

# CAPÍTULO 5

## MANEJO DE LA RNCEN

### 5.1 VISIÓN Y PRINCIPIOS DEL MODELO DE MANEJO DE LA RNCEN

El manejo de la RNCEN estará regido por tres principios esenciales: (1) su conservación como Reserva Natural; (2) mantener y mejorar su función como corredor ecológico; y (3) lograr que su manejo sea colaborativo. El enfoque de corredor ecológico establece las bases para el tipo de manejo así como el marco conceptual de la visión futura de la RNCEN en términos de sus recursos naturales. El manejo a largo plazo de la RNCEN estará enfocado en lograr una visión y funcionalidad de corredor ecológico con zonas de preservación, conservación y restauración equivalentes a la zonificación de zona núcleo y zona de amortiguamiento de las reservas de la biósfera.

A su vez, la administración de la RNCEN se enfocará en los principios del manejo colaborativo para integrar a las agencias y grupos de interés en un eje rector y articulador constituido por el Plan Integral de la RNCEN.

#### 5.1.1 Enfoque de Corredor Ecológico y Visión del Manejo de la RNCEN

La expansión humana sobre las áreas naturales causa la pérdida, la reducción y el aislamiento de los ecosistemas. El cambio de uso del suelo ocasiona la degradación y eliminación total de grandes segmentos de vegetación con lo cual quedan numerosos segmentos de diversas formas y tamaño, separados unos de otros. Si estos fragmentos no logran interconectarse de nuevo, entran en un proceso final de aislamiento biológico. Los corredores biológicos, entendidos como rutas que facilitan el

movimiento de organismos entre fragmentos de hábitat, están siendo adoptados como una herramienta para mantener y restaurar la biodiversidad.

Cuando a nivel regional existe una cobertura continua de vegetación y de otros requerimientos de hábitat, los organismos se pueden mover a lo largo de áreas naturales que les proporcionen cobertura para reproducción, descanso, alimento y dispersión. Si la conectividad natural de los ecosistemas es afectada por el desparrame urbano, las poblaciones de vida silvestre se aíslan en grupos, con lo cual se reduce su capacidad de recombinación genética así como la posibilidad de desplazarse o colonizar nuevas áreas como respuesta a los disturbios en su área de distribución original. En este sentido, la fragmentación es un problema de conectividad.

Históricamente, se han adoptado distintas estrategias para contrarrestar la fragmentación. Las áreas naturales protegidas constituyen una de las opciones de mayor aplicación, sin embargo, categorías como: parques nacionales, reservas naturales, monumentos naturales y bosques estatales, suelen proteger ecosistemas cuyas demarcaciones se limitan a un área aislada; protegen los remanentes de ecosistemas dentro de una matriz de desarrollo. Contrario a este concepto, surge el concepto de corredor ecológico. Un corredor ecológico, aparte de ser una categoría de protección, también es una estrategia de conectividad que asegura la distribución de organismos entre áreas protegidas existentes y parchos de bosques o cuerpos de aguas que las interconectan.

Los corredores ecológicos se clasifican en distintas categorías que van desde simples fajas de vegetación que dividen parcelas agrícolas o ganaderas, hasta corredores que abarcan regiones geográficas y políticas como el Corredor Ecológico del Caribe, el cual se distribuye a lo largo de 994 millas (1,600 km) lineales interconectando las Islas de Cuba y la Española; o el Corredor Mesoamericano que abarca desde el sur de México hasta Panamá en Centroamérica. Este último protege 160 especies en peligro crítico e integra una gran cantidad de parques nacionales y reservas de la biósfera.

En este contexto, la RNCEN se establece como un corredor de escala regional que protege e interconecta los elementos siguientes:

- Protege las secciones bajas y las bocas de las cuencas de los ríos Sabana y Pitahaya. Estos ríos y su vegetación de ribera constituyen arterias que comunican altitudinalmente ecosistemas marinos, costeros, humedales y áreas de transición hasta llegar al bosque subtropical lluvioso en las cabeceras de las cuencas del Bosque Nacional El Yunque. A su vez, protege las secciones bajas y las desembocaduras del Río Juan Martín, la Quebrada Fajardo y la Quebrada Aguas Prietas. Todos estos cuerpos de agua son importantes para numerosas especies acuáticas que a su vez están asociadas en alguna etapa de sus vidas a los arrecifes y praderas de yerbas marinas.
- La RNCEN interconecta a las poblaciones de aves que se mueven entre la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan, la Reserva Natural Arrecifes de la Cordillera, el Bosque Nacional El Yunque, los manglares de Medio Mundo y Daguao y los grupos de aves migratorias que vienen de distintas rutas. La RNCEN puede ser considerada un santuario que ayuda a cubrir las necesidades de alimentación, reproducción y tránsito de la comunidad de aves de la región.
- Al Norte, la RNCEN contribuye a mantener la salud e integridad de los arrecifes de coral, las praderas de yerbas marinas y las rutas de mamíferos y reptiles como el manatí y el tinglar.

No obstante la riqueza biológica de la RNCEN, su integridad se ve amenazada por la presión del desparrame urbano, la contaminación en la cuenca alta y media de los ríos que discurren a través de ésta y las actividades humanas no reguladas que afectan el suelo y la conservación de la vida silvestre. Históricamente, la RNCEN ha estado sujeta a la dinámica de cambio de uso de suelo para el desarrollo de actividades económicas lo que ha afectado la conectividad de sus ecosistemas. Su manejo, por lo

tanto, debe estar orientado a la restitución de la cobertura de ecosistemas y a su integración al conjunto de áreas protegidas de la región.

En Puerto Rico, virtualmente la totalidad de los ecosistemas de la Costa Norte han sido históricamente afectados por el cambio de uso de suelo agrícola y recientemente por su urbanización. Son limitados los espacios que presentan áreas extensas de vegetación. Algunos ejemplos en la región costera central del norte incluyen la Reserva Natural Hacienda la Esperanza en Manatí, la Reserva Natural Caño Tiburones en Arecibo, los humedales herbáceos emergentes y manglares de Sabana Seca en Vega Baja, la Ciénaga Cucharillas en Cataño y el Bosque Estatal de Piñones en Loíza. Desde ese municipio hasta el municipio de Fajardo, la última gran extensión de humedales y bosques costeros está representada por la RNCEN.

Una de las formas más efectivas para minimizar los impactos de la fragmentación de ecosistemas consiste en identificar los remanentes de ecosistemas funcionales, protegerlos y conectarlos de manera que los organismos y sus recursos genéticos puedan existir a lo largo de una cobertura vegetal continua o de ecosistemas acuáticos como ríos y quebradas. Análogamente a los beneficios de un corredor industrial o un corredor turístico, el corredor ecológico es precisamente una estrategia de conectividad para reducir la fragmentación de ecosistemas y mejorar su funcionalidad.

En la escala de cuenca hidrográfica, la protección de los cuerpos de agua de la RNCEN es muy importante porque su funcionalidad depende de la protección de sus sistemas de captación y salida. Los ríos y quebradas interconectan los ecosistemas marinos y de agua dulce siendo el área de transición en la boca de los ríos uno de los ecosistemas de mayor diversidad en Puerto Rico.

En términos comparativos, una característica especial de la RNCEN es que siendo un área costera, protege e interconecta áreas montañosas bajas y humedales costeros. Este cambio altitudinal confiere un relieve accidentado intercalado con valles y planicies costeras lo que redundará en una mayor cantidad de nichos ecológicos y por lo tanto, de

mayor riqueza de especies. En este sentido, la RNCEN es un área de excepcional riqueza biológica, sus ecosistemas albergan especies de flora y fauna de la montaña; especies de humedales y pastizales, y adicionalmente las especies adaptadas a vivir en la transición o ecotonos de estos ecosistemas.

A nivel de los predios que componen la RNCEN, la visión general de manejo debe trascender de un conjunto de ecosistemas valiosos y fragmentados a una cobertura continua y funcional, en donde los ecosistemas alterados sean restaurados para interconectarlos y hacerlos formar parte de aquellos con mayor estructura o desarrollo. En el nivel regional, el esquema de manejo deberá enmarcarse en el ámbito de un corredor ecológico regional el cual interconecta los flujos de vida silvestre entre áreas naturales protegidas y áreas verdes de los núcleos urbanos aledaños.

La visión de corredor ecológico prevé la integración de la sociedad vía el manejo colaborativo, la educación ambiental y el disfrute ordenado de sus recursos naturales, también integra un componente discreto de desarrollo integrado al entorno que servirá de ejemplo para el manejo de áreas naturales de alto valor y estructura compleja.

### **5.1.2 Manejo Colaborativo**

En la actualidad, la colaboración se reconoce como un elemento clave de un nuevo estilo de manejo de ecosistemas y forma parte de una importante transición que se está llevando a cabo en el manejo de los recursos naturales en distintas partes del mundo. Este empuje hacia una mayor colaboración está relacionado con su habilidad de mejorar la calidad sustantiva y procesal de la toma de decisiones (Beierle, T. y D. Konisky, 2000). La cooperación para lograr el interés o bienestar común, en vez del antagonismo, es la forma de lograr la conservación efectiva y el desarrollo sustentable a largo plazo (Geoghegan, T. y V. Barzetti, 1994).

Según Wondolleck (2000), los ejemplos más exitosos de manejo de ecosistemas tienen una característica dominante en común; éstos están basados en la colaboración. El manejo colaborativo nace del deseo de superar el estado de parálisis por conflictos y se convierte en un mecanismo para la integración de intereses, valores y fuentes de información que a la vez promueve la confianza y el desarrollo de relaciones (Wondolleck, J. y Yaffee, S., 2000). Es un método para construir “puentes” entre los límites que subdividen y fragmentan a los ecosistemas con el fin de que las decisiones sobre el manejo de los recursos esté mejor informada y sea más efectiva. La colaboración también aumenta las probabilidades de que las decisiones sean implantadas, ya que la misma está enfocada en la solución de problemas que no pueden resolverse ordinariamente tan solo por una agencia, dueño de terreno, científico o grupo de interés (Yaffee, S. y J. Wondolleck, 2008).

El manejo colaborativo es crítico y esencial para lograr una administración de ecosistemas efectiva en la RNCEN. Implica un proceso consciente de manejo, a través del cual, se busca que todas las partes interesadas participen, colaboren y se responsabilicen en el logro de soluciones de beneficio común para esta área natural protegida. Esto significa, por ende, la participación activa y coordinada de agencias gubernamentales, instituciones privadas y entidades de conservación y de base comunitaria en la formación y la implementación de las decisiones que gobernarán el uso y el manejo de los recursos en esta Reserva Natural.

## **5.2 DESARROLLO DEL MODELO DE MANEJO**

### **5.2.1 Respuesta al Ámbito Complejo de la RNCEN**

El modelo de manejo de la RNCEN se enfoca en corregir la problemática que afecta la continuidad de los procesos biológicos y ecológicos y prevé que el manejo de la RNCEN debe ser complejo en respuesta al efecto conjunto de los factores descritos a continuación:

- *La presencia de 12 ecosistemas en una superficie relativamente pequeña.* El segmento más ancho de la RNCEN mide 1.6 millas (2.5 km) desde la costa hasta su límite sur; en esta distancia relativamente pequeña, se presenta un cambio altitudinal de 0 a 328 pies (100 m) sobre el nivel del mar. En este pequeño gradiente se presenta una transición de ecosistemas que van desde arrecifes de coral, praderas de yerbas marinas, playas y lagunas, hasta humedales de agua dulce y montañas de baja altura que contienen bosques subtropicales húmedos y secos. Cada uno de los ecosistemas de la RNCEN presenta diversos grados de fragmentación a consecuencia del cambio histórico del uso del suelo. Todo en su conjunto, constituye un mosaico cambiante de tipos de vegetación que representa un reto importante para el manejo a largo plazo, como también una gran oportunidad para lograr su conservación.
- *La presencia de 866 especies de flora y fauna.* La diversidad de ecosistemas terrestres, acuáticos y sus áreas de transición proporcionan una gran diversidad de hábitats y nichos para la vida silvestre. Los bosques, manglares y humedales junto a otras áreas asociadas a los ríos y quebradas, se consideran ecosistemas críticos para la conservación, por su alta diversidad de organismos.
- *Compleja tenencia de la tierra.* La RNCEN cuenta con terrenos de dominio público, y de tenencia pública como privada. Ello hace necesario la coordinación de diversos esfuerzos y estrategias para asegurar el manejo integral de toda esta área. Una de las estrategias principales para lograr este fin será mediante la colaboración y el manejo compartido entre agencias de gobierno, organizaciones conservacionistas privadas, grupos comunitarios y entidades de interés.
- *Entorno fragmentado y presión de desarrollo.* Al interior de la RNCEN se encuentran grandes porciones de terrenos con cobertura vegetal adecuada para permitir la continuidad de procesos biológicos. La gran mayoría de sus terrenos posee cubierta vegetal, permitiendo así un grado mínimo de conexión. Sin

embargo, la complejidad estructural de la vegetación es variable, lo que produce un efecto de fragmentación y aislamiento, particularmente entre diversas áreas de alto valor ecológico. La conectividad biológica de la RNCEN con las áreas protegidas ubicadas en su área de influencia es afectada a su vez por el desarrollo y desparrame urbano. Esta situación confiere a la RNCEN un valor crítico para su conservación y manejo como corredor ecológico. En términos de manejo de áreas protegidas, la categoría de corredor ecológico conlleva el desarrollo de políticas de uso y conservación de alta complejidad.

### **5.2.2 Marco Teórico del Modelo de Manejo de la RNCEN**

El modelo de manejo de la RNCEN requiere de la adopción de diversos elementos teóricos y conceptuales pertenecientes al ámbito internacional del manejo de áreas protegidas y a la biología de la conservación. El modelo se basa en el método de zonificación para el manejo, para lo cual se ampara en las categorías de zonas de manejo del DRNA. Al adoptar estas categorías prevé su equivalencia internacional con las categorías de manejo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) y el Programa El Hombre y la Biosfera (MAB, por sus siglas en inglés) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés). Este modelo no contraviene las normas y los reglamentos de manejo de Puerto Rico si no que proporciona elementos técnicos que ayudan a consolidar su aplicación en la RNCEN. A continuación se presentan los componentes conceptuales de zonificación del modelo de manejo propuesto:

- ***Modelo de manejo de reservas naturales del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA).*** El Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico define reserva natural como “áreas de importantes recursos naturales sujetas a serios conflictos en su uso presente y potencial. Estas áreas deben ser conservadas y preservadas sustancialmente

en su estado actual; y en aquellos casos que sea posible, serán restauradas a su condición natural”. Cónsono con esta directriz, las actividades de manejo en la RNCEN estarán dirigidas a preservar aquellos lugares y ecosistemas de gran fragilidad, áreas de reproducción o anidaje, y donde abunden especies que requieran un cuidado especial (Ej. especies en peligro de extinción). Se promoverá a su vez la conservación de todas aquellas otras áreas que requieran algún tipo de intervención, tales como enriquecimiento o restauración, o que puedan tolerar un mínimo de impacto mediante el desarrollo de actividades relacionadas a su apreciación.

El valor de la RNCEN y los servicios ecológicos que provee no se limitan exclusivamente a su extensión territorial, ya que también cumple un rol importante en relación a otras áreas naturales en la región noreste de la Isla, particularmente ante la presión ejercida por diferentes actividades humanas.

Los lineamientos del DRNA y los planes de manejo desarrollados por la agencia, denotan un manejo por zonificación y objetivos con énfasis en áreas de preservación, conservación y restauración. En el ámbito internacional de manejo, este tipo de zonificación es análogo a la categoría de Parque Nacional bajo la cual solamente se permiten usos limitados a la conservación y al manejo recreativo. Un modelo de manejo con sesgo a la conservación puede ser efectivo para permitir la continuidad de los procesos ecológicos, sin embargo demanda la disponibilidad de fondos necesarios para implementar las políticas de uso restrictivo y manejo correctivo en caso de amenazas naturales y antropogénicas.

El eje central del enfoque propuesto contempla la transición de áreas de preservación, conservación y restauración a una zonificación futura de zonas núcleo y áreas de amortiguamiento. Es una transición de reserva natural a reserva de la biósfera con enfoque de corredor ecológico.

El DRNA define estas categorías de zonificación de la forma siguiente:

- Preservación - Protección mediante la no intervención o la utilización de los recursos naturales y culturales, únicos o importantes, con el propósito de mantener su condición natural y las características únicas y esenciales, para garantizar su permanencia y perpetuidad.
- Conservación - Uso racional y sustentable de los recursos naturales y culturales, sin menoscabo del ambiente, para el disfrute de las generaciones actuales y venideras.
- Restauración - Restablecimiento de las características y condiciones de un área perturbada al estado en que se encontraba, o a uno de mayor valor ecológico, mediante manipulación y/o regeneración natural, que culmine en la conservación o preservación.
- Zona de amortiguamiento - Constituye una franja de transición entre la reserva natural y el área circundante. Esta zona de amortiguamiento no está integrada a la reserva natural, si no que complementa su protección.

El DRNA prevé zonas de amortiguamiento en formas de fajas concéntricas fuera de la reserva. En el caso de la RNCEN, el concepto futuro de zonificación para manejo incluirá también áreas de amortiguamiento internas que protegen las zonas que sean caracterizadas como núcleo, descritas más adelante.

- **Modelo de límites en reservas naturales de acuerdo con Schonewald-Cox and Bayless (1986).** La biodiversidad en las reservas naturales está influenciada por la dinámica de parches o “islas” de hábitat dentro de la misma y por el contexto más amplio del paisaje biológico. Al interior de la RNCEN cada parche de vegetación está espacialmente ubicado en el contexto de otros parches. La fauna que habita en estas islas de hábitat debe poderse mover entre las mismas y colonizar parches nuevos con hábitats similares. Algunas especies utilizan los parches de hábitat selectivamente en diferentes temporadas

del año o en etapas de su vida, y para sobrevivir, deben poder encontrar esos hábitats dentro del contexto más amplio de la Reserva.

A mayor escala, la totalidad de la dinámica biológica de la RNCEN está influenciada por el contexto de una matriz circundante que no funciona como reserva. La dinámica de la matriz circundante puede tener consecuencias críticas, tanto negativas como positivas, en la Reserva Natural. En este contexto, las reservas naturales son unidades dinámicas que presentan movimientos grandes de plantas, animales, materiales y flujo de energía entre sus hábitats internos y los circundantes.

Consecuentemente, los límites o bordes de las reservas naturales son un factor crítico en la conservación de los hábitats interiores, debido a que determinan tanto la dinámica de inmigración y emigración de poblaciones, como el intercambio de materiales y nutrientes.

Los planes de manejo de las áreas naturales protegidas deben incluir el paisaje circundante como una unidad de manejo. El paisaje externo suele constituirse por una combinación de terrenos urbanos, suburbanos, industriales, agrícolas y forestales que representan diversos niveles de amenaza a los hábitats interiores de la Reserva Natural. Las principales amenazas son invasión por especies exóticas de flora y fauna; monocultivos agrícolas; desparrame urbano; contaminación y cacería ilegal; así como el desconocimiento general sobre la importancia de los ecosistemas que se protegen.

Schonewald-Cox and Bayless (1986) desarrollaron un modelo de límites o bordes de reservas naturales. Su modelo reconoce que el límite administrativo de una reserva natural suele ser designado con base en parámetros políticos o legales en el marco de las restricciones de la propiedad privada, y tratando de evitar demandas públicas conflictivas. La delimitación política o legal tiene la finalidad de filtrar actividades humanas hacia el interior de la reserva natural, y

suele diferir de los bordes naturales ecológicos que controlan eventos biológicos y fisicoquímicos. De acuerdo al modelo, los límites administrativos de las reservas naturales generan un borde o límite falso que resulta en una protección mayor dentro de la reserva natural, y una protección menor en el exterior.

El modelo de bordes apoya el establecimiento de áreas de amortiguamiento alrededor de las reservas naturales, con el fin de incrementar el hábitat disponible (aunque sus condiciones no sean óptimas) y para reducir la exposición al paisaje desarrollado circundante. Las áreas de amortiguamiento pueden tener usos limitados y desarrollo de baja densidad acordes con los objetivos de conservación de la Reserva Natural.

- ***Lineamientos para la designación y manejo de reservas de la biósfera, conforme al Programa El Hombre y la Biósfera de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.*** Las reservas de la biósfera son zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional en el marco del Programa El Hombre y la Biósfera de la UNESCO. Constituyen un componente importante del programa que facilita el intercambio de experiencias e información entre las reservas de la Red Mundial de Reservas de la Biósfera. A mediados de 2005, la red contaba con una colección de 482 reservas de la biósfera en 102 países. La Red Mundial de Reservas de la Biósfera cuenta con un marco estatutario que define entre otras cosas los criterios generales que habrá de satisfacer una zona para ser designada Reserva de la Biósfera. Entre los criterios, se definen los siguientes requisitos para su designación, que son cubiertos ampliamente por el área de la RNCEN:
  - contiene un mosaico de sistemas ecológicos representativo de regiones biogeográficas importantes, el cual denota una serie progresiva de formas de intervención humana;

- tiene importancia para la conservación de la diversidad biológica en Puerto Rico y en la Región del Caribe;
- ofrece posibilidades para ensayar y demostrar métodos de desarrollo sostenible en escala regional, en materia de educación y recreación ambiental; y
- tiene dimensiones suficientes para cumplir las tres funciones de las reservas de la biósfera definidas en el Artículo 3: (a) contribuye a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética; (b) fomenta un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico; y (c) puede prestar apoyo a proyectos de demostración, de educación y capacitación sobre el medio ambiente y de investigación y observación permanente en relación con asuntos locales, regionales, nacionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible.

Aunque otras áreas naturales en Puerto Rico han sido designadas Reservas de la Biósfera (Bosque Nacional El Yunque y Bosque Estatal de Guánica), es importante incluir desde el proceso de designación y planificación una zonificación acorde con los estándares locales e internacionales. El que una reserva natural cumpla con los requisitos necesarios para recibir una designación internacional, le confiere, entre otros, los siguientes beneficios: (1) posiciona a Puerto Rico, a través del área natural protegida, en el marco de los esfuerzos internacionales para conservar la diversidad mundial, en cuyo caso Puerto Rico se encuentra en uno de los *Hot Spots* (áreas a nivel planetario con altas concentraciones de biodiversidad); (2) preferencia para obtener fondos internacionales destinados al manejo y conservación del área protegida; y (3) beneficiarse del conocimiento acumulado por numerosos países signatarios que manejan y administran sistemas nacionales de áreas protegidas.

Para cumplir con las funciones arriba mencionadas, el manejo a largo plazo de la RNCEN debe conferir los atributos siguientes en materia de zonificación: (a)

una zona núcleo jurídicamente constituida, dedicada a la protección a corto, mediano y largo plazo conforme a los objetivos de conservación de la reserva de la biósfera, de dimensiones suficientes para cumplir tales objetivos; (b) una zona de amortiguamiento claramente definida, circundante de la zona núcleo, donde sólo puedan tener lugar actividades compatibles con los objetivos de conservación; y (c) una zona exterior de transición donde se fomenten y practiquen formas de uso sustentable de los recursos.

La denominación de reservas de la biósfera no contraviene la legislación local. Las reservas de la biósfera se rigen por los estatutos nacionales y para permanecer en la red mundial debe mantener vigentes los requisitos predeterminados por el Programa MAB.

- ***Objetivos de manejo de la Categoría III, Monumento Natural, de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas (WCPA, por sus siglas en inglés) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Monumento natural de la IUCN.*** La IUCN es un organismo internacional dedicado a la conservación de los recursos naturales. Fundado en 1948, tiene su sede en Gland, Suiza. La IUCN reúne a 78 estados, 112 agencias gubernamentales, 735 organizaciones no gubernamentales y miles de expertos y científicos de 181 países. La misión de la IUCN es promover y asistir a las sociedades en todo el mundo en la conservación de la integridad y biodiversidad de la naturaleza y asegurar que el uso de los recursos naturales sea equitativo y ecológicamente sustentable.

Para facilitar el establecimiento y manejo de áreas naturales protegidas, la IUCN ha desarrollado un sistema de nomenclatura y clasificación homogénea en el nivel internacional. En 1994, la IUCN revisó su propio sistema de clasificación de áreas protegidas, estableciendo finalmente seis categorías diferenciadas por sus objetivos de manejo. Este sistema de clasificación no contraviene las disposiciones de las leyes locales para el establecimiento de áreas, pero ayuda a ubicar las clasificaciones específicas de los países en el ámbito internacional.

En este marco de referencia, las características biofísicas, sociales y de manejo de la RNCEN la ubican en la *Categoría III. Monumento Natural* definida como un área protegida que es manejada principalmente para la conservación de características naturales específicas.

Los objetivos de manejo de esta categoría son:

- proteger o preservar a perpetuidad las características naturales destacadas que son específicas del área, a causa de su importancia natural y/o su calidad excepcional o representativa y/o sus connotaciones espirituales;
- brindar oportunidades para la investigación, la educación, la interpretación y la apreciación del público, en un grado compatible con el objetivo precedente;
- eliminar, y por lo tanto impedir, la explotación u ocupación hostil contrario al propósito de la designación; y
- aportar a las poblaciones residentes beneficios que sean compatibles con los otros objetivos de manejo.

Las directrices para la selección indican que el área debe contener uno o más rasgos de importancia notable. Entre éstos figuran cataratas espectaculares, cavernas, cráteres, fósiles, dunas de arena y formaciones marinas, junto con especímenes únicos o representativos de fauna y flora; las características culturales asociadas pueden incluir habitáculos al interior de cavernas, fortalezas en la cima de acantilados, y sitios arqueológicos o naturales que posean importancia patrimonial para la población.

El área debe ser suficientemente amplia como para proteger la integridad de sus características naturales y las zonas inmediatamente circundantes. La propiedad y el manejo deben estar en manos del gobierno o, con la salvaguarda

y control adecuados, una fundación o corporación sin fines de lucro o, excepcionalmente, el área puede ser de propiedad privada, a condición de que se garantice la protección a largo plazo de los valores inherentes a la zona y que dieron lugar a su designación.

La ventaja de establecer equivalencias con métodos de zonificación universales consiste en la posibilidad de ubicar a la RNCEN en el contexto internacional para acceder a recursos técnicos y económicos de manejo, además de sumar una estrategia local a una global, para la conservación.

La descripción del estado actual de los recursos naturales y su distribución en la RNCEN son consideradas para establecer unidades funcionales de manejo, en este sentido, el método de manejo adopta los siguientes conceptos sobre la biología de la conservación:

- ***Fragmentación.*** En biogeografía se describe como la descomposición de hábitats extensos en parchos pequeños y aislados. La fragmentación tiene dos componentes negativos para la biota: la pérdida del hábitat en su totalidad y la formación de pequeños parchos aislados de hábitat (Meffe et al., 2004).
- ***Manejo de ecosistemas.*** Es un enfoque con metas de sustentabilidad a largo plazo para mantener o restaurar la composición, estructura y función de ecosistemas modificados o en su estado natural. Está basado en el desarrollo de una visión de condiciones futuras que integra perspectivas ecológicas, socioeconómicas e institucionales para su aplicación en un marco geográfico definido primordialmente por fronteras ecológicas naturales (Meffe et al., 1994).

El enfoque por ecosistemas requiere un manejo adaptativo para abordar la dinámica compleja de los ecosistemas y compensar la falta de conocimiento sobre sus procesos funcionales internos. Los procesos de los ecosistemas son frecuentemente no lineales y los resultados de los procesos presentan

frecuentemente lagunas temporales. Como resultado de ello existen discontinuidades que provocan sorpresas e incertidumbre. La gestión debe ser adaptable para poder responder a tales incertidumbres e incluir elementos de "aprendizaje en la práctica" o de información derivada de investigaciones. Tal vez sea necesario adoptar medidas, incluso cuando no se han establecido científicamente las relaciones completas de causa y efecto.

- **Zonificación para el manejo.** El proceso de zonificación establece áreas geográficas dentro de un área natural protegida. Para cada zona de manejo se establecen estrategias de manejo y usos permitidos o segregados. Bajo el enfoque de manejo de ecosistemas, la zonificación se establece siguiendo el contorno natural de los ecosistemas y de las superficies afectadas por el cambio de uso de suelo y otras actividades humanas. El establecimiento de zonas permite asignar objetivos de manejo y tareas específicas en forma estructurada.

Según Thomas y Middleton (2003), las zonas de manejo son utilizadas típicamente para:

- proveer protección a hábitats críticos o representativos, ecosistemas y procesos ecológicos;
  - separar actividades humanas conflictivas con los objetivos de conservación; y
  - permitir una gama de actividades humanas razonables y acordes con la protección de los componentes naturales del área protegida.
- **Manejo de cuencas hidrográficas.** Es un proceso orientado a desarrollar e implementar planes, programas, proyectos y prácticas sustentables para el manejo y la conservación de recursos naturales orientados a mantener y mejorar las funciones de cuencas hidrográficas que influyen en las comunidades de plantas, animales y humanos que las habitan (Meffe et al., 2004).

### **5.3 ZONAS Y UNIDADES DE MANEJO**

El componente de manejo del Plan Integral de la RNCEN adopta los principios y conceptos del manejo de ecosistemas. Establece procesos y actividades para: (a) mantener o restaurar la estructura y función de ecosistemas modificados o en su estado natural; (b) incrementar la cobertura de los ecosistemas críticos y representativos; y (c) restaurar la conectividad entre los parches aislados de ecosistemas a consecuencia del cambio histórico del uso del suelo.

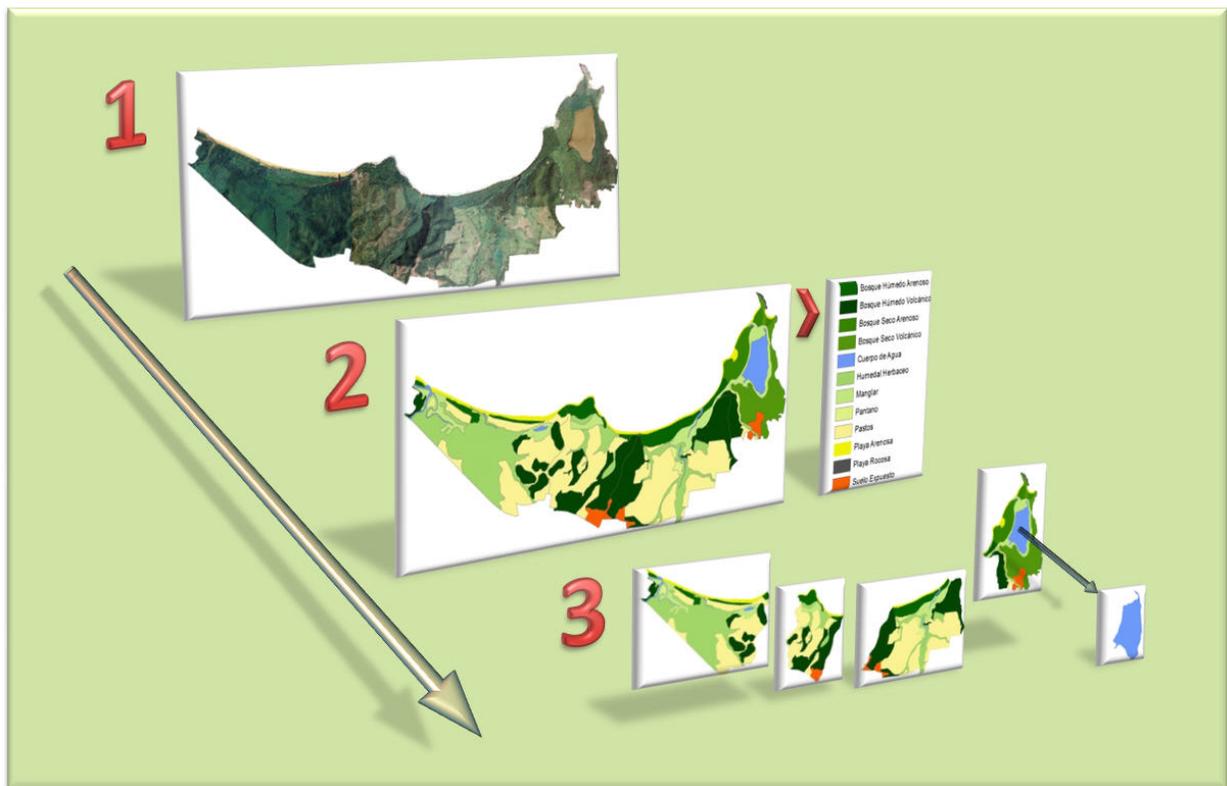
En este plan, los ecosistemas son considerados unidades mínimas funcionales de manejo cuyos límites geográficos se establecen bajo los principios teóricos de la zonificación para el manejo. Esta zonificación establece objetivos específicos de manejo por zona y unidad de manejo, y permite una gama específica de actividades humanas razonables y acordes con la protección de los recursos naturales de la RNCEN.

Los terrenos de la RNCEN están ubicados en las secciones medias, bajas y de salida de las cuencas de diversos cuerpos de agua. Debido a que los procesos geomorfológicos de las cuencas determinan la distribución y composición de ecosistemas presentes en un territorio, el componente de manejo del Plan Integral utiliza los límites geográficos de las cuencas existentes como límites anidados de zonificación dentro de los cuales se agrupan ecosistemas cuya funcionalidad conjunta determina la dinámica de la cuenca a la que pertenecen.

### 5.3.1 Proceso de Zonificación para el Manejo de la RNCEN

Bajo la integración de estos conceptos, el Plan Integral estableció un proceso agregado de zonificación para el manejo, con tres elementos primordiales: (1) mapa base de unidades de manejo; (b) integración de las unidades de manejo en zonas de manejo delimitadas por las cuencas hidrográficas; y (c) zonificación para la visión futura de manejo (Ver Figura 5.1).

**FIGURA 5.1  
PROCESO DE ZONIFICACIÓN PARA EL  
COMPONENTE DE MANEJO DEL PLAN INTEGRAL DE LA RNCEN**



**Nota:** El proceso de zonificación del componente de manejo del Plan Integral de la RNCEN incluye los pasos siguientes: (1) Fotointerpretación de la distribución de los ecosistemas en 2007; (2) Desarrollo de mapa base para establecer unidades de manejo; y (3) anidamiento de unidades de manejo en zonas de manejo delimitadas por el contorno de las cuencas hidrográficas presentes. La zonificación en el nivel 2 está orientada al proceso operativo anual, y la zonificación de nivel 3 está enfocada en el largo plazo.

El proceso de zonificación para el manejo de la RNCEN se compone de los pasos siguientes:

1. Desarrollo de un mapa base del estado actual de los ecosistemas de la RNCEN (Ver Figura 5.2). Este mapa fue utilizado para realizar el diagnóstico de los recursos naturales y para establecer el punto de partida de la zonificación, manejo y monitoría del Plan. El mapa base se desarrolló mediante fotointerpretación de imágenes aéreas del 2007. La distribución de los límites de los ecosistemas fue establecida por un equipo de especialistas compuesto por geógrafos, biólogos y planificadores. Para la delineación y el cálculo de áreas por ecosistema se desarrolló un sistema de información geográfica con el software de *ArcMap 9.2*.

Los ecosistemas naturales y sus parchos remanentes identificados, se consideraron unidades mínimas de manejo y se les asignó un código alfanumérico para su identificación. En este nivel los objetivos específicos por unidad de manejo, constituyen el nivel más detallado y discreto de la zonificación. El detalle de las unidades de manejo se presenta en la Figura 5.2 y en la Tabla 5.1.



**TABLA 5.1**  
**UNIDADES DE MANEJO (ECOSISTEMAS) DE LA RNCEN**

<b>Ecosistema</b>	<b>Cuerdas</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Porcentaje de cobertura</b>
Bosque Húmedo Arenoso	168.348	66.167	5.5
Bosque Húmedo Volcánico	596.495	234.446	19.5
Bosque Seco Arenoso	94.487	37.137	3.1
Bosque Seco Volcánico	215.094	84.540	7.0
Cuerpo de Agua	126.153	49.583	4.1
Humedal Herbáceo	529.293	208.033	17.3
Manglar	219.735	86.365	7.2
Pastos	915.686	359.901	30.0
Playa Arenosa	92.118	36.206	3.0
Playa Rocosa	4.201	1.688	0.1
Pantano	28.104	11.046	0.9
Suelo Expuesto	67.511	26.534	2.2
<b>Total:</b>	<b>3,057.225</b>	<b>1,201.610</b>	<b>100.0</b>

2. Aunque los ecosistemas son la unidad mínima funcional para establecer los planes operativos anuales, la planificación para el manejo a largo plazo requirió la definición de áreas geográficas de mayor cobertura que abarcaran los procesos hidráulicos de cuenca y la distribución potencial de los ecosistemas a lo largo de variables constantes del medio biofísico, tales como: tipo de suelo, humedad, saturación y salinidad. Para estos fines se establecieron zonas de manejo en función de los límites de las cuencas hidrográficas presentes. En este sentido, las zonas de manejo son las unidades mayores de zonificación

orientadas a cubrir las metas de largo plazo. Para delimitar las zonas de manejo y calcular las superficies modificadas de las unidades de manejo se estableció un sistema de información geográfica con el software de *ArcMap 9.2*.

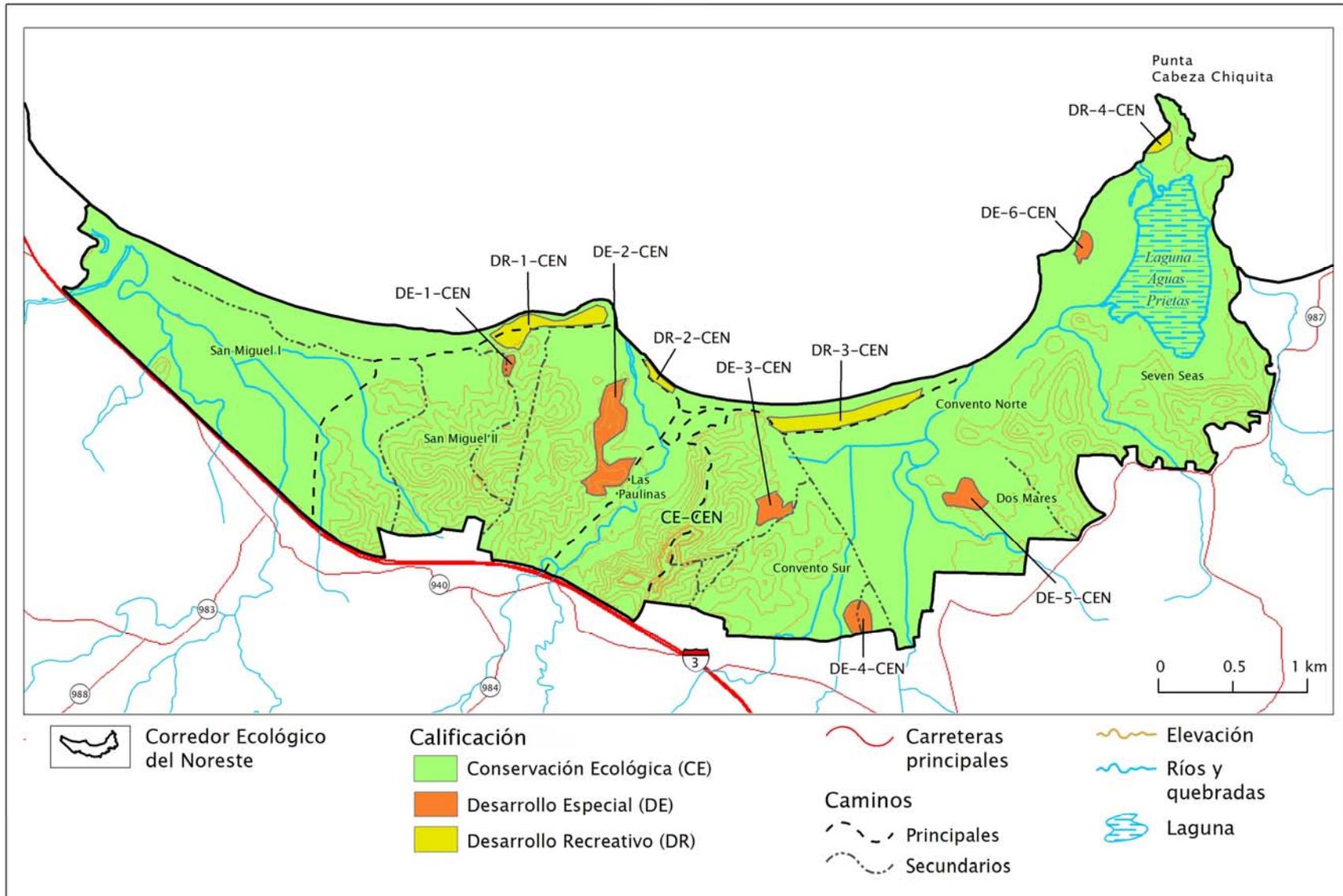
Como se observa en la Figura 5.4, Figura 5.5, Figura 5.6 y Figura 5.7, se establecieron las zonas de manejo que se detallan en la Tabla 5.2.

**TABLA 5.2**  
**ZONAS DE MANEJO DE LA RNCEN**

<b>Zona de Manejo</b>	<b>Superficie Total (cds)</b>
Cuenca de los Ríos Sabana y Pitahaya	855.358
Cuenca del Río Juan Martín	606.699
Cuenca de la Quebrada Fajardo	976.103
Cuenca de la Laguna Aguas Prietas	619.066

- Debido a que la zonificación de la RNCEN se estableció bajo los principios del manejo por ecosistemas, las unidades y zonas de manejo se consideraron unidades dinámicas cuya distribución y estructura será modificada constantemente tanto por los procesos biofísicos y de sucesión ecológica, como por las actividades de manejo dirigidas a la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de ecosistemas. Debido a estos agentes transformadores fue necesario establecer una visión de futuro donde básicamente se reduce la fragmentación de ecosistemas y se incrementa su cobertura y conectividad para crear áreas de cobertura constante y homogénea dedicadas a la conservación de procesos biológicos y a la integración de actividades humanas acordes con los objetivos de creación y manejo de la RNCEN. La visión futura de la RNCEN se ejemplifica gráficamente en el mapa de la Figura 5.3, el cual fue creado bajo las mismas especificaciones técnicas del mapa base y también forma parte del mapa de calificación de usos de suelo del Plan Integral de la RNCEN.

**FIGURA 5.3**  
**VISIÓN FUTURA DE LA RNCEN**



En la visión futura de manejo la RNCEN, la zonificación para el manejo deberá revisarse para mostrar un ordenamiento análogo al de una Reserva de la Biósfera según los estatutos del Programa de las Naciones Unidas del Hombre y la Biósfera.

### **5.3.2 Unidades Administrativas**

El establecimiento de las zonas de manejo tiene el doble propósito de integrar los ecosistemas en unidades mayores que tengan una mejor funcionalidad biológica y al mismo tiempo representen unidades menos fragmentadas y de mayor tamaño para facilitar el manejo colaborativo. Superior a las unidades y zonas de manejo, se presenta un cuarto nivel de ordenamiento dinámico que es la tenencia de la tierra. Cada administrador deberá ubicar su sub-territorio de manejo o unidad administrativa dentro de la unidad mayor de manejo que es la zona de manejo por cuenca. Como administrador su Plan Operativo Anual deberá sumarse a la visión y los objetivos de manejo de la cuenca y de los ecosistemas (unidades de manejo) que queden delimitados dentro de su unidad administrativa.

## **5.4 ESTRUCTURA DE MANEJO Y PROGRAMAS ESPECIALES**

### **5.4.1 Administración**

Al momento de desarrollar este Plan Integral, cerca de un 50% de la totalidad de los terrenos dentro de la RNCEN son de titularidad privada. Estos terrenos privados serán adquiridos en un futuro por diversas entidades públicas y privadas mediante distintos mecanismos de adquisición (DRNA, 2008). La realidad de la titularidad de los terrenos de la RNCEN requiere de una estructura de manejo e intervención colaborativa, abierta, dinámica y flexible. Aunque existan diversas entidades administrando terrenos particulares en la RNCEN, esta área natural protegida debe ser manejada como una sola unidad con el fin de lograr una administración eficiente y efectiva. Por

consiguiente, la estructura de manejo propuesta para esta Reserva Natural estará basada en el manejo colaborativo, guiada por un Consejo Asesor de Manejo y conllevará la implantación de una serie de programas especiales.

### **A. Consejo Asesor de Manejo**

El manejo colaborativo de la RNCEN deberá estar guiado y asesorado por un Consejo Asesor de Manejo integrado por representantes de las siguientes entidades:

1. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (Secretario);
2. Compañía de Parques Nacionales de Puerto Rico (Director Ejecutivo);
3. Compañía de Turismo de Puerto Rico (Director Ejecutivo);
4. Bosque Nacional El Yunque adscrito al Servicio Forestal Federal (Supervisor);
5. Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (Supervisor - Oficina de Boquerón);
6. Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (Director Ejecutivo);
7. Coalición Pro Corredor Ecológico del Noreste (Coordinador); y la
8. Iniciativa Tecnológica del Noreste (Director Ejecutivo).

Los miembros podrán designar personas a representarlos, siempre y cuando éstas estén debidamente autorizadas por el funcionario que representan a tomar decisiones sobre asuntos relacionados al Consejo.

El Consejo Asesor de Manejo, el cual estará dirigido y coordinado por el DRNA, estará encargado principalmente de vigilar el desarrollo y el cumplimiento de las metas y los objetivos de usos de terrenos y manejo del Plan Integral de la RNCEN. A su vez, podrá determinar las prioridades de manejo con base a un manejo adaptativo y promoverá entre los administradores de las unidades administrativas el ejercicio sinérgico y complementario de las acciones de manejo. Específicamente, el Consejo tendrá las siguientes responsabilidades:

- Diseñar e implementar un marco administrativo eficaz para la RNCEN.

- Asegurar la implantación del Plan Integral de la RNCEN.
- Asegurar la implantación del Plan de Adquisición de Terrenos de la RNCEN.
- Evaluar y proveer recomendaciones sobre los planes anuales de trabajo de cada unidad administrativa de la RNCEN (Ver Sección 5.4.10).
- Identificar fuentes recurrentes y no recurrentes de fondos para la administración, manejo y mantenimiento de la RNCEN y las actividades que se autoricen en ésta. Entre las posibles fuentes de recaudo se estudiarán, sin obviar otras, fijar una tarifa o pago por la entrada a la Reserva Natural, y establecer cánones o tarifas para la otorgación de concesiones según aquellas actividades que hayan sido seleccionadas para ser desarrolladas en los terrenos de la RNCEN.
- Orientar el uso eficiente de los recursos humanos y económicos de las entidades que forman parte del Consejo para asegurar el manejo efectivo de la RNCEN y evitar la duplicidad de esfuerzos.
- Integrar el manejo de la RNCEN con el manejo del Bosque Nacional El Yunque y la Reserva Natural Las Cabezas de San Juan, con especial atención en la protección de las cuencas hidrográficas y el valor del paisaje.
- Coordinar para que la JP adopte una resolución ampliando el área superficial de la RNCEN para que incluya las aguas territoriales y sus terrenos sumergidos 9 millas náuticas desde la línea de costa al norte de la Reserva.
- Evaluar y someter recomendaciones sobre el desarrollo de cualquier tipo de estructura, facilidad o infraestructura a construirse en la RNCEN.
- Considerar nuevos programas, estrategias o acciones de manejo a medida que se obtiene nueva información y sea necesario realizar cambios o adiciones al Plan Integral.
- Realizar reuniones ordinarias, por lo menos, dos veces al año y convocar a reuniones extraordinarias si fuese necesario.
- Promover que cada unidad administrativa asigne el personal y presupuesto mínimo necesario para cumplir con los lineamientos del Plan Integral.
- Establecer comités especiales para asesorar, asistir y coordinar la ejecución de las diferentes acciones propuestas y/o cualquier otro asunto que el Consejo estime pertinente.

- Evaluar el progreso en la implementación del Plan Integral mediante la revisión de los Informes Anuales de Trabajo por unidad administrativa (Ver Sección 5.4.10) y el desarrollo de un nuevo Plan Integral cada 10 años, entre otras.

A su vez, el Consejo Asesor de Manejo trabajará en desarrollar un programa especial orientado a lograr la designación de la RNCEN como Reserva de la Biósfera y ubicarla en la red internacional del MAB. Para lograr este propósito deberán establecerse las prioridades de manejo y acciones específicas que permitan definir una zonificación interna para el manejo basada en zonas núcleo y áreas de amortiguamiento así como una política manejo que: (1) ayude a minimizar la pérdida de biodiversidad; (2) ayude a que las personas entiendan la forma como la diversidad cultural y la biodiversidad biológica se afectan mutuamente; y (3) contribuya a la sustentabilidad ambiental a través de la Red Mundial de Reservas de la Biósfera.

El Consejo Asesor de Manejo celebrará su primera reunión de trabajo durante el primer mes luego de la aprobación del Plan Integral de la RNCEN. En esta primera reunión, se determinará cómo se llevará a cabo la operación y el funcionamiento formal del Consejo.

## **B. Programas Especiales**

La estructura de manejo de la RNCEN también conllevará la implantación de una serie de programas especiales, que incluyen:

- Programa de Preservación, Conservación y Restauración de Ecosistemas,
- Programa de Adquisición de Terrenos,
- Programa de Educación e Interpretación,
- Programa de Investigación Científica,
- Programa de Uso Sustentable, Recreación y Manejo de Visitantes,
- Programa de Infraestructura y Mantenimiento,
- Programa de Vigilancia y Seguridad, y
- Programa de Evaluación y Monitoreo.

Cada uno de estos programas aplicará tanto a la totalidad de la Reserva Natural, como a cada una de sus zonas de manejo y propiedades. Para todos los programas que se describen a continuación se establece su meta, sus objetivos específicos y las acciones necesarias para lograr los mismos. Todas las acciones recomendadas para estos programas se consideran esenciales para lograr la visión futura del uso del suelo y el manejo de la RNCEN. Sin embargo, existen unas acciones a las cuales hay que asignarle un rango de prioridad ya que ameritan atención inmediata y deben iniciarse a corto plazo o dentro de los primeros dos años después de la aprobación del Plan Integral. Existen otras acciones cuyos resultados se esperan a mediano y largo plazo. Por esta razón, la sección sobre el Programa de Evaluación y Monitoreo incluye unas tablas de programación e indicadores de monitoreo para cada una de las acciones propuestas para el manejo efectivo de la RNCEN (Ver Anejo 14).

## 5.4.2 Programa de Preservación, Conservación y Restauración de Ecosistemas

### A. Meta

Lograr la preservación, conservación y restauración de los diferentes sistemas naturales que componen la RNCEN para mejorar, proteger y asegurar la integridad ecológica y la biodiversidad de la Reserva Natural.

### B. Objetivos y Acciones Estratégicas

#### Objetivo 1:

**Permitir la continuidad de los procesos biológicos y de sucesión de ciertos ecosistemas en la RNCEN.**

#### Acciones Estratégicas:

1. Asegurar la continuidad de los procesos biológicos y de sucesión de cada una de las unidades de ecosistemas identificadas en las fichas de manejo (Sección 5.5).

#### Objetivo 2:

**Coordinar actividades de restauración de ecosistemas que fueron afectados en el pasado por eventos naturales y/o actividades antropogénicas.**

#### Acciones Estratégicas:

1. Asegurar la implantación de actividades de restauración de los ecosistemas de la RNCEN según las unidades identificadas en las fichas de manejo (Sección 5.5). Algunas de las actividades de restauración recomendadas incluyen:
  - Mantener y mejorar el ecosistema de humedales herbáceos a una unidad mixta de pantanos y humedales herbáceos;
  - Transformar los pastos a bosque húmedo volcánico;

- Restaurar los espacios abiertos dentro del bosque húmedo arenoso;
  - Restaurar los suelos expuestos a un ecosistema de bosque húmedo volcánico;
  - Restaurar el bosque de palo de pollo dentro del ecosistema de manglar;
  - Restaurar la duna de arena en Playa Las Paulinas; y
  - Enriquecer y mejorar los ecosistemas de bosque seco arenoso, bosque seco volcánico y pantano.
2. Establecer un vivero para desarrollar o cultivar plantas y árboles a emplearse en las actividades de siembra y reforestación utilizando material vegetal de la RNCEN con el fin de ayudar a conservar el acervo genético local, con énfasis especial en aquellas clasificadas como elementos críticos.
  3. Coordinar proyectos de mitigación de humedales y otros ecosistemas con la Autoridad de Carreteras de Puerto Rico, otras agencias estatales y federales y entidades privadas.
  4. Ofrecer oportunidades a escuelas, universidades y otras entidades para colaborar y participar en las actividades de restauración de especies y ecosistemas en la RNCEN.

**Objetivo 3:**

**Controlar o eliminar las fuentes de presión en todas las zonas de manejo de la RNCEN.**

**Acciones Estratégicas:**

1. Implantar el Reglamento para Regir el Uso de Vehículos de Campo Travesía en los Terrenos del DRNA (por aprobarse) con el propósito de prohibir el uso de vehículos campo travesía en la RNCEN, con la excepción de los vehículos utilizados para las tareas administrativas del área.
2. Implantar el Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza (Reglamento Núm. 6765 del 12 de marzo del 2004) y el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en

- Peligro de Extinción (Reglamento Núm. 6766 del 12 de marzo del 2004) del DRNA con el propósito de prohibir la práctica de la cacería en la RNCEN.
3. Diseñar e implantar estrategias de recogido, manejo y reciclaje de desperdicios sólidos y escombros mayores dentro de la RNCEN.
  4. Diseñar e implantar estrategias de mantenimiento y control de erosión de caminos.
  5. Diseñar e implantar estrategias de manejo de cuencas hidrográficas para mejorar la calidad de las aguas y el aporte de sedimentos de los cuerpos de agua que descargan a los ríos, quebradas, lagunas, praderas de yerbas marinas y arrecifes de coral de la RNCEN, en cumplimiento con la Ley para Establecer la Política Pública sobre la Prevención de Inundaciones en Puerto Rico, la Conservación de Ríos y Quebradas y la Dedicación a Uso Público de Fajas Verdes (Ley Núm. 49 del 4 de enero de 2003, según enmendada).
  6. Diseñar e implementar un Plan de Prevención y Combate de Incendios Forestales en colaboración con el Cuerpo de Bomberos, DRNA, Servicio Forestal de los Estados Unidos y los municipios adyacentes, entre otros.
  7. Diseñar e implantar estrategias de control, manejo y monitoreo de luz artificial nocturna para controlar los impactos de la contaminación lumínica hacia la RNCEN desde el casco urbano de Luquillo, las urbanizaciones al sur de la carretera PR-3, la casa de playa del Gobernador en turno y cualquier otra fuente de contaminación lumínica hacia la Reserva Natural.
  8. Diseñar e implantar estrategias de manejo de especies exóticas e invasivas, al igual que de animales realengos y abandonados, en cumplimiento con el Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza (Reglamento Núm. 6765 del 12 de marzo del 2004).
  9. Proveer rotulación adecuada que detalle las actividades permitidas y prohibidas en la RNCEN (En la sección sobre el Programa de Vigilancia y Seguridad se detallan las actividades prohibidas en la RNCEN).
  10. Diseñar y demarcar el sistema de veredas y de rutas de navegación en kayaks en la RNCEN a través del desarrollo y la implantación de un Plan

- para el Diseño y la Construcción del Sistema de Veredas y Rotulación Interpretativa de la RNCEN, en cumplimiento con la Ley para establecer la Política Pública sobre Veredas de Visitantes, Ciclistas de Montaña, Veredas Acuáticas y Equestres en Puerto Rico (Ley Núm. 314 del 2 de septiembre de 2000).
11. Implantar el Reglamento de Pesca de Puerto Rico del DRNA (Reglamento Núm. 6768 del 12 de marzo de 2000).
  12. Implantar el Reglamento para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos Coralinos en Puerto Rico del DRNA (Reglamento Núm. 2577 del 11 de octubre de 1979).

**Objetivo 4:**

**Promover la protección de los recursos arqueológicos e históricos de la RNCEN.**

**Acciones Estratégicas:**

1. Proteger las estructuras con valor histórico y los yacimientos arqueológicos en la RNCEN con miras a su conservación y su aprovechamiento potencial como parte de los atractivos turísticos y recreativos de la Reserva, en estricto cumplimiento con la Ley de Patrimonio Arqueológico (Ley Núm. 112 del 20 de julio de 1988, según enmendada).
2. Restaurar los pozos de mampostería de construcción elaborada (tres) ubicados dentro de la RNCEN (Finca Convento Sur, Finca Convento Norte y Punta Cabeza Chiquita)

### 5.4.3 Programa de Adquisición de Terrenos

#### A. Meta

Lograr la adquisición de todos los terrenos privados comprendidos en la RNCEN, mediante compra, donación, legado, permuta, expropiación forzosa, o de cualquier otro modo legal que proceda en derecho.

#### B. Objetivos y Acciones Estratégicas

##### Objetivo 1:

**Implantar las estrategias de adquisición de terrenos que delinea el Plan de Adquisición de Terrenos de la RNCEN desarrollado por el DRNA.**

##### Acciones Estratégicas:

1. Firmar un acuerdo colaborativo entre el DRNA, el FCPR y la entidad *The Trust for Public Land* para formalizar las estrategias de cooperación y colaboración que ayuden a agilizar la adquisición de todas las propiedades de la Reserva Natural.
2. Establecer acuerdos con otras entidades gubernamentales, organizaciones privadas y grupos comunitarios con capacidad demostrada en el manejo y la conservación de los recursos naturales, para adquirir aquellos terrenos de tenencia privada en la RNCEN.
3. La Compañía de Fomento Industrial de Puerto Rico (PRIDCO, por sus siglas en inglés), deberá auscultar mecanismos disponibles para vender o arrendar las fincas Convento Norte y Las Paulinas al DRNA o a alguna entidad de conservación, o constituir una servidumbre de conservación a favor del DRNA en aquellos terrenos en donde sea viable hacerlo.
4. La Oficina de Gerencia y Presupuesto, conforme a la recomendación del DRNA, deberá solicitar a la Asamblea Legislativa de Puerto Rico que destine todo o parte del tres por ciento (3%) del Fondo de Mejoras Públicas de los

años fiscales 2008–2009, 2009–2010, 2010–2011 y 2011-2012 para la adquisición de terrenos en la RNCEN.

5. Identificar y solicitar fondos de diversas fuentes de financiamiento para la adquisición de terrenos privados en la RNCEN.

#### 5.4.4 Programa de Educación e Interpretación

##### A. Meta

Fomentar el conocimiento sobre los recursos naturales y ambientales excepcionales de la RNCEN para crear una conciencia ambiental y un sentido de pertenencia por parte de las comunidades adyacentes, los visitantes y otros grupos de interés.

##### B. Objetivos y Acciones Estratégicas

###### Objetivo 1:

**Desarrollar materiales y herramientas educativas sobre la RNCEN.**

###### Acciones Estratégicas:

1. Diseñar y distribuir material educativo sobre la RNCEN (folletos, boletines informativos, etc.).
2. Desarrollar una presentación interactiva sobre la RNCEN, sus atributos y usos para ofrecer en charlas y presentaciones educativas.
3. Diseñar una unidad sobre la RNCEN para ser incorporada como parte del currículo educativo a nivel elemental, intermedio y superior de las escuelas en los municipios de Luquillo y Fajardo y la Región Noreste de Puerto Rico.
4. Crear un sitio en el Internet que ofrezca información sobre la RNCEN e incluya enlaces con otros sitios de interés y amenidades turísticas en toda la Región Este-Central de Puerto Rico.

### **Objetivo 2:**

**Establecer y operar la infraestructura educativa e interpretativa de la RNCEN.**

#### **Acciones Estratégicas:**

1. Establecer facilidades para la recepción de visitantes y la disseminación de información sobre la Reserva Natural. En estas facilidades se deberán recibir escuelas, grupos especializados e individuos que interesen información sobre la RNCEN. Desde las mismas, podrán ofrecerse charlas educativas, promover excursiones dentro de la Reserva Natural y coordinar actividades recreativas y de voluntariado. Estas facilidades también podrán integrar información sobre las culturas indígenas que habitaron Luquillo y Fajardo con la posibilidad de albergar las piezas arqueológicas de estos municipios que mantiene el Instituto de Cultura Puertorriqueña. Preliminarmente, se propone el establecimiento de un Centro de Visitantes en el casco urbano de Luquillo para ayudar a revitalizar esta área del pueblo.
2. Desarrollar e implementar un Plan para el Diseño y la Construcción del Sistema de Veredas y Rotulación Interpretativa de la RNCEN.

### **Objetivo 3:**

**Permitir que se lleven a cabo actividades y servicios educativos dentro de la RNCEN y coordinar estas iniciativas con entidades de la Región Noreste y de todo Puerto Rico.**

#### **Acciones Estratégicas:**

1. Fomentar el uso de la RNCEN como un laboratorio natural o un salón de clases al aire libre para estudios científicos y actividades educativas de escuelas, universidades, grupos especializados y entidades privadas.
2. Contactar y conseguir el apoyo y la coordinación de diversas entidades dedicadas a la conservación (universidades, organizaciones no

- gubernamentales, entidades privadas, etc.) para lograr implantar diversas actividades y servicios de educación ambiental.
3. Crear un programa de intérpretes que lleven a los visitantes de la RNCEN a visitas guiadas a través de sus ecosistemas. Estas visitas deben ser diseñadas acorde con la audiencia; por ejemplo, escuelas con un programa curricular versus turistas que interesan un conocimiento general de la RNCEN.
  4. Establecer un Cuerpo de Voluntarios de la RNCEN para vincular a los residentes de las comunidades aledañas y de la Región Noreste en las actividades de conservación, restauración y manejo de la Reserva.
  5. Ofrecer oportunidades al Cuerpo de Voluntarios de la RNCEN, escuelas, universidades y otras entidades a colaborar y participar en los ejercicios de restauración de especies y ecosistemas en la Reserva Natural. A su vez, coordinar limpiezas de playas, veredas y caminos con el Cuerpo de Voluntarios.
  6. Crear un programa escolar y/o comunitario de “Adopta el Corredor”, el cual puede utilizar como guía de implantación y reglamentación del Reglamento para Implantar el Programa de “Adopte una Playa” del DRNA (Reglamento Núm. 6767 del 12 de marzo de 2004).
  7. Establecer y coordinar un programa de actividades educativas a celebrarse en la RNCEN durante el año (campamentos de verano, salón abierto a estudiantes, limpiezas de playa, etc.).
  8. Apoyar la celebración del Festival del Tinglar todos los años durante el mes de abril en el casco urbano de Luquillo y/o en cualquier otro lugar de los municipios de Luquillo y Fajardo que sea apropiado para este evento.
  9. Evaluar la calidad de los servicios educativos e interpretativos que se ofrecen en la RNCEN, por medio de encuestas, entrevistas, registros, etc.

#### **Objetivo 4:**

**Capacitar a los administradores, concesionarios y usuarios de la RNCEN sobre sus atributos para asegurar la conservación y restauración de sus sistemas naturales e históricos y la ejecución de mejores prácticas de manejo y uso.**

#### **Acciones Estratégicas:**

1. Llevar a cabo talleres y actividades de capacitación dirigidos a los pescadores recreativos y comerciales usuarios de la RNCEN sobre la dinámica de las poblaciones, los impactos de las artes de pesca, las vedas y otras medidas de control pesquero que aplican a un área natural protegida, según el Reglamento de Pesca del DRNA, tales como la prohibición de captura de jueyes y cangrejos, las vedas de pesca, etc.
2. Utilizar el “Protocolo para Trabajos de Manejo de Tortugas Marinas en Puerto Rico”, del DRNA como guía para adiestrar a entidades de conservación locales a llevar a grupos escolares, clubes 4-H y tropas de Niños y Niñas Escuchas, entre otros, a excursiones educativas sobre el anidaje del tinglar en la RNCEN, y en apoyo al Programa de Monitoreo del Anidaje de Tortugas Marinas del DRNA en la RNCEN.
3. Aprovechar el desarrollo de estructuras en los Distritos de Desarrollo Especial y los Distritos de Desarrollo Recreativo de la Reserva Natural como un ejercicio educativo sobre diseño y operación sostenible de facilidades.
4. Apoyar y asesorar a grupos locales en la solicitud y el establecimiento de concesiones para ofrecer servicios ecoturísticos en la RNCEN, tales como excursiones, alquiler de equipo, tiendas de artesanías, venta de productos, etc., en cumplimiento con el Reglamento para la Administración de los Aprovechamientos Mediante Autorización y Concesión en los Bosques Estatales, Reservas Naturales, Refugios de Vida Silvestre y Reservas Marinas del DRNA (Reglamento Núm. 7241 del 1 de noviembre de 2006).

5. Ofrecer cursos de capacitación a los administradores y vigilantes sobre la RNCEN y el Plan Integral para que ofrezcan una gestión efectiva y colaborativa.
6. Promover talleres de capacitación para intérpretes, concesionarios, operadores de excursiones, educadores y otros grupos interesados para lleven a cabo sus servicios y actividades en estricto cumplimiento con las mejores prácticas de manejo (*best management practices*) relacionadas con el turismo de naturaleza y el ecoturismo.

#### 5.4.5 Programa de Investigación Científica

##### A. Meta

Incrementar el conocimiento científico y técnico interdisciplinario aplicado al manejo de los ecosistemas naturales y los usos permitidos en la RNCEN.

##### B. Objetivos y Acciones Estratégicas

###### Objetivo 1:

**Establecer un Comité Científico-Técnico Asesor encargado de implantar el Programa de Investigación de la RNCEN.**

###### Acciones Estratégicas:

1. Convocar a un grupo diverso de científicos y expertos para coordinar e integrar las actividades de investigación en la RNCEN, en conjunto con el personal de manejo de las unidades administrativas de la RNCEN, a través de un Comité Científico-Técnico Asesor.
2. Promover la utilización de la RNCEN para investigaciones científicas interdisciplinarias; en especial, para cumplir con las necesidades de información que tiene actualmente el área (Ver Objetivo 2 de este Programa Especial) y ayudar a guiar las futuras acciones de manejo y usos de terrenos de la Reserva Natural.
3. Evaluar las propuestas de investigación para asegurar que las investigaciones que se llevan a cabo en la RNCEN cumplen con las directrices de uso y manejo del área natural y no tienen un impacto negativo sobre los recursos naturales, ecológicos e históricos de la Reserva.
4. Integrar los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo en la RNCEN al Programa de Educación e Interpretación y a su vez, divulgar los resultados de las mismas en distintos medios tales como: el Centro de Visitantes de la RNCEN, folletos, boletines informativos, prensa, revistas científicas, Internet, charlas y conferencias, entre otros.

5. Apoyar los trabajos del Programa de Monitoreo de Tortugas Marinas del DRNA en la RNCEN.
6. Crear y mantener un banco de datos, inventarios ecológicos e investigaciones sobre la RNCEN.
7. Diseñar el Plan de Evaluación y Monitoreo de las actividades y acciones estratégicas de cada uno de los programas especiales de la RNCEN para incorporar sus resultados en los Informes Anuales de Progreso por unidad administrativa y en la toma de decisiones sobre las futuras acciones de manejo y usos de suelo en la Reserva Natural.
8. Identificar y solicitar financiamiento para investigaciones de alta prioridad, de ser necesario.

**Objetivo 2:**

**Aclarar las necesidades de información e investigación para el manejo efectivo de la RNCEN.**

**Acciones Estratégicas:**

1. Delimitar con mayor precisión las cabidas de cada uno de los ecosistemas de la RNCEN mediante mensuras.
2. Determinar la capacidad de carga (o el límite de cambio aceptable) de los diversos accesos, usos y áreas especiales en la RNCEN.
3. Evaluar la calidad del agua de los ríos y quebradas de la Reserva Natural (elementos tales como contaminantes, carga de sedimentos, volumen del agua y biodiversidad) para determinar cantidad y variación por época del año, establecer los objetivos de manejo relacionados a la calidad de agua y desarrollar planes de monitoreo. Este estudio también deberá identificar, inventariar y geo-referenciar las fuentes de contaminación de agua en las cuencas hidrográficas que drenan hacia la RNCEN.
4. Realizar estudios sobre aquellas especies exóticas que preliminarmente se pudieran considerar como perjudiciales o invasivas dentro de la Reserva Natural. Estimar la densidad y ubicación de sus poblaciones. Monitorear

- estas poblaciones con frecuencia para documentar su tendencia ante la liberación de tensores y la interacción con las prácticas de manejo que se establezcan en la zona.
5. Estudiar la frecuencia, intensidad y el efecto de los incendios en la Reserva Natural y su relación con los objetivos de manejo de la Reserva. Determinar los cursos de acción para minimizar los impactos por incendios a áreas designadas para restauración.
  6. Estudiar las fuentes de contaminación lumínica dentro y fuera de la Reserva Natural para poder diseñar una estrategia de control, manejo y monitoreo de la luz artificial.
  7. Determinar las tasas de erosión costera en la Playa Las Paulinas para establecer sus causas y las medidas de control necesarias.
  8. Realizar estudios hidrológico-hidráulicos (Estudios H-H) para determinar el impacto potencial de los caminos en la conectividad de los humedales y el flujo de las quebradas y ríos de la RNCEN.
  9. Determinar el impacto que puedan estar causando especies introducidas en los bosques de la RNCEN, tal como el rodal de pino australiano sobre el Bosque húmedo arenoso localizado en la Zona de Manejo: Cuenca de los Ríos Sabana y Pitahaya.
  10. Investigar el valor histórico de las estructuras y yacimientos arqueológicos en la RNCEN, con miras a la conservación y su potencial aprovechamiento como parte de los atractivos turísticos y recreativos de la Reserva.
  11. Evaluar los servicios ambientales de los ecosistemas de la RNCEN en el marco del cambio climático global y la dinámica de cambio de uso de suelo de la Región Noreste de la Isla. Coordinar esfuerzos de modelaje y simulación para evaluar los escenarios futuros de los efectos del cambio climático, el desarrollo regional, los usos de suelo y la dinámica poblacional en los recursos y el funcionamiento de los ecosistemas de la Reserva Natural.

## 5.4.6 Programa de Uso Sustentable, Recreación y Manejo de Visitantes

### A. Meta

Estimular actividades que promuevan la recreación pasiva, el desarrollo del ecoturismo, el turismo de naturaleza y el desarrollo económico a través del aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales que ofrece la RNCEN.

### B. Objetivos y Acciones Estratégicas

#### Objetivo 1:

**Manejar y utilizar juiciosamente los recursos naturales y ambientales de la RNCEN, especialmente las áreas donde se promueven usos especiales.**

#### Acciones Estratégicas:

1. Asegurar el cumplimiento de las normas de uso establecidas en el Reglamento Especial de Calificación del Plan Integral de la RNCEN (Anejo 13).
2. Desarrollar un Estudio del Límite de Capacidad de Carga (o límite de cambio aceptable) para la demanda de usos y actividades recreativas, pesqueras y económicas en los distintos distritos de usos de la Reserva Natural.
3. Incorporar los resultados del Estudio del Límite de Capacidad de Carga en el diseño y la implantación de un Plan de Actividades, Accesos y Caminos.
4. Asegurar que todas las actividades recreativas, pesqueras y económicas se lleven a cabo dentro de los límites de capacidad de carga (o límite de cambio aceptable) a través de estudios realizados bajo el Programa de Evaluación y Monitoreo.
5. Determinar cuáles son las áreas de la Reserva Natural podrán utilizarse durante el día y cuáles podrán tener usos nocturnos.

6. Promover las actividades recreativas y turísticas que se pueden llevar a cabo en la RNCEN por medio de folletos, boletines informativos, Internet, operadores turísticos y agencias de viajes, entre otros.

**Objetivo 2:**

**Asegurar el acceso público a la RNCEN acorde con la visión de usos de terrenos y de manejo de la RNCEN.**

**Acciones Estratégicas:**

1. Ubicar portones para controlar el acceso a la RNCEN en coordinación con los dueños de terrenos privados.
2. Permitir y regular el acceso peatonal y de ciclistas a la RNCEN a través del sistema de veredas de la Reserva.
3. Prohibir el acceso vehicular a la RNCEN, excepto para actividades administrativas y usos especiales con permiso o para las servidumbres que conectan con los Distritos de Desarrollo Especial donde el DRNA autorice el acceso vehicular.
4. Facilitar el movimiento de usuarios y visitantes mediante la operación y circulación de un *trolley/tram* que conecte los distritos de desarrollo recreativo y desarrollo especial en la RNCEN. Este *trolley* también debe tener paradas o puntos de interconexión con los centros urbanos de los municipios de Luquillo y Fajardo, establecidas en coordinación con las asociaciones de comerciantes de ambos municipios.
5. Proveer áreas adecuadas y seguras para el estacionamiento de visitantes y usuarios de la Reserva en los Distritos de Desarrollo Especial. Estos incluyen, entre otros, en lugares adyacentes y fuera de la RNCEN que serán servidos por el *trolley/tram*.
6. Asegurar las condiciones necesarias para proveer el acceso a personas con necesidades especiales.
7. Proveer rotulación adecuada en los accesos a la RNCEN que detalle las acciones permitidas y prohibidas en el área natural.

### **Objetivo 3:**

**Ordenar las actividades y amenidades a ofrecerse en los Distritos de Conservación Ecológica.**

#### **Acciones Estratégicas:**

1. Desarrollar e implementar un Plan para el Diseño y la Construcción del Sistema de Veredas y Rotulación Interpretativa de la RNCEN. Este sistema de veredas interpretativas y auto-guiadas a través de la Reserva debe incluir alternativas terrestres como subacuáticas al igual que exclusivas por uso (permanentes para caminatas y ciclismo). Considerar las servidumbres de la antigua vía del tren para la ubicación de las veredas terrestres. Las veredas para el ciclismo de montaña no deben estar asfaltadas.
2. Ubicar miradores, áreas de meditación, puestos y/o torres de observación en lugares con vistas panorámicas o puntos de observación de aves conectados al sistema de veredas de la RNCEN.
3. Diseñar y establecer paseos tablados en áreas identificadas sobre áreas de humedales leñosos y herbáceos, con el fin de poder apreciar estos ecosistemas.
4. Ubicar letreros de seguridad en las playas advirtiendo que no son aptas para bañistas por su fuerte oleaje y corrientes.
5. Considerar e identificar posibles áreas donde se puedan llevar a cabo prácticas de agricultura orgánica con el fin de ayudar a abastecer los servicios a ofrecerse en los distritos de desarrollo especial y recreativo en la RNCEN.

#### **Objetivo 4:**

#### **Establecer y operar las facilidades, edificaciones y/o servicios de los Distritos de Desarrollo Recreativo.**

##### **Acciones Estratégicas:**

1. Diseñar y construir gazebos, kioscos o casetas para pasadías que sean uniformes a través de los Distritos de Desarrollo Recreativo de la RNCEN. Los mismos podrán incluir mesas, bancos, fogones o áreas de barbacoas, áreas de limpieza y zafacones, entre otros.
2. Establecer y operar áreas de acampar rústicas en tres de los Distritos de Desarrollo Recreativo (DR-1-CEN, DR-2-CEN y DR-3-CEN), con excepción del DR-4-CEN donde no se permitirán actividades de acampar (Ver Figura 5.3) y en cumplimiento con el Reglamento para Regir el Uso, Manejo y Administración de Áreas Recreativas y de Acampar bajo la Jurisdicción del DRNA (Reglamento Núm. 6770 del 12 de marzo de 2004). Las áreas de acampar deben estar ubicadas a una distancia suficiente detrás de la vegetación del litoral para evitar impactos a las áreas de anidaje del tinglar y el carey. La iluminación artificial en las áreas de acampar debe ser mínima y limitada. Las áreas de acampar también deben tener facilidades de baños, manejo de basura y reciclaje y áreas designadas para barbacoas.
3. Establecer y controlar los puntos de acceso a las playas a través de paseos/caminos tablados para evitar impactos a la vegetación en el litoral.
4. Permitir el establecimiento de concesionarios con permisos de uso para desarrollo de actividades económicas dentro de la Reserva Natural basado en los límites de capacidad de carga y en estricto cumplimiento con las mejores prácticas de manejo (*best management practices*) relacionadas con el turismo de naturaleza y el ecoturismo. Algunas de estas actividades pueden ser: operación de un área de acampar, caminatas y excursiones guiadas, alquiler y excursiones en kayaks, alquiler y excursiones en bicicletas, excursiones y alquiler de equipo de observación de aves, alquiler de equipo de acampar, buceo, pesca, *surfing* y *snorkeling*, entre otros.

5. Considerar restringir las actividades recreativas permitidas en áreas específicas de la RNCEN para evitar impactos durante la época de anidaje de tortugas marinas, así como prohibir la iluminación de las playas para no desorientar a dichos reptiles.

**Objetivo 5:**

**Establecer y operar las facilidades, edificaciones y/o servicios de los Distritos de Desarrollo Especial.**

**Acciones Estratégicas:**

1. Establecer Oficinas/Centros de Manejo, Información y Visitantes que incluyan facilidades para la administración, la educación, la investigación y el mantenimiento de la Reserva Natural.
2. Permitir el establecimiento de concesionarios con permisos de uso para fomentar el desarrollo de actividades económicas dentro de la Reserva Natural en estricto cumplimiento con las mejores prácticas de manejo (*best management practices*) relacionadas con el turismo de naturaleza y el ecoturismo. Algunas de estas actividades pueden ser: operación de eco-hospederías, caminatas y excursiones guiadas, alquiler y excursiones en kayaks, alquiler y excursiones en bicicletas, excursiones y alquiler de equipo de observación de aves, alquiler de equipo de acampar, buceo, *surfing* y *snorkeling*, y venta de artesanías y artículos de primera necesidad, entre otros.
3. Retener el uso presente de los terrenos donde ubica la casa de playa utilizada por el gobernador de turno (Distrito de Desarrollo Especial: DR-6-CEN, Ver Figura 5.3). En caso de que se recomiende que dicha estructura, las facilidades que le dan servicio y los terrenos donde ubican, cesen su función actual, éstos pasarán por un proceso de re-evaluación del Plan Integral de la RNCEN para establecer las nuevas normas y los usos permitidos y prohibidos en este Distrito.

**Objetivo 6:**

**Fomentar oportunidades de desarrollo recreativo y económico en lugares aledaños y fuera de la RNCEN para distribuir su demanda, y con ello, sus efectos.**

**Acciones Estratégicas:**

1. Restaurar la rampa utilizada por los pescadores de Luquillo en el Balneario de la Monserrate administrado por la Compañía de Parques Nacionales. Esta rampa tenía facilidades para 60 embarcaciones pero la misma se cerró porque la entrada al mar fue bloqueada por arena.
2. Estudiar la viabilidad de construir un Centro Vacacional en el área de *trailers* en el Balneario de *Seven Seas* en Fajardo administrado por la Compañía de Parques Nacionales.
3. Estudiar la viabilidad de construir y operar paradores y hoteles pequeños en el casco urbano de los municipios de Luquillo y Fajardo.

## 5.4.7 Programa de Infraestructura y Mantenimiento

### A. Meta

Proveer y mantener la infraestructura necesaria para el desarrollo deseado de los distritos de uso, tomando en cuenta la fragilidad y el balance ecológico de los sistemas naturales y ambientales de la RNCEN.

### B. Objetivos y Acciones Estratégicas

#### Objetivo 1:

**Coordinar actividades de desarrollo y mantenimiento de infraestructura.**

#### Acciones Estratégicas:

1. Diseñar e implantar un plan de trabajo de recogido, manejo y reciclaje de desperdicios sólidos dentro de la RNCEN.
2. Diseñar e implantar un plan de trabajo de mantenimiento y control de erosión de los caminos de la RNCEN.
3. Diseñar e implantar un plan de trabajo de mantenimiento de veredas y rotulación acorde con el Plan para el Diseño y la Construcción del Sistema de Veredas y Rotulación Interpretativa de la RNCEN.
4. Implantar el Plan de Actividades, Accesos y Caminos de la RNCEN. Este Plan debe tomar en consideración la restauración de los caminos y los puentes de la antigua servidumbre del tren que cruzaba por la RNCEN.
5. Construir y operar una Oficina de Manejo en la Zona de Manejo - Cuenca de los Ríos Sabana y Pitahaya (DE-1-CEN, Ver Figura 5.3). Esta Oficina de Manejo también podría integrar facilidades para un Centro de Información y un Centro de Investigación.
6. Construir y operar un Centro de Visitantes que incluya facilidades para el manejo, la educación e interpretación, la investigación y el mantenimiento de la RNCEN. Preliminarmente, se propone el establecimiento de este Centro

- en el casco urbano de Luquillo para ayudar a revitalizar el centro urbano del pueblo.
7. Construir y operar otras facilidades para visitantes (centros de información, de visitantes o de investigación) según sea necesario en otros puntos de la RNCEN.
  8. Construir portones en las entradas principales de la RNCEN para controlar la movilización de visitantes a través de la Reserva. En estas entradas, se podrá establecer una caseta para los vigilantes de la Reserva, donde orienten a los visitantes sobre los usos y las actividades permitidos en la zona, horarios, seguridad, vedas y otros asuntos sobre la RNCEN.
  9. Minimizar el uso de caminos de acceso que cruzan por ecosistemas críticos o frágiles y apoyar un proceso de definición de criterios para el establecimiento de nuevos caminos de acceso.

## 5.4.8 Programa de Vigilancia y Seguridad

### A. Meta

Velar por los recursos naturales, ambientales e históricos de la RNCEN.

### B. Objetivos y Acciones Estratégicas

#### Objetivo 1:

**Asegurar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas aplicables a esta Reserva Natural.**

#### Acciones Estratégicas:

1. Implementar o elaborar normas que establezcan claramente las actividades permitidas y prohibidas en la RNCEN. Las actividades reglamentadas y/o prohibidas en la RNCEN incluyen:
  - El uso de vehículos de campo travesía, excepto para tareas administrativas, manejo y vigilancia del personal de la Reserva (según establece el Reglamento para Regir el Uso de Vehículos de Campo Travesía en los Terrenos del DRNA (por aprobarse)),
  - La cacería (según establece el Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza (Reglamento Núm. 6765 del 12 de marzo del 2004) y el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción (Reglamento Núm. 6766 del 12 de marzo del 2004) del DRNA),
  - La extracción de materiales de la corteza terrestre, tales como arena, grava, piedra y otros con un fin comercial o industrial (según establece el Reglamento para Regir la Extracción, Excavación, Remoción y Dragado de los Componentes de la Corteza Terrestre del DRNA (Reglamento Núm. 6916 del 17 de diciembre de 2004)),
  - La extracción de recursos coralinos (según establece el Reglamento para Controlar la Extracción, Posesión, Transportación y Venta de Recursos

Coralinos en Puerto Rico del DRNA (Reglamento Núm. 2577 del 11 de octubre de 1979)),

- La pesca de especies prohibidas y/o reglamentadas (según establece el Reglamento de Pesca de Puerto Rico del DRNA (Reglamento Núm. 6768 del 12 de marzo de 2000)),
- Actividades de acampar en el distrito DR-4-CEN y fuera de los Distritos de Desarrollo Recreativo DR-1-CEN, DR-2-CEN y DR-3-CEN (según establece el Reglamento para Regir el Uso, Manejo y Administración de Áreas Recreativas y de Acampar bajo la Jurisdicción del DRNA (Reglamento Núm. 6770 del 12 de marzo de 2004)),
- La disposición y quema de desperdicios sólidos o cualquier tipo de escombros (según establece la Ley para Castigar a Toda Persona que Lance Desperdicios Sólidos en Sitios Públicos o Privados del 4 de junio de 1969, según enmendada),
- Las fogatas,
- Los paseos a caballo, excepto en ocasiones especiales que pudieran coordinarse con la administración de la Reserva,
- La entrada de motoras acuáticas (*jet skis*) y embarcaciones recreativas a las playas arenosas, excepto para tareas administrativas, manejo y vigilancia del personal de la Reserva y/o situaciones de emergencia,
- Ciertos usos y actividades en los ecosistemas de Playas arenosas que puedan tener un impacto sobre los nidos de tortugas marinas, tales como: (1) el uso de sombrillas de playa, casetas y otro equipo que pueda penetrar profundamente a la arena y perjudicar los nidos; (2) el uso de barbacoas y sillas de playa que puedan inhibir el movimiento de las tortugas,
- Animales domésticos sueltos y el paseo de mascotas,
- La iluminación con luz artificial en y hacia las playas,
- El corte de árboles y la vegetación existente,
- La celebración de festivales playeros, y

- El uso de radios, altoparlantes o cualquier otro equipo utilizado principalmente para emitir música y programas radiales hacia el ambiente.
- 2. Asegurar que las actividades permitidas no sobrepasen el límite de capacidad de carga (o el límite de cambio aceptable) establecido para las actividades y distritos de uso de la RNCEN a través del Estudio de Capacidad de Carga.
- 3. Proveer rotulación adecuada que detalle las actividades prohibidas y permitidas en los diferentes puntos de acceso y en los distritos de uso en la RNCEN, así como las penalidades impuestas por llevar a cabo las mismas.

### **Objetivo 2:**

#### **Establecer un sistema efectivo de vigilancia y seguridad para la RNCEN.**

##### **Acciones Estratégicas:**

1. Asignar personal de vigilancia y seguridad exclusivamente para la RNCEN tanto del Cuerpo de Vigilantes del DRNA como de cualquier otra entidad que administre terrenos en la Reserva.
2. Proveer el equipo necesario para el sistema de vigilancia y seguridad (mapas, equipos de radio transmisión, vehículos, binoculares, etc.).
3. Establecer los límites físicos de la RNCEN con verjas o letreros fácilmente identificables.
4. Habilitar casetas de vigilancia y seguridad en las entradas de acceso principales a la RNCEN.
5. Establecer un Cuerpo de Voluntarios que colaboren en la vigilancia y seguridad de la RNCEN.
6. Entrenar al personal de vigilancia y seguridad y al Cuerpo de Voluntarios de la RNCEN para que adquieran conocimiento sobre los recursos naturales, ambientales e históricos de la Reserva, las leyes, reglamentos y normas que aplican para esta área natural, y las estrategias de educación, prevención y sanciones que se deben aplicar.

7. Capacitar al personal de vigilancia y seguridad y al Cuerpo de Voluntarios de la RNCEN sobre técnicas de prevención, combate y control de incendios.
8. Establecer un calendario de vigilancia, que incluya también informes de visitas, situaciones de intervención y multas impuestas y tramitadas.
9. Asegurar la vigilancia permanente de las playas arenosas durante los periodos de anidaje del tinglar y carey.
10. Establecer vías de comunicación para compartir información sobre incidentes de vigilancia y seguridad en la RNCEN (por ejemplo, un número de teléfono donde se pueda llamar las 24 horas).

## 5.4.9 Programa de Evaluación y Monitoreo

### A. Meta

Medir la efectividad de la implementación de las acciones estratégicas, sus objetivos y el logro de la visión para la RNCEN, al igual que las condiciones cambiantes de la RNCEN.

### B. Objetivos y Acciones Estratégicas

#### Objetivo 1:

**Coordinar la implantación permanente del Plan de Evaluación y Monitoreo.**

#### Acciones Estratégicas:

1. Con la asistencia del Comité Científico-Técnico Asesor, diseñar un Plan de Evaluación y Monitoreo de la RNCEN. Este Plan puede tomar en consideración, las tablas de Programación de todos los Programas Especiales donde se resumen las metas y los objetivos al igual que las acciones estratégicas de cada uno de los programas especiales de manejo. A su vez, se indican la prioridad de implementación y los indicadores de monitoreo de estas acciones para poder evaluarlas periódicamente (Ver Tablas de Programación de los Programas Especiales en el Anejo 14).
2. Cada unidad administrativa deberá presentar un Informe Anual de Trabajo donde evalúe el progreso de la ejecución de las acciones estratégicas utilizando como base el Plan de Evaluación y Monitoreo de la RNCEN.
3. Determinar si han ocurrido cambios que justifiquen una intervención o alguna nueva acción estratégica en el futuro mediante acciones de manejo adaptativo en la RNCEN.
4. Coordinar el desarrollo de un nuevo Plan Integral de la RNCEN cada 10 años.

#### **5.4.10 Plan de Trabajo Anual**

Anualmente, el DRNA, en conjunto con otras entidades que estén colaborando en el manejo y la administración de la RNCEN, deberán preparar un plan de trabajo. El Plan de Trabajo Anual servirá de herramienta para definir cuándo, cómo y quién va a desarrollar las acciones estratégicas establecidas en el Plan Integral.

El Plan de Trabajo Anual deberá ser un resumen de los principales componentes del Plan Operativo Anual de cada una de las unidades administrativas de la RNCEN. En el Plan Operativo Anual, se programan formalmente las acciones a implantarse cada año, se identifican las fuentes de financiamiento y los compromisos para cada acción. Además, se identifican las entidades responsables de la implantación de cada acción y el programa de trabajo del año basado en la asignación de prioridades. De ser necesario, también se identifica el lugar donde se realizará la actividad y los posibles colaboradores.

El Plan de Trabajo Anual deberá:

- Ser breve y fácil de usar ya que los detalles del mismo constan en el Plan Integral de la RNCEN;
- Estar compuesto de acciones factibles con presupuestos u otros recursos asignados;
- Contar con prioridades asignadas;
- Contener un informe de progreso sobre las acciones realizadas por unidad administrativa y una proyección anual de metas, objetivos y acciones estratégicas;
- Ser revisado y discutido regularmente durante el año por el Consejo Asesor de Manejo ya que el mismo debe ser dinámico, cambiante y ajustable sin que justifique la ineficiencia (Granizo et al., 2006).

## 5.5 FICHAS DE MANEJO

Para cada una de las cuatro zonas de manejo de la RNCEN, delimitadas por cuenca hidrográfica, se ha desarrollado una ficha de manejo. Estas fichas se diseñan para facilitar el manejo de estas zonas, al resumir el estado actual de las mismas y establecer sus parámetros y directrices de manejo futuro. Los datos presentados para cada una de las fichas de manejo se organizan y tabulan de la siguiente forma:

**TABLA 5.3  
COMPONENTES Y DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS DE MANEJO**

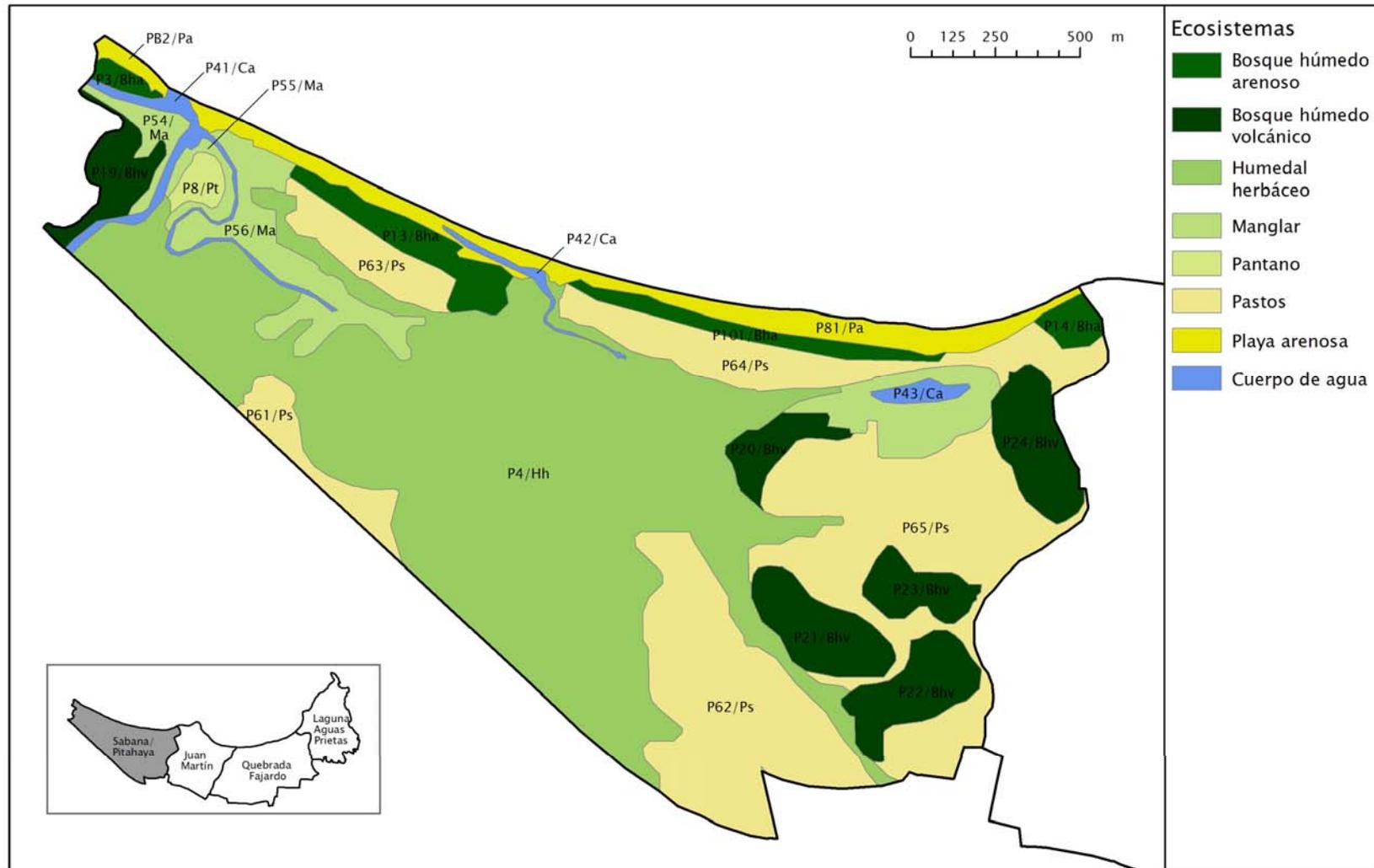
<b>Componente de la Ficha de Manejo</b>	<b>Descripción</b>
<b>1.0 Datos Generales</b>	Incluye información sobre los propietarios de los terrenos (Ver Figura 2.2 y Tabla 2.1), la categoría del DRNA, el equivalente del IUCN, el equivalente del MAB, el centroide de localización, la superficie total en cuerdas, el uso actual y la calificación (zonificación) original y aquella adoptada por el Reglamento Especial de Calificación de la RNCEN.
<b>2.0 Estado Actual de la Zona de Manejo</b>	Describe, de forma general, el grado de conservación de la zona de manejo y algunos de los problemas que está enfrentando.
<b>2.1 Distribución de Ecosistemas</b>	Incluye los ecosistemas que se encuentran en la zona, sus códigos de referencia en el mapa de la zona de manejo, el área total en cuerdas que ocupa el ecosistema y el porcentaje de cubierta por ecosistema.
<b>2.2 Elementos de Manejo</b>	Incluye los elementos de manejo principales de la zona, tales como las especies en riesgo, endémicas y los ecosistemas que requieren más atención en la zona de manejo.
<b>2.3 Diagnóstico</b>	Incluye y describe los principales elementos de acción y/o fuentes de presión de la unidad de manejo, establece su ubicación por unidad de ecosistema.
<b>3.0 Visión Futura de la Zona de Manejo</b>	Describe la visión futura, a 10 años, que se tiene para la zona de manejo. Esta visión incluye el estado de salud de la biodiversidad, la capacidad de conservación o la condición futura esperada, la mitigación de fuentes de presión y amenazas críticas, el desarrollo de infraestructura y/o las necesidades de investigación de la zona de manejo.

Componente de la Ficha de Manejo	Descripción
<p><b>4.0 Plan de Acción</b></p>	<p>Establece el plan de acción que debe ser implementado para lograr la visión futura de la zona de manejo. El plan de acción está dividido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Objetivos</u> – Las posibilidades e intervenciones que se deben realizar para cumplir con la visión futura de la zona de manejo.</li> <li>• <u>Acciones de Manejo</u> – Los pasos para lograr cumplir con los objetivos. Algunas acciones pueden aparecer en más de un objetivo. Si la acción lo amerita, se incluye las entidades responsables de la implementación de la acción.</li> <li>• <u>Códigos de Ecosistemas</u> – Las unidades de ecosistemas donde se deben implantar las acciones de manejo.</li> <li>• <u>Prioridad de Implementación</u> – Establece en el plazo de tiempo en que debe implantarse la acción de manejo, donde: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Corto Plazo</i> – significa que la acción deberá completarse en los primeros 2 años (para el año 2011).</li> <li>- <i>Mediano Plazo</i> – significa que la acción deberá completarse en los primeros 5 años (para el año 2014).</li> <li>- <i>Largo Plazo</i> – significa que la acción deberá completarse en 10 años (para el año 2019).</li> <li>- <i>Permanente</i> – significa que la acción se estará realizando continuamente durante la duración del plan iniciando en el primer año.</li> </ul> </li> <li>• <u>Indicador de Monitoreo</u> – cada acción debe estar vinculada a un indicador de monitoreo, el cual formará parte del futuro Plan de Evaluación y Monitoreo para poder evaluar la efectividad del cumplimiento de la acción y la meta de conservación. Un indicador es “una unidad de información que se mide en el tiempo y en el espacio y que documenta el cambio de una condición específica” (Herrera y Corrales, 2004).</li> </ul>



5.5.1 Zona de Manejo: Cuenca de los Ríos Sabana y Pitahaya

FIGURA 5.4  
ECOSISTEMAS DE LA ZONA DE MANEJO: CUENCA DE LOS RÍOS SABANA Y PITAHAYA



**Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico**  
**Plan Integral de Usos de Terrenos y Manejo de la Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste**

**Parámetros y Directrices de la Zona de Manejo:**  
 Cuenca de los Ríos Sabana y Pitahaya

<b>1.0 Datos Generales</b>	
<b>Nombre de la Zona de Manejo:</b>	<i>Cuenca de los Ríos Sabana y Pitahaya</i>
<b>Propietarios (Código):</b>	<i>2,3,4,5,6,7,8,9</i>
<b>Categoría DRNA:</b>	<i>Conservación</i>
<b>Equivalente IUCN:</b>	<i>Valores especiales y/o únicos (Special and/or unique values)</i>
<b>Equivalente MAB:</b>	<i>Zona núcleo (Core)</i>
<b>Centroide de localización Long / Lat:</b>	<i>-65.70009214 : 18.3650115714328</i>
<b>Superficie total en cuerdas:</b>	<i>855.185 cds</i>
<b>Uso Actual:</b>	<i>Reserva natural</i>
<b>Calificación (Zonificación) original de uso del suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A-1: Agricultura Uno</li> <li>• ZU: Zona Urbana</li> <li>• CR-1: Conservación de Recursos Uno</li> <li>• DTS: Desarrollo Turístico Selectivo</li> </ul>
<b>Calificación (Zonificación) adoptada para uso del suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE-CEN: Conservación Ecológica CEN;</li> <li>• DE-CEN: Desarrollo Especial CEN y</li> <li>• DR-CEN: Desarrollo Recreativo CEN</li> </ul>

<b>2.0 Estado Actual de la Zona de Manejo</b>
<p>Los humedales herbáceos son el ecosistema con mayor cobertura en esta zona de manejo, ocupando un 40.8%, aproximadamente, de su área. Es la zona con más terrenos inundables en la RNCEN, con un 36.07% de su extensión. En esta zona de manejo se encuentra uno de los caminos vehiculares principales a la RNCEN. En el acceso a este camino, principalmente a su inicio, existen vertederos clandestinos de escombros y basura. Los caminos en esta zona también son usados frecuentemente por vehículos de todo terreno, los cuales ocasionan impactos negativos en los ecosistemas. Otras fuentes de presión presentes en esta zona de manejo son la contaminación lumínica, la acumulación de desperdicios sólidos, la destrucción de vegetación, la extracción clandestina de arena y grava, el uso indiscriminado de artes de pesca y la cacería.</p>

2.1 Distribución de Zona de Manejo por Ecosistemas			
Ecosistema	Códigos	Área Total (cds)	Cubierta (%)
Humedal Herbáceo	P4/Hh	348.877	40.8
Pastos	P61/Ps, P62/Ps, P63/Ps, P64/Ps, P65/Ps	250.723	29.3
Bosque Húmedo Volcánico	P19/Bhv, P20/Bhv, P21/Bhv, P22/Bhv, P23/Bhv, P24/Bhv	93.515	10.9
Manglar	P54/Ma, P55/Ma, P56/Ma, P57/Ma	64.129	7.5
Playa Arenosa	P81/Pa, P82/Pa	40.306	4.7
Bosque Húmedo Arenoso	P3/Bha, P13/Bha, P14/Bha, P101/Bha	37.029	4.3
Cuerpo de Agua	P41/Ca, P42/Ca, P43/Ca	16.078	1.9
Pantano	P8/Pt	4.701	0.55
<b>TOTAL</b>		<b>855.358</b>	<b>100</b>

2.2 Elementos de Manejo	
<b>Especies en Riesgo</b>	<p><b>Invertebrados:</b> Juey común (<i>Cardisoma guanhumi</i>), Buruquena (<i>Epilobocera sinuatifrons</i>), Camarón de río (<i>Macrobrachium carcinus</i>), Camarón (<i>Macrobrachium crenulatum</i>)</p> <p><b>Reptiles:</b> Jicotea (<i>Trachemys stejnegeri</i>), Carey de concha (<i>Eretmochelys imbricata</i>), Tinglar (<i>Dermochelys coriacea</i>), Salamanchesa bandeada (<i>Phyllodactylus wirshingi</i>), Salamanchita de Pandura (<i>Sphaerodactylus gaigae</i>), Boa de Puerto Rico (<i>Epicrates inornatus</i>), Boa de las Islas Vírgenes (<i>Epicrates monensis granti</i>)</p> <p><b>Aves:</b> Tigua (<i>Tachybaptus dominicus</i>), Pelicano pardo (<i>Pelecanus occidentales</i>), Flamenco (<i>Phoenicopterus ruber</i>), Chiriría caribeña (<i>Dendrocygna arborea</i>), Pato quijada colorada (<i>Anas bahamensis</i>), Pato chorizo (<i>Oxyura jamaicensis</i>), Pato dominico (<i>Nomonyx dominica</i>), Falcón pelegrino (<i>Falco peregrinus</i>), Gallinazo nativo (<i>Fulica caribaea</i>), Chorlito blanco (<i>Charadrius alexandrinus</i>), Chorlito melódico (<i>Charadrius melodicus</i>), Gaviota chica (<i>Sterna antillarum</i>), Palometa (<i>Sterna dougalli</i>), Paloma cabeciblanca (<i>Patagioenas leucocephala</i>), Paloma sabanera (<i>Patagioenas inornata wetmorei</i>), Bien-te-veo (<i>Vireo latimeri</i>)</p> <p><b>Mamíferos:</b> Manatí (<i>Trichechus manatus</i>)</p> <p><b>Plantas:</b> Haba de San Antonio (<i>Caesalpinia bonduc</i>), Cobana negra (<i>Stahlia monosperma</i>), Palo de pollo (<i>Pterocarpus officinalis</i>), Palo amargo (<i>Picrasma excelsa</i>), Mameyuelo de costa (<i>Manilkara pleeana</i>)</p>

2.2 Elementos de Manejo	
<b>Especies Endémicas</b>	<p><b>Anfibios:</b> Coquí común (<i>Eleutherodactylus coqui</i>), Coquí churí (<i>Eleutherodactylus antillensis</i>), Coquí de las hierbas (<i>Eleutherodactylus brittoni</i>), Ranita de labio blanco (<i>Leptodactylus albilabris</i>)</p> <p><b>Reptiles:</b> Boa de Puerto Rico (<i>Epicrates inornatus</i>), Boa de las Islas Vírgenes (<i>Epicrates monensis granti</i>), Salamanesca bandeada (<i>Phyllodactylus wirshingi</i>), Salamanguita de Pandura (<i>Sphaerodactylus gaigae</i>), Salamanguita del sureste (<i>Sphaerodactylus townsendi</i>), Salamanguita común, (<i>Sphaerodactylus macrolepis grandisquamis</i>), Lagartijo jardinero (<i>Anolis pulchellus</i>), Lagartijo común (<i>Anolis cristatellus</i>), Lagartijo manchado (<i>Anolis stratulus</i>), Lagartijo barba amarilla (<i>Anolis gundlachi</i>), Lagartijo jardinero de la montaña (<i>Anolis krugi</i>), Siguana común (<i>Ameiva exsul</i>)</p> <p><b>Aves:</b> Zumbadorcito de Puerto Rico (<i>Chlorostilbon maugaeus</i>), San Pedrito de Puerto Rico (<i>Todus mexicanus</i>), Carpintero de Puerto Rico (<i>Melanerpes portoricensis</i>), Juí de Puerto Rico (<i>Myarchus antillarum</i>), Bien-te-veo (<i>Vireo latimeri</i>), Reinita mariposera de Puerto Rico (<i>Dendroica adelaidae</i>), Reina mora de Puerto Rico (<i>Spindalis portoricensis</i>), Comeñame (<i>Loxigilla portoricensis</i>), Calandria (<i>Icterus dominicensis</i>)</p>
<b>Ecosistemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque Húmedo Arenoso</li> <li>• Pastos</li> <li>• Playa Arenosa</li> <li>• Humedales Herbáceos</li> <li>• Bosque Húmedo Volcánico</li> </ul>

2.3 Diagnóstico		
Elemento de Acción	Descripción	Códigos
Conservación Ecológica	Áreas donde se permitirán la continuidad de los procesos de sucesión natural y donde el uso del suelo tendrá el fin principal de fomentar la propagación de las especies de flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P54/Ma, P55/Ma, P56/Ma, P57/Ma</li> <li>• P41/Ca, P42/Ca, P43/Ca</li> <li>• P8/Pt</li> <li>• P19/Bhv, P20/Bhv, P21/Bhv, P22/Bhv, P23/Bhv, P24/Bhv</li> </ul>

<b>2.3 Diagnóstico</b>		
<b>Elemento de Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos</b>
Restauración	Áreas degradadas por usos de suelo pasados y que requieren de manejo activo, incluyendo actividades tales como reforestación, estabilización de bancos y cauces de ríos y otras medidas hidrológicas. Estas áreas se encuentran cubiertas en su mayoría por pastos y suelo expuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P4/Hh</li> <li>• P61/Ps, P62/Ps, P63/Ps, P64/Ps, P65/Ps</li> <li>• P3/Bha, P13/Bha, P14/Bha, P101/Bha</li> </ul>
Depósito clandestino de desperdicios	En el camino entre la Finca San Miguel I y San Miguel II desde la carretera PR-3, particularmente a su inicio, existe un problema de vertederos clandestinos con desperdicios sólidos y escombros mayores, tales como carros, neveras y enseres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P4/Hh</li> </ul>
Disposición y acumulación de desperdicios sólidos	Existe un problema de disposición y acumulación de desperdicios sólidos, los cuales son arrojados por visitantes o son transportados por las corrientes marinas o los ríos y quebradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P81/Pa, P82/Pa</li> <li>• P13/Bha, P14/Bha</li> <li>• P101/Bha</li> <li>• P41/Ca, P42/Ca</li> </ul>
Incendios	La ocurrencia de fuego en los ecosistemas de pastos es recurrente durante la época seca de la primavera y el verano. Los incendios limitan la regeneración de bosques en las áreas abandonadas por el pastoreo y favorecen la dispersión de especies invasoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P62/Ps, P65/Ps</li> </ul>
Uso inadecuado de vehículos de campo traviesa	Estos vehículos destruyen, compactan y abren nuevos caminos, destruyen la vegetación existente, aumentan la erosión y sedimentación, generan contaminación de ruido, levantan polvo fugitivo, alteran humedales, e impactan áreas de playas, zonas de anidaje de tortugas y vida silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P4/Hh</li> <li>• P64/Ps, P65/Ps</li> <li>• P81/Pa</li> <li>• P14/Bha</li> <li>• P20/Bhv, P24/Bhv</li> </ul>
Prácticas incompatibles e indiscriminadas de pesca	Existen usuarios que practican la captura de jueyes y cangrejos, actividades que están prohibidas dentro de áreas designadas como reserva natural, según el Reglamento de Pesca del DRNA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P3/Bha, P13/Bha</li> <li>• P54/Ma, P55/Ma, P56/Ma, P57/Ma</li> <li>• P8/Pt</li> <li>• P4/Hh</li> <li>• P63/Ps</li> </ul>
Cacería	En las zonas aledañas al Río Sabana y al Río Pitahaya, al igual que en los montes de la finca San Miguel II se han observado cartuchos de escopeta desechados, evidenciando la práctica de la cacería en la zona.	En Toda la Zona de Manejo

<b>2.3 Diagnóstico</b>		
<b>Elemento de Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos</b>
Tránsito vehicular no controlado	La entrada al camino entre la Finca San Miguel I y San Miguel II desde la carretera PR-3 es uno de los accesos principales a la RNCEN. Por el mismo, entra una gran cantidad de vehículos y personas que pueden estar excediendo la capacidad de carga de esta zona de manejo. Se han observado personas que utilizan los accesos vehiculares para extraer clandestinamente arena y grava y llevar a cabo actividades delictivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P4/Hh</li> <li>• P64/Ps</li> <li>• P14/Bha</li> </ul>
Animales realengos y abandonados	En la Playa San Miguel hay presencia de animales realengos y abandonados. En su mayoría son perros que provienen de las áreas urbanas circundantes. También se han encontrado caballos sueltos o abandonados en las playas y terrenos de esta zona de manejo, propiedad de vecinos de la RNCEN que en ocasiones los dejan dentro del área protegida para alimentarlos y/o amarrarlos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P82/Pa, P81/Pa</li> <li>• P62/Ps, P65/Ps</li> </ul>
Contaminación lumínica	La contaminación lumínica que proviene del casco urbano de Luquillo, al igual que al sur de la carretera PR-3, podría estar teniendo un impacto sobre los ciclos de vida y patrones de comportamiento de algunas especies en la RNCEN, en especial el anidaje de tortugas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P81/Pa, P82/Pa</li> </ul>
Contaminación de agua	La contaminación y la erosión en las partes altas de las cuencas hidrográficas afectan las condiciones de los ecosistemas acuáticos y marinos de la RNCEN. El manejo inadecuado de las aguas sanitarias, la sedimentación, los contaminantes con sustancias químicas y los desechos sólidos entre otras fuentes de contaminación dispersas en la cuenca hidrográfica del Río Sabana y el Río Pitahaya, afectan la calidad de agua de estas corrientes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P4/Hh</li> <li>• P8/Pt</li> <li>• P54/Ma, P55/Ma, P56/Ma</li> <li>• P41/Ca, P42/Ca</li> </ul>
Presencia de especies exóticas	Ciertas especies exóticas e invasoras pueden ser perjudiciales a la biodiversidad de la zona, tales como la iguana verde, la mangosta y las plantas invasivas.	En Toda la Zona de Manejo

### 3.0 Visión Futura de la Zona de Manejo (10 años)

La Zona de Manejo Cuenca de los Ríos Sabana y Pitahaya es un mosaico de ecosistemas continuos que permiten el flujo de las especies y los procesos ecológicos a través de la RNCEN. Las áreas de pastos se encuentran en un proceso de aforestación y transición a bosque húmedo volcánico. Se mantiene un monitoreo, a través de la investigación científica, de los procesos de transición, reforestación y análisis de la presencia e impacto de las especies introducidas en los ecosistemas. Las fuentes de presión han sido controladas o eliminadas en la zona de manejo. Las facilidades de oficinas administrativas (DE-CEN-1), el centro de información para visitantes (DR-CEN-1) y un sistema de veredas interpretativas para transeúntes y el uso de bicicletas, se encuentran en operación.

### 4.0 Plan de Acción

Objetivos / Acciones de Manejo	Códigos	Prioridad de Implementación	Indicador de Monitoreo
<b>PROGRAMA DE PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS</b>			
<b>Permitir la continuidad de los procesos biológicos y de sucesión.</b>			
1. Cumplir con los objetivos y las acciones estratégicas de los Programas Especiales de la RNCEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P54/Ma, P55/Ma, P56/Ma, P57/Ma</li> <li>• P41/Ca, P42/Ca, P43/Ca</li> <li>• P8/Pt</li> <li>• P19/Bhv, P20/Bhv, P21/Bhv, P22/Bhv, P23/Bhv, P24/Bhv</li> </ul>	Permanente	Cuerdas/año
<b>Restaurar los espacios abiertos dentro del bosque húmedo arenoso.</b>			
1. Reforestar con especies propias del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P3/Bha, P13/Bha, P14/Bha, P101/Bha</li> </ul>	Mediano Plazo	Cuerdas/año
<b>Transformar los pastos a bosque húmedo volcánico.</b>			
1. Aforestar y reemplazar pastos por especies propias de un ecosistema de bosque húmedo volcánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P61/Ps, P62/Ps, P63/Ps, P64/Ps, P65/Ps</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año

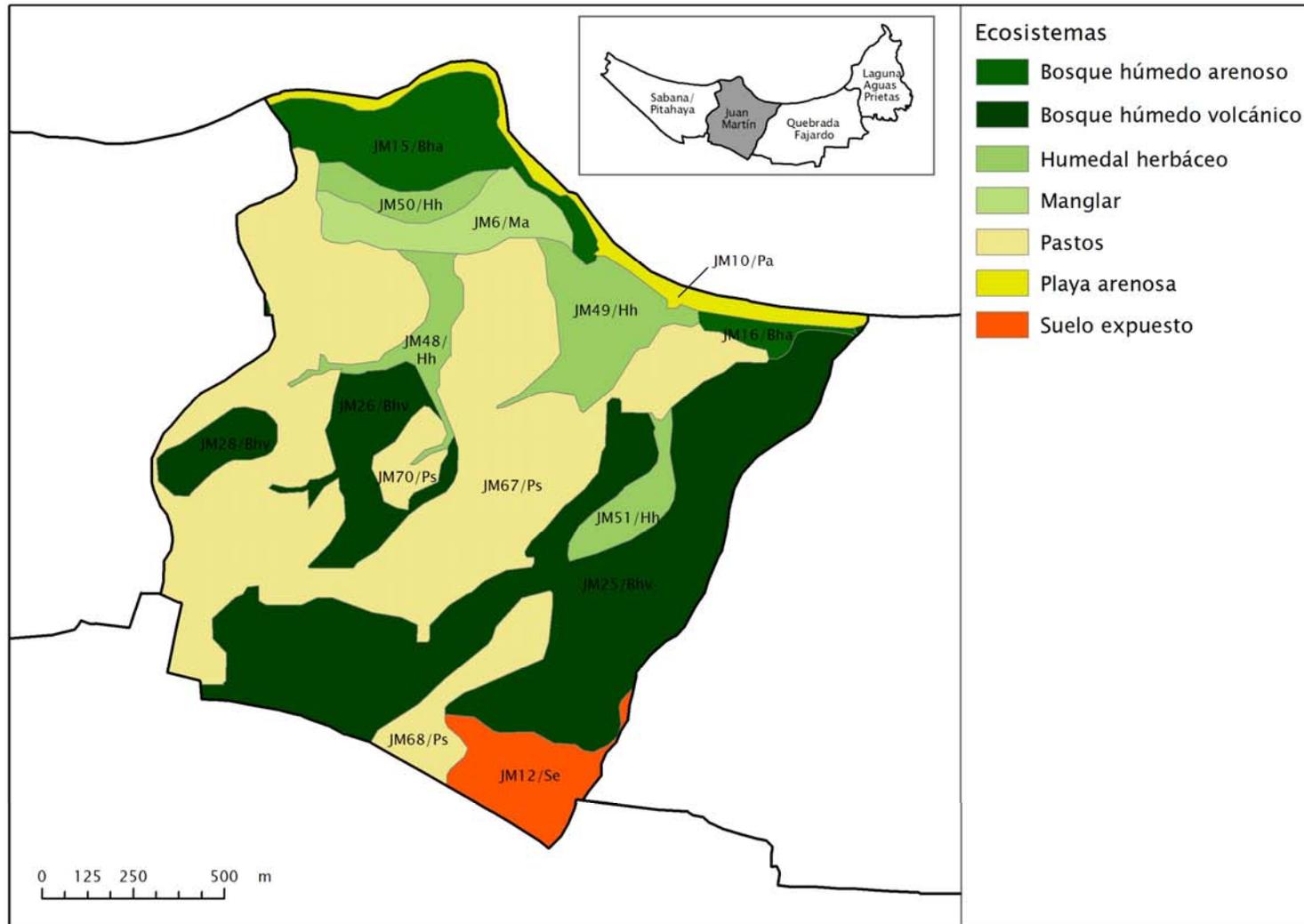
<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
<b>Mantener y mejorar 349 cds de humedales herbáceos a una unidad mixta de pantanos y humedales herbáceos.</b>			
1. Aforestar y sustituir parchos de pastos dentro del humedal herbáceo por especies propias de un ecosistema de pantano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P4/Hh</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año
2. Restaurar el flujo sobre el cauce original del Río Pitahaya en el punto de cruce con el antiguo camino perpendicular a la playa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P4/Hh</li> </ul>	Largo Plazo	Tramo de rio restaurado (pies/año)
<b>Controlar o eliminar fuentes de presión sobre esta zona de manejo.</b>			
1. Limpiar y eliminar los vertederos clandestinos en las entradas a la zona de manejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P4/Hh</li> </ul>	Corto Plazo	Cantidad de vertederos clandestinos
2. Implantar el Reglamento para Regir el Uso de Vehículos de Campo Travesía en los Terrenos del DRNA (por aprobarse) con el propósito de prohibir el uso de vehículos campo travesía en la RNCEN, con la excepción de los vehículos utilizados para las tareas administrativas del área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNCEN</li> </ul>	Permanente	Presencia/Ausencia y Reglamentos implantados
3. Implantar el Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza y el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción del DRNA, con el propósito de prohibir la práctica de la cacería en la RNCEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNCEN</li> </ul>	Permanente	Presencia/Ausencia y Reglamentos implantados
4. Limpiar y eliminar desperdicios sólidos y escombros en el estuario de los Ríos Sabana y Pitahaya y en las playas San Miguel y La Selva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P81/Pa, P82/Pa</li> <li>• P13/Bha, P14/Bha</li> <li>• P101/Bha</li> <li>• P41/Ca, P42/Ca</li> </ul>	Permanente	Implantación de Programa de Infraestructura y Mantenimiento

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
5. Diseñar e implantar estrategias de control, manejo y monitoreo de luz artificial nocturna para reducir los impactos de la contaminación lumínica sobre las playas de anidaje de tortugas marinas.	• P81/Pa, P82/Pa	Mediano Plazo	Fuentes de luz artificial nocturna modificadas
6. Diseñar e implantar un Plan de Prevención y Combate de Incendios Forestales de la RNCEN.	• P62/Ps, P65/Ps	Permanente	Implantación de Plan
<b>PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA</b>			
<b>Aclarar necesidades de información para el manejo de la zona.</b>			
1. Determinar los impactos que pueda estar causando el rodal de pino australiano sobre el bosque húmedo arenoso.	• P13/Bha	Mediano Plazo	Investigación completada
2. Realizar un estudio hidrológico-hidráulico (Estudio H-H) para determinar los posibles impactos de los caminos sobre la conectividad de los humedales.	• P4/Hh	Largo Plazo	Estudio H-H completado
<b>PROGRAMA DE USO SUSTENTABLE, RECREACIÓN Y MANEJO DE VISITANTES</b>			
<b>Asegurar el acceso público acorde con la visión de usos de terrenos y manejo de la RNCEN.</b>			
1. Ubicar un portón para controlar el acceso por el DRNA en coordinación con los dueños de terrenos privados.	• P4/Hh	Corto Plazo	Instalación de portón
2. Permitir el acceso peatonal y de ciclistas y prohibir el acceso vehicular, excepto en los casos que se determine necesario.	• P4/Hh	Corto Plazo	Ausencia/Presencia
3. Desarrollar un Estudio del Límite de Capacidad de Carga de la RNCEN e incorporar sus resultados en el diseño e implantación de un Plan de Actividades, Accesos y Caminos que incluya como mínimo, la operación de un servicio de <i>Trolley/Tram</i> .	• RNCEN	Corto Plazo	Estudio completado e implementación del Plan

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
<b>Operar las facilidades y edificaciones de manejo en el Distrito de Desarrollo Recreativo y el Distrito de Desarrollo Especial.</b>			
1. Diseñar y construir áreas de oficina y manejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P14/Bha</li> <li>• P65/Ps</li> </ul>	Mediano Plazo	Área de oficina y manejo operando
2. Diseñar y construir un centro de información y recepción de visitantes que ofrezca primeros auxilios, entre otros servicios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P14/Bha</li> <li>• P65/Ps</li> </ul>	Mediano Plazo	Centro de información y recepción de visitantes operando

### 5.5.2 Zona de Manejo: Cuenca del Río Juan Martín

**FIGURA 5.5**  
**ECOSISTEMAS DE LA ZONA DE MANEJO: CUENCA DEL RÍO JUAN MARTÍN**



**Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico  
Plan Integral de Usos de Terrenos y Manejo de la Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste**

**Parámetros y Directrices de la Zona de Manejo:  
Cuenca del Río Juan Martín**

<b>1.0 Datos Generales</b>	
<b>Nombre de la Zona de Manejo:</b>	<i>Cuenca del Río Juan Martín</i>
<b>Propietarios (Código):</b>	<i>8, 9, 10, 11, 12, 22, 23, 26, 28</i>
<b>Categoría DRNA:</b>	<i>Conservación</i>
<b>Equivalente IUCN:</b>	<i>Valores especiales y/o únicos (Special and/or unique values)</i>
<b>Equivalente MAB:</b>	<i>Zona núcleo (Core)</i>
<b>Centroide de localización Long / Lat:</b>	<i>-65.6795275190962 : 18.3590658796404</i>
<b>Superficie total en cuerdas:</b>	<i>606.699 cds</i>
<b>Uso Actual:</b>	<i>Reserva natural</i>
<b>Calificación (Zonificación) original de uso del suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A-1: Agricultura Uno</li> <li>• B-2: Bosque de Mangle</li> <li>• DTS: Desarrollo Turístico Selectivo</li> </ul>
<b>Calificación (Zonificación) adoptada para uso del suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE-CEN: Conservación Ecológica CEN;</li> <li>• DE-CEN: Desarrollo Especial CEN</li> <li>• DR-CEN: Desarrollo Recreativo CEN</li> </ul>

## 2.0 Estado Actual de la Zona de Manejo

El 40% de la superficie del terreno en la Cuenca del Río Juan Martín presenta ecosistemas de pastos en descanso, sujetos a la incidencia de fuegos durante la sequía. Las playas de esta zona de manejo albergan la mayor densidad de nidos de tinglar en toda la RNCEN. Esta zona de manejo contiene una cobertura forestal aproximada de 43.3%, de la cual un 32.7% corresponde a un bosque húmedo volcánico, esto la convierte en la zona de manejo con la proporción mayor de este tipo de ecosistema. Aunque la mayoría de los ecosistemas en esta zona de manejo están conectados, un parcho de bosque húmedo volcánico está aislado (JM28/Bhv), rodeado de áreas de pastizales que influyen en la extinción de las especies, su dispersión y el efecto de borde. Un 31.64% de sus terrenos, aproximadamente, son susceptibles a inundaciones. El área de suelo expuesto comprende el 3.9% de la superficie del terreno y está localizado en el límite sureste de la zona de manejo (JM12/Se). Dicha área es usada frecuentemente por vehículos de todo terreno que retrasan la sucesión ecológica por la destrucción de la vegetación y creación de nuevos caminos. A su vez, las áreas de humedales herbáceos están siendo impactadas por los vehículos todo terreno a tal grado que destruyen la vegetación y sedimentan el Río Juan Martín. En el área entre las playas La Selva y Las Paulinas existe un serio problema de erosión costera debido al desvío del flujo del Río Juan Martín, situación provocada por un camino en tierra que cruza su cauce. El área de manglar aún no se ha recuperado de los embates del huracán Hugo en el 1989, esto como consecuencia de los cambios hidrológicos en el Río Juan Martín. La cobertura de palo de pollo en esta zona de manejo se ha visto afectada por intrusión de agua salada debido también a los cambios ocasionados al flujo del río. Otras actividades perjudiciales de origen antropogénico presentes en esta zona de manejo son los vertederos clandestinos, la actividad ilegal de extracción de material de la corteza terrestre, la destrucción de la vegetación, el establecimiento de especies exóticas, el uso indiscriminado de artes de pesca y la cacería.

## 2.1 Distribución de Zona de Manejo por Ecosistemas

Ecosistema	Códigos	Área Total (cda)	Cubierta (%)
Pastos	JM67/Ps, JM68/Ps, JM70/Ps	243.228	40.1
Bosque Húmedo Volcánico	JM25/Bhv, JM26/Bhv, JM27/Bhv, JM28/Bhv, JM29/Bhv, JM30/Bhv	198.239	32.7
Humedal Herbáceo	JM48/Hh, JM49/Hh, JM50/Hh, JM51/Hh	60.129	9.9
Bosque Húmedo Arenoso	JM15/Bha, JM16/Bha	43.374	7.1
Suelo Expuesto	JM12/Se	23.593	3.9
Manglar	JM6/Ma	21.222	3.5
Playa Arenosa	JM10/Pa	16.914	2.8
<b>TOTAL</b>		<b>606.699</b>	<b>100</b>

2.2 Elementos de Manejo	
<b>Especies en Riesgo</b>	<p><b>Invertebrados:</b> Juey común (<i>Cardisoma guanhumi</i>), Buruquena (<i>Epilobocera sinuatifrons</i>), Camarón de río (<i>Macrobrachium carcinus</i>), Camarón (<i>Macrobrachium crenulatum</i>)</p> <p><b>Reptiles:</b> Jicotea (<i>Trachemys stejnegeri</i>), Carey de concha (<i>Eretmochelys imbricata</i>), Tinglar (<i>Dermochelys coriacea</i>), Salamanesa bandeada (<i>Phyllodactylus wirshingi</i>), Salamanguita de Pandura (<i>Sphaerodactylus gaigae</i>), Boa de Puerto Rico (<i>Epicrates inornatus</i>), Boa de las Islas Vírgenes (<i>Epicrates monensis granti</i>)</p> <p><b>Aves:</b> Tigua (<i>Tachybaptus dominicus</i>), Pelicano pardo (<i>Pelecanus occidentales</i>), Flamenco (<i>Phoenicopterus ruber</i>), Chiriría caribeña (<i>Dendrocygna arborea</i>), Pato quijada colorada (<i>Anas bahamensis</i>), Pato chorizo (<i>Oxyura jamaicensis</i>), Pato dominico (<i>Nomonyx dominica</i>), Falcón pelegrino (<i>Falco peregrinus</i>), Gallinazo nativo (<i>Fulica caribaea</i>), Chorlito blanco (<i>Charadrius alexandrinus</i>), Chorlito melódico (<i>Charadrius melodicus</i>), Gaviota chica (<i>Sterna antillarum</i>), Palometa (<i>Sterna dougalli</i>), Paloma cabeciblanca (<i>Patagioenas leucocephala</i>), Paloma sabanera (<i>Patagioenas inornata wetmorei</i>), Bien-te-veo (<i>Vireo latimeri</i>), Gorrión chicharra (<i>Ammodramus savannarum</i>)</p> <p><b>Mamíferos:</b> Manatí (<i>Trichechus manatus</i>)</p> <p><b>Plantas:</b> Palo de pollo (<i>Pterocarpus officinalis</i>), Palo amargo (<i>Picrasma excelsa</i>), Zapote de costa (<i>Manilkara pleeana</i>), Jayajabico (<i>Erithalis fruticosa</i>) y Cordobancillo peludo (<i>Rondeletia pilosa</i>)</p>
<b>Especies Endémicas</b>	<p><b>Aves:</b> Zumbadorcito de Puerto Rico (<i>Chlorostilbon maugaeus</i>), San pedrito de Puerto Rico (<i>Todus mexicanus</i>), Carpintero de Puerto Rico (<i>Melanerpes portoricensis</i>), Juí de Puerto Rico (<i>Myarchus antillarum</i>), Bien-te-veo (<i>Vireo latimeri</i>), Reinita mariposera de Puerto Rico (<i>Dendroica adelaidae</i>), Reina mora de Puerto Rico (<i>Spindalis portoricensis</i>), Comeñame (<i>Loxigilla portoricensis</i>)</p> <p><b>Reptiles:</b> Boa de Puerto Rico (<i>Epicrates inornatus</i>), Boa de las Islas Vírgenes (<i>Epicrates monensis granti</i>), Salamanesa bandeada (<i>Phyllodactylus wirshingi</i>), Salamanguita de Pandura (<i>Sphaerodactylus gaigae</i>), Salamanguita del sureste (<i>Sphaerodactylus townsendi</i>), Salamanguita común, (<i>Sphaerodactylus macrolepis grandisquamis</i>), Lagartijo jardinero (<i>Anolis pulchellus</i>), Lagartijo común (<i>Anolis cristatellus</i>), Lagartijo manchado (<i>Anolis stratulus</i>), Lagartijo barba amarilla (<i>Anolis gundlachi</i>), Lagartijo jardinero de la montaña (<i>Anolis krugi</i>), siguana común (<i>Ameiva exsul</i>), Calandria (<i>Icterus dominicensis</i>)</p> <p><b>Anfibios:</b> Coquí común (<i>Eleutherodactylus coqui</i>), Coquí churí (<i>Eleutherodactylus antillensis</i>), Coquí de las hierbas (<i>Eleutherodactylus brittoni</i>), Ranita de labio blanco (<i>Leptodactylus albilabris</i>)</p> <p><b>Plantas:</b> Ortegón (<i>Coccoloba rugosa</i>), Maga (<i>Thespesia grandiflora</i>)</p>

2.2 Elementos de Manejo	
Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque Húmedo Arenoso</li> <li>• Manglares</li> <li>• Pantano</li> <li>• Humedales herbáceos</li> <li>• Pastos</li> <li>• Playa</li> </ul>

2.3 Diagnóstico		
Elemento de Acción	Descripción	Códigos
Conservación	Áreas donde se permitirán la continuidad de los procesos de sucesión ecológica y donde el uso del suelo tendrá el fin principal de fomentar la propagación de las especies de flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM6/Ma</li> <li>• JM25/Bhv, JM26/Bhv, JM28/Bhv</li> </ul>
Restauración	Áreas degradadas por usos de suelo pasados y que requieren de manejo activo, incluyendo actividades tales como reforestación, estabilización de bancos y cauces de ríos y otras medidas hidrológicas. Estas áreas se encuentran cubiertas en su mayoría por pastos y suelo expuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM10/Pa</li> <li>• JM12/Se</li> <li>• JM15/Bha, JM16/Bha</li> <li>• JM48/Hh, JM49/Hh, JM50/Hh, JM51/Hh</li> <li>• JM67/Ps, JM68/Ps, JM70/Ps</li> </ul>
Depósito clandestino de desperdicios	En el camino de la finca Las Paulinas desde la carretera PR-3, particularmente a su inicio, existe un problema de vertederos clandestinos con desperdicios sólidos y escombros mayores, tales como carros, neveras y enseres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv</li> </ul>
Disposición y acumulación de desperdicios sólidos	Existe un problema de disposición y acumulación de desperdicios sólidos, los cuales son arrojados por visitantes o son transportados por las corrientes marinas y pluviales. Hay unas áreas prioritarias de manejo para trabajar con esta problemática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM15/Bha, JM 16/Bha</li> <li>• JM10/Pa,</li> <li>• JM6/Ma,</li> <li>• JM50/Hh, JM49/Hh</li> </ul>

<b>2.3 Diagnóstico</b>		
<b>Elemento de Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos</b>
Uso inadecuado de vehículos de campo traviesa	Esta zona de manejo es la más utilizada por los vehículos de campo traviesa. Estos vehículos destruyen, compactan y abren nuevos caminos, destruyen la vegetación existente, aumentan la erosión y sedimentación, generan contaminación de ruido, levantan polvo fugitivo, alteran humedales, e impactan áreas de playas, zonas de anidaje de tortugas y vida silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv, JM26/Bhv</li> <li>• JM12/Se</li> <li>• JM48/Hh, JM49/Hh</li> <li>• JM67/Ps, JM70/Ps,</li> <li>• JM15/Bha, JM16/Bha</li> <li>• JM10/Pa</li> </ul>
Exceso de capacidad de carga de visitantes	Durante la época del verano y durante días festivos, ingresa una gran cantidad de visitantes y usuarios a los Distritos de Desarrollo Recreativo (DR-1-CEN y DR-2-CEN) para utilizar las playas. Un aumento significativo en el uso de las playas, puede significar un aumento en la generación de basura, disposición inadecuada de desperdicios sólidos y otros impactos al ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM15/Bha, JM16/Bha</li> </ul>
Cambio de curso del río	El flujo natural del curso del Río Juan Martín ha sido afectado por el uso intenso del camino que cruza sobre este río a través de la Finca Las Paulinas. El cruce de este camino ha llevado a que en eventos extremos de lluvia el río se salga de su curso natural y siga el tramo del camino, lo cual ha llevado a la destrucción de parte de la duna de arena en la Playa Las Paulinas. El cambio del curso del río también puede estar impactando el bosque de palo de pollo en la unidad de manglar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv</li> <li>• JM49/Hh</li> <li>• JM6/Ma</li> </ul>
Incendios	La ocurrencia de fuego en los ecosistemas de pastos es recurrente durante la época seca de la primavera y el verano. Los incendios limitan la regeneración de bosques en las áreas abandonadas por el pastoreo y favorecen la dispersión de especies invasoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM67/Ps</li> </ul>
Prácticas incompatibles e indiscriminadas de pesca	Aunque en esta zona se practica en su mayoría la pesca recreativa y la pesca de carnada, se han identificado una serie de prácticas de pesca incompatibles por algunos usuarios, tales como la captura de jueyes y cangrejos, la pesca de pulpo con cloro, los trasmallos enredados en los corales, la pesca de carrucho fuera de temporada y la colección de langostas pequeñas. La captura de jueyes y cangrejos está prohibida dentro de áreas designadas como reserva natural, según el Reglamento de Pesca del DRNA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM15/Bha, JM16/Bha</li> <li>• JM6/Ma,</li> <li>• JM49/Hh, JM50/Hh</li> <li>• Arrecifes y Yervas Marinas</li> </ul>

<b>2.3 Diagnóstico</b>		
<b>Elemento de Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos</b>
Extracción de coral e impactos físicos a ecosistemas	Existen actividades de extracción en los arrecifes de coral e impactos físicos asociados a la pesca recreativa o comercial, particularmente por personas caminando sobre el sistema de arrecife y praderas de yerbas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrecifes y Yerbas Marinas</li> </ul>
Cacería	En los montes de la finca Las Paulinas se han observado cartuchos de escopeta desechados, evidenciando la práctica de la cacería en la zona.	En toda la Zona de Manejo
Tránsito vehicular no controlado	La entrada al camino de la finca Las Paulinas desde la carretera PR-3 es uno de los accesos principales a la RNCEN. Por el mismo, entra una cantidad de vehículos y personas que pueden estar excediendo la capacidad de carga de esta zona de manejo. Los vehículos cruzan en dos ocasiones el Río Juan Martín, lo que lleva a la erosión y al desgaste de los márgenes del río. También se han observado personas que utilizan los accesos vehiculares para extraer clandestinamente arena y grava y llevar a cabo actividades delictivas. Desde el camino principal de la zona de manejo Cuenca de los Ríos Sabana y Pitahaya, llegan una gran cantidad de vehículos a la unidad JM15/Bha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv</li> <li>• JM67/Ps</li> <li>• JM49/Hh</li> <li>• JM15/Bha, JM16/Bha</li> </ul>
Corte indiscriminado de vegetación	Existen actividades de corte indiscriminado de vegetación por los visitantes y usuarios de los Distritos de Desarrollo Recreativo (DR-1-CEN y DR-2-CEN); principalmente para crear espacios de sombra dentro de la vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM15/Bha</li> </ul>
Erosión y avance de la costa	Entre Playa La Selva y Playa Las Paulinas hay evidencia de erosión y avance significativo de la costa. Actualmente, no existen estudios que determinen la tasa de erosión de estas playas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM10/Pa</li> <li>• JM15/Bha</li> </ul>
Falta de mantenimiento de caminos	Los caminos en esta zona de manejo tienen graves problemas de erosión y mantenimiento. El camino que cruza por el centro de la Finca Las Paulinas y atraviesa el Río Juan Martín afecta el curso natural de este río. Por otra parte, el camino que comienza en el complejo residencial Vistas del Convento y atraviesa el monte de la Finca Las Paulinas, tiene un grave problema de erosión, en especial en la sección del camino que baja hacia la costa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv</li> <li>• JM67/Ps</li> <li>• JM49/Hh</li> <li>• JM15/Bha, JM16/Bha</li> <li>• JM12/Se</li> </ul>

2.3 Diagnóstico		
Elemento de Acción	Descripción	Códigos
Contaminación de agua	La contaminación y la erosión en las partes altas de las cuencas hidrográficas afectan las condiciones de los ecosistemas acuáticos y marinos de la RNCEN. El manejo inadecuado de las aguas sanitarias, la sedimentación, los contaminantes con sustancias químicas y los desechos sólidos, entre otras fuentes de contaminación dispersas, afectan la calidad de agua del Río Juan Martín.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv</li> <li>• JM49/Hh, JM50/Hh, JM51/Hh</li> <li>• JM6/Ma</li> <li>• Arrecifes y Yervas Marinas</li> </ul>
Presencia de especies exóticas	Ciertas especies exóticas e invasoras pueden ser perjudiciales a la biodiversidad de la zona, tales como la iguana verde, la mangosta y las plantas invasivas.	En Toda la Zona de Manejo

3.0 Visión Futura de la Zona de Manejo (10 años)
La Cuenca del Río Juan Martín es un mosaico de ecosistemas conectados que permiten el flujo de las especies y los procesos ecológicos en la RNCEN. La zona de manejo es parte de la zona de transición de la reserva natural en donde se permite la conservación ecológica y un Distrito de Desarrollo Especial (DE-2-CEN) con instalaciones ecoturísticas de bajo impacto como las eco-hospederías, unos Distritos de Desarrollo Recreativo (DR-1-CEN y DR-2-CEN) colindantes con el litoral costero para el disfrute de actividades al aire libre relacionadas al mar, y un sistema de veredas interpretativas para realizar caminatas y utilizar bicicletas.

4.0 Plan de Acción			
Objetivos / Acciones de Manejo	Códigos	Prioridad de Implementación	Indicador de Monitoreo
<b>PROGRAMA DE PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS</b>			
<b>Permitir la continuidad de los procesos biológicos y de sucesión.</b>			
1. Cumplir con los objetivos y las acciones estratégicas de los Programas Especiales de la RNCEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM6/Ma</li> <li>• JM25/Bhv, JM26/Bhv, JM28/Bhv</li> </ul>	Permanente	Cuerdas/año

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
<b>Restaurar el bosque de palo de pollo dentro del ecosistema de manglar.</b>			
1. Restaurar el flujo sobre el cauce original del Río Juan Martín en el punto de cruce con el camino perpendicular a la playa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM67/Ps</li> <li>• JM49/Hh</li> <li>• JM25/Bhv</li> </ul>	Corto Plazo	Tramo de río restaurado (pies/año)
<b>Restaurar los espacios abiertos dentro del bosque húmedo arenoso.</b>			
1. Reforestar con especies propias del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM15/Bha, JM16/Bha</li> </ul>	Mediano Plazo	Cuerdas/año
<b>Transformar los pastos a bosque húmedo volcánico.</b>			
1. Aforestar y reemplazar pastos por especies propias de un ecosistema de bosque húmedo volcánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM67/Ps, JM68/Ps, JM70/Ps</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Mantener y mejorar 60.1 cds de humedales herbáceos a una unidad mixta de pantanos y humedales herbáceos.</b>			
1. Aforestar y sustituir parchos de pastos dentro del humedal herbáceo por especies propias de un ecosistema de pantano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM48/Hh, JM49/Hh, JM50/Hh, JM51/Hh</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Restaurar suelos expuestos a un ecosistema de bosque húmedo volcánico.</b>			
1. Aforestar y reemplazar suelos expuestos por especies propias de un ecosistema de bosque húmedo volcánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM12/Se</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Restaurar la duna de arena en Playa Las Paulinas.</b>			
1. Restaurar el flujo sobre el cauce original del Río Juan Martín en el punto de cruce con el camino perpendicular a la playa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM67/Ps</li> <li>• JM49/Hh</li> <li>• JM25/Bhv</li> </ul>	Corto Plazo	Tramo de río restaurado (pies/año)
2. Desarrollar e implantar un Plan de Restauración y Reforestación de esta duna de arena.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM10/Pa</li> </ul>	Mediano Plazo	Tramo de duna restaurado (cuerda/año)

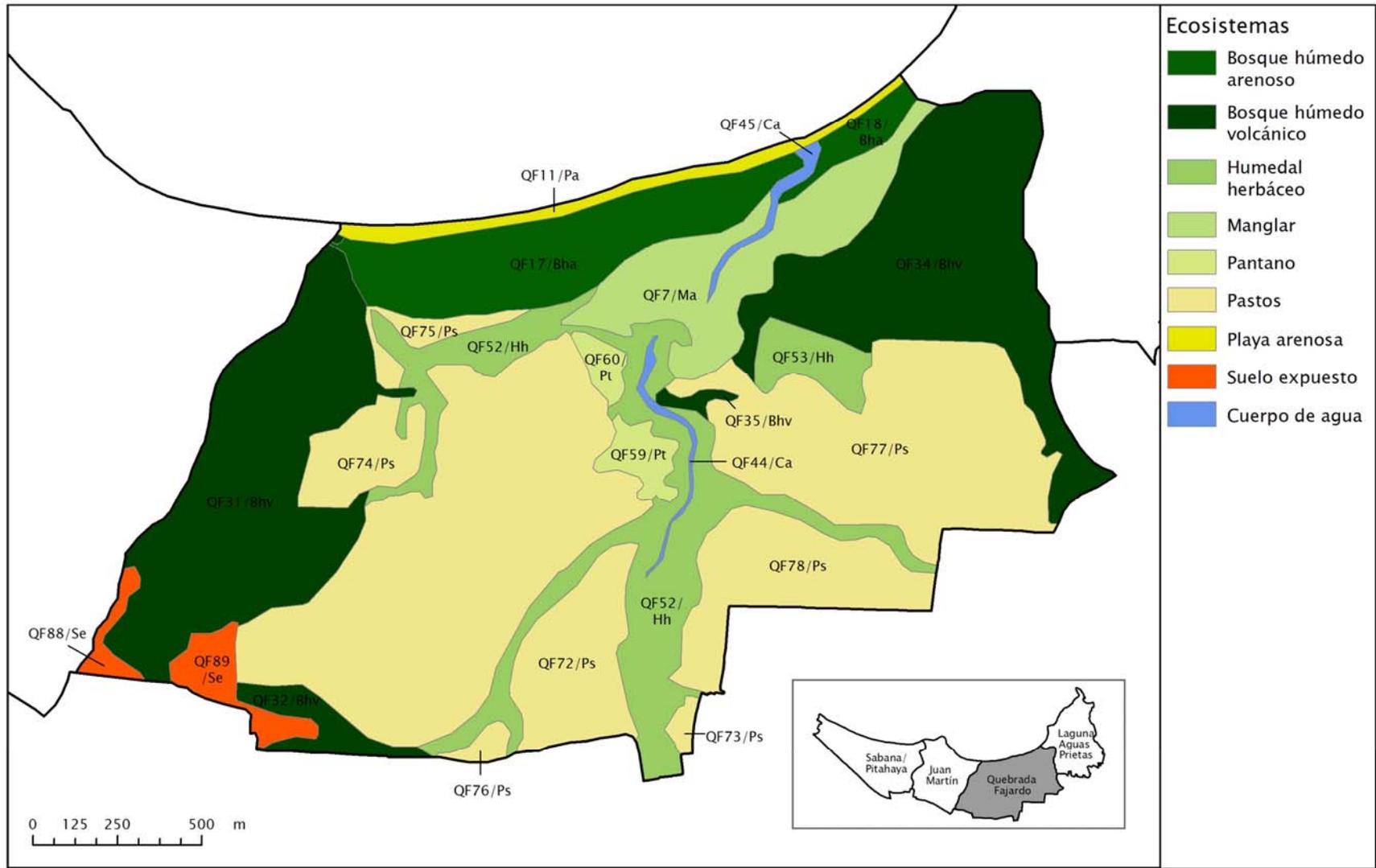
<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
<b>Controlar o eliminar fuentes de presión sobre esta zona de manejo.</b>			
1. Limpiar y eliminar los vertederos clandestinos en las entradas a la zona de manejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>JM25/Bhv</li> </ul>	Corto Plazo	Cantidad de vertederos clandestinos
2. Restaurar las áreas impactadas y erosionadas por el camino que comienza en el complejo residencial Vistas del Convento y atraviesa el monte de la Finca Las Paulinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>JM25/Bhv</li> </ul>	Corto Plazo	Cuerdas/año
3. Remover el espolón en la Playa Las Paulinas para ayudar a eliminar el problema de erosión en esta playa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>JM10/Pa</li> </ul>	Corto Plazo	Remoción de espolón
4. Implantar el Reglamento para Regir el Uso de Vehículos de Campo Travesía en los Terrenos del DRNA (por aprobarse) con el propósito de prohibir el uso de vehículos campo travesía en la RNCEN, con la excepción de los vehículos utilizados para las tareas administrativas del área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>RNCEN</li> </ul>	Permanente	Presencia/Ausencia y Reglamentos implantados
5. Implantar el Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza y el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción del DRNA, con el propósito de prohibir la práctica de la cacería en la RNCEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>RNCEN</li> </ul>	Permanente	Presencia/Ausencia y Reglamentos implantados
6. Limpiar y eliminar los desperdicios sólidos y escombros en el estuario del Río Juan Martín y en las playas La Selva y Las Paulinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>JM6/Ma</li> <li>JM10/Pa</li> </ul>	Permanente	Implantación de Programa de Infraestructura y Mantenimiento
7. Diseñar e implantar Plan de Prevención y Combate de Incendios Forestales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>JM67/Ps, JM70/Ps</li> </ul>	Permanente	Implantación de Plan

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
<b>PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA</b>			
<b>Aclarar necesidades de información para el manejo de la zona.</b>			
1. Realizar estudio para determinar la tasa de erosión en la Playa Las Paulinas, sus causas y las medidas de control necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM10/Pa</li> </ul>	Corto Plazo	Estudio completado
2. Realizar un estudio hidrológico-hidráulico (Estudio H-H) para determinar los posibles impactos de los caminos sobre la conectividad de los humedales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM49/Hh</li> <li>• JM67/Ps</li> <li>• JM25/Bhv</li> <li>• JM15/Bha</li> <li>• JM6/Ma</li> </ul>	Largo Plazo	Estudio H-H completado
<b>PROGRAMA DE USO SUSTENTABLE, RECREACIÓN Y MANEJO DE VISITANTES</b>			
<b>Asegurar el acceso público acorde con la visión de usos de terrenos y manejo de la RNCEN.</b>			
1. Ubicar un portón para controlar el acceso por el DRNA en coordinación con los dueños de terrenos privados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv</li> </ul>	Corto Plazo	Instalación de portón
2. Permitir el acceso peatonal y de ciclistas y prohibir el acceso vehicular, excepto en los casos que se determine necesario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv</li> </ul>	Corto Plazo	Ausencia/Presencia
3. Desarrollar un Estudio del Límite de Capacidad de Carga de la RNCEN e incorporar sus resultados en el diseño e implantación de un Plan de Actividades, Accesos y Caminos que incluya como mínimo, la operación de un servicio de <i>Trolley/Tram</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNCEN</li> </ul>	Corto Plazo	Implementación del Plan
<b>Operar las facilidades y edificaciones de manejo del Distrito de Desarrollo Recreativo.</b>			
1. Desarrollar un Estudio del Límite de Capacidad de Carga de la RNCEN e incorporar sus resultados en el diseño e implantación de un Plan de Actividades, Accesos y Caminos que incluya directrices específicas para los Distritos DR-1-CEN y DR-2-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNCEN</li> </ul>	Corto Plazo	Realización del estudio. Implementación de los resultados.

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
2. Delimitar áreas de acampar y servicios complementarios a ofrecer en el Distrito DR-1-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM15/Bha</li> </ul>	Mediano Plazo	Operar área de acampar en el Distrito DR-1-CEN
3. Delimitar y construir las áreas de gazebos a establecerse en los Distritos DR-1-CEN y DR-2-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM15/Bha</li> </ul>	Mediano Plazo	Operar área de gazebos en los Distritos DR-1-CEN y DR-2-CEN
4. Monitorear que la operación del área de acampar y el área de gazebos no tengan impactos significativos sobre la zona de manejo, tales como el anidaje de tortugas marinas, el manejo de la contaminación lumínica, la sedimentación de los cuerpos de agua, el exceso de capacidad de carga y la disposición de aguas sanitarias, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM15/Bha</li> </ul>	Permanente	Cumplimiento e implantación de Programa de Evaluación y Monitoreo
<b>Operar las facilidades y edificaciones del Distrito de Desarrollo Especial.</b>			
1. Monitorear que la construcción y operación de la eco-hospedería no tenga impactos significativos sobre la zona de manejo, tales como el manejo de la contaminación lumínica, la sedimentación de los cuerpos de agua, el exceso de capacidad de carga y la disposición de aguas sanitarias, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM67/Ps</li> </ul>	Permanente	Cumplimiento e implantación de Programa de Evaluación y Monitoreo

### 5.5.3 Zona de Manejo: Cuenca de la Quebrada Fajardo

**FIGURA 5.6**  
**ECOSISTEMAS DE LA ZONA DE MANEJO: CUENCA DE LA QUEBRADA FAJARDO**



**Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico**  
**Plan Integral de Usos de Terrenos y Manejo de la Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste**

**Parámetros y Directrices de la Zona de Manejo:**  
 Cuenca de la Quebrada Fajardo

<b>1.0 Datos Generales</b>	
<b>Nombre de la Zona de Manejo:</b>	<i>Cuenca de la Quebrada Fajardo</i>
<b>Propietarios (Código):</b>	1, 12, 13, 14, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 43, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66
<b>Categoría DRNA:</b>	<i>Conservación</i>
<b>Equivalente IUCN:</b>	<i>Valores especiales y/o únicos (Special and/or unique values)</i>
<b>Equivalente MAB:</b>	<i>Zona núcleo (Core)</i>
<b>Centroide de localización Long / Lat:</b>	-65.6632647303507: 18.3576595297714
<b>Superficie total en cuerdas:</b>	976.103
<b>Uso Actual:</b>	Reserva natural
<b>Calificación (Zonificación) original de uso del suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A-1: Agricultura Uno</li> <li>• B-2: Bosque de Mangle</li> <li>• CR-1: Conservación de Recursos Uno</li> <li>• DTS: Desarrollo Turístico Selectivo</li> </ul>
<b>Calificación (Zonificación) adoptada para uso del suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE-CEN: Conservación Ecológica CEN;</li> <li>• DE-CEN: Desarrollo Especial CEN y</li> <li>• DR-CEN: Desarrollo Recreativo CEN</li> </ul>

<b>2.0 Estado Actual de la Zona de Manejo</b>
<p>Aproximadamente un 42.5% de la superficie en la cuenca de la Quebrada Fajardo está cubierta por pastos en descanso, siendo la zona de manejo con mayor representatividad de este ecosistema en la RNCEN. Cerca de un 24.9% de sus terrenos son susceptibles a inundaciones. El área de suelos expuestos (QF89/Se) en el extremo suroeste, que comprende el 1.8 % de la zona de manejo, presenta condiciones de erosión severa a consecuencia de movimientos de tierra y la remoción de la cubierta vegetal. Una serie de actividades ilegales como: cacería, deforestación y el uso de vehículos de todo terreno se han reportado en el área. Esta última ha provocado una erosión significativa del suelo a través de los caminos que atraviesan la región, haciéndolos en algunos lugares casi intransitables. Además, el uso de estos vehículos en la playa arenosa representa una amenaza para el área de anidamiento de mayor importancia en la Isla para el tinglar (<i>Dermochelys coriacea</i>). Al este de la zona de manejo, un bosque primario maduro alberga poblaciones de especies endémicas y en peligro de extinción entre las cuales se destacan la araña (<i>Shoepfia arenaria</i>), el matabuey (<i>Goetzea elegans</i>), y en particular, la mayor población en Puerto Rico de la especie endémica conocida como el guayabacón de Fajardo (<i>Eugenia fajardensis</i>).</p>

3.0 Distribución de Zona de Manejo por Ecosistemas			
Ecosistema	Códigos	Área Total (cda)	Cubierta (%)
Pastos	QF71/Ps, QF72/Ps, QF73/Ps, QF74/Ps, QF75/Ps, QF76/Ps, QF77/Ps, QF78/Ps	414.527	42.5
Bosque Húmedo Volcánico	QF31/Bhv, QF32/Bha, QF34/Bha, QF35/Bha	256.243	26.3
Humedal Herbáceo	QF52/Hh, QF53/Hh	114.643	11.8
Bosque Húmedo Arenoso	QF17/Bha, QF18/Bha	77.276	7.9
Manglar	QF7/Ma	58.789	6.0
Suelo Expuesto	QF88/Se, QF89/Se	17.955	1.8
Playa Arenosa	QF11/Pa	15.602	1.6
Pantano	QF59/Pt, QF60/Pt	13.998	1.4
Cuerpo de Agua	QF44/Ca, QF45/Ca	7.070	0.7
<b>TOTAL</b>		<b>976.103</b>	<b>100</b>

2.1 Elementos de Manejo	
<b>Especies en Riesgo</b>	<p><b>Invertebrados:</b> Juey común (<i>Cardisoma guanhumi</i>), Buruquena (<i>Epilobocera sinuatifrons</i>), Camarón de río (<i>Macrobrachium carcinus</i>), Camarón (<i>Macrobrachium crenulatum</i>)</p> <p><b>Reptiles:</b> Jicotea (<i>Trachemys stejnegeri</i>), Carey de concha (<i>Eretmochelys imbricata</i>), Tinglar (<i>Dermochelys coriacea</i>), Salamanesa bandeada (<i>Phyllodactylus wirshingi</i>), Salamanguita de pandura (<i>Sphaerodactylus gaigae</i>), Boa de Puerto Rico (<i>Epicrates inornatus</i>), Boa de las Islas Vírgenes (<i>Epicrates monensis granti</i>)</p> <p><b>Aves:</b> Tigua (<i>Tachybaptus dominicus</i>), Pelicano pardo (<i>Pelecanus occidentales</i>), Flamenco (<i>Phoenicopterus ruber</i>), Chiriría caribeña (<i>Dendrocygna arborea</i>), Pato quijada colorada (<i>Anas bahamensis</i>), Pato chorizo (<i>Oxyura jamaicensis</i>), Pato dominico (<i>Nomonyx dominica</i>), Falcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>), Gallinazo nativo (<i>Fulica caribaea</i>), Chorlito blanco (<i>Charadrius alexandrinus</i>), Chorlito melódico (<i>Charadrius melodicus</i>), Gaviota chica (<i>Sterna antillarum</i>), Palometa (<i>Sterna dougalli</i>), Paloma cabeciblanca (<i>Patagioenas leucocephala</i>), Paloma sabanera (<i>Patagioenas inornata wetmorei</i>), Bien-te-veo (<i>Vireo latimeri</i>), Gorrión chicharra (<i>Ammodramus savannarum</i>)</p> <p><b>Mamíferos:</b> Manatí (<i>Trichechus manatus</i>)</p> <p><b>Plantas:</b> Palo de pollo (<i>Pterocarpus officinalis</i>), Mameyuelo de costa (<i>Manilkara pleeana</i>), Araña (<i>Shoepfia arenaria</i>), Ortegón (<i>Coccoloba rugosa</i>), Matabuey (<i>Goetzea elegans</i>)</p>

2.1 Elementos de Manejo	
<b>Especies Endémicas</b>	<p><b>Anfibios:</b> Coquí común (<i>Eleutherodactylus coqui</i>), Coquí churí (<i>Eleutherodactylus antillensis</i>), Coquí de las hierbas (<i>Eleutherodactylus brittoni</i>), Ranita de labio blanco (<i>Leptodactylus albilabris</i>)</p> <p><b>Reptiles:</b> Boa de Puerto Rico (<i>Epicrates inornatus</i>), Boa de las Islas Vírgenes (<i>Epicrates monensis granti</i>), Salamanesca bandeada (<i>Phyllodactylus wirshingi</i>), Salamanguita de Pandura (<i>Sphaerodactylus gaigae</i>), Salamanguita del sureste (<i>Sphaerodactylus townsendi</i>), Salamanguita común, (<i>Sphaerodactylus macrolepis grandisquamis</i>), Lagartijo jardinero (<i>Anolis pulchellus</i>), Lagartijo común (<i>Anolis cristatellus</i>), Lagartijo manchado (<i>Anolis stratulus</i>), Lagartijo barba amarilla (<i>Anolis gundlachi</i>), Lagartijo jardinero de la montaña (<i>Anolis krugi</i>), Siguana común (<i>Ameiva exsul</i>)</p> <p><b>Aves:</b> Zumbadorcito de Puerto Rico (<i>Chlorostilbon maugaeus</i>), San Pedrito de Puerto Rico (<i>Todus mexicanus</i>), Carpintero de Puerto Rico (<i>Melanerpes portoricensis</i>), Jui de Puerto Rico (<i>Myiarchus antillarum</i>), Bien-te-veo (<i>Vireo latimeri</i>), Reinita mariposera de Puerto Rico (<i>Dendroica adelaidae</i>), Reina mora de Puerto Rico (<i>Spindalis portoricensis</i>), Comeñame (<i>Loxigilla portoricensis</i>), Calandria (<i>Icterus dominicensis</i>)</p> <p><b>Plantas:</b> Arana (<i>Schoepfia arenaria</i>), Ortegón (<i>Coccoloba rugosa</i>), Matabuey (<i>Goetzea elegans</i>)</p>
<b>Ecosistema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastos</li> <li>• Suelo Expuesto</li> </ul>

2.2 Diagnóstico		
Elemento de Acción	Descripción	Códigos
Conservación	Áreas donde se permitirán la continuidad de los procesos de sucesión natural y donde el uso del suelo tendrá el fin principal de fomentar la propagación de las especies de flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF44/Ca, QF45/Ca</li> <li>• QF7/Ma</li> <li>• QF34/Bhv</li> <li>• QF52/Hh, QF53/Hh</li> <li>• QF11/Pa</li> <li>• QF18/Bha</li> <li>• QF59/Pt, QF60/Pt</li> </ul>

<b>2.2 Diagnóstico</b>		
<b>Elemento de Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos</b>
Restauración	Áreas degradadas por usos de suelo pasados y que requieren de manejo activo, incluyendo actividades tales como reforestación, estabilización de bancos y cauces de ríos y otras medidas hidrológicas. Estas áreas se encuentran cubiertas en su mayoría por pastos y suelo expuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF31/Bhv, QF32/Bhv, QF35/Bhv</li> <li>• QF17/Bha</li> <li>• QF71/Ps – QF78/Ps</li> <li>• QF88/Se, QF89/Se</li> </ul>
Uso inadecuado de vehículos de campo traviesa	Los vehículos de campo traviesa utilizan los terrenos de suelo expuesto al suroeste de esta zona de manejo, adyacentes al complejo residencial Vistas del Convento, para entrar a la RNCEN. Estos vehículos destruyen, compactan y abren nuevos caminos, destruyen la vegetación existente, aumentan la erosión y sedimentación, generan contaminación de ruido, levantan polvo fugitivo, alteran humedales, e impactan áreas de playas, zonas de anidaje de tortugas y vida silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF88/Se, QF89/Se</li> <li>• QF31/Bhv</li> <li>• QF71/Ps, QF75/Ps</li> <li>• QF52/Hh</li> <li>• QF17/Bha</li> <li>• QF11/Pa</li> </ul>
Incendios	La ocurrencia de fuego en los ecosistemas de pastos es recurrente durante la época seca de la primavera y el verano. Los incendios limitan la regeneración de bosques en las áreas abandonadas por el pastoreo y favorecen la dispersión de especies invasoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF71/Ps – QF78/Ps</li> </ul>
Cacería	En las zonas aledañas a la Quebrada Fajardo, al igual que en los montes de las fincas Convento Sur y Dos Mares, se han observado cartuchos de escopeta desechados, evidenciando la práctica de la cacería en la zona.	En toda la zona de manejo
Deforestación y movimiento de terreno	En el pasado, algunos de los dueños de terrenos privados en esta zona de manejo, tales como los de la finca Dos Mares, han incurrido en actividades ilegales de deforestación y movimiento de terrenos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF77/Ps</li> <li>• QF53/Hh</li> </ul>
Tránsito vehicular no controlado	El acceso principal a esta zona de manejo proviene del camino que cruza a través de la Finca Las Paulinas en la zona de manejo de la Cuenca del Río Juan Martín, donde se conecta al oeste de la unidad QF17/Bha y continúa hasta la desembocadura de la Quebrada Fajardo. Se entiende que la cantidad de vehículos que entran a esta zona de manejo son pocos y no deben estar excediendo la capacidad de carga del área. No obstante, se debe monitorear y evaluar su uso y capacidad de carga cuando aumente el uso recreativo de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF17/Bha</li> </ul>

<b>2.2 Diagnóstico</b>		
<b>Elemento de Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos</b>
Falta de mantenimiento de caminos	Algunos de los caminos en esta zona de manejo tienen problemas de erosión y mantenimiento. El camino que comienza en el complejo residencial Vistas del Convento y atraviesa el monte de la Finca Las Paulinas, tiene un grave problema de erosión, en especial en las secciones del camino que bajan hacia la finca Convento Sur y en las zonas de suelo expuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JM25/Bhv</li> <li>• JM67/Ps</li> <li>• JM49/Hh</li> <li>• JM15/Bha, JM16/Bha</li> <li>• JM12/Se</li> </ul>
Contaminación de agua	La contaminación y la erosión en las partes altas de las cuencas hidrográficas afectan las condiciones de los ecosistemas acuáticos y marinos de la RNCEN. El manejo inadecuado de las aguas sanitarias, la sedimentación, los contaminantes con sustancias químicas y los desechos sólidos, entre otras fuentes de contaminación dispersas, afectan la calidad de agua de la Quebrada Fajardo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF44/Ca, QF45/Ca</li> <li>• AF52/Hh</li> <li>• QF7/Ma</li> </ul>
Presencia de especies exóticas	Ciertas especies exóticas e invasoras pueden ser perjudiciales a la biodiversidad de la zona, tales como la iguana verde, la mangosta y las plantas invasivas.	En toda la zona de manejo

<b>3.0 Visión Futura de la Zona de Manejo (10 años)</b>
<p>La Cuenca Quebrada Fajardo es un mosaico de ecosistemas interconectados que permiten el desplazamiento de las especies y los procesos ecológicos en la RNCEN. Esta zona de manejo es una zona de transición en la RNCEN con un Distrito de Desarrollo Recreativo (DR-3-CEN) y unos Distritos de Desarrollo Especial (DE-4-CEN, DE-5-CEN y DE-6-CEN), donde se permite instalaciones de bajo impacto como una pequeña eco-hospedería, un centro de visitantes e investigación científica y facilidades de manejo. Las áreas de suelo expuesto han sido aforestadas y las zonas de pastos se encuentran en un proceso de transición a bosque húmedo volcánico. Aquellas áreas de pastos que forman parte de los humedales herbáceos, han sido transformadas en pantanos. Las facilidades de manejo se encuentran en operación en conjunto con las facilidades de investigación científica, al igual que un sistema de veredas interpretativas para caminatas y el uso de bicicletas. Se han eliminado o controlado las fuentes de presión.</p>

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
<b>PROGRAMA DE PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS</b>			
<b>Permitir la continuidad de los procesos biológicos y de sucesión.</b>			
1. Cumplir con los objetivos y las acciones estratégicas de los Programas Especiales de la RNCEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF44/Ca, QF45/Ca</li> <li>• QF7/Ma</li> <li>• QF34/Bhv</li> <li>• QF52/Hh, QF53/Hh</li> <li>• QF11/Pa</li> <li>• QF18/Bha</li> <li>• QF59/Pt, QF60/Pt</li> </ul>	Permanente	Cuerdas/año
<b>Restaurar los espacios abiertos dentro del bosque húmedo arenoso.</b>			
1. Reforestar con especies propias del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF17/Bha</li> </ul>	Mediano Plazo	Cuerdas/año
<b>Mantener y mejorar 114.64 cds de humedales herbáceos a una unidad mixta de pantanos y humedales herbáceos.</b>			
1. Aforestar y sustituir parchos de pastos dentro del humedal herbáceo por especies propias de un ecosistema de pantano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF52/Hh, QF53/Hh</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Transformar los pastos a bosque húmedo volcánico.</b>			
1. Aforestar y reemplazar pastos por especies propias de un ecosistema de bosque húmedo volcánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF71/Ps – QF78/Ps</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Restaurar 17.96 cds de suelos expuestos a un ecosistema de bosque húmedo volcánico.</b>			
1. Aforestar y reemplazar suelos expuestos por especies propias de un ecosistema de bosque húmedo volcánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF88/Se, QF89/Se</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año

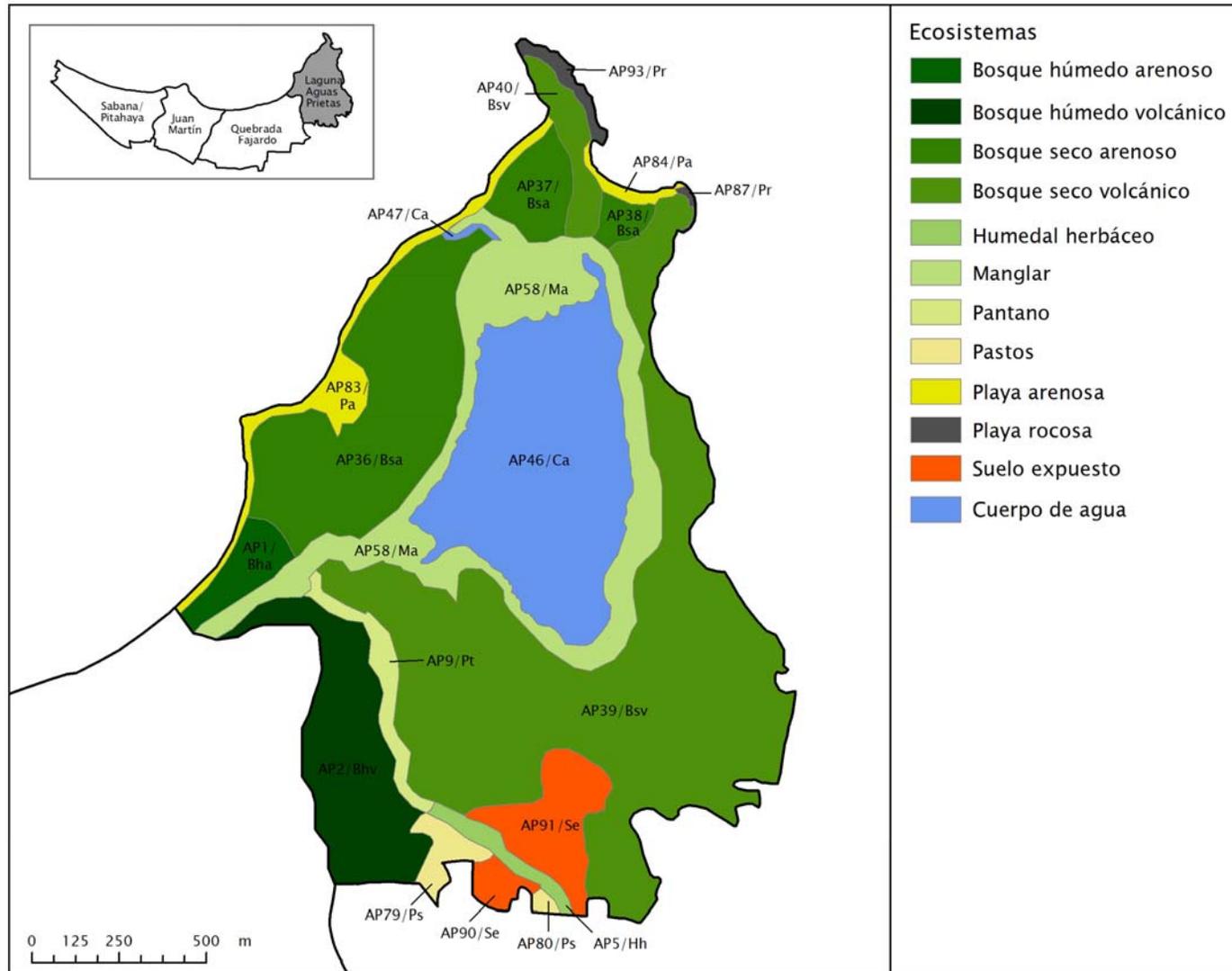
<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
<b>Controlar o eliminar fuentes de presión sobre esta zona de manejo.</b>			
1. Restaurar las áreas impactadas y erosionadas por el camino que comienza en el complejo residencial Vistas del Convento y atraviesa el monte de la Finca Las Paulinas, en especial los caminos que bajan hacia la finca Convento Sur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF31/Bhv</li> </ul>	Corto Plazo	Cuerdas/año
2. Implantar el Reglamento para Regir el Uso de Vehículos de Campo Traviesa en los Terrenos del DRNA (por aprobarse) con el propósito de prohibir el uso de vehículos campo traviesa en la RNCEN, con la excepción de los vehículos utilizados para las tareas administrativas del área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNCEN</li> </ul>	Permanente	Presencia/Ausencia y Reglamentos implantados
3. Implantar el Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza y el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción del DRNA, con el propósito de prohibir la práctica de la cacería en la RNCEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNCEN</li> </ul>	Permanente	Presencia/Ausencia y Reglamentos implantados
4. Limpiar y eliminar desperdicios sólidos y escombros en el estuario de la Quebrada Fajardo y en la Playa El Convento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF11/Pa</li> <li>• QF45/Ca</li> </ul>	Permanente	Implantación de Programa de Infraestructura y Mantenimiento
5. Diseñar e implantar Plan de Prevención y Combate de Incendios Forestales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF71/Ps - QF78/Ps</li> </ul>	Permanente	Implantación de Plan

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
<b>PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA</b>			
<b>Aclarar necesidades de información para el manejo de la zona.</b>			
1. Realizar un estudio hidrológico-hidráulico (Estudio H-H) para determinar los posibles impactos de los caminos sobre la conectividad de los humedales y el flujo de la Quebrada Fajardo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF52/Hh</li> <li>• QF44/CA</li> </ul>	Largo Plazo	Estudio H-H completado
<b>PROGRAMA DE USO SUSTENTABLE, RECREACIÓN Y MANEJO DE VISITANTES</b>			
<b>Asegurar el acceso público acorde con la visión de usos de terrenos y manejo de la RNCEN.</b>			
1. Ubicar un portón y una verja para controlar el acceso en coordinación con los dueños de terrenos privados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF31/Bhv</li> <li>• QF88/Se, QF89/Se, QF32/Se</li> </ul>	Corto Plazo	Instalación de portón
2. Permitir el acceso peatonal y de ciclistas y prohibir el acceso vehicular, excepto en los casos que se determine necesario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF31/Bhv</li> <li>• QF88/Se, QF89/Se, QF32/Se</li> </ul>	Corto Plazo	Ausencia/Presencia
3. Desarrollar un Estudio del Límite de Capacidad de Carga de la RNCEN e incorporar sus resultados en el diseño e implantación de un Plan de Actividades, Accesos y Caminos que incluya como mínimo, la operación de un servicio de <i>Trolley/Tram</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNCEN</li> </ul>	Corto Plazo	Implementación del Plan
<b>Operar las facilidades y edificaciones de manejo del Distrito de Desarrollo Recreativo.</b>			
1. Desarrollar un Estudio del Límite de Capacidad de Carga de la RNCEN e incorporar sus resultados en el diseño e implantación de un Plan de Actividades, Accesos y Caminos que incluya directrices específicas para el Distrito DR-3-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF17/Bha</li> </ul>	Corto Plazo	Realización del estudio. Implementación de los resultados.

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Códigos</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
2. Delimitar áreas de acampar y servicios complementarios a ofrecer en el Distrito DR-3-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF17/Bha</li> </ul>	Mediano Plazo	Operar área de acampar en el Distrito DR-3-CEN
3. Delimitar y construir las áreas de gazebos a establecerse en el Distrito DR-3-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF17/Bha</li> </ul>	Mediano Plazo	Operar área de gazebos en el Distrito DR-3-CEN
4. Monitorear que la operación del área de acampar y el área de gazebos no tengan impactos significativos sobre la zona de manejo, tales como el anidaje de tortugas marinas, el manejo de la contaminación lumínica, la sedimentación de los cuerpos de agua, el exceso de capacidad de carga y la disposición de aguas sanitarias, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF17/Bha</li> </ul>	Permanente	Cumplimiento e implantación de Programa de Evaluación y Monitoreo
<b>Operar las facilidades y edificaciones del Distrito de Desarrollo Especial.</b>			
1. Monitorear que la construcción y operación de las estructuras en el distrito de desarrollo especial (centro de manejo, facilidades para visitantes, etc.) no tengan impactos significativos sobre la zona de manejo, tales como el manejo de la contaminación lumínica, la sedimentación de los cuerpos de agua, el exceso de capacidad de carga y la disposición de aguas sanitarias, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QF72/Ps, QF74/Ps, QF77/Ps</li> </ul>	Permanente	Cumplimiento e implantación de Programa de Evaluación y Monitoreo

### 5.5.4 Zona de Manejo: Cuenca de la Laguna Aguas Prietas

**FIGURA 5.7**  
**ECOSISTEMAS DE LA ZONA DE MANEJO: CUENCA DE LA LAGUNA AGUAS PRIETAS**



**Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico**  
**Plan Integral de Usos de Terrenos y Manejo de la Reserva Natural Corredor Ecológico del Noreste**

**Parámetros y Directrices de la Zona de Manejo:**  
**Cuenca de la Laguna Aguas Prietas**

<b>1.0 Datos Generales</b>	
<b>Nombre de la Zona de Manejo:</b>	<i>Cuenca de la Laguna Aguas Prietas</i>
<b>Propietarios (Código):</b>	<i>1, 15, 20, 35, 36, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55</i>
<b>Categoría DRNA:</b>	<i>Conservación</i>
<b>Equivalente IUCN:</b>	<i>Valores especiales y/o únicos (Special and/or unique values)</i>
<b>Equivalente MAB:</b>	<i>Zona núcleo (Core)</i>
<b>Centroide de localización Long / Lat:</b>	<i>-65.6438326883847 : 18.3693028053354</i>
<b>Superficie total en cuerdas:</b>	<i>619.066</i>
<b>Uso Actual:</b>	<i>Reserva natural</i>
<b>Calificación (Zonificación) original de uso del suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B-2: Bosque de Mangle</li> <li>• CR-1: Conservación de Recursos Uno</li> <li>• PR: Preservación de Recursos</li> <li>• ZU: Zona Urbana</li> </ul>
<b>Calificación (Zonificación) adoptada para uso del suelo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CE-CEN: Conservación Ecológica CEN</li> <li>• DE-CEN: Desarrollo Especial CEN</li> <li>• DR-CEN: Desarrollo Recreativo CEN</li> </ul>

## 2.0 Estado Actual de la Zona de Manejo

El 73.3% de la superficie del terreno de la cuenca Laguna Aguas Prietas tiene cobertura forestal. La escorrentía de sus terrenos drena en la laguna bioluminiscente. El 31.33% de sus terrenos son susceptibles a inundaciones. Los ecosistemas en esta zona de manejo apenas sufren de fragmentación, permitiendo la dispersión de las especies a través del paisaje. Contiene a su vez la totalidad del ecosistema de bosque seco volcánico en toda la RNCEN, localizado en su mayoría de cara a la Ensenada Yeguas y en la colina al sur de la Laguna Aguas Prietas. Esta zona alberga la casa de playa del gobernador de turno. A finales del Siglo XIX y principios de Siglo XX, un remanente de bosque húmedo volcánico en el área AP2/Bhv sirvió como refugio a especies endémicas y en peligro de extinción cuando sus hábitats fueron destruidos por el uso agrícola intensivo. Las áreas de pastos y suelo expuesto constituyen las áreas impactadas en esta cuenca. Las áreas de pastizales están en descanso y cubren un total de 7 cds (1.2%) y el suelo expuesto presenta una extensión de 25.9 cds (4.2%), resultado de la remoción de vegetación. Las áreas de suelo expuesto (AP91/Se, AP90/Se) localizadas en el límite suroeste de la cuenca, afectan la zona de amortiguamiento y aumentan el efecto de borde de la RNCEN. A su vez, la regeneración del bosque seco volcánico (AP39/Bsv) y el humedal herbáceo (AP39/Bsv) se ve afectada por actividad erosiva del terreno y cuando llueve la escorrentía lava el suelo y transporta los sedimentos a cuerpos de agua cercanos (AP5/Hh y AP46/Ca). De igual manera, la acumulación de basura, remoción de la vegetación y la presencia de cartuchos de escopeta usados, denotan el uso intenso de algunas áreas en esta cuenca. La extracción de especies es llevada a cabo sin ningún tipo de control con la captura de organismos fuera de su temporada de veda (carrucho) y el uso indiscriminado de artes de la pesca.

## 2.1 Distribución de Zona de Manejo por Ecosistemas

Ecosistema	Códigos	Área Total (cds)	Cubierta (%)
Bosque Seco Volcánico	AP39/Bsv, Ap40/Bsv	215.094	34.8
Cuerpo de Agua	AP46/Ca, AP/47Ca	103.005	16.6
Bosque Seco Arenoso	AP36/Bsa, AP37/Bsa, AP38/Bsa	94.487	15.3
Manglar	AP58/Ma	75.595	12.2
Bosque Húmedo Volcánico	AP2/Bhv	48.499	7.8
Suelo Expuesto	AP90/Se, AP91/Se	25.963	4.2
Playa Arenosa	AP83/Pa, AP84/Pa	19.295	3.1
Bosque Húmedo Arenoso	AP1/Bha	10.669	1.7
Pantano	AP9/Pt	9.405	1.5
Pastos	AP79/Ps, AP80/Ps	7.209	1.2
Humedal Herbáceo	AP5/Hh	5.644	0.9
Playa Rocosa	AP93/Pr, AP87/Pr	4.201	0.7
<b>TOTAL</b>		<b>619.066</b>	<b>100</b>

2.2 Diagnóstico		
Elemento de Acción	Descripción	Códigos
Conservación	Áreas donde se permitirán la continuidad de los procesos de sucesión natural y donde el uso del suelo tendrá el fin principal de fomentar la propagación de las especies de flora y fauna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP58/Ma</li> <li>• AP46/Ca, AP47/Ca</li> <li>• AP36/Bsa, AP37/Bsa, AP38/Bsa</li> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> <li>• AP1/Bha</li> <li>• AP2/Bhv</li> <li>• AP39/Bsv, AP40/Bsv</li> <li>• AP9/Pt</li> <li>• AP87/Pr, AP93/Pr</li> </ul>
Restauración	Áreas degradadas por usos de suelo pasados y que requieren de manejo activo, incluyendo actividades tales como reforestación, estabilización de bancos y cauces de ríos y otras medidas hidrológicas. Estas áreas se encuentran cubiertas en su mayoría por pastos y suelo expuesto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP5/Hh</li> <li>• AP79/Ps, AP80/Ps,</li> <li>• AP90/Se, AP91/Se</li> </ul>
Disposición y acumulación de desperdicios sólidos	Existe un problema de disposición y acumulación de desperdicios sólidos, los cuales son arrojados por visitantes o son transportados por las corrientes marinas y pluviales. Hay unas áreas prioritarias de manejo para trabajar con esta problemática; especialmente donde comienza y finaliza la vereda entre el Balneario de <i>Seven Seas</i> y las playas El Convento y Colorá/Escondida. Las corrientes marinas traen la basura generada por los visitantes del Balneario de <i>Seven Seas</i> a las playas arenosas y las playas rocosas del extremo este de la zona de manejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> <li>• AP47/Ca</li> <li>• AP37/Bsa, AP38/Bsa</li> <li>• AP39/Bsv, AP40/Bsv</li> <li>• AP87/Pr</li> </ul>
Exceso de capacidad de carga de visitantes	Durante la época del verano y durante días festivos, ingresa una gran cantidad de visitantes y usuarios al Distrito de Desarrollo Recreativo (DR-4-CEN) para utilizar las playas. Un aumento significativo en el uso de las playas, significará un aumento en basura, desechos sólidos y otros impactos a los ecosistemas de esta zona de manejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> <li>• AP37/Bsa</li> </ul>

2.2 Diagnóstico		
Elemento de Acción	Descripción	Códigos
Corte indiscriminado de vegetación	Existen actividades de corte indiscriminado de vegetación por los visitantes y usuarios del Distrito de Desarrollo Recreativo (DR-4-CEN); principalmente para crear espacios de sombra dentro de la vegetación. También se ha documentado el corte de mangle rojo para abrir canales de paso para paseos en kayak a través de la Laguna Aguas Prietas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP83/Pa</li> <li>• AP37/Bsa</li> <li>• AP58/Ma</li> </ul>
Deforestación y movimiento de terreno	En el pasado, algunos de los dueños de terrenos privados en esta zona de manejo, tales como los que se ubican adyacentes a la finca <i>Seven Seas</i> , han incurrido en actividades ilegales de deforestación y movimiento de terrenos. A su vez, se observan más de 26 cds de suelo expuesto por la construcción de lotificaciones simples al sur de la zona de manejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP90/Se y AP91/Se</li> </ul>
Prácticas incompatibles e indiscriminadas de pesca	Aunque en esta zona se práctica en su mayoría la pesca recreativa, se han identificado una serie de prácticas de pesca incompatibles por algunos usuarios, tales como la captura de jueyes y cangrejos, la pesca de pulpo con cloro, los trasmallos enredados en los corales, la pesca de carrucho fuera de temporada y la colección de langostas pequeñas. La captura de jueyes y cangrejos está prohibida dentro de áreas designadas como reserva natural, según el Reglamento de Pesca del DRNA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> <li>• AP37/Bsa, AP38/Bsa</li> <li>• AP40/Bsv, AP39/Bsv</li> <li>• Arrecife y Yervas Marinas</li> </ul>
Extracción de coral e impactos físicos a ecosistemas	Existen actividades de extracción en los arrecifes de coral e impactos físicos asociados a la pesca recreativa o comercial, particularmente por personas caminando sobre el sistema de arrecife y praderas de yerbas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrecifes y Yervas Marinas</li> </ul>
Cacería	En la Laguna Aguas Prietas se han escuchado detonaciones y se han observado cartuchos de escopeta desechados, evidenciando la práctica de la cacería en la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP46/Ca</li> </ul>

<b>2.2 Diagnóstico</b>		
<b>Elemento de Acción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Códigos</b>
Contaminación de agua	La contaminación y la erosión en las partes altas de las cuencas hidrográficas afectan las condiciones de los ecosistemas acuáticos y marinos de la RNCEN. El manejo inadecuado de las aguas sanitarias, la sedimentación, los contaminantes con sustancias químicas y los desechos sólidos, entre otras fuentes de contaminación dispersas, afectan la calidad de agua de la Laguna Aguas Prietas. Esta se ha visto recientemente impactada por altos niveles de sedimentación y la interrupción de su flujo natural como resultado del movimiento de terrenos y la erosión causada por la construcción del proyecto El Conquistador Estates, el cual destruyó una sección de la Quebrada Aguas Prietas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP46/Ca, AP47/Ca</li> <li>• AP5/Hh</li> <li>• AP9/Pt</li> <li>• AP58/Ma</li> <li>• Arrecifes y Yervas Marinas</li> </ul>
Contaminación lumínica	La contaminación lumínica que proviene de la casa de playa del gobernador de turno, podría estar teniendo un impacto sobre los ciclos de vida y patrones de comportamiento de algunas especies en la RNCEN, en especial el anidaje de tortugas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> </ul>
Presencia de especies exóticas	Ciertas especies exóticas e invasoras pueden ser perjudiciales a la biodiversidad de la zona, tales como la iguana verde, la mangosta y plantas invasivas.	En Toda la Zona de Manejo

### 3.0 Visión Futura de la Zona de Manejo (10 años)

La Cuenca Laguna Aguas Prietas se presenta como un mosaico de ecosistemas integrados que permiten el desplazamiento de las especies y los procesos ecológicos a través de un gradiente altitudinal. Las áreas de pastos en descanso y suelo expuesto están siendo transformadas a bosque húmedo volcánico y pantanos. Esta zona de manejo es una zona núcleo, y a excepción del Distrito de Desarrollo Recreativo (DR-4-CEN) y el Distrito de Desarrollo Especial (DE-6-CEN), su uso es esencialmente como un Distrito de Conservación Ecológica (CE), el cual permite la educación ambiental y la investigación científica como principales actividades para asegurar la conservación del área. Las áreas de recreación permiten el disfrute de los visitantes con veredas, áreas de gazebos y paseos en kayak, pero sin comprometer los recursos presentes por medio de un límite de usuarios. Las fuentes de presión han sido eliminadas en su totalidad.

### 4.0 Plan de Acción

Objetivos / Acciones de Manejo	Código	Prioridad de Implementación	Indicador de Monitoreo
<b>PROGRAMA DE PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS</b>			
<b>Permitir la continuidad de los procesos biológicos y de sucesión.</b>			
1. Cumplir con los objetivos y las acciones estratégicas de los Programas Especiales de la RNCEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP58/Ma</li> <li>• AP46/Ca, AP47/Ca</li> <li>• AP36/Bsa, AP37/Bsa, AP38/Bsa</li> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> <li>• AP1/Bha</li> <li>• AP2/Bhv</li> <li>• AP39/Bsv, AP40/Bsv</li> <li>• AP9/Pt</li> <li>• AP87/Pr, AP93/Pr</li> </ul>	Permanente	Cuerdas/año
<b>Enriquecer y mejorar los ecosistemas de bosque seco arenoso, bosque seco volcánico y pantano.</b>			
1. Reforestar con especies de plantas clasificadas como elementos críticos propias del ecosistema de bosque seco arenoso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP36/Bsa, AP37/Bsa, AP38/Bsa</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año
2. Reforestar con especies de plantas clasificadas como elementos críticos propias del ecosistema de bosque seco volcánico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP39/Bsv, AP40/Bsv</li> </ul>	Largo Plazo	Cuerdas/año

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Código</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
3. Reforestar con especies de plantas clasificadas como elementos críticos propias del ecosistema de pantano.	• AP9/Pt	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Transformar 5.64 cds de humedales herbáceos a pantano.</b>			
1. Aforestar el humedal herbáceo con especies propias de un ecosistema de pantano.	• AP5/Hh	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Transformar los pastos a bosque húmedo volcánico.</b>			
1. Aforestar y reemplazar pastos por especies propias de un ecosistema de bosque húmedo volcánico.	• AP79/Ps, AP80/Ps	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Restaurar suelos expuestos a un ecosistema de bosque húmedo volcánico.</b>			
1. Aforestar y reemplazar suelos expuestos por especies propias de un ecosistema de bosque húmedo volcánico.	• AP90/Se, AP91/Se	Largo Plazo	Cuerdas/año
<b>Controlar o eliminar fuentes de presión sobre esta zona de manejo.</b>			
1. Limpiar y eliminar el vertedero del Parque Nacional de <i>Seven Seas</i> que se encuentra dentro de la RNCEN y es administrado por la Compañía de Parques Nacionales.	• AP39/Bsv	Corto Plazo	Eliminación vertedero
2. Implantar el Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza y el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción del DRNA, con el propósito de prohibir la práctica de la cacería en la RNCEN.	• RNCEN	Permanente	Presencia/Ausencia y Reglamentos implantados

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Código</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
3. Limpiar y eliminar desperdicios sólidos arrojados por visitantes o traídos por las corrientes marinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> <li>• AP47/Ca</li> <li>• AP37/Bsa, AP38/Bsa</li> <li>• AP39/Bsv, AP40/Bsv</li> <li>• AP87/Pr</li> </ul>	Permanente	Implantación de Programa de Infraestructura y Mantenimiento
4. Diseñar y demarcar una vereda hacia Punta Cabeza Chiquita desde la vereda que conecta el Balneario de <i>Seven Seas</i> con la Playa El Convento para evitar impactos sobre la vegetación y controlar la erosión de suelos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP40/Bsv</li> </ul>	Corto Plazo	Demarcación de vereda
5. Restaurar el bosque seco volcánico impactado por el camino que atraviesa el monte al sur de la Laguna Aguas Prietas en la finca <i>Seven Seas</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP39/Bsv</li> </ul>	Corto Plazo	Cuerdas/año
6. Establecer ruta para la navegación de kayaks a través de la Laguna Aguas Prietas para reducir y mitigar la perturbación a la vida silvestre y vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP46/Ca, AP47/Ca</li> <li>• AP58/Ma</li> </ul>	Corto Plazo	Ruta establecida
7. Diseñar e implantar estrategias de control, manejo y monitoreo de luz artificial nocturna en la casa de playa del gobernador de turno para reducir los impactos de la contaminación lumínica sobre las playas de anidaje de tortugas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> </ul>	Mediano Plazo	Fuentes de luz artificial nocturna modificadas
<b>PROGRAMA DE USO SUSTENTABLE, RECREACIÓN Y MANEJO DE VISITANTES</b>			
<b>Asegurar el acceso público acorde con la visión de usos de terrenos y manejo de la RNCEN.</b>			
1. Permitir el acceso peatonal a través de la vereda entre el Balneario de <i>Seven Seas</i> y las playas El Convento y Escondida/Colorá. Prohibir el acceso vehicular, de vehículos de todo terreno y de ciclistas, excepto en los casos que se determine necesario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP83/Pa, AP84/Pa</li> <li>• AP37/Bsa, AP38/Bsa</li> <li>• AP39/Bsv, AP40/Bsv</li> </ul>	Corto Plazo	Ausencia/Presencia

<b>4.0 Plan de Acción</b>			
<b>Objetivos / Acciones de Manejo</b>	<b>Código</b>	<b>Prioridad de Implementación</b>	<b>Indicador de Monitoreo</b>
2. Desarrollar un Estudio del Límite de Capacidad de Carga de la RNCEN e incorporar sus resultados en el diseño e implantación de un Plan de Actividades, Accesos y Caminos que incluya directrices específicas para el Distrito DR-4-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNCEN</li> </ul>	Corto Plazo	Realización de estudio. Implementación del Plan.
<b>Operar las edificaciones del Distrito de Desarrollo Recreativo (DR-4-CEN).</b>			
1. Desarrollar un Estudio del Límite de Capacidad de Carga de la RNCEN e incorporar sus resultados en el diseño e implantación de un Plan de Actividades, Accesos y Caminos que incluya directrices específicas para el Distrito DR-4-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP37/Bsa</li> </ul>	Corto Plazo	Realización de estudio. Implementación del Plan
2. Delimitar y construir las áreas de gazebos a establecerse en el Distrito DR-4-CEN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP37/Bsa</li> </ul>	Mediano Plazo	Operar área de gazebos en el DR-4-CEN
3. Monitorear que la operación del área de gazebos no tenga impactos significativos sobre la zona de manejo, tales como el exceso de capacidad de carga y la disposición de desperdicios sólidos, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP37/Bsa</li> </ul>	Permanente	Cumplimiento e implantación de Programa de Evaluación y Monitoreo