

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA
ESCUELA GRADUADA DE ASUNTOS AMBIENTALES
SAN JUAN, PUERTO RICO**

**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL BOSQUE DEL CAMPAMENTO
GUAJATAKA, SAN SEBASTIÁN**

Requisito parcial para la obtención del
Grado de Maestría en Ciencias en Gerencia Ambiental
en Conservación y Manejo de Recursos Naturales

Por
Ivonne LaLuz Robles

13 de junio de 2012

DEDICATORIA

A todas las personas que no pierden el amor y respeto a nuestros recursos naturales y siguen esforzándose por su preservación y conservación, asegurando el futuro de las próximas generaciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme la realización de este trabajo a pesar de las dificultades en el camino. Debo mencionar también a mi esposo e hijos por tener paciencia en todo este proceso de mi grado de maestría, porque me entendieron y apoyaron a pesar de no poder compartir el tiempo como antes. También agradezco a mis padres por su dedicación y apoyo en cada una de las etapas de mi vida y por siempre tener una palabra de confianza y aliento.

Doy gracias al Dr. Carlos Padín, a la Profesora María Calixta y a mi mentor, el Prof. Edgardo González por creer en mí como profesional y dirigir mi trabajo para que fuese uno exitoso así como a la Universidad Metropolitana, recinto de Cupey por ser fuente de conocimiento y transformación.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE APENDICES.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
Trasfondo del problema	1
Problema de estudio.....	4
Justificación del estudio.....	5
Preguntas de investigación	7
Meta	8
Objetivos.....	8
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	
Trasfondo histórico	9
Estudios de casos	22
Marco legal	25
CAPÍTULO III: Metodología	
Área de estudio	29
Objetivos.....	30
Descripción de la población o muestra	30
Periodo del estudio.....	30
Diseño metodológico	34
Análisis de datos	35
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
Limitaciones	56
CAPÍTULO VI: GUÍA O PLAN A DESARROLLAR	57
LITERATURA CITADA	85

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de las zonas del bosque.....	91
Tabla 2. Evaluación de las diferentes áreas del bosque del Campamento Guajataka.....	92
Tabla 3. Entrevista con Sr. Félix Berrios.....	94
Tabla 4. Definición de bosque para los niños escuchas.....	95
Tabla 5. Definición de bosque para los líderes de los niños escuchas.....	96
Tabla 6. Resultados pregunta #2 y #3 del cuestionario de los niños escuchas	97
Tabla 7. Resultados pregunta #2 y #3 del cuestionario de líderes de niños escuchas	99
Tabla 8. Pregunta # 4 del cuestionario de los niños escuchas	100
Tabla 9. Pregunta # 4 del cuestionario de líderes de niños escuchas.....	101
Tabla 10. Criterios de Evaluación para hoja de evaluación.....	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio del Campamento Guajataka.....	103
Figura 2. Vista de área boscosa.....	104
Figura 3. Vista de área menos boscosa.....	105
Figura 4. Vista del área Paquito Joglar frente a piscina; problema de drenaje.....	106
Figura 5. Vista del área del <i>Campfire</i>	107
Figura 6. Manejo de arboles en riesgo: secuencia a seguir para su cumplimiento.....	108
Figura 7. Actividades que los niños escuchas prefieren realizar en el bosque del Campamento Guajataka.....	109
Figura 8. Actividades que los niños escuchas sugirieron se realicen en el bosque del Campamento Guajataka.....	110
Figura 9. Actividades preferidas por los líderes de los niños escuchas.....	111
Figura 10. Actividades sugeridas por los líderes del bosque del Campamento Guajataka.....	112
Figura 11. Opiniones de los niños escuchas sobre si se deben realizar mejoras al bosque del Campamento Guajataka.....	113
Figura 12. Opiniones de los líderes sobre si se deben realizar mejoras al bosque del Campamento Guajataka.....	114

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1. Hoja de Consentimiento	117
Apéndice 2. Hoja de Asentimiento	123
Apéndice 3. Cuestionario Grupo I: Niños Escuchas.....	125
Apéndice 4. Cuestionario Grupo II: Lideres de niños escuchas	127
Apéndice 5. Hoja de Evaluación de Árboles en Riesgo	129

RESUMEN

Mediante nuestro estudio: Actualización del Plan de Manejo del bosque del Campamento Guajataka, evaluamos los cambios ocurridos en el bosque del Campamento Guajataka de modo que se pudiese actualizar el plan ya existente e identificar sus necesidades actuales. Realizamos estos análisis mediante evaluación directa de las diferentes áreas en el bosque, entrevistas informales al Sr. Félix Berrios (director del bosque del Campamento Guajataka) y la administración de un cuestionario a los usuarios inmediatos del bosque: niños escuchas y líderes de los niños escuchas. Durante nuestra investigación, utilizamos el Plan de Manejo existente, que no ha sido revisado en los últimos ocho años para la integración de aquellos datos importantes con relación a la historia del bosque y su inventario de flora presentados en el documento. Utilizando esta metodología se logró identificar una gran necesidad en el bosque: un Plan de Manejo de Árboles de Riesgo; lo que dio como producto una Hoja de Evaluación para Árboles en Riesgo. Realizamos recomendaciones para cada una de las áreas evaluadas: área boscosa, área abierta, área de jardines área menos boscosa y área menos abierta. Preparamos un documento guía con recomendaciones que ayudará en la monitoria directa de las áreas y podrá ser ejecutada por los miembros del Concilio de Niños Escuchas. Analizamos también como parte del estudio los usos educativos e investigativos que el bosque provee. A través del cuestionario los niños escuchas y sus líderes identificaron oportunidades de desarrollo para el bosque, que beneficien tanto a ellos como a la comunidad. Las actividades más recomendadas para ampliar los usos del bosque fueron las educativas o ambientales específicamente: un mariposario, un vivero y la siembra de árboles. Ambos grupos estuvieron de acuerdo en que debe involucrarse más a la comunidad cercana al Campamento para que puedan también aprender y disfrutar de los beneficios; ambientales, recreativos y educativos que el bosque ofrece. Es necesario que el Concilio continúe haciendo uso de su Plan de Manejo para que pueda mantener el estado del bosque en condiciones óptimas y para que la experiencia de los niños escuchas sea más efectiva y completa y para que pueda continuar brindando los beneficios ambientales, educativos e investigativos.

ABSTRACT

We prepare a guidance document with recommendations that will assist in the direct management of each of the areas and may be enforced by members of the Boy Scouts' council. We also analyzed as part of the study, the educational and research uses the forest provides. To obtain that, we analyzed the different areas in the forest and make some informal interviews to the forest director. We used the previous management plan to integrate some important data about the historical use and the flora inventory. Using this methodology, we identify a great need: a tree management plan. Through the questionnaire the Boy Scouts and their leaders identify development opportunities for the forest which benefit both: them and the community. The recommended activities to expand the uses of forest and environmental education were specifically: a butterfly garden, a greenhouse and tree planting. Both groups agreed that the community near the camp should become more involved so they can learn and enjoy the environmental, recreational and educational benefits that the forest offers. It is necessary that the Council continues to use the management plan so they can maintain the forest in optimal conditions so the experience of Boy Scouts will be more effective and complete and in order to continue providing environmental, educational and investigative benefits.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Trasfondo del problema

Los recursos naturales en Puerto Rico han sido sometidos a una alta presión por parte de la sociedad para su uso y disfrute. Hemos contribuido al deterioro de los bosques mediante el desarrollo urbano desmedido, el movimiento de corteza terrestre y la deforestación, entre otros. A través del tiempo ocurren eventos naturales o antropogénicos que cambian el entorno natural. Durante el siglo XX, Puerto Rico experimentó un cambio radical en la economía. La economía rural agrícola de la isla se desplazó por un modelo urbano industrial, cuando comenzó el movimiento de la población de las áreas rurales a las ciudades. Este desplazamiento provocó el desparrame urbano desde las ciudades hacia la parte suburbana. Por otro lado, han ocurrido cambios favorables en los terrenos agrícolas abandonados que han dado paso a una recuperación de la cobertura forestal. La cobertura forestal en Puerto Rico aumentó de un 36.1% en el 1993 a 57% en el 2003 (Brandeis, 2003a). Sin embargo, la mayoría de estos bosques están en manos privadas; lo que supone una amenaza futura. Sólo el 8% está protegido por ley como reservas naturales (Gould et al 2008). Los bosques que se han recuperado en Puerto Rico están aún en etapas tempranas de desarrollo, sólo el 18% de estos son áreas que han sido recolonizadas por árboles recientemente que están catalogados como bosques secundarios (Brandeis, 2003b).

Es importante mencionar que los bosques son de gran importancia ecológica. Entre sus beneficios se encuentran el que ayudan en la absorción, retención, filtración y

purificación del agua y del aire. De esta forma se reduce la necesidad de invertir en tecnologías costosas de control y remoción de contaminantes para asegurar la calidad de los recursos. Los bosques protegen los suelos de la erosión, eventos climáticos e inundaciones. Esto evita la pérdida de flora y fauna, el riesgo de pérdidas en agricultura, construcción y otras actividades económicas y de vidas y propiedades. Otro beneficio importante es que sirven de hábitat de especies únicas de flora y fauna lo cual garantiza la supervivencia de estas especies y provee espacios al aire libre para la investigación, educación y recreación. No podemos dejar de mencionar uno de los beneficios más importantes del bosque; este constituye el eslabón en el procesamiento atmosférico e hidrogeológico del ciclo del agua. Ayuda a mantener los abastos de agua y hace posible los procesos ecológicos para la salud de los ecosistemas (Juncos, 2005).

