistemas acuáticos, modificándolos para evitar que los flujos de los ríos se reduzcan por debajo del flujo mínimo natural.

Los Efectos de las Opciones

Cantidad de agua Ninguna de las alternativas tendrían un efecto perceptible sobre la cantidad de agua producida en el Bosque.

Todas las alternativas permiten nuevas construcciones o modificaciones a los sistemas de admisión para extraer agua del Bosque, una vez que se cumplan los requisitos del flujo del cauce para mantener el ecosistema, las investigaciones y la recreación. Los requisitos para el flujo mínimo de la cuenca deben caracterizarse de acuerdo a cuatro parámetros: flujos mínimos, flujos de espiga, flujos totales y regulación del tiempo.

Las cuencas del Bosque serían designadas como cuencas de abasto de agua potable a las municipalidades adyacentes del Bosque en las Alternativas B, C y D, pero no así en las Alternativas A y C-mod. Entre los comentarios recibidos a los Borradores de la DIA y el Plan Revisado Propuesto ninguna persona, grupo o entidad mostró apoyo o entendimiento de la designación de las cuencas del Bosque como cuencas para el abasto de agua potable a los municipios aledaños. La Alternativa C-mod elimina la propuesta para esta designación, pero insiste en mantener la determinación de los flujos mínimos en las cuencas de los ríos del Bosque.

Calidad del Agua Todas las alternativas mejorarían la calidad del agua, y proporcionarían desarrollos recreativos en dos áreas claves, todavía no desarrollados pero muy usados: Puente Roto en la carretera PR 988 y la Quebrada La Maquina (Cuenca del Río Mameyes), y el Puente del Río Cubuy en la carretera PR 191 (Cuenca del Río Blanco). La construcción de inodoros en estas áreas reduciría los contaminantes en el agua producidos por los excrementos humanos. La construcción de estacionamientos, veredas asfaltadas y áreas de jiras reduciría la sedimentación.

La Tabla III-1 ofrece un resumen de la evaluación del sedimento máximo anual causado por la cosecha de madera y la construcción de carreteras, veredas y áreas recreativas, propuestos por las alternativas. En el peor de los casos, estas evaluaciones suponen que toda la construcción de las áreas recreativas acontecerían en un año, pero que la construcción ocurriría en la primera década. Se supone que toda la construcción de las áreas recreativas acontecerían en un año, pero que la construcción de carreteras y veredas se distribuiría de forma regular a través de una década. Las evaluaciones para la quinta década suponen que la única causa del sedimento sería la cosecha de madera.

La Alternativa A produciría y entregaría cerca de 640 toneladas por año de sedimento a los cauces del Bosque, sobrepasando los niveles actuales. Esto es aproximadamente 5 veces más que el sedimento producido por las Alternativas C, C-mod y D, y 6 veces en la Alternativa B. Esto se debe a la mayor cantidad de carreteras por construir y a la cosecha de madera identificada en la Alternativa A. La entrega de sedimentos aumentaría de cierto modo en todas las alternativas con excepción de la Alternativa B, en la quinta década, a medida que aumenten las cosechas de madera. (Esto se debe al hecho de que una mayor extensión de la región dedicada a la demostración de la producción sostenida de madera consistiría de árboles que madurarían durante ese período). Sin embargo, el sedimento añadido, aún para la Alternativa A, es sólo el 1% del promedio de las evaluaciones de la entrega actual de sedimento (50,000 toneladas por año). Un aumento del 1% en la sedimentación podría ser importante en algún lugar específico (por ejemplo, la extensión de un río directamente adyacente a la construcción de una carretera), pero sería impredecible si se considera la extensión total del Bosque.

Tabla III-1. Entrega de Sedimento Máximo Anual

La alternativa A provocaría mayor sedimentación, porque tendría la mayor cantidad de cosecha de madera y construcción de carreteras.

Causa del Sedimento	Decada	Unidad	Alternativa				
			A	B	C	C-mod	D
Cosecha de Madera Entrega de Sedimento	1	Acres/Año	257	0	22	22	22
	5	Acres/Año	410	0	100	64	100
	1	Tons/Año	417	0	36	36	36
	5	Tons/Año	664	0	162	104	162
Construcción de Carretera Entrega de Sedimento	1	Acres/Año	11.0	0.4	1.3	1.3	1.3
	1	Tons/Año	147	5	17	17	17
Vereda	1	Acres/Año	1.6	1.7	1.0	1.2	0.8
Construcción/Reconstrucción Entrega de Sedimento	1	Tons/Año	21	23	13	16	11
Construcción de Áreas Recreativas Entrega de Sedimento	1	Acres/Año	49	46	46	46	46
	1	Tons/Año	63	59	59	59	59
Total Entrega de Sedimento	1	Tons/Año	648	87	125	128	123
	5		664	0	162	104	162

Clima y Aire

El clima del noreste de Puerto Rico es húmedo y tropical. Puerto Rico se encuentra en la trayectoria de los vientos alisios orientales. La Sierra de Luquillo está situada en la parte oriental de la isla y constituye el primer promontorio que atraviesan estos vientos. Por consiguiente, el Bosque es el lugar más húmedo de la isla. La precipitación media anual varía de 96 pulgadas de elevaciones bajas hasta 157 pulgadas a elevaciones mayores, con un promedio aproximadamente 120 pulgadas (Brown y otros, 1983). La precipitación máxima ocurre de mayo a noviembre, aunque suelen ocurrir lluvias torrenciales en cualquier época del año, comúnmente asociadas a las depresiones tropicales o los huracanes. Una tormenta de dos días de duración que se repitiera a intervalos de 5 años puede producir cerca de 11 pulgadas de lluvia (Miller, 1965).

El promedio de la temperatura anual varía entre 80°F a elevaciones bajas y 64°F a elevaciones más altas. Las temperaturas del Bosque son, por lo general, de 8° a 10°F más frescas que las de las áreas más cercanas a la costa. El promedio de la temperatura mensual es de 70°F, con una variación media anual de aproximadamente 12°F. Las temperaturas máximas y mínimas son de 90°F y 52°F, respectivamente.

Los huracanes ocurren todos los años en las Indias Occidentales. Los huracanes de mayor intensidad afectan a Puerto Rico con un promedio de cada 20-30 años, generalmente entre los meses de Julio y Septiembre. El huracán de mayor intensidad más reciente que afectó al Bosque fue el Huracán Hugo en 1989. El centro de Hugo tocó la punta noreste de Puerto Rico con vientos sostenidos de más de 125 mph y ráfagas de 140 mph. La precipitación total de 3 días asociada al huracán varió de 6.5-13.5 pulgadas, siendo éste el huracán de mayor impacto desde la época de San Ciprián en 1932.

Aire

El aire afecta directamente al hábitat de las plantas, animales y peces y contribuye a los atributos panorámicos y recreativos del Bosque y de las comunidades cercanas. El aire es un elemento esencial del Bosque. Aparte de un recurso físico, el aire es también un recurso estético. El aire relativamente fresco y limpio del Bosque atrae a muchos visitantes y además es muy valioso para los residentes de la localidad.

La finalidad del manejo de la calidad del aire es proteger la salud pública asegurándonos que todas las actividades del Bosque están de acuerdo a la implementación del Plan de la Administración del Gobierno del Estado Libre Asociado. Esto significa que los estándares de calidad en el aire, National Ambient Air Quality Standards (NAAQS), para la salud y el bienestar público no se vean afectados o deteriorados significativamente por los niveles de contaminación existentes. La Ley para el Aire Limpio, según enmendada en 1990, ordenó que las agencias federales cumplieran con los reglamentos estatales y locales cuya misión era prevenir y controlar los contaminantes en el aire. La enmienda de 1990 provee para prevenir el deterioro de la calidad del aire. El Bosque ha sido designado como Categoría II para la calidad de agua (protección moderada).

Los factores que influyen la composición química de las nubes y la lluvia en el Bosque incluyen la dirección del viento, la época del año y el uso de las tierras bajas. Los vientos norteños invernales están asociados a tormentas ricas en sales marinas (Odum 1970), que afectan a los rodales del bosque en las regiones expuestas al norte. Durante la época de sequía, los vientos sureños dan paso a situaciones similares en los bosques con laderas que dan al sur. Los vientos alisios provenientes del oriente pueden transportar el polvo del continente Africano. La quema de los terrenos agrícolas más bajos en el límite este y sur del bosque también influyen sobre la calidad de las nubes que pasan por encima del Bosque (Lugo, 1986).

Efectos de las Alternativas

Los efectos sobre la calidad esperada del aire, a raíz de desarrollo de la planificación y el uso del Bosque son temporeros y limitados. Los efectos incluyen el polvo y las emisiones de los vehículos que emanan de las instalaciones de construcción y mantenimiento, el tránsito vehicular por las carreteras del Bosque, y emanaciones de humo proveniente de los campamentos y áreas de jiras. Los efectos de las distintas alternativas sobre la calidad del aire no presentan ninguna variación.

El Ambiente Biológico

La biodiversidad ha sido definida como "la variedad de vida existente en una región, incluyendo la variedad de los genes, especies, comunidades de plantas y animales, ecosistemas, y sus interacciones".

Los bosques húmedos tropicales de Puerto Rico están caracterizados por la gran diversidad de plantas, aunque tal diversidad es algo menor que la de los bosques tropicales del continente. El Bosque Nacional Caribe contiene un total de 155 especies de árboles, más especies que todos los demás bosques nacionales. Además, ninguna de estas especies de árboles del Caribe se encuentran en otros bosques nacionales.

La diversidad de la fauna del Bosque Nacional del Caribe es considerablemente menor que la de cualquier otro bosque semejante del continente. Esto se debe principalmente al hecho de que la isla de Puerto Rico está situada contra el viento y a una gran distancia del territorio del continente más cercano, lo que hace muy difícil que nuevas especies de animales se aventuren en ella. Sin embargo, en sus 27,890 acres se han descubierto 136 especies de vertebrados.

La biodiversidad en general ha sido amenazada por factores tales como cambios del hábitat inducidos por actividades humanas, toxinas, contaminantes, el uso excesivo de las poblaciones de plantas y animales, la fragmentación del hábitat, el cambio de clima, la simplificación de los ecosistemas, la reducción de la variación genética y la diseminación de especies exóticas. Puerto Rico y el Bosque han sido o continúan siendo influenciados por muchos de estos factores.

Estos factores a menudo pueden tener serias repercusiones sobre el estado de los animales y las plantas de las islas pequeñas (El estudio de las relaciones entre el tamaño y la aislación de las islas y las plantas y animales indígenas se llama la biogeografía de la isla). Muchas especies de plantas y animales son endémicas de la isla de Puerto Rico. Estas poblaciones pequeñas y aisladas, que no pueden restablecerse ya que provienen de otras regiones, son inherentemente más susceptibles a la extinción que las especies más comunes y diseminadas del continente.

Vegetación

El Bosque posee cinco zonas de vida ecológica: el bosque lluvioso subtropical, el bosque húmedo subtropical, el bosque lluvioso montañoso, el bosque húmedo montañoso, y una pequeña sección del bosque húmedo subtropical. La vegetación consiste de cuatro tipos de bosques principales: tabonuco, Palo Colorado, de Palma y especies enanas.

Los aliados más cercanos de estos cuatro tipos principales de bosques se encuentran en las Antillas Menores. Casi un tercio de las especies de árboles del bosque son endémicas en Puerto Rico y las Islas Vírgenes, y el 10% son endémicas del Bosque mismo.

El tipo de bosque de Tabonuco, asociado a las zonas de vida del bosque subtropical, tanto lluvioso como húmedo, crece en las laderas de las sierras, a elevaciones de menos de 2,000 pies. El tabonuco es la especie más extensa, abarcando cerca de 13,800 acres o el 49% del Bosque. Esta clasificación de bosque también tiene la flora de mayor riqueza, ya que incluye al menos 175 especies de árboles, 115 de éstas a un índice menor de un árbol por hectárea. Probablemente, el 80% de esta zona ha sufrido mayor impacto por la presencia humana, ya sea a través del cultivo o del pastoreo, dando paso a distintas etapas de sucesión.

La zona del bosque tipo Palo Colorado, está asociada a una zona de vida húmeda montañoso de baja elevación y se encuentra en las laderas de suave declive y valles de más de 2,000 pies de elevación. Esta zona colinda con el bosque de tabonuco creando una zona de transición solapada. El Bosque tipo Palo Colorado proporciona un hábitat apropiado para los nidos de la Cotorra Puertorriqueña, una especie en peligro de extinción. La abundante humedad de este tipo de bosque fomenta el crecimiento de una gran cantidad de plantas herbáceas, incluso las epífitas que representan muchas familias de plantas. Más de 50 especies de árboles se encuentran en la zona de bosque tipo Palo Colorado, de las cuales sólo 15 especies se encuentran con una frecuencia de menos de un árbol por hectárea. Esta clase de bosque abarca 8,200 acres, o aproximadamente 30% del Bosque. Al menos el 80% de éste tipo de bosque no ha sufrido esencialmente ninguna modificación por motivo de las actividades humanas.

El tipo de bosque tipo Palma, dominado por la Palma de Sierra está asociada a todas las cinco zonas de vida del Bosque. El bosque de palmas se encuentra principalmente en las laderas escarpadas y en los cauces de los ríos a elevaciones a más de 1,500 pies. Esta clase de bosque indica suelos inestables. El bosque tipo palma abarca aproximadamente 4,800 acres, o 17% del Bosque. Esencialmente no ha sufrido modificaciones debido a las actividades humanas, a excepción de pequeñas zonas dedicadas a la recreación.

El bosque tipo enano o "bosque encantado" está asociado a la zona de vida del bosque húmedo montañoso de baja elevación. Este tipo de bosque se encuentra sólo en los picos y sierras a más de 2,500 pies de altura y está expuesta a los extremos climáticos. Los árboles de esta zona tienen forma atrofiada y torcida. Los árboles más grandes son de 15 pies de altura y 12 pulgadas de diámetro. El promedio del diámetro es de aproximadamente 2-4 pulgadas. El ambiente expuesto a la intemperie provoca el crecimiento de una cantidad de especies menor por unidad que en cualquier otro tipo de bosque. Sin embargo, la mayor proporción de estas especies es endémica de Puerto Rico. Algunas especies están confinadas sólo al Bosque. El Bosque Enano abarca sólo 1,000 acres, o 4% del Bosque. La mayor parte de éste tipo de bosque no ha sufrido modificaciones a causa de las actividades humanas, a excepción de la zona de los picos donde se han ubicado equipos e instalaciones electrónicas y caminos de acceso para los mismos.

Aproximadamente a 200 pies de ancho de las cuencas se extienden las zonas de vegetación a lo largo de los ríos permanentes, abarcando un total de aproximadamente 2,200 acres.

Bosque Primario

El núcleo del Bosque ha mantenido su condición de bosque primario -- sin modificaciones humanas significativas. Este bosque primario constituye la porción restante del bosque original que abarcaba virtualmente toda la Isla hace 500 años, en la época en que llegó Colón. El 85% de la Isla ha sido talada para el cultivo, con la resultante desaparición de casi todos los bosques semejantes de aquellos tiempos.

El bosque primario representa una vista inigualable al pasado y un control natural con respecto al cual se pueden medir los cambios pasados y presentes de los bosques de Puerto Rico y otros bosques tropicales. Proporciona el único hábitat apropiado en la actualidad para muchas especies de plantas endémicas y para la Cotorra Puertorriqueña, especie en peligro de extinción. La totalidad de los valores biológicos del bosque primario todavía son desconocidos, pero se sabe con certeza que no se pueden ser igualados.

La construcción de la Carretera PR 191 a través del Bosque y los caminos de acceso a los lugares de instalaciones electrónicas del Pico El Yunque y el Pico del Este han abierto el bosque primario al tráfico vehicular. Las Veredas El Toro/Vientos Alisios atraviesan 5 millas del bosque primario, proporcionando acceso principal a pie. La cosecha de árboles para carbón durante la Guerra Mundial II en la zona del bosque tipo Palo Colorado también tuvo gran impacto en parte del bosque primario. Las ventas de madera comenzadas en 1931 nunca alcanzaron al bosque tipo enano o al bosque de palma y fueron discontinuadas en el bosque tipo Palo Colorado hace 40 años. A pesar de estos impactos, casi el 50% del Bosque, 13,700 acres aproximadamente, ha mantenido hasta el día de hoy su carácter de bosque primario.

Manejo de la Madera

Los primeros usuarios de los recursos madereros fueron los habitantes precolombinos de Puerto Rico. Debido a sus tecnologías limitadas y al paso del tiempo, no queda ningún rastro de estos primeros usuarios de la madera.

Durante el período colonial español, se extrajo madera dura como el ausubo para la construcción de buques y edificios. Esta madera fue considerada tan valiosa para la construcción de buques, que por cierto tiempo el Gobierno de España prohibía su exportación a otros países extranjeros.

Diez años después de la proclamación del Bosque Nacional de Luquillo en 1914, la cosecha ilegal por los fabricantes de carbón obligó al Gobierno de Puerto Rico a que solicitara que el Servicio Forestal nombrara el primer Supervisor del Bosque. Se autorizaron las ventas de madera en 1931. Más de 10,000 ventas pequeñas de madera para leña, madera aserrada, palos, postes, enredaderas, musgos y frutas se han efectuado en el Bosque. La mayoría constituían ventas de leña para la producción de carbón durante la Segunda Guerra Mundial, ya que en aquella época, el carbón era el combustible principal para cocinar en Puerto Rico.

La producción de madera fue la razón principal que impulsó la adquisición de nuevos terrenos, aumentando a más del doble el área del Bosque. 4,000 acres fueron reforestados y el Servicio Forestal plantó una cantidad menor de árboles de especies de madera valiosa en otros 1,200 acres. Siete mil acres de Bosque en las elevaciones bajas, particularmente plantaciones, han recibido tratamientos silviculturales para fomentar el crecimiento de los árboles de la mejor madera posible. A pesar de los efectos del huracán Hugo, esta sección del Bosque que una vez fue talada para el cultivo, ahora da sustento a rodales densos de bosques nativos secundarios, además de las plantaciones.

**Especies de
Plantas
Propuestas, En
Peligro,
Amenazadas y
Sensibles**

Seis de las especies de plantas incluídas en la lista federal de especies en peligro de extinción se encuentran en el Bosque. Dieciséis especies se enumeran como candidatas para la lista federal de especies en peligro de extinción (Ver el Apéndice G). Actualmente se ha propuesto tres de estas dieciséis especies del bosque sean incluídas en la lista de especies amenazadas o en peligro extinción. Un total de 20 especies del Bosque están incluídos en la lista de especies amenazadas o en peligro de extinción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Además, sabemos que existen veintinueve especies de plantas sensitivas en el Bosque. Se ha dado consideración especial a estas especies de plantas para asegurar que sus poblaciones no disminuyan hasta el punto en que se conviertan en plantas amenazadas o en peligro de extinción.

**Especies
Indicadoras de
Manejo (EIM)**

Para determinar los efectos de las actividades del manejo del Bosque y de los procesos naturales que alteran a los hábitats de las comunidades biológicas, se han elegido varias especies de animales y plantas como indicadoras de manejo. Una especie indicadora del manejo (EIM) puede representar otras especies que dependen del mismo hábitat. Las consideraciones que se deben incluir en la selección del EIM incluyen la condición de la población, vulnerabilidad, la posibilidad del control, las costumbres migratorias y la versatilidad del hábitat.

Las plantas EIM son:

Lepanthes eltoroensis

Callicarpa ampla

Ilex sintenisii

Styrax portoricensis

Ternstroemia subsessilis

Ternstroemia luquillensis

Eugenia haematocarpa

Coccoloba rugosa

Pleodendrum macranthum

Miconia faveolata

Solanum woodburyi

**Efectos del
Huracán Hugo**

El impacto visual inicial del huracán Hugo sobre la vegetación del Bosque fue dramático. El gran daño causado a las plantaciones y al bambú cerca de la entrada principal del Bosque fue extensamente fotografiado dando la impresión general que tales daños fueron típicos. La mayor parte del Bosque sufrió defoliación, pero la mayoría del público estuvo convencido que el Bosque tendría que ser plantado de nuevo.

En la mitad del Bosque por la zona noreste, especialmente en las laderas de elevaciones medianas o bajas, el huracán afectó una gran cantidad de árboles, muchos quedaron quebrados o fueron derribados. Los bosques enanos de las altitudes superiores sufrieron un daño considerable a causa de la defoliación, quebraduras y la tensión sufrida por las raíces. En la región noroeste del Bosque los efectos se sintieron esporádicamente. La mitad del Bosque en el sur tuvo una defoliación parcial. El dosel del bosque no sufrió aberturas de más de un cuarto de un acre.

Recuperación Después del Huracán Hugo

Las especies de sucesión temprana que requieren la luz solar para su crecimiento han llenado las aberturas del dosel producidas por los árboles derribados. Virtualmente todos los árboles que quedaron de pie después del huracán, a pesar de la defoliación o de las quebraduras permanecen vivos en la actualidad. Los árboles en las bajas elevaciones han sacado nuevas hojas rápidamente y están restaurando sus coronas. Este proceso es más tardío en el bosque enano.

Efectos de las Alternativas

Bosque Secundario

La Alternativa A demostraría la producción sostenida de madera sobre 5,833 acres del bosque secundario. Las Alternativas C y D dedicarían 1,500 acres a la demostración maderera, la Alternativa C-mod 1,167 acres. La Alternativa B no demostraría la producción sostenida de madera. La demostración de la cosecha de madera se efectuaría en 257 acres por año de acuerdo a la Alternativa A, 22 acres por año en las Alternativas C, C-mod y D, durante la primera década (Ver la Tabla II-4).

Los efectos de la demostración maderera sería abrir el dosel periódicamente (cada 15 años) de una pequeña parte del bosque nativo secundario y de las plantaciones, con la tala de un tercio de los árboles del estrato superior. Por consiguiente, y a raíz de la poda selectiva, los árboles con las mayores posibilidades de crecimiento y valor futuros recibirían más espacio para su crecimiento. Debido a que se afectaría solo una parte relativamente pequeña del Bosque, y a que tampoco se incluiría ninguna parte del bosque primario, no se anticipa que la demostración sostenida de la producción de maderera alteraría la diversidad de la vegetación.

Bosque Primario

El único proyecto propuesto que afectarían directamente al bosque primario sería la construcción de veredas. La Tabla II-5 ofrece un resumen de la cantidad de construcciones y re-construcciones de veredas en el bosque primario por alternativa. Las veredas que ya existen en el bosque primario incluyen aproximadamente 5 millas de la Vereda El Toro-Vientos Alisios, y 0.3 millas de la Vereda del Río Sabana (en la zona noreste del Bosque). Las Alternativas B y C pudieran incluir la construcción de nuevas carreteras en el bosque primario mientras que en las Alternativas C y C-mod incluirían solo proyectos de reconstrucción. La Alternativa D no incluiría la construcción ni la reconstrucción de veredas en el bosque primario.

Se espera que el uso de todas estas veredas propuestas será limitado, como lo es para la vereda actual El Toro/Vientos Alisios. Los efectos de tal uso constituyen un asunto de debate científico (Lugo, inédito), pero no existen estudios que demuestren los efectos de las veredas existentes sobre el bosque primario en éste lugar.

El ancho actual de las veredas (cerca de 0.4 acres por milla) sería alterado en el bosque primario. También podría aumentar la probabilidad de que las personas coleccionaran plantas del área. Debido a que el uso recreativo está casi enteramente limitado a las veredas, sin que virtualmente se atravesara el bosque de ninguna otra forma, los efectos sobre la vegetación se limitarían a una banda de terreno delgada a lo largo de las veredas. Suponiendo que la banda de terreno donde se sentirían estos efectos sería de 100 pies de ancho, aproximadamente el 1% del bosque primario sufriría efectos bajo las Alternativas A y B, que presentan la mayor cantidad de veredas en el bosque primario. (Los posibles efectos sobre algunas especies silvestres serían considerablemente mayores -- ver la sección de éste capítulo dedicada a la vida silvestre).

Especies Indicadoras de Manejo (EIM)

No se espera que ninguna de las alternativas afecten estas especies. La Alternativa A tendría un impacto posiblemente mayor sobre las plantas, debido a que incluye un mayor número de actividades que perturban el suelo. Sin embargo, estudios serían realizados antes de implementar algún proyecto cuyo efecto podría perturbar las condiciones del suelo o las áreas donde se encuentran las EIM y otras plantas exóticas.

Vida Silvestre y Peces

Los bosques tropicales generalmente se caracterizan por la gran variedad de su fauna silvestre. Este no es el caso en el Bosque Nacional del Caribe y de Puerto Rico en general, donde la diversidad de la fauna ha sido afectada principalmente por la biogeografía y, en menor grado, por los seres humanos. Sin embargo, la diversidad de la vegetación de esta región relativamente pequeña, sustenta 134 especies de fauna silvestre y vertebrados acuáticos y 10 especies de macro-invertebrados acuáticos.

Existe un total de 127 especies de vertebrados terrestres silvestres en el Bosque (Vea la Tabla III-2). De los 16 mamíferos, sólo los murciélagos (11 especies) son especies nativas. Se han introducido dos especies de ratas, ratones caseros, gatos y mangostas. También existen 19 especies de reptiles (13 lagartas y 6 víboras), 15 anfibios (13 especies de coquies, una que otra especie de rana y de sapo respectivamente) y 77 especies de aves.

Tabla III-2. Resumen de la Condición de las Especies de Animales y Plantas.

Las especies de la lista federal tales como la Cotorra y la Boa Puertorriqueñas son relativamente bien conocidos pero existen muchas más especies de plantas raras en el Bosque.

Especie	Cantidad total	Federal EPA	EPA del ELA/PR	Especies Sensitivas	Especies EIM
Aves	77	5	4	1	5
Mamíferos	16	0	0	1	0
Reptiles	19	1	1	0	1
Anfibios	15	0	2	5	3
Peces	7	0	0	0	2
Camarones y Cangrejos	10	0	0	0	1
Plantas	desconocido	8	8	30	11

Aves Migratorias Neotropicales

Las aves migratorias neotropicales (AMNT) son las especies que se crían en Norteamérica y emigran al sur durante el invierno. Aproximadamente 30 especies de aves migratorias neotropicales invernan o cruzan el Bosque. Contribuyen grandemente a la diversidad, tanto de las aves como de la fauna total del Bosque. La condición de las aves migratorias neotropicales causa una creciente preocupación en Norteamérica, Centroamérica y el Caribe. Se cree que las causas principales de las declinaciones recientes en las poblaciones de muchas de estas especies derivan de la fragmentación del hábitat donde se crían en Norteamérica, y la pérdida de los hábitats de invernadero en México, Centroamérica, Sudamérica y el Caribe.

Algunas de estas especies también sirven como EIM. Por ejemplo, el verdín azulado, una de las aves migratorias neotropicales, permanece durante los inviernos en las zonas del bosque de Tabonuco y Palo Colorado y ha sido nombrada especie indicadora de manejo (Ver la Sección de Especies Indicadoras del Manejo más abajo).

La Fauna Acuática

Los ríos y arroyos proporcionan un hábitat acuático para organismos que constituyen elementos importantes de diversidad biológica del Bosque. La mayoría de los arroyos permanentes y las corrientías del Bosque sustentan especies acuáticas, incluyendo 8 especies de peces, 9 especies de camarones de río y una especie de cangrejo. Se estima que 1,000 millas de ríos y arroyos del Bosque están ocupados por estas especies acuáticas.

El valor de los recursos acuáticos del Bosque es muy significativo por razones ecológicas y recreativas. Tanto dentro como adyacentes al límite del Bosque existen algunos de los hábitats acuáticos más prístinos y productivos de la Isla.

Muchas de las especies acuáticas del Bosque viven parte de su ciclo de vida en el océano. Estas especies son vulnerables a los cambios en la calidad del agua que fluye del Bosque, y a las barreras (tomas o secciones de arroyos que se han secado por el uso del agua) encontradas en su trayectoria migratoria. Dos de estas especies acuáticas migratorias (o catádromas), un pez y un camarón están incluidas en la lista de especies indicadoras del manejo.

Ninguna especie acuática ha sido nombrada o propuesta como especie amenazada o en peligro.

Las especies de camarones grandes constituye la especie de mayor demanda del consumo de especies acuáticas. Se les pesca comúnmente con trampas y lanzas, pero a veces utilizan ilegalmente sustancias tóxicas como el cloro. Todavía no existen reglamentos para regular la cosecha de esta especie, dentro o fuera del Bosque. Regularmente se efectúan estudios de control para determinar su distribución, necesidades del hábitat además de la condición y tendencias de la población.

Especies Indicadoras del Manejo (EIM)

Se han elegido varias especies de plantas y animales como especies indicadoras del manejo, las cuales permitirán que se determinen los efectos de las actividades de manejo del Bosque y los procesos naturales que tienden a alterar el hábitat de las comunidades biológicas. Una especie indicadora del manejo (EIM) representa a varias otras especies que dependen de hábitats semejantes. Las consideraciones para la selección de las EIM incluyen la condición de la población y su vulnerabilidad (las EIM a menudo incluyen especies EPA), la posibilidades para su control, las costumbres migratorias y la versatilidad del hábitat. El Apéndice G incluye la discusión del proceso utilizado para seleccionar estas especies.

Un total de 23 especies de las EIM fueron identificadas para el Bosque:

Aves

- Cotorra puertorriqueña (*Amazona vittata*)
- Halcón de Sierra Puertorriqueño (*Accipiter striatus venator*)
- Güaragüo de Bosque (*Buteo platypterus brunnescens*)
- Reinita de Bosque Enano (*Dendroica angelae*)
- Reinita Azul (*Dendroica caerulescens*)

Anfibios

- Coquí de Hedrick (*Eleutherodactylus hedricki*)
- Coquí Martillito (*Eleutherodactylus locustus*)
- Coquí Duende (*Eleutherodactylus unicolor*)

Reptiles

- Lagartijo de Ojos Azules (*Anolis gundlachi*)

Peces

- (*Sicydium plumieri*)
- (*Agonostomus monticola*)

Crustáceos

- una especie de camarón de río (*Macrobrachium carcinus*)

La Tabla III-2 presenta un resumen general de todas las especies silvestres del Bosque, identificadas por su condición de especie el Gobierno Federal, y/o del Estado Libre Asociado de Puerto Rico o del Servicio Forestal.

**Especies
Silvestres,
en Peligro,
Amenazadas y
Sensitivas**

El Apéndice G presenta una lista de todas las especies de fauna y flora en peligro de extinción, amenazadas y sensitivas, además de las especies propuestas.

**Especies En
Peligro de
Extinción**

La Cotorra Puertorriqueña (*Amazona vittata*) es una especie endémica y es considerada la especie nativa más rara del Bosque Nacional del Caribe. Aunque en el pasado su población abarcaba toda la Isla, consistía de varios miles de individuos (posiblemente más de un millón en la época en que Colón descubrió la Isla), en 1975 su población se redujo a 13 aves en estado silvestre. La población alcanzó la cantidad máxima de 47 aves en estado silvestre antes del huracán Hugo, pero después del huracán su población bajó nuevamente a 23. Existen 79 aves adultas en cautiverio en el Aviario del Bosque y en el de Río Abajo. Aunque originalmente su extensión abarcaba todos los bosques de la Isla, actualmente la Cotorra se ve con frecuencia en la zona de palo colorado. Su hábitat es manejado bajo las directrices del Plan para la Recuperación de la Cotorra Puertorriqueña de 1982, del Memorando de Entendimiento Interdepartamental Relativo a la Cotorra Puertorriqueña de 1984 (revisado en 1991) y las directrices contenidas en el Estado de Situación de Manejo de la Cotorra Puertorriqueña (Apéndice F).

La Boa Puertorriqueña (*Epicrates inornatus*), se encuentra en toda la Isla. Es menos frecuentemente en el Bosque, aunque es vista más a menudo a elevaciones de menos de 1.200 pies. A pesar de que en 1986 se preparó y aprobó un plan para la recuperación de la Boa, es muy poco lo que se conoce de su ecología, de las necesidades de su hábitat y de la condición de su población.

El Halcón de Sierra Puertorriqueño (*Accipiter striatus venator*) es un ave residente del Bosque durante todo el año a elevaciones medianas de la zona tipo Palo Colorado y la baja zona del Tabonuco. Aunque nunca se le ha visto en grandes cantidades, la poca frecuencia de veces que se le ha visto recientemente sugiere que los niveles de su población son muy bajos. Se están utilizando mecanismos de control para ésta y todas las demás especies de aves de presa, para determinar su condición y para identificar el hábitat que ocupan.

El Guaragüiao de Bosque (*Buteo platypterus brunnescens*) también reside en el Bosque durante todo el año. Es más común que el Halcón de Sierra y también se encuentra en las zonas del bosque tipos Tabonuco y Palo Colorado.

En 1963 fue la última vez que se vió en Puerto Rico el Cuervo de Cuello Blanco (*Corvus leucognaphalus*), ya no existe en la isla de Puerto Rico. Hoy día se le vé en la cercana isla de la Española. El Bosque Nacional del Caribe sería el lugar idóneo para introducir nuevamente esta especie en la Isla.

**Especies
Amenazadas**

El Halcón Peregrino (*Falco peregrinus tundrius*) visita al Bosque de cuando en vez en el invierno.

**Especies
Sensibles**

La Reinita del Bosque Enano (*Dendroica angelae*), descubierta por primera vez en 1972, es un ave rara que reside en el Bosque durante todo el el año. Es una especie endémica en Puerto Rico. Se la encuentra principalmente en las elevaciones superiores de los bosques enanos.

El Murciélago Frutero Nativo es un residente poco común del bosque tipo Tabonuco. Es endémico de Puerto Rico y posiblemente también de las Islas Vírgenes. Es muy poco lo que se conoce de este murciélago debido a la escasez de individuos, su irregular distribución y hábitos solitarios. Por otra parte, los esfuerzos realizados para su investigación y mecanismos de control de la especie han sido interrumpidos y poco consistentes.

El Coquí Moteado (*Eleutherodactylus eneidae*) es una rana terrestre que solía vivir en las montañas de Puerto Rico a elevaciones de más de 2,500 pies. Esta especie, conocida en cuatro lugares históricos del Bosque, no se ha visto en más de 10 años.

El Coquí Palmeado (*Eleutherodactylus karlshmidtii*), la más grande de las ranas arbóreas de Puerto Rico, es un habitante semi-acuático de las rocas y los salientes a lo largo de los arroyos y caídas de agua. A pesar de numerosos empeños para localizarlo, no se ha visto en más de 10 años.

El Coquí Duende (*Eleutherodactylus unicolor*), es una de las especies de coquíes más pequeñas. Aunque común en esta localidad es endémico en el Bosque, además de ser una de las especies más limitadas en cuanto a su distribución. Se da en las zonas superiores del Bosque, a elevaciones de más de 2,000 pies, principalmente en las áreas de bosque tipo enano.

El Coquí Martillito (*Eleutherodactylus locustus*), es una especie bastante pequeña y rara que se encuentra muy cerca del piso. No se ha visto a una elevación menor de 900 metros. Actualmente, conocemos de su existencia en áreas del Bosque.

El Coquí Caoba (*Eleutherodactylus richmondi*) es otra especie rara que habita cerca del suelo. Desde 1988 no se ha visto en el Bosque aunque recientemente se le escuchó en un área del Bosque.

Los Efectos del Huracán Hugo

Los huracanes azotan regularmente a las Indias Occidentales. Los huracanes más severos azotan a Puerto Rico aproximadamente de cada 20 a 30 años. El papel que juegan los huracanes en la perturbación de los ecosistemas del Caribe es comparable al de los incendios naturales en el oeste de Norteamérica. El Bosque y sus organismos se han adaptado a estos disturbios.

Los arroyos del Bosque se caracterizan por flujos extremadamente variables -- flujos muy altos después de las tormentas y muy bajos durante los períodos secos. Los organismos acuáticos de estos arroyos están bien adaptados a las lluvias torrenciales y a las inundaciones causadas por los huracanes. En Puerto Rico, el huracán Hugo fue un huracán de relativamente baja precipitación.

Al principio, los recursos alimentarios para los organismos acuáticos sufrieron severas mermas a medida que los arroyos quedaron desaguados por las corrientes de agua. Estos recursos se recuperan rápidamente, una vez que los arroyos se llenen de hojas y ramas caídas. El dosel decreciente de los árboles permite que una mayor cantidad de sol penetre a los arroyos, fomentando un mayor crecimiento de las plantas acuáticas.

Los efectos del huracán Hugo varían entre cambios menores y temporeros que afectan a ciertas especies, y los efectos que amenazaron la continuidad de la existencia de pocas especies con poblaciones ya limitadas. El huracán afectó a las distintas especies de forma diferente dependiendo de su movilidad, hábitos alimentarios, adaptabilidad, y tolerancia al cambio de las condiciones del hábitat.

La Cotorra Puertorriqueña, especie en peligro de extinción fue severamente afectada. La población estimada antes del huracán Hugo en 1989 fue de 47 aves; se estima que la población después del huracán Hugo es de 23 aves. Los hábitats de nutrición y anidaje sufrieron daños extensos y se cree que el dosel abierto permite que las cotorras sean más susceptibles a los depredadores. Varios nidos naturales sufrieron daños o fueron destruidos. La mayoría de las estructuras construidas para la recuperación de la Cotorra -- torres de vigilancia, escondites, estructuras de nidos artificiales -- también fueron destruidas o sufrieron daños severos.

La Recuperación Después del Huracán Hugo

Los efectos del huracán Hugo sobre la mayoría de las especies silvestres apenas se pueden detectar dos años después del huracán. Estudios efectuados inmediatamente después del huracán indicaron cambios en la abundancia relativa de muchas especies. Pero estudios subsiguientes han demostrado que, a excepción de varias especies sensitivas y en peligro cuyos niveles poblacionales eran bajos aún antes del huracán, los cambios fueron, en su mayoría, de corta duración.

Los efectos de los huracanes sobre los coquíes sensitivos y el índice de recuperación de estas especies parece ser variable. El Coquí Duende, quizás halla sido una de las especies más afectadas inmediatamente después del huracán ya que éste se encuentra en el tipo de bosque enano y estas áreas fueron seriamente dañadas. La recuperación de este tipo de bosque es lenta, sin embargo, luego de siete años del paso del huracán parece que se ha reestablecido. No se sabe si otras dos especies sensitivas de rana arbórea, el Coquí Moteado y el Coquí Palmeado, existían en el Bosque antes del huracán. Los estudios para confirmar su presencia en el Bosque continúan rindiendo resultados negativos. Las poblaciones de otras dos especies de coquí, el Coquí Martillito (*Eleutherodactylus locustus*) y el Coquí Caoba (*Eleutherodactylus richmondi*) todavía permanecen bajas, y por consiguiente se hemos recomendado su inclusión a la lista oficial del gobierno federal de especies sensitivas.

La condición de la mayoría de las especies de murciélagos del Bosque parece estable, a excepción del *Stenoderma rufum*, el Murciélago Frutero Nativo. Esta especie parece estar seriamente en peligro y su inclusión se está considerando seriamente.

La Cotorra Puertorriqueña está recuperando rápidamente luego de la merma dramática que sufrió a causa del huracán Hugo. Su reproducción desde la época del huracán ha sido la más exitosa desde el año 1952. El censo después de la temporada de anidaje de 1996 estima que la población silvestre es de 45 aves, un aumento de 96% de su nivel antes del huracán.

Los Efectos de las Alternativas

Esta sección analiza los efectos de las alternativas en términos de sus efectos sobre el hábitat de la fauna silvestre. Las actividades propuestas capaces de afectar el hábitat que se consideran en éste análisis incluyen: la demostración maderera, la construcción de carreteras, la construcción y uso de áreas recreativas y administración, la construcción y uso de veredas, la investigación, y el uso de instalaciones electrónicas. La Tabla III-3 ofrece un resumen por alternativa de los acres del hábitat seriamente afectados por estas actividades.

Los posibles agentes de cambio del hábitat fueron analizados en términos de sus efectos sobre el hábitat de la fauna y flora silvestre en general, y sobre el hábitat de la Cotorra Puertorriqueña en especial. Los efectos sobre el hábitat de la Cotorra Puertorriqueña fueron analizados específicamente, porque la recuperación de esta especie representa una preocupación especial, tanto para el público como para varias agencias gubernamentales. Además se cree que es uno de los animales más sensitivas al cambio y a la perturbación del hábitat. Por estas razones, se ha designado como especie indicadora del manejo.

Los efectos sobre el hábitat silvestre en general y el hábitat de la Cotorra Puertorriqueña en especial fueron analizadas de dos maneras: los acres del hábitat que han sido alterados físicamente y los acres dentro de medio kilómetro de los nuevos desarrollos propuestos o actuales (carreteras, veredas, áreas recreativas, administración e instalaciones electrónicas). Ver el Apéndice B para obtener una explicación detallada de estas técnicas de análisis y la base cognocitiva de su uso.

Las Gráficas II-2a - II-2e presentan un mapa que ilustra los desarrollos existentes y los propuestos, el hábitat de la Cotorra Puertorriqueña y el bosque primario (el hábitat clave para la mayoría de las plantas y de los animales raros del Bosque).

Las Gráficas II-8a y II-8b ofrecen un resumen de los efectos de las distintas alternativas sobre el hábitat de vida silvestre en general. Las Gráficas II-9a y II-9b ofrecen un resumen de los efectos de las distintas alternativas sobre el hábitat de la Cotorra Puertorriqueña.

Tabla III-3. Cambio en la Naturaleza Física del Hábitat por Actividad de Manejo.

Actividad	Acres Suplementarios Propuestos por Alternativa					
	Existente	A	B*	C	C-mod	D
Demostración de la Producción Sostenible de Madera		5,833	1,000	1,500	1,167	1,500
Construcción de Carreteras	121	61	2	7	7	7
Construcción de Veredas	17	17	17	10	12	8
Áreas Recreativas	43	10	11	9	8	9
Facilidades Administrativas	54	0	0	0	0	0
Instalaciones Electrónicas	31	0	0	0	0	0

* La Alternativa B no demuestra una producción sostenible de madera, pero sí incluye 1,000 acres para el mantenimiento de plantaciones jóvenes, durante de la primera década.

Situación del Hábitat de la Fauna y Flora Silvestres

Cambios Físicos (Figura II-8a)

La Alternativa A alteraría el hábitat en aproximadamente un 21% del Bosque, mientras que la Alternativa B un 4%, las Alternativas C y D un 6% del Bosque y la Alternativa C-mod alteraría un 5%, respectivamente. En todas las alternativas más del 90% de éste cambio se atribuye a la demostración de la producción sostenible de madera. (La Alternativa B tiene un programa de demostración de la producción sostenible de madera limitado, pero continuaría el trabajo de mantenimiento sobre 1,000 acres en las plantaciones actuales, a través de la primera década).

La expectativa es que los efectos de la demostración de la producción sostenible de madera sobre el hábitat de la fauna y flora silvestre serán menores, debido a la pequeña porción del Bosque que ha sido propuesto para ser alterado, ya los parámetros y directrices que aplica a las actividades de demostración. Se extraería no más de un tercio del dosel bajo cualquier tratamiento, y sólo se afectarían las plantaciones y el bosque nativo secundario alrededor de la periferia del Bosque (zonas alteradas significativamente por las actividades humanas) Además, sobre 500 acres de plantaciones y bosques secundarios del sector noroeste, distribuidas a través del Bosque, fueron extraídas del programa de demostración de la producción sostenible de madera incluido en la Alternativa C-mod. Los mismos serán administrados conforme a las directrices de manejo en apoyo al proyecto de recuperación de la Cotorra Puertorriqueña y otras especies en peligro de extinción, como el Halcón de Sierra y el Guaraguao de Bosque, que su hábitat es generalmente asociado con áreas de bosques secundarios. Por otro lado, el bosque primario no se vería afectado por el programa de demostración sostenible de madera.

Cambios al hábitat producidos por actividades diferentes a la demostración de la producción de madera afectarían menos del 0.3% del Bosque bajo la Alternativa A, y el 0.1% en las demás alternativas. Tales cambios serían significativos solamente si coincidieran con el hábitat de una planta o animal de carácter muy raro y local. El área de cada proyecto será analizado a base de las características específicas del lugar para asegurar que no ocurran impactos adversos a las plantas y animales raros.

**Posibilidad de
Perturbaciones a
Causa de las
Actividades
Humanas
(Figura II-8b)**

Casi el 50% de los desarrollos actuales del Bosque se encuentran actualmente a medio kilómetro de las carreteras del Bosque. Se cree que este hecho es significativo para especies sensitivas a la perturbación tales como la Cotorra Puertorriqueña. Bajo la Alternativa A, la perturbación aumentaría un 68% al completarse todos los desarrollos planeados por un período de 50 años. El porcentaje de perturbación en la Alternativa B sería 70% y 52% en las Alternativas C, C-mod y D.

La mayoría del aumento en la perturbación en todas las alternativas sería atribuible a la construcción de veredas en regiones del Bosque donde actualmente faltan veredas. Otros nuevos desarrollos y la demostración de la producción sostenible de madera ocurrirían cerca de las carreteras, veredas y otras facilidades actuales.

La importancia de la posible perturbación adicional causada por las nuevas veredas depende de las especies de fauna y flora silvestre, la ubicación de las veredas y la intensidad de su uso. El Bosque tiene pocas especies conocidas sensitivas a la perturbación de las actividades humanas. La principal excepción es la Cotorra Puertorriqueña, tema que es discutido a continuación, y otras aves de presa como lo son el Halcón de Sierra Puertorriqueño y el Guaraguao de Bosque durante sus épocas de reproducción. Algunas de las medidas consideradas para disminuir el efecto de posibles impactos negativos provocados por las actividades humanas sobre estas especies son el desarrollo de directrices de manejo orientadas a la protección de las mismas, (véase las páginas 4-17 a la 4-20 del Plan Revisado), censos para cuantificar su población y un análisis de situación de recursos previo al desarrollo de cada proyecto propuesto.

Hábitat de la Cotorra Puertorriqueña

Cambios Físicos (Figura II-9a)

La Alternativa A alteraría cerca del 11% del hábitat actualmente ocupado por la Cotorra Puertorriqueña, y el 22% del hábitat potencial y actualmente desocupado del Bosque. La Alternativa B alteraría el 1% de los hábitats potenciales y los actualmente ocupados. La Alternativa C alteraría el 1% del hábitat actualmente ocupado y el 3% del hábitat potencial y actualmente desocupado. La Alternativa C-mod alteraría hábitats no existentes y el 1% del hábitat potencial de la Cotorra Puertorriqueña. La Alternativa D alteraría el hábitat actualmente desocupado y el 3% del hábitat potencial para la Cotorra Puertorriqueña y actualmente desocupado.

La mayor parte de éste cambio se puede atribuir a la demostración de la producción sostenible de madera. No es muy probable que las cotorras aniden en las cavidades naturales de estos rodales secundarios, pero se sabe que suelen alimentarse en tales zonas. No se conocen los efectos producidos por la extracción de aproximadamente un tercio del dosel, sobre la producción de los frutos que las Cotorras suelen comer. Sin embargo, dadas las especies de árboles que serían extraídas a través del programa de demostración de la producción de madera, y la directriz de que se mantengan los valores del hábitat (o sea, árboles que producen alimentos) en los hábitats de la Cotorra, no es muy probable que la capacidad de forrajear de la cotorra sea afectada perceptiblemente, aún bajo la Alternativa A. Los efectos de la alteración del 0% al 1% del hábitat ocupado sin nidos y del 0% al 3% del hábitat potencial bajo las Alternativas B, C, C-mod y D, afectarían aún menos el curso de la recuperación de la Cotorra Puertorriqueña.

**Posibilidad de
Perturbaciones a
Causa de las
Actividades
Humanas
(Figura II-9b)**

Cerca del 47% del hábitat actualmente ocupado por la Cotorra Puertorriqueña está a 0.5 kilómetro de los desarrollos actuales. Esta cifra aumentaría a un 66% bajo la Alternativa A y 62% bajo la Alternativa B, debido a la construcción de veredas nuevas en la cuenca del Río Espíritu Santo. Esta cifra declinaría un poco bajo las Alternativas C, C-mod y D, hasta alcanzar un porcentaje de 43% a 44%, a medida que se cierran las secciones de las veredas del hábitat ocupado por la Cotorra Puertorriqueña.

Aproximadamente un 36% del hábitat potencial desocupado se halla a 0.5 kilómetros de los desarrollos actuales. Esta cifra aumentaría a 55% bajo las Alternativas A, 52% bajo la Alternativa B y 45 a 46% bajo las Alternativas C, C-mod y D. Estos aumentos se atribuyen a la construcción de nuevas veredas. Otros nuevos desarrollos estarían cercanos a los caminos, veredas y otras facilidades actuales.

Las nuevas veredas propuestas dentro del hábitat de la Cotorra Puertorriqueña, en las Alternativas A y B, causarían aumentos significativos en los disturbios. Se esperaría que el uso de estas veredas sería relativamente escaso, pero estas veredas serían muy cercanas al área de los nidos. Se ha observado que las Cotorras Puertorriqueñas han sido muy sensitivas a las perturbaciones causadas por las actividades humanas, particularmente durante el período de selección de nidos y el período de anidaje. Cualquier reducción en el éxito reproductivo podría causar efectos negativos significativos. En los últimos tres años se descubrieron sólo seis nidos ocupados, mientras que en las décadas del 1970 y 1980, los nidos ocupados fueron solo tres.

Las veredas propuestas representan la posibilidad de un aumento futuro en la perturbación a las Cotorras Puertorriqueñas. La importancia de estas posibles perturbaciones futuras es menos evidente que los efectos de las perturbaciones que ya ocurren en los hábitats ocupados en la actualidad. Si el objetivo de la recuperación de cada una de las dos poblaciones (silvestre y en cautiverio) de 500 aves, se cumple, las cotorras tendrían que mudarse o ser introducidas a un hábitat que esté desocupado. Esto aumentaría la probabilidad de una interacción más estrecha entre la Cotorra Puertorriqueña y los seres humanos.

**Especies
Indicadoras del
Manejo (EIM)**

Se espera que la población de Cotorras Puertorriqueñas aumente bajo todas las alternativas. Esta proyección es basada en la continuidad de los esfuerzos intensivos de manejo y en el éxito reproductivo que se ha dado desde la fecha del huracán Hugo. La probabilidad que el aumento de tal población sería menor bajo las Alternativas A y B, se debe al posible aumento de perturbaciones humanas provocadas por las nuevas veredas a través de los hábitats ocupados, como se presenta más arriba.

Proyectamos que las poblaciones de otras especies indicadoras no serán afectadas por las actividades de manejo propuestas bajo ninguna de las alternativas. Esta proyección es basada en lo siguiente: que la cantidad de modificaciones de los hábitats propuestos es pequeña, en que la mayoría de estas modificaciones habrán de ocurrir fuera de los hábitats más importantes, y en que estas especies indicadoras se consideran menos sensitivas a las perturbaciones humanas que la Cotorra Puertorriqueña. Es posible que las poblaciones de varias de estas especies disminuya debido a factores ambientales que ocurren a una escala mucho mayor en el Bosque. Ejemplo de esto lo es la aparente disminución mundial de la mayoría de las especies de anfibios, y la disminución de muchas especies de aves migratorias neotropicales a través de las Américas.

El Ambiente Social y Económico

El posible impacto de la administración del Bosque sobre las tendencias culturales y demográficas de Puerto Rico no son trascendentales. Sin embargo, un entendimiento básico del contexto cultural bajo el cual el manejo se desenvuelve, es de vital importancia para cumplir la misión del Servicio Forestal en Puerto Rico. A continuación discutimos brevemente estas tendencias, los aspectos individuales del ambiente socio-económico y los efectos de las alternativas sobre estos recursos.

La cultura moderna de Puerto Rico ha heredado una mezcla de influencias: los Taínos indígenas, la conquista y colonización Española, influencias Africanas, Norteamericanas y hasta cierto punto Sudamericanas.

Los últimos 50 años han reflejado un cambio profundo en Puerto Rico. La Isla se ha convertido de una sociedad agraria pobre a una sociedad moderna e industrializada, con uno de los niveles de ingresos per capita más altos del Caribe. Gran parte de la población se ha mudado del campo a los pueblos del interior del país, ciudades de la costa y a los EE.UU., buscando trabajo en las fábricas y en el sector de servicios. Las características de una cultura moderna consumerista y modernista -- carreteras, automóviles, suburbios, centros comerciales -- prevalecen a través de la Isla, particularmente en la zona metropolitana de San Juan. Mucha gente está alarmada por el deterioro de los valores tradicionales, pero pocos considerarían seriamente retroceder en el progreso económico, responsable en gran medida, del cambio cultural (Sain, 1982).

Los EE.UU. y Puerto Rico tienen percepciones diferentes sobre la complejidad del status político de la Isla.

Muchos puertorriqueños consideran que su relación con los EE.UU. tienen un fuerte elemento de colonialismo. La filosofía fundamental de los tres partidos políticos principales está basada en la relación política que Puerto Rico tiene con los EE.UU.: ya sea como estado federal, estado libre asociado o república independiente.

Desde el punto de vista de los EE.UU., Puerto Rico es un Estado Libre Asociado de los Estados Unidos -- territorio no incorporado con cierto grado de gobierno autónomo de los Estados Unidos. Los puertorriqueños recibieron la ciudadanía de los Estados Unidos en 1917. Puerto Rico juega un papel importante en la seguridad nacional de los Estados Unidos, no sólo porque allí se encuentra ubicada la base naval principal de las operaciones del Caribe, sino también porque la Isla está ubicada cerca de las principales rutas navieras. La política de los Estados Unidos hacia Puerto Rico es fomentar la auto-determinación, el progreso económico, y la auto-suficiencia, protegiendo al mismo tiempo el interés de seguridad nacional de los EE.UU. (Oficina de Evaluación Tecnológica, 1987).

La población de Puerto Rico creció de 3.2 millones en 1980 a 3.5 millones en 1990. La densidad poblacional fue de 1,028 habitantes por milla cuadrada en 1990, comparada con un promedio de 60 por milla cuadrada en los EE.UU. La población del área metropolitana de San Juan aumentó de 1.51 millones en 1980 a 1.69 millones en 1990 y constituye un 48% de la población total de la Isla. El 33% de las viviendas de Puerto Rico fueron de carácter rural en 1980, mientras que tal clasificación decreció a un 29% en 1990. La tendencia de urbanización y suburbanización continúa en aumento.

El Bosque, conocido casi universalmente como "El Yunque" tanto por los puertorriqueños como por los turistas internacionales, tiene un significado especial para Puerto Rico. Es una atracción considerada económicamente significativa para la industria del turismo. Además, los puertorriqueños lo consideran un tesoro nacional y símbolo de la patria. De acuerdo con el folklore popular los indios taínos consideraban a las montañas de El Yunque como un lugar sagrado. Todavía hoy son muchos los puertorriqueños creyentes en el misticismo de El Yunque. El hecho de que el huracán Hugo aparentemente arremetió contra la montaña y perdonó al resto de la Isla es considerado una afirmación de su poder especial.