Los bosques de Puerto Rico son extremadamente diversos en su estructura, apariencia y composición. Son los aliados del desarrollo económico y de la salud ambiental de la isla. En Puerto Rico, la recuperación de bosques ha implicado una recuperación relativamente rápida de la biodiversidad (Grau, Aide, Zimmerman, Thomlinson, Helmer & Zou, 2003) y de la estructura y biomasa del bosque (Aide, Zimmerman, Pascarella, Rivera & Marcano-Vega, 2000; Grau, Aide, Zimmerman & Thomlinson, 2004). Además, probablemente ha contribuido a la conservación de las cuencas hidrológicas (López, Aide & Scatena, 1998). Si deseamos tener aguas puras para el consumo y recreación y mantener infraestructura verde que nos proteja de las aguas usadas y de catástrofes naturales, necesitamos bosques dispersos por toda la isla (Joglar, 2005).

Mantener estas funciones ecológicas de los bosques es responsabilidad de la gestión gubernamental y de la ciudadana. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) tiene la misión de implantar programas para la utilización y conservación de los recursos naturales en Puerto Rico. Entre las leyes que administra el DRNA está la Ley de Bosques de Puerto Rico (DRNA, 2011). La Ley permite en los bosques estatales aquellos usos de terreno compatibles en el desarrollo óptimo de productos, servicios y utilidades bajo consideraciones que protejan el interés público y la calidad ambiental.

Como gestión ciudadana en la conservación de bosques, podemos mencionar el manejo del Campamento Guajataka, el cual colinda con la orilla del embalse Guajataka que tiene una designación de Refugio de Vida Silvestre y es administrado por el DRNA en acuerdo con el Concilio de Niños Escuchas. El Campamento Guajataka se encuentra situado a orillas del Lago Guajataka, entre los municipios de San Sebastián y Quebradillas, Puerto Rico. El Campamento tiene lo que se considera el Bosque de Caobas más grande del Caribe, según lo describe Frank Wadsworth (comunicación personal 2012) y el cual aparte de su valor para conservación de las especies es manejado como un área demostrativa en donde la aplicación del manejo forestal aplicado por los propios niños escuchas ha creado un bosque majestuoso dominado por la especie. Además el bosque es hábitat de varias especies de plantas y animales nativos y endémicos. El bosque del Campamento Guajataka alberga 45 especies de aves endémicas, residentes y migratorias así como insectos, arácnidos y boas (DRNA, 2008).

Problema de estudio

El Campamento Guajataka cuenta con un plan de manejo desarrollado y revisado por el DRNA en el 2004. Todo plan de manejo debe poseer cuatro características esenciales: protección y manejo de recursos, actividades y usos humanos compatibles con la conservación de recursos, investigación y una administración eficiente. Es el deber del gobierno de Puerto Rico, el Concilio y la comunidad el mantener el equilibrio del ecosistema del bosque, así como crear condiciones en las que tanto el hombre como la naturaleza convivan en armonía.

El Campamento Guajataka comprende cerca de 200 cuerdas en el barrio Aibonito en el Pueblo de San Sebastián. El bosque ubica en la cuenca hidrográfica y específicamente bordea parte del embalse creado en 1929 por la Autoridad de Energía Eléctrica. El gobierno estatal transfirió estos terrenos al Concilio de Niños Escuchas en calidad de usufructo (Wadsworth, González, & Figueroa, 2003). El bosque se utiliza para desarrollar el liderazgo de los niños; les sirve de aprendizaje sobre las funciones naturales y la extracción de materia prima utilizada en el conjunto de construcciones o para fines educativos de destrezas de acampar en las que solamente utilizan materiales naturales como la madera.

El Plan de Manejo para el bosque del Campamento no se ha revisado en los últimos ocho años. Durante este periodo el bosque ha pasado por diferentes perturbaciones naturales como lluvias y vientos intensos que influyen el crecimiento de nuevas especies, así como la reducción de otras (Glogiewitz & Díaz, 2004). Además las actividades de manejo planificadas para el bosque como la siembra de árboles y el desarrollo de nueva infraestructura y de facilidades recreativas han modificado el

inventario documentado de flora y fauna. Es necesario actualizar este plan para documentar y evaluar las nuevas especies de flora en el bosque que se hayan establecido a raíz de los cambios ocurridos y las necesidades que presenta el bosque ante las nuevas condiciones. Es necesario también determinar los potenciales usos recreativos, educativos y científicos del bosque para garantizar una experiencia efectiva e integradora en los niños escuchas que utilizan este espacio natural para sus actividades, así como para la comunidad que le rodea.

Justificación del estudio

Nuestro estudio está alineado con los acuerdos internacionales que se lograron establecer en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. En ella está incluida la Declaración de Principios de los Bosques en el año 1992. Estos principios pretenden contribuir en la ordenación, conservación y el desarrollo sostenible de los bosques y de tomar disposiciones con respecto a sus funciones y usos múltiples y complementarios. En los principios se resalta la importancia de los bosques (Organización de las Naciones Unidas, 2008).

Los bosques de todo tipo entrañan procesos ecológicos, complejos y singulares que constituyen la base de la capacidad actual o potencial, de los bosques de proporcionar recursos para satisfacer las necesidades humanas y los valores ambientales, por lo cual su ordenación y conservación deben preocupar a los gobiernos de los países en que se encuentran, y son valiosos para las comunidades locales y para el

medio ambiente en su totalidad (Organización de Naciones Unidas, 2008, (p-8).

El bosque del Campamento Guajataka está clasificado como un bosque húmedo subtropical y es de gran importancia por la gran biodiversidad que posee ya que se encuentra en la zona cárstica del noroeste de Puerto Rico. Cuenta con especies de árboles nativos, introducidos y endémicos. Se han reportado más de 186 especies de árboles de los que 156 son nativos, 7 son introducidos y 40 endémicos como el geno (*Lonchocarpus glaucifolius*), ceboruquillo (*Thouinia striata*) y el cedro hembra (*Cedrela odorata*). Cincuenta y uno de las 85 familias que se encuentran en la Isla están presentes en esta zona. Las tres familias más grandes son: *Myrtaceae* (12 especies), *Lauraceae* (11 especies) y *Leguminosae* (11 especies). Sus áreas naturales sirven de habitáculos para reptiles, anfibios, insectos, arácnidos y centípedos. El murciélago común (*Artibeus jamaicensis*) es el mamífero más común del Bosque. La avifauna del área es muy diversa y variada (DRNA, 2008). Entre las aves podemos mencionar: el carpintero (*Melanerpes portoricencis*), san Pedrito (*Todus mexicanus*), múcaro común (*Otus nudipes*), bien-te-veo (*Vireo latimeri*), juí de PR (*Myiarchus antillarum*), reinita mariposera (*Dendroica adelaidae*), come ñame (*Loxigilla portoricencis*), y la reina mora (*Spindalis zena*).

El manejo integrado de los bosques se enfoca en el concepto de la *sostenibilidad*, en el cual se destaca la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer las de las generaciones siguientes e incorpora a los constituyentes (agencias gubernamentales, organizaciones involucradas y la comunidad) para minimizar conflictos futuros. Este concepto ha evolucionado a través de la investigación en áreas como uso

sostenible del terreno, planificación participativa y el manejo de cuencas hidrográficas, entre otras.

Si tomamos en consideración que el Concilio de Niños Escuchas maneja las zonas del Campamento Guajataka, el cual utiliza para el desarrollo del liderazgo de los niños, así como para la enseñanza de conceptos relacionados con las funciones naturales y los usos del bosque y sus árboles como espacio natural y materia prima, entendemos que tienen una responsabilidad de mantener y actualizar los enfoques de manejo integrado a tono con los cambios ocurridos en los últimos años. Tal y como lo expresan los acuerdos de la Cumbre de Río, así como la política pública ambiental del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, se deberá crear y establecer un plan de manejo que permita la conservación eficaz y el máximo desarrollo y aprovechamiento del bosque de forma que no solo el recurso sea beneficiado sino también la comunidad que le rodea.

La actualización del plan de manejo de los bosques del Campamento de Guajataka permitirá recomendar aplicaciones de manejo para documentar las especies de flora en el bosque, identificar sus necesidades, así como estimular otros usos y actividades que resulten valiosos tanto para el recurso como para el Concilio de Niños Escuchas y la comunidad, como lo estipula la Ley de Bosques de Puerto Rico, Núm. 133 de 1 de julio de 1975 (DRNA, 2011). El Plan actual no cuenta con unos criterios que facilite algunos de los problemas que la administración del Campamento ha documentado como son la decisión de eliminación o corte de árboles por éstos ser identificados como peligrosos por su condición y ubicación. Además los componentes de investigación pueden ser fortalecidos con recomendaciones de manejo desarrollados de las investigaciones y trabajos que los propios niños efectúan en el bosque.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles han sido los cambios del Campamento Guajataka en los últimos ocho años y que necesidades administrativas presenta el bosque?
2. ¿Cuáles son los servicios y/o usos del bosque y cuáles áreas pueden desarrollarse para estimular otras actividades que contribuyan a la conservación y utilización del Bosque?

Meta

Actualizar el plan de manejo del bosque del Campamento Guajataka para desarrollar estrategias que garanticen que la experiencia de los niños escuchas sea una más completa y efectiva.

Objetivos

1. Evaluar los cambios ocurridos en el bosque en los últimos ocho años para actualizar su Plan de Manejo y evaluar las necesidades administrativas del bosque.
2. Analizar los usos educativos e investigativos existentes del bosque del Campamento Guajataka para determinar los posibles conflictos de usos y áreas de oportunidades de desarrollo mediante el uso de cuestionarios administrados a los niños escuchas y a los líderes de los niños escuchas.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Trasfondo histórico de los Bosques

Ya para el 1870, los españoles habían tratado de realizar inventarios de los bosques (Domínguez, 1997). En el 1982, Birdsey & Weaver resumieron los estimados históricos de cobertura forestal con fuentes que datan del siglo XVI e incluyen un mapa de usos de terrenos de la isla que fue preparado por el Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico en el 1972. En el 1980, el programa *Forest Inventory and Analysis Program* (FIA) proporcionó el primer inventario sistemático de los bosques de Puerto Rico. Los inventarios forestales han demostrado un aumento en la cubierta forestal de Puerto Rico debido a regeneración natural de tierras agrícolas abandonadas. La estructura forestal refleja la naturaleza joven y en proceso de recuperación de los bosques de Puerto Rico. Sólo un 11.7 % se clasificó como bosque secundario maduro, mientras que el 65.7 % de los bosques se clasificó como secundario joven (Brandeis, 2003b).

En el presente, el trabajo de inventariado forestal se ha alejado de la evaluación de los bosques de Puerto Rico en términos de productos madereros, enfocándose en un reconocimiento mayor de los valiosos servicios que los ecosistemas forestales proveen a la población. Este reconocimiento ocurre por la evolución de nuestra economía; procesamos a pequeñas escalas las maderas locales para la producción de muebles y artesanías, pero administrativamente este renglón no se destaca en nuestra economía. Debemos reconocer que el valor económico de nuestros bosques, por sus servicios

ambientales, es más significativo que los beneficios monetarios directos que provengan de la cosecha de madera (Navar-Chaidéz, 2010). Aun cuando existen áreas que ambos beneficios puede llegar a nuestra comunidad, la falta de cultura forestal histórica limita las opciones de este tipo de visión empresarial. Una cubierta forestal estabiliza los suelos y una cuenca hidrográfica bien forestada retiene más agua, acelerando la recarga de acuíferos. A su vez un manejo científicamente trazado puede proveer productos forestales a la vez que mantiene un balance con los servicios ambientales.

El inventario realizado en el 2003 demostró que la cubierta forestal de Puerto Rico continuó aumentando entre 1989 y 2004 (Brandeis, 2003a). Desde el 1978 hasta el 1992, dos terceras partes de los terrenos desarrollados reemplazaron los pastizales o tierras agrícolas mientras que solo un 28 por ciento de estos desarrollos reemplazaron bosques (Helmer, 2004).

Tipos de bosques

Los bosques son un recurso natural único por su capacidad para conservar y restaurar el balance ecológico del medio ambiente (DRNA, 2006). Un bosque primario es aquel que ha existido sin perturbaciones humanas u otros disturbios durante periodos que excedan el largo normal de la vida de los árboles maduros (Wadsworth, 2000). Estos bosques son auto sostenibles y de gran valor ecológico y económico. Se cree que alcanzaron su extensión máxima durante una pequeña fracción de los últimos dos millones de años (Whitmore, 1982). Los bosques primarios muestran resiliencia, que es la capacidad de absorber cambios, persistir y mantener estabilidad, lo que les da es la

capacidad de volver a un estado de equilibrio después de una perturbación temporal (Holling, 1973).

Un bosque secundario se define como el crecimiento forestal que se produce naturalmente después de una modificación drástica del bosque previo (Ford-Robertson, 1971). Entre los bosques secundarios existen dos categorías: una de ellas, son los bosques residuales talados más de una vez en los últimos 60 a 80 años, y que la última tala haya sido en los últimos 30 años. Estos bosques retienen algunas de sus características anteriores. La segunda categoría es la de *barbecho* o *voluntarios*. Este consiste del crecimiento espontáneo que surge después de un cultivo periódico. El bosque de barbecho está compuesto principalmente de especies pioneras.

Los bosques secundarios tanto residuales como voluntarios, cambian continuamente durante la *sucesión*, proceso mediante el cual los organismos mejor adaptados al desarrollo nuevo del ambiente forestal reemplazan gradualmente a organismos previos. La sucesión aumenta la estabilidad del bosque como ecosistema y lleva a un aumento de la resistencia a perturbaciones. En etapas iniciales de sucesión, el bosque secundario pone más énfasis en el crecimiento de hojas, y luego, en el de troncos y raíces. La tasa de sucesión se define como la rapidez con que el bosque secundario alcanza la estabilidad. Los criterios son: niveles de materia orgánica, nutrimentos en el suelo, densidad de dosel, área basal y volumen.

En los tiempos antiguos, el bosque tropical ofrecía un ambiente favorable que los humanos podían habitar. Las áreas cercanas a los ríos eran forestadas. Según la población aumentaba y la competencia entre las tribus por los recursos se intensificaba, el bosque les ofrecía refugio y protección. El descubrimiento de la importancia del bosque

como creador y conservador de un ambiente necesario para la supervivencia humana ha sido reciente (Wadsworth, 2000). Mediante el conocimiento y la protección de las especies que los bosques albergan, sus comportamientos y beneficios, podemos conocer los beneficios y usos de otros recursos naturales. Lamentablemente con la transición de pueblos primitivos a sociedades modernas hemos destruido muchos bosques.

Son innumerables los beneficios que le podemos atribuir a los bosques. Los bosques absorben y utilizan de manera productiva la radiación solar; mejoran el microclima reduciendo extremos en la temperatura y humedad. Además, ejercen efectos significativos en el macroclima-equilibrio de carbono en la atmósfera-(Woodwell, 1970). Otro de sus beneficios es la absorción de partículas y sustancias nocivas de la atmósfera (Cliff, 1973). El bosque sirve como amortiguador de ruidos controlando así la contaminación sonora; mejorando la calidad de vida y salud al crear un ambiente más relajado para trabajar y vivir (Juncos, 2005). No podemos dejar de mencionar la importancia de los bosques como productores de minerales y material vegetal: combustibles fósiles, madera, alimentos, proveyendo la materia prima para la construcción y otras actividades económicas. La cubierta forestal estabiliza los suelos en las laderas erosionables, con frecuencia escarpadas, evitando que sedimentos dañen los arrecifes de coral costeros y regulando la escorrentía de agua dulce que afecta a ecosistemas marinos estuarinos y costeros (Brandeis, Helmer & Oswatt, 2003b).

A pesar de la gran deforestación y otros impactos humanos, los bosques del Caribe se reconocen mundialmente como sitios de gran interés por su biodiversidad y sus concentraciones de especies endémicas (Helmer, Ramos & López, 2002). El éxito de las especies exóticas naturalizadas en Puerto Rico se debe en parte a la larga historia de

ocupación humana incluyendo cerca de 200 años de uso intensivo de la tierra que desforestó sobre 95% de isla (Lugo, 2004). Esta historia de impacto antropogénico ha llevado sorprendentemente a los bajos niveles de extinción de especies (Lugo, 1988) y al enriquecimiento de los bosques como resultado del establecimiento de especies exóticas naturalizadas (Lugo & Brandeis, 2005). Los bosques estatales de Puerto Rico incluyen ejemplos extensos de la mayoría de los tipos principales de bosque caribeño y constituyen un recurso ecológico valioso a nivel local y mundial. El crecimiento poblacional de Puerto Rico ha ejercido gran presión sobre los bosques de Puerto Rico. A pesar de la gran importancia ecológica que poseen, estos bosques se están talando para fines de desarrollo urbano a una velocidad cada vez mayor (López, Aide & Thomlinson, 2001).

A esto tenemos que añadir el efecto de este crecimiento en la biodiversidad de Puerto Rico. Tenemos que definir el término biodiversidad como todos los organismos vivos de una región; esto incluye la flora, que es el conjunto de plantas existentes y la fauna que es el conjunto de especies de animales de la región. Entre las especies de animales podemos mencionar los peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos voladores, mamíferos marinos, mamíferos exóticos terrestres, insectos y otros invertebrados. Tenemos que afirmar que aun después del patrón de uso de terrenos y nuestra densidad poblacional, nuestra biodiversidad es impresionante. El número de especies aproximado de plantas, hongos y animales en Puerto Rico es de 26,410 (Joglar, 2005). Ante toda esta situación, tenemos un mecanismo que provee información útil a las personas que manejan los recursos para tomar decisiones informadas sobre el manejo de tierras,

conservación de sus especies y resolver los conflictos de uso de terreno: los inventarios forestales.

Zonas de vida

Aunque se dice que los bosques de Puerto Rico son tropicales en el sentido de que no experimentan escarcha, en el sistema de vida de Holdridge se categorizan como subtropical por sus condiciones uniformes y altas de biotemperatura. Las asociaciones de vida de Holdridge se usan comúnmente para describir la vegetación en Puerto Rico y han sido la base para informar sobre categorías forestales: se basan en la precipitación anual promedio y la biotemperatura anual promedio (Ewel & Whitmore, 1973). La precipitación de los bosques varía desde 700 hasta 5,000 mm por año (Daley, Helmer & Quiñonez, 2003). Las zonas de vida forestal en Puerto Rico son bosque subtropical seco, bosque subtropical húmedo, bosque subtropical muy húmedo, bosque subtropical pluvial, bosque subtropical muy húmedo montano bajo y bosque subtropical pluvial montano bajo (Ewel & Whitmore, 1973).

Manejo integrado de bosques

La Ley 133 del 1 de julio del 1975, Ley de Bosques, presenta la necesidad de investigación y estudios técnicos para la repoblación forestal, el manejo de los bosques y utilización de los productos forestales (DRNA, 2006). Los bosques tienen que enfrentarse ante unas amenazas como lo son: el desarrollo, la fragmentación del hábitat, fuegos, huracanes, cambios climáticos y especies invasivas. Los humanos dependemos de los sistemas naturales para vivir, el impacto mayor del desarrollo es que se desplazan los bosques y otra vegetación con materiales inertes que no proveen los beneficios

sociales, económicos y ambientales de los recursos. La fragmentación es el rompimiento de ecosistemas, comunidades naturales y hábitats grandes y continuos en áreas pequeñas rodeadas de hábitats alterados, suelos desarrollados o substratos acuáticos. La fragmentación en los bosques tiene impactos negativos ya que disminuye la salud y diversidad del bosque, su viabilidad como unidad económica, calidad del agua, hábitat para especies silvestres y limitaciones en el uso recreacional. Tanto la historia de uso de la tierra como disturbios naturales pueden afectar la dinámica, estructura y composición de bosques secundarios (Flynn et al, 2010). Los huracanes son uno de los disturbios naturales más severos que alteran la estructura, función y dinámica del bosque. Flynn Uriarte examinó 37 parcelas en una serie de bosques secundarios que crecieron en pastizales abandonados a través de Puerto Rico. Estos bosques sufrieron daños variables durante el Huracán Georges en 1998. El efecto del huracán dependió de la edad de cada bosque; derrumbando en árboles maduros los de mayor tamaño y creando una estructura semejante a bosques más jóvenes mientras que en los bosques jóvenes generó estructura característica de bosques más maduros. Lo que demostró que los disturbios naturales pueden alterar la trayectoria de recuperación de bosques secundarios.

Es importante considerar opciones de manejo para los disturbios antropogénicos como manejar los fuegos silvestres en pastos y terrenos forestales en recuperación. Estos disturbios alteran por sus efectos en la estructura y funcionamiento del ecosistema y nuestros ecosistemas no están adaptados a ellos. Por último, los efectos del cambio climático podrían ser devastadores ya que alteran abastos de agua, aumenta invasión de especies no nativas, así como cambios en la forma y composición del suelo (DRNA, 2010c). Es por estas y otras razones que se hace necesaria la creación de los planes de

manejo para los bosques. Durante el último cuarto del siglo XIX, algunos tipos de bosques y áreas forestales de la isla fueron identificados como recursos de valor especial para ser protegidos para el beneficio del pueblo. Se comenzaron a desarrollar e implementar planes de manejo bajo la jurisdicción llamada *Puerto Rico Forest Inspection*. Los bosques costeros y húmedos montanos estuvieron entre aquellos reconocidos por su valor especial (DRNA, 2010b).

La política de los Estados Unidos reforzó la importancia y uso de los recursos forestales. Varios bosques públicos fueron proclamados y manejados para la conservación por el gobierno insular de Puerto Rico desde principios del siglo veinte. Los procesos de designación variaron desde principios de conservación hasta manejo y protección de cuencas durante los años 1910, 1920, 1930 y 1940. Hoy, muchas de estas áreas forman el núcleo de tierras designadas en el sistema forestal de la isla y están bajo la administración del Servicio Forestal del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). La protección de la tierra es una herramienta importante en los planes de manejo y conservación. *El Puerto Rico Gap Analysis Project, 2009 (PR-GAP)* condujo un inventario de áreas protegidas y una evaluación de su manejo para propósitos de conservación usando información de agencias federales y estatales. El proyecto identificó 90 áreas administradas, de las cuales 77 tenía algún tipo de plan de manejo para la conservación. El DRNA tiene como objetivos para la conservación y manejo de bosques: la conservación de los paisajes forestales, la protección de los bosques de daños, mejorar los beneficios públicos asociados a los bosques, estrategias para la conservación del agua y oportunidades económicas asociadas a los bosques como eco-turismo y recreación, entre otros (DRNA, 2010c).

Manejo que integra las comunidades

Actualmente en los planes de manejo se deben incluir los aspectos sociales, políticos, económicos y culturales además de los ambientales. Las áreas protegidas y los bosques no están aislados de la gente sino que son parte del paisaje que estos utilizan y disfrutan. El manejo de áreas naturales requiere del reconocimiento y costumbres de los habitantes de esta zona. A esta forma de manejo de recursos se le ha llamado *manejo integrado*. El manejo integrado está enfocado en la sostenibilidad e incorpora a todos los constituyentes (participantes) para minimizar conflictos futuros. El concepto ha evolucionado a través de la investigación en áreas como uso sostenible del terreno, planificación participativa, manejo integrado de cuencas hidrográficas y manejo adaptativo (DRNA, 2010d). En algunos casos se crea un comanejo de recursos; cuando existe un bien patrimonial del estado y la comunidad asume un rol de comanejador para proteger la cultura, trabajos, recursos. Nuevos enfoques de investigación para la integración de los residentes en manejo de los recursos naturales ha movilizado en análisis de la gobernanza de paisaje y análisis de culturas forestales. Al crear un plan de manejo para el bosque tenemos que realizar unas estrategias para la conservación y preservación de su biodiversidad; es decir, la flora y fauna del área así como para los usos del terreno y oportunidades económicas de los residentes y usuarios del mismo.

Descripción del Bosque del Campamento Guajataka

El bosque en el Campamento Guajataka está clasificado como un bosque húmedo subtropical. Este comprende alrededor de 200 cuerdas en el barrio Aibonito del municipio de San Sebastián. Los terrenos del Campamento fueron transferidos por el

gobierno estatal al Concilio de Niños Escuchas, en calidad de usufructo en 1938 (Wadsworth, 2003). Cuando el Concilio de Niños Escuchas se estableció, el área consistía de siembras abandonadas de caña de azúcar, con pocos árboles. Esta descripción clasifica el bosque que predomina en el campamento como un bosque secundario tipo barbecho, aunque es posible que las áreas más cercanas al borde del embalse sean de bosque secundario remanente. El Campamento se benefició de la siembra de árboles que realizó el Servicio Forestal y el Cuerpo Civil de Conservación (CCC) como parte de la reforestación de terrenos aledaños a los embalses del país (Marrero, 1950). Junto a estos árboles se han añadido otras especies nativas al karso húmedo (Glogiewics & Díaz, 2004). El proceso de reforestación de bosques subtropicales posterior a la deforestación depende de factores como el grado de perturbación, el tipo de uso del terreno y/o el tiempo que el área ha estado en uso. Estudios realizados en Puerto Rico muestran que la estructura del bosque (densidad, área basal, riqueza de especies en pastizales o cultivos 40 años después de su abandono es similar a la de bosques que han sufrido poca intervención humana (Aide, Zimmerman, Herrera, Rosario & Serrano. 1995).

Los suelos del Campamento Guajataka son cidral arcilloso, colinas arcilloso lómico, juncal arcilloso, mabí arcilloso y soller guijarro arcillosos (SCS, 1975). Estos tipos de suelos se exponen a alto grado de erosión al removerse su capa vegetal y se consideran de alta susceptibilidad a deslizamientos (Monroe, 1979). Estos suelos están adyacentes al embalse Guajataka y a los drenajes que incluyen quebradas permanentes o intermitentes.

Gran parte de las actividades de manejo forestal en el Campamento se han llevado a cabo en tres lugares: bosque de caobas, bosque nativo y bosque de mahóe. En el bosque de caobas y el bosque nativo los objetivos de manejo están definidos por el nombre de estos bosques. En ellos se han efectuado prácticas forestales de liberación (eliminación de árboles competidores) para favorecer las caobas en el primero, y a las especies nativas, en el segundo. Estos bosques fueron diseñados y manejados como parte de las estrategias de conservación, las cuales fueron guiadas por Frank Wadsworth quien colabora con el manejo del bosque y el campamento desde sus inicios. En el bosque del Campamento se han realizado investigaciones forestales por casi 30 años (Glogiewicz & Díaz, 2004). En el Campamento llueve un promedio de 185 centímetros (73 pulgadas) de lluvia al año (Wadsworth, e) y el suelo deriva de roca caliza, lo que hace que el área geoclimática del Campamento Guajataka sea karso húmedo (Rivera Santana, Glogiewicz, & González, 1998).

Biodiversidad presente en el bosque

El bosque del Campamento Guajataka presenta una gran diversidad de flora, que se puede derivar de las prácticas de conservación y manejo histórico del área. Algunas de las especies que podemos mencionar son; el guaraguao (*Guarea guidonia*), laurel avispollo (*Nectandra coriacea*), moca (*Andira inermis*), palma real (*Roystonea borinquena*), la caoba hondureña (*Swietenia macrophylla*), majagua (*Hibiscus elatus*), capa blanco (*Petitia domingensis*), roble blanco (*Tabebuia heterophylla*), bucayo gigante (*Erythrina poeppigiana*), guara (*Cupania americana*), manzana malaya (*Eugenia Malaccensis*) y pomarroja (*Eugenia Jambos*), bambú (*Bambusa vulgaris*), moca (*Cabage*

angelin), mameyuelo (*Ardisia obovata*), Úcar (*Busida buceras*), Almácigo (*Bursera simaruba*), entre otros (Glogiewitz & Díaz, 2004).

En el Bosque del Campamento Guajataka también podemos encontrar una variedad de especies de animales, entre el los, insectos, arácnidos, centípedos, lagartijos anolis, el sapo común (*Bufo bufo*), murciélagos (*Chiroptera*), la boa puertorriqueña (*Epicrates inornatus*) y aves como el carpintero (*Melanerpes portoricensis*), el san pedrito (*Todus mexicanus*), el múcaro común (*Megascopus nudipes*) y el bien te veo (*Vireo latimeri*), la tórtola (*Streptopelia turtur*) y la paloma turca (*Columba squamosa*). (DRNA, 2008).

Manejo del Bosque del Campamento Guajataka

El Concilio de Niños Escuchas se hizo cargo del manejo de los terrenos que integran el campamento incluyendo sus bosques luego de su traspaso de parte de la Autoridad de Energía Eléctrica. Este acuerdo posiblemente es uno de los primeros que presenta un esquema de colaboración de áreas con importancia natural entre agencias de gobierno y organizaciones con misiones afines con el manejo y conservación de los recursos naturales. Posteriormente, en el año 1975, se establece el manejo del embalse por parte del DRNA como un refugio de vida silvestre y se fortalecen las estrategias de conservación de la región junto al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico. El Concilio de Niños Escuchas de Puerto Rico fue organizado y admitido en la organización de los Niños Escuchas de América en los Estados Unidos a principios del año 1927, aunque existe evidencia histórica de que ya había tropas establecidas en la isla desde 1910 (CNEPR, 2010). Tiene como misión preparar a niños y jóvenes para

tomar decisiones éticas y morales a lo largo de sus vidas basándose en los principios y valores de la promesa del Scout. El escutismo es una filosofía de vida en la que se enseña el respeto por la naturaleza, la tolerancia, la igualdad, el compañerismo, la actividad física y la capacidad de superar adversidades.

El bosque se ha utilizado para desarrollar en los niños valores como liderazgo y amor a la naturaleza así como para su conservación; ya que los niños han participado de actividades de reforestación en diferentes partes del bosque como lo es el Bosque de Caobas y el Bosque Nativo (Glogiewics & Díaz, 2004). Los niños escuchas también utilizan el bosque para la extracción de materia prima. Entre los productos forestales que utilizan se encuentran los tallos de bambú, (*Bambusa vulgaris*), utilizados para hacer verjas en áreas de acampar y comederos para aves. También se utiliza el mameyuelo, la pomarroza y las pencas de palma real para la elaboración de bohíos para actividades alusivas a ceremonias indígenas. Se usan maderas de diferentes especies para leña y para hacer placas que se pintan como trofeos para acampadores (Glogiewics & Díaz, 2004). La creación de verjas y portales en las entradas de las áreas de acampar es otro de los usos que se le ha dado a la madera del bosque. Los usos van desde la madera en el piso, hasta el corte, principalmente en el área de plantación del mahoe (*Hibbiscus elatus*) que se mantiene en el campamento. La utilización de arboles que se eliminan porque presentan algún peligro en el área o porque se parten también es parte de los usos que los recursos madereros reciben en el campamento.

Los niños escuchas tienen un grupo o patrulla denominada, Patrulla de la Naturaleza Ellos realizan actividades de conservación y caminatas de naturaleza (observación de aves, especies de plantas y coquíes); oportunidades que pueden utilizarse

para mejorar las actividades de recreación pasiva e interpretación ambiental (Glogiewics & Díaz, 2004). Este grupo ha tenido el beneficio de recibir talleres profesionales en el campo de la dasonomía y otras materias, los cuales los hace un recurso importante en las estrategias de manejo forestal que se aplican en el campamento.

Estudios de casos

Plan de Manejo del Bosque Río Abajo

En el 1990 se preparó un Plan de Manejo Forestal y de Vida Silvestre del Bosque Estatal Río Abajo. El plan tiene el objetivo de armonizar las actividades de conservación y de producción de madera, restablecer las poblaciones de la cotorra puertorriqueña, (*Amazona vittata*), y la paloma sabanera, (*Columba inornata wetmorei*), y construir y establecer las instalaciones de un aviario. En el año 2004 comienzan con la elaboración del plan. El plan propuso dirigir las estrategias de manejo del bosque analizando y considerando las subcuencas como unidad de planificación para implementar estrategias de manejo sustentables que incluyeran los objetivos trazados para el bosque considerando la protección de cuencas hidrográficas (Sued, 2006). Entre sus objetivos esta establecer la política pública que guiara la protección, conservación y manejo de los recursos forestales y de vida silvestre en armonía con actividades forestales, recreativas e investigativas. Se pretende también establecer un ordenamiento de uso de suelos más adecuado, proveer nuevas áreas recreativas para beneficio público, nuevas alternativas de programas para participación pública y para la adquisición, manejo y conservación de áreas naturales.

Desde el 1992 hasta el 1997, el Bosque de Río Abajo fue impactado y fragmentado por la construcción de la carretera PR # 10. Esta nueva carretera ocasionó la fragmentación de más de 80 cuerdas de terrenos forestales del Bosque de Río Abajo, impactó diversidad de especies de flora en peligro de extinción y otras especies raras o vulnerables (DRNA, 2006). Las comunidades cercanas al bosque también sufrieron los impactos del desarrollo de esta construcción del desarrollo, así que se integró a las comunidades en el proceso de manejo y protección del bosque para beneficiar no solo a la naturaleza pero también al ser humano.

Como parte de la elaboración del plan de manejo se delimitó el área en zonas de manejo y estas a su vez se subdividieron en dos clasificaciones: áreas naturales y áreas naturales de manejo especial. También se recopiló un inventario de toda la flora y fauna existente en el Bosque Río Abajo. Se celebraron reuniones con la comunidad en donde se les informó de todos los hallazgos y se les entregó material educativo sobre todo lo concerniente al plan. El manejo del bosque fue considerado por zonas y paulatinamente para reducir cambios en la estructura forestal (Sued, 2006).

Manejo del Bosque del Pueblo, Adjuntas

El Bosque del Pueblo es una zona rescatada de un proyecto propuesto de explotación minera cielo abierto en Puerto Rico entre los años 1980 a 1995. En el área se encuentran 2 de los 17 yacimientos de oro, plata y cobre de la zona central de Puerto Rico. Gracias a un grupo comunitario llamado Casa Pueblo que luchó durante esos quince años en contra de esta explotación, el gobierno descartó el proyecto (DRNA, 2009). Fue Casa Pueblo quien inició una campaña para transformar esta zona en un bosque puertorriqueño al eliminarse las opciones de la explotación marina y debido a que

el gobierno era el titular de los terrenos. Es este el primer bosque en la historia de Puerto Rico manejado bajo un acuerdo de manejo comunitario con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

Casa Pueblo diseñó, estructuró e implementó un plan de manejo comunitario-científico para la protección, conservación y recuperación del Bosque del Pueblo. Este bosque tiene una extensión territorial de 760 cuerdas y está identificado como bosque húmedo subtropical secundario. En él se implementan estrategias de manejo en terrenos privados y terrenos protegidos para promover soluciones que reconcilien la conservación de los ecosistemas y el desarrollo económico de la región (DRNA, 2009).

Entre la flora del bosque pueden mencionarse especies nativas de Puerto Rico como palma de sierra, palo colorado, yagrumo hembra, roble, guama, maricao, helecho gigante y pomarrosa, que es endémica. Mientras que en la fauna podemos encontrar coquí común, coquí melodioso, ranita de labio blanco, lagartijo de jardín, lagartijo verde, y otros. También encontramos aves como el carpintero, el bien-te veo, el comeñame, el san pedrito y el múcaro de Puerto Rico. Algunas de las instalaciones del bosque desarrolladas por el plan de manejo son las veredas interpretativas, área recreativa, anfiteatro al aire libre y parque ceremonial indígena.

Manejo del Bosque San Patricio

El bosque de San Patricio está ubicado al norte de Hato Rey, en el municipio de San Juan. Desde el 1940 hasta el 1974, los terrenos de la finca San Patricio, estuvieron bajo la jurisdicción de las fuerzas armadas de los Estados Unidos de América. En la década del 1960, los terrenos fueron adquiridos por el gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico para construir viviendas de interés social. Las viviendas nunca

se construyeron y el bosque comenzó un proceso de regeneración. Los vecinos del área, científicos, ambientalistas y ciudadanos que no querían perder este gran recurso formaron una organización sin fines de lucro que llamaron Ciudadanos Pro Bosque San Patricio. El 3 de agosto de 2000 se ordenó al DRNA adquirir los terrenos para crear un bosque. El bosque representa hoy una alternativa de recreación pasiva, educación, investigación científica y participación comunitaria (DRNA, 2008). El bosque tiene una vegetación de tipo secundario barbecho que se ha visto beneficiado por contar con un mogote que mantenía un bosque secundario remanente que ayudó a la recuperación del bosque por ser proveedor de semillas nativas.

Marco legal

Ley de Política Pública Ambiental, según enmendada el 22 de septiembre de 2004.

El Estado Libre Asociado de Puerto Rico, en pleno conocimiento del profundo impacto de la actividad del hombre en las interrelaciones de todos los componentes del medio ambiente natural declara lo siguiente: que la política pública del gobierno del Estado Libre Asociado utilizara todos los medios y prácticas para promover el bienestar del pueblo y asegurar que los sistemas o recursos naturales sean capaces de sostener la vida y las actividades sociales y económicas basándose en la sustentabilidad.

Ley de Bosques de Puerto Rico, Ley 133 del 1 de julio de 1975.

La Ley de Bosques de Puerto Rico, según enmendada el 4 de marzo de 2000, declara como política pública forestal del Estado Libre Asociado lo siguiente: los bosques son un recurso natural valioso por la capacidad que poseen para conservar el balance ecológico: conservación de suelo, agua, flora y fauna. Además ofrecen un ambiente sano

para la recreación. Estos deberán conservarse, protegerse y expandirse para dejar un legado a las futuras generaciones (DRNA, 2006).

Ley de Vida Silvestre del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, de 15 de agosto de 1999.

Esta ley establece que el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales tiene la responsabilidad ministerial de proteger, conservar y fomentar las especies de vida silvestre así como sus hábitats naturales, mediante el manejo activo de ambos (DRNA, 2011). El Departamento reglamenta aspectos relativos a la caza, especies exóticas y perjudiciales y la exportación, importación, compraventa, captura y posesión de la vida silvestre, protección de especies vulnerables y/o en peligros de extinción, así como los procedimientos para las licencias y permisos.

Ley del Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico, del 4 de agosto de 1988.

La ley se estableció para crear un Programa de Patrimonio Natural en el Departamento de Recursos Naturales con el propósito de adquirir, restaurar y manejar áreas de valor natural. Puerto Rico alberga una gran diversidad de plantas y animales; la flora comprende unas 3,200 especies de plantas superiores y la fauna unas 299 de animales vertebrados. De estas especies el Departamento de Recursos Naturales determinó que el 18 por ciento de las plantas y el 33 por ciento de los animales son especies raras, vulnerables o en peligro de extinción. El programa pretende “intensificar los esfuerzos de conservación de áreas verdes y otros preciosos recursos naturales para beneficio de otras generaciones” (DRNA, 2011).

Endangered Species Act, (ESA), 1973

Provee un programa para la conservación de plantas y animales amenazados o en peligro de extinción y para los hábitats en que se encuentran. Las agencia encargadas en

la implementación son *US Fish And Wildlife Service (FWS)* y *US National Oceanic And Atmospheric Administration (NOOA)*. La FWS mantiene una lista mundial de especies en peligro de extinción. Entre las especies se incluye aves, insectos, peces, reptiles, mamíferos, crustáceos, flores, pastos y árboles. La ley requiere que las agencias federales se aseguren de que las acciones que autoricen, respalden o lleven a cabo, no pongan en peligro la existencia de ninguna de las especies enlistadas o que resulte en la destrucción o modificación adversa de los hábitats críticos designados de estas especies (EPA, 2011).

Reglamento núm. 25 (Reglamento de Corte)

Este reglamento establece que ninguna persona por si sola o a través de sus representantes podrá cortar, destruir o matar cualquier árbol localizado en una propiedad pública o privada sin un permiso. El reglamento tiene como propósito promover la siembra, forestación o reforestación para Puerto Rico.

Forest and Rangeland Renewable Resources Research Act, 1978

Esta ley autoriza al Secretario de Agricultura a conducir actividades de investigación en recursos renovables en bosques nacionales y pastizales, incluyendo aquellas investigaciones relacionadas a los peces y la vida silvestre y sus hábitats. Los descubrimientos científicos y avances tecnológicos son necesarios para la protección y manejo de los recursos renovables; la deforestación amenaza a estos recursos alrededor del mundo amenazando a su vez a las personas, el ambiente global y la economía mundial.

The Fish and Wildlife Conservation Act, 1980

Esta ley alienta a los estados y/o territorios a desarrollar planes de conservación especies silvestres y peces de valor científico, económico, culturales, ecológicos, recreacionales y educacionales. El Congreso encontró que mejorar los planes de conservación de estas especies ayudara a mantener un ambiente estéticamente agradable y más productivo. La ley autoriza la ayuda financiera y técnica para la implementación de estos planes de manejo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

El Campamento Guajataka es un ecosistema de gran valor ecológico y con una diversidad de oportunidades educativas. En este trabajo, evaluamos los cambios ocurridos en el bosque Campamento Guajataka en los últimos ocho años para actualizar su Plan de Manejo. Los cambios propuestos al plan de manejo servirán para mantener el equilibrio entre los usos y la conservación del bosque y garantizar su funcionamiento sustentable. Analizamos los usos actuales y aquellos considerados por los administradores del bosque para lograr en él su desarrollo, integrando aspectos sociales, económicos y ambientales. La metodología incluye un proceso de consulta a los usuarios del área y un proceso de entrevistas informales dirigidas a considerar áreas y necesidades no contempladas en los documentos anteriores.

Área de estudio

Llevamos a cabo este estudio en los terrenos del Bosque del Campamento Guajataka, lo cual incluyó las áreas de uso y segmentos con bosque que discurren por entre caminos, estructuras y utilidades que son parte de las facilidades que el campamento provee para sus usuarios. Sobre el 80% del terreno cuenta con cubierta forestal y hay segmentos de bosques que solo reciben visitas intermitentes y de baja densidad. El campamento está situado a las orillas del Lago Guajataka, entre los municipios de San Sebastián y Quebradillas, Puerto Rico. Comprende una extensión territorial de alrededor de 200 cuerdas, bordeadas por el Lago Guajataka por el sur y el

oeste. Las áreas del Campamento fueron clasificadas en el documento desarrollado por Glogiewics y Díaz (2004) y se mantuvieron estas clasificaciones las cuales incluyen: área boscosa, área abierta, área de jardines, área menos boscosa y área menos abierta. La figura 1 presenta el área de estudio y las clasificaciones establecidas en ella. Estas zonas fueron evaluadas considerando los conflictos de uso y las oportunidades de manejo existentes.

Periodo del estudio

El estudio comenzó en agosto del 2011 y terminó en marzo del 2012.

Objetivos

1. Evaluar los cambios ocurridos en el bosque en los últimos ocho años para actualizar su Plan de Manejo y evaluar las necesidades del bosque:

Para poder evaluar los cambios que han ocurrido en las áreas del Campamento Guajataka en los últimos ocho años, estudiamos los mapas del Campamento, fotos, y el documento; Plan de Manejo del bosque del Campamento Guajataka (Glogiewics & Díaz, 2004). Para obtener mayor información sobre los conflictos de usos o preocupación del usuario directo del bosque; su administrador, el Sr. Félix Berríos procedí a realizarle una entrevista no estructurada cualitativa. Luego visitamos las áreas con un experto, el dasónomo Edgardo González para monitorear las diferentes áreas del Campamento que ya fueron mencionadas como: áreas boscosas (Figura 2), que son aquellas zonas con vegetación cerrada, sin estructuras o áreas de uso, áreas abiertas a las que describimos como zonas sin cubierta forestal y que se mantienen en pasto. Estas

áreas son usadas para actividades, tránsito de usuarios y hasta en ocasiones como estacionamiento. Las áreas de jardines son zonas donde la vegetación se mantiene controlada y ha sido modificada con la creación de jardines. Por último, se designaron como áreas menos boscosas (Figura 3) aquellas áreas en que el dosel del bosque no es cerrado y puede incluir estructuras de usos livianos como casetas y caminos.

Realicé un total de siete visitas a las áreas en las que hice recorridos por cada área identificando y documentando las condiciones y situaciones que pudieran requerir alguna práctica de manejo del bosque o actividad de conservación. En las áreas se consideraron los objetivos de manejo y preocupaciones consideradas por la administración del campamento. Se puede destacar la preocupación sobre árboles que muestran estar en mal estado o deteriorado y que puedan representar un riesgo a la seguridad de los usuarios del campamento. A estos fines desarrollamos un proceso de evaluación en el que se establece una zona de 15 metros al margen de las estructuras en dirección hacia las zonas boscosas colindantes con las estructuras para evaluar los árboles en término de su condición y considerar cortes o monitorias recurrentes para la seguridad de los visitantes.

Diseño Metodológico

La fuente principal de información histórica sobre el bosque del campamento Guajataka fue el documento: Plan de Manejo del bosque del Campamento Guajataka (Glogiewics & Díaz, 2004). Nuestra intención incluía la revisión de este documento y la consideración de información adicional para el manejo y conservación del Campamento Guajataka.

Para obtener los datos que presentamos en el estudio se definió un proceso de análisis por áreas indicadas del bosque y se consideraron opciones para el manejo de modo que se pudiese crear el Plan de Manejo de la vegetación existente que se aplicaría en cada una de las áreas. Esta evaluación de áreas se realizó mediante visitas con el Profesor Edgardo González en las que se demarcó una frontera de camino de 15 metros hacia lo largo del bosque. En estas visitas de campo se identificaron los problemas existentes en cada área. De esta forma realizamos una serie de recomendaciones para las áreas de modo que se pudiese poner en práctica el Plan de Manejo de Árboles de Riesgo en cada uno de los espacios utilizando la hoja creada para el plan, a la que denominamos Hoja de Evaluación de Árboles en Riesgo (Apéndice 5). Como parte de la metodología realizamos entrevistas con el personal relacionado con el bosque del Campamento Guajataka: Sr. Félix Berríos, Director del Campamento y el Sr. Farel Velázquez, Oficial de Manejo del Embalse Guajataka.

2. Analizar los usos educativos e investigativos existentes del Bosque del Campamento Guajataka para determinar los posibles conflictos de uso y áreas de oportunidades de desarrollo.

Para alcanzar el logro de este objetivo, cumplí con los requisitos requeridos por la Oficina de Cumplimiento de IRB. El propósito de esta oficina es asegurar el cumplimiento con las regulaciones federales y locales que rigen los procedimientos científicos en la investigación. El comité requiere que todo estudio o investigación en el que exista intervención con seres humanos someta una serie de documentos para ser revisados y aprobados. Entre estos documentos se encuentra una carta del administrador del bosque autorizando mi estudio en el

bosque. Como herramienta de análisis cualitativo administré un cuestionario que fue aplicado a dos diferentes grupos o muestras como el medio para determinar los posibles conflictos de uso y las áreas de oportunidades de desarrollo del Bosque del Campamento Guajataka. El cuestionario se administró durante el mes de diciembre del 2011. Seleccioné dos diferentes poblaciones o muestras: la primera muestra o grupo I está integrada por miembros de las tropas de niños escuchas que utilizan el Campamento Guajataka para sus actividades y el segundo grupo o muestra fue compuesto por los líderes del Concilio de Niños Escuchas. Para completar el cuestionario seleccioné 20 miembros de los niños escuchas, y 10 miembros de los líderes de niños escuchas. Las edades de los participantes fluctuaron desde los 7 años hasta personas adultas mayores de 50 años.

El estudio fue llevado a cabo en las instalaciones del Campamento del Bosque Guajataka, en el mes de diciembre, en el que los niños escuchas y sus líderes se encontraban en actividades de campamento. Para efectos de cumplimiento con regulaciones de confidencialidad HIPPA, no se permite identificar la identidad de los participantes. La confidencialidad de los encuestados fue asegurada al participar de forma anónima y voluntaria así como mediante una hoja de Consentimiento (Apéndice 1). También se hizo entrega de una hoja de asentimiento (Apéndice 2) a los participantes menores de edad según solicitado por el Comité IRB para asegurar la protección de los niños y su participación de forma voluntaria. Mediante discusión abierta se explicó el propósito del estudio a los participantes. El tiempo aproximado para llenar el cuestionario fue de 30 minutos. El cuestionario preparado para los niños escuchas

constó de 4 premisas (Apéndice 3) al igual que el de los líderes (Apéndice 4); cuestionarios aprobados también por el Comité de IRB. Se crearon unas urnas para que los participantes colocaran las hojas en el salón de reunión. Las contestaciones serán revisadas para establecer una codificación para establecer relación entre las contestaciones que eran abiertas como por ejemplo la pregunta sobre la definición de Bosque. Una vez analizado los datos, las hojas del cuestionario y las de consentimiento y asentimiento fueron almacenadas en una caja con llave en mi residencia en el pueblo de añasco por un período de 5 años. Transcurrido este tiempo estas hojas serán destruidas según lo requieren las leyes HIPPA y de investigación con seres humanos. El protocolo de investigación fue aprobado en agosto 15 del 2011 bajo el número 01-315-11.

El cumplimiento de este objetivo se obtiene mediante la investigación o metodología cualitativa. La investigación cualitativa en sus diversas modalidades: investigación participativa, investigación de campo, participación etnográfica y estudio de casos, entre otros, tienen como característica común referirse a sucesos complejos que tratan de ser descritos en su totalidad, en su medio natural. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de variedad de materiales que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas (Rodríguez & Gómez, 1996). Las técnicas básicas de la investigación cualitativa son la observación, la entrevista y la participación.

Diseño metodológico

Para lograr nuestro segundo objetivo en el estudio: analizar los usos investigativos y educativos existentes del bosque del Campamento Guajataka para determinar posibles conflictos de usos y áreas de oportunidades de desarrollo, utilizamos como metodología los cuestionarios aprobados por el Comité IRB. Cuestionarios que fueron administrados a niños escuchas así como a líderes de niños escuchas en las instalaciones del Campamento Guajataka, en donde le explicamos detalladamente el propósito del estudio y el procedimiento a llevarse a cabo. Solicitamos participación voluntaria y anónima para completar el cuestionario que recopilaría percepciones personales sobre el bosque. A aquellos que decidieron participar se les pidió completar una hoja de asentimiento o aprobación para su participación. Luego procedieron a completar los cuestionarios. Organicé los datos recopilados, lo que me servirá para la recomendación de estrategias de manejo para el bosque.

Análisis de datos

Los datos levantados presentan las condiciones del bosque considerando los objetivos y expectativas de uso de la administración del Campamento. La condición del bosque es considerada con recorridos de cada zona y en las zonas en que se integran estructuras se incluye una revisión de los bosques colindantes a estas para evaluación de los árboles en términos de seguridad de los visitantes. Así surge el Plan de Manejo de Árboles de Riesgo, en el que se evalúa cada una de las áreas del bosque con unas hojas creadas con este fin (Albers, Pokorny, & Johnson, 1992). También organicé los pasos a seguir en el Plan de Manejo de Árboles de Riesgo. Como primer paso se presenta la

detección del problema en el que se utilizará la Hoja de Evaluación de Árboles (Apéndice 5). La Tabla 1 nos presenta las categorías de las zonas del bosque como parte integral del Plan de Manejo de Árboles de Riesgo ya que permite identificar las zonas por un código de color. Como también obtuvimos datos por medio de los cuestionarios a los niños escuchas y los líderes de los niños escuchas, analicé los mismos mediante la obtención del porcentaje de las coincidencias entre sus respuestas de las actividades que disfrutaban realizar en el bosque así como aquellas recomendaciones que presentaron como actividades que deben incluirse. Los datos están presentados mediante tablas y figuras.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El propósito de este trabajo de investigación fue actualizar el plan de manejo del bosque del Campamento Guajataka para evaluar los cambios ocurridos en el bosque en los últimos ocho años y analizar los usos educativos e investigativos para determinar los posibles conflictos de uso y áreas de desarrollo. El trabajo de investigación lo llevamos a cabo en las instalaciones del Campamento Guajataka. El Campamento Guajataka comprende 200 cuerdas que ubican en la cuenca hidrográfica y bordean el embalse Guajataka. El trabajo de investigación fue llevado a cabo junto al Prof. Edgardo González.

Evaluación de cambios ocurridos en el bosque en los últimos ocho años para actualizar el plan de manejo

Los estudios fueron realizados mediante visitas a cada área según fue clasificada en el documento de Glogiewics y Díaz, 2004; área boscosa, área abierta, área de jardines, área menos boscosa y área menos abierta. En el manejo de áreas protegidas, el manejo está dirigido por unos criterios legales como los establece la Ley de Bosques. En el caso de un terreno que puede considerarse privado y con unas condiciones de uso como lo que establecen los niños escuchas, los objetivos establecidos por los administradores del terreno son importantes y deben ser considerados previo a los análisis de campo. Los administradores de un terreno como el Campamento Guajataka pueden tener una visión de uso que puede ser diferente a lo que se establecería en un área protegida, como un bosque estatal, le compete al especialista en manejo atemperar las visiones de uso con

recomendaciones y práctica de conservación. Entre las recomendaciones dialogadas con el director del campamento se incluye:

- preocupación con el crecimiento de ciertas especies que mantienen un crecimiento invasivo hacia algunas partes del bosque. En este caso se presentó la preocupación de crecimiento de las especies de *Ficus* que existen en el campamento. Se observa una tendencia invasiva en el *Ficus benjamina* al tener crecimiento con raíces aéreas que se van extendiendo entre los árboles. El crecimiento de estos árboles también preocupa porque las ramas llegan hasta el suelo y facilita el que niños se trepen en estos árboles.
- condición del crecimiento de la especie llamada mameyuelo (*Ardisia obovata*), la cual crea densos rodales en el sotobosque y la preocupación se basa en el punto de que esta especie pueda estar afectando la regeneración de otras especies.
- existen áreas en que los árboles han muerto por inundaciones parciales o totales de algunas áreas cercanas a las facilidades de la piscina del campamento.
- la consideración de árboles que pueden representar riesgo a los acampadores porque pueden caerse. Este proceso en ocasiones ha llevado al corte de árboles sin un proceso de análisis y que se basa en la opinión de algún visitante y se puede estar cortando árboles que no debieron ser cortados.

Como resultado estas visitas realizadas con el Prof. Edgardo González, éstas son las recomendaciones y hallazgos en las siguientes áreas del bosque del Campamento Guajataka (Tabla 2):

A. *Emergency Area:*

Zona de manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: las especies existentes son: Capa blanco (*Petitia domingensis*), Laurel avispillo (*Coriaceae*), Pomarrosa americano (*Eugenia Malacense*) y Tulipán africano (*Spathodea campanulata*). Hay problemas con el crecimiento invasivo de los ficus; sus raíces aéreas se extienden entre los árboles. El área fue descrita como una con preocupación por parte del Director del Campamento por el crecimiento de esta especie sobre otros árboles.

Recomendaciones: debe monitorearse los ficus para evitar que sus raíces dañen otros árboles, preocupación que el Sr. Félix Berríos (director del Campamento) nos comunicó. Se presenta como alternativa para los árboles de Ficus que muestren un crecimiento de ramas que se aproximan al suelo que se aplique una poda para subir la copa de estos árboles, de modo que se elimine la parte de abajo y se deje solo la copa. La intención de esta práctica además de mejorar la forma del árbol es la de reducir la posibilidad de accidentes por que los visitantes se trepen o mesan en las ramas más bajas. Esta área debe monitorearse para así brindar siempre este mantenimiento.

B. Área de Astas de Bandera (Tiniebla):

Zona de manejo: área abierta.

Condiciones actuales: presencia de ficus con raíces aéreas frente a las astas y crecimiento de ramas próximas al suelo. Se encuentra un capa blanco (*Petitia dominguensis*), especie nativa.

Recomendaciones: en la planificación del administrador durante los trabajos de mejora se contempla esta área como una de acampar, así que recomendamos la eliminación del ficus frente a las astas y realizar la poda para levantar la copa en los árboles remanentes. El capa blanco debe ser protegido y no se debe afectar con los cambios en el área. Por la

accesibilidad de este árbol se puede contemplar que sea utilizado para recolección de semillas de esta especie. También recomendamos utilizar esta área como área demostrativa para siembra de especies nativas. Se recomienda la eliminación del ficus que esta presentando una gran defoliación de su copa por la presencia de una plaga que los esta afectando. El grupo de naturaleza deberá utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles en Riesgo (Apéndice 5) para evaluar la vegetación de borde del área para identificar los posibles árboles de riesgo. El área debe monitorearse cada año para identificar la necesidad de mantenimiento.

C. Área entre Paquito Joglar y Piscina (Figura 4):

Zona de Manejo: área más abierta.

Condiciones actuales: en el área se encuentran las siguientes especies: Guaba (*inga vera*), Caoba (*Swietenia mahagoni*), Laurel (*Ficus benjamina*), Almendro (*Prunus dulcis*), Reina de las Flores (*Lagerstroemia speciosa*), Maga (*Montezuma speciosissima*) y Araucaria (*Araucaria heterophylla*). El área presenta un crecimiento agresivo de enredaderas. En esta área encontramos la situación de un área que se mantiene inundada creando mortandad en la vegetación en una parte del bosque lo que ha creado áreas más abiertas a lo existente anteriormente.

Recomendaciones: recomendamos eliminar las lianas y enredaderas, practica denominada mejoramiento de rodal. Esta práctica puede ser coordinada con el grupo de naturaleza y con escuchas que desarrollen proyectos de conservación en el campamento. Es un área donde también deberán aplicar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo. Es importante corregir los problemas de drenaje frente a la piscina y eliminar los árboles muertos. Luego del arreglo del drenaje se deben evaluar los árboles que sobrevivan la

condición para establecer su permanencia o eliminación. Recomendamos la siembra de otras especies resistentes a inundaciones en el área por si la situación se mantiene como estacionaria.

D. Campsites C y D (incluyendo el Puente ente de la Amistad)

Zona de manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: en el área del puente de la amistad también existe el crecimiento de los ficus con grandes raíces aéreas. Hay presencia del marabú (*Dichrostachys cinérea*) o moriviví gigante, una especie exótica con espinas que se avistó en la periferia de las áreas de acampar hacia el borde de las aguas del embalse.

Recomendaciones: En el área del puente de la amistad se recomienda la eliminación paulatina de los ficus y la siembra de especies nativas. Se recomienda que se eliminen secciones equivalentes al 25% de la copa de los ficus por año con siembras de especies en los espacios creados. Anualmente se debe monitorear las especies sembradas y si estas no han sobrevivido entonces ese año no se debe eliminar el próximo 25% de copa de los ficus. Esta recomendación se establece para evitar la entrada de especies oportunistas exóticas que aún son parte del bosque. Se recomienda controlar el marabú ya que está bordeando el lago y representa un peligro por sus espinas y condición de dominar áreas creando barreras casi impenetrables. Esta especie debe monitorearse en otras áreas del campamento por su crecimiento agresivo para evitar la necesidad de actividades de manejo más costosas en el futuro. Se recomienda la siembra de palma de manaca (*Euterpe oleracea*) y moca (*Andira inermis*) ya que son especies resistentes a inundaciones en algunas de las áreas circundantes al lago.

E. Área M- Acampar

Zona de Manejo: área menos boscosa

Recomendaciones: Por ser un área que recibe la visita de niños y adultos se recomienda utilizarse la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo. Este bosque puede utilizarse como área demostrativa para la eliminación del mameyuelo (*Ardisia obovata*). En este caso se recomienda crear espacios en el sotobosque donde se corten los mameyuelos desde su base y se proceda con siembra de especies nativas en parcelas de al menos 10 metros cuadrados. La lista de especies nativas puede ser desarrollada por el grupo de naturaleza y se puede considerar trabajar con trasplante de plántulas como parte de las prácticas de manejo. Las parcelas deben ser monitoreadas anualmente para establecer su efectividad y para identificar especies nativas que respondan mejor a la práctica de forma que el tratamiento pueda considerarse en otras áreas del campamento.

F. Centro de naturaleza:

Zona de Manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: Área en donde hay matabuey (*Bupleurum fruticosum*) (2) en peligro de extinción. Cercanos al lago fueron sembrados árboles de ausubo (*Manilkara bidentata*). También se encuentra en el área el marabú (*Dichrostachys cinérea*).

Recomendaciones: se recomienda mayor siembra de ausubo (*Manilkara bidentata*) y la eliminación del marabú en el borde del lago. Recomendamos también la siembra de la palma de manaca (*Calyptronoma rivalis*), resistente a inundaciones. Otra recomendación es la utilización de la Hoja de Árboles de Riesgo para identificar aquellos árboles peligrosos en el área.

El área por ser usado por el grupo de naturaleza y ser usada para educación; puede ser transformada en un bosque tipo arboretum donde se encuentren especies raras como las que ya encontramos en el área y que no son comunes en otras áreas del campamento.

G. Área del *Campfire* (Figura 5):

Zona de manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: el área es muy transitada por visitantes y algunas de las veredas que dan acceso en esta área se han agrandado lo que afecta el bosque en sus bordes. En el área se ve crecimiento de mameyuelo en el sotobosque aunque se reconoce que hay regeneración en parte del mismo.

Recomendaciones: se recomienda siembra de enriquecimiento con los siguientes arbustos: uvilla (*Coccoloba diversifolia*), camasey (*Miconia prasina*), higuillo (*Piper adunoum*), péndula (*Citharekylum fruticosum*) y malagueta (*Pimenta racemosa*). No se recomienda la eliminación del mameyuelo en esta área debido a los espacios que ya existen en el bosque por tránsito de visitantes y se debe comenzar un proceso de enriquecimiento del sotobosque con especies resistente a la sombra. Además el ancho de las veredas debe ser evaluado para establecer controles que eviten que estas sean más anchas al parámetro que se establezca.

H. *Cope*:

Zona de manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: el bosque presenta buena composición de especies nativas. Aún cuando el sotobosque muestra espacios abiertos posiblemente más relacionado a los usos

del áreas que ha problemas de regeneración se entiende que el bosque muestra resiliencia a los usos actuales.

Recomendaciones: sacar de las plántulas de roble existentes en esta área y utilizarlas para la siembra en otras áreas. Utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo para identificar árboles de posible peligro en el área. El margen del bosque hacia el embalse muestra buen patrón de crecimiento creando un bosque más denso que se puede considerar bajo el criterio de área boscosa. Se debe incluir el área en un plan de monitoria para el marabú.

I. *Campsite A*

Zona de manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: el área central de esta área presenta el tránsito y uso intensivo de los usuarios y acampadores que la utilizan. Las franjas de vegetación y bosque hacia el embalse muestran buen patrón de crecimiento y densidad de árboles al compararla con otras áreas del campamento.

Recomendaciones: Se puede seleccionar un área del bosque hacia el embalse y aplicar el corte de los mameyuelos desde su base y se proceda con siembra de especies nativas en parcelas de al menos 10 metros cuadrados. La lista de especies nativas puede ser desarrollada por el grupo de naturaleza y se puede considerar trabajar con trasplante de plántulas como parte de las prácticas de manejo. Las parcelas deben ser monitoreadas anualmente para establecer su efectividad y para identificar especies nativas que respondan mejor a la práctica de forma que el tratamiento pueda considerarse en otras áreas del campamento. También recomendamos la aplicación de la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo.

Además del recorrido realizado contamos con información de los diferentes bosques en el Campamento Guajataka estudiados en el documento: Plan de Manejo del bosque del Campamento Guajataka (Glogiewics & Díaz, 2004) y los respectivos apéndices con el inventario de árboles en cada uno de ellos. También auscultamos las necesidades y preocupaciones del Sr. Félix Berríos, Director del bosque del Campamento Guajataka, mediante una entrevista realizada en el bosque (Tabla 3). Al evaluar cada una de las áreas encontramos la necesidad de un proceso de monitoria mejor diseñado en el bosque. El corte de árboles por ser identificados como árboles que podían caerse o que representaban algún tipo de peligro se efectuaba sin una base de análisis que sustentara estas decisiones. Por esta razón se diseñó una hoja de evaluación para todos aquellos árboles del bosque que representan un peligro o riesgo para los visitantes. Recordemos que aunque pensemos en los árboles como partes permanentes de nuestro medioambiente, no importa cuanto vivan, eventualmente se descomponen y colapsan sin dejar rastros de su existencia (O'Brien, 1992). Los árboles y sus partes pueden fallar (funcionar inadecuadamente) y causar daños a personas o propiedades, pero este fallo puede ser predecible, detectable y prevenible (Albers et al, 1992). Utilizando estos datos, creé la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo para el bosque del Campamento Guajataka (Apéndice 5). En la Figura 6 se muestran los pasos a seguir en el manejo de árboles en riesgo. Como parte de este Programa de Manejo de Árboles de Riesgo creamos un código de colores (Tabla 1) en donde se colocaron las diferentes áreas del bosque según la frecuencia de uso y visitas: rojo es para todas aquellas áreas que deben ser monitoreadas con mayor frecuencia ya que reciben gran número de personas, anaranjado

son las de uso moderado y verde son aquellas áreas que reciben menor cantidad de personas (USDA, 1992).

Usos educativos e investigativos existentes del bosque del Campamento Guajataka para determinar los posibles conflictos de uso y áreas de oportunidades de desarrollo

Mediante la realización de los cuestionarios, se recolectó información acerca de: su visión sobre el significado o la definición de lo que es o representa un bosque, las actividades que disfrutan realizar en el bosque y aquellas actividades que les gustaría se realizasen en el bosque del Campamento Guajataka. Este análisis lo realicé mediante una técnica de análisis cualitativo en la que se codifica la información colectada (Steward & Shamdasani, 1990). En cuanto a la primera pregunta: ¿Qué es un bosque?, obtuvimos que 9 de 20 niños escuchas lo relacionan con árboles, 6 de 20 lo relacionan con especies y/o animales, 3 de 20 lo relacionan con la naturaleza y 2 de 20 lo relacionan con el Yunque. Las contestaciones a esta pregunta se encuentran en la Tabla 4. Las contestaciones de los líderes fueron las siguientes: 3 de 10 líderes relacionan al bosque con vegetación, 2 de 10 lo relacionan con los árboles, 2 de 10 relacionan al bosque con la palabra preservación, 1 lo relaciona con ecosistema, 1 con flora y fauna y 1 con naturaleza. En la Tabla 5 presentamos estas contestaciones. La pregunta 2 del cuestionario es sobre las actividades que les gusta realizar en el bosque tanto a los niños escuchas como a los líderes. Las contestaciones de los niños escuchas codificadas fueron: 5 de 20 prefieren las actividades en el lago, 5 de 20 prefieren las de arco y flecha, 7 de 20 prefirieron las caminatas y 3 de 20 prefirieron otras actividades de diversión y naturaleza. Al analizar los resultados de las actividades que sugieren se realice en el bosque obtuvimos: 6 de 20 relacionadas a la diversión, 4 de 20 de carácter educativo, 4 de 20 relacionadas con los animales, 2 de 20 en mejoras para las áreas de acampar y 2 de

20 en otras actividades. Todos estos resultados se encuentran en la Tabla 6. Al analizar los resultados de los líderes, encontramos que estos prefieren las caminatas, 4 de 10, y aquellas actividades que les gustaría se implantasen son: una mayor exposición a la comunidad, 4 de 10, y mejoras a las áreas de acampar con 2 de 10 encuestados. La Tabla 7 presenta estos resultados. Otras de las preguntas consideradas en el cuestionario lo fue si el bosque necesitaba realizar unas mejoras y a su parecer cuales serían estas mejoras. La mayoría de los niños escuchas coincidieron que el bosque debía mejorar; 10 contestaciones versus 8 que no necesitaba mejorar y 2 no contestadas. Los aspectos a mejorar según los niños escuchas corresponden al mantenimiento, siembra de árboles y manejo del bosque (Tabla 8). Los líderes coincidieron con los niños escuchas en cuanto a la necesidad de mejorar el bosque (6 de 10) y entre sus recomendaciones figuran la siembra de árboles y mejoras a las estructuras físicas (Tabla 9). El cuestionario no se pudo aplicar a una población significativa lo que dificulta un análisis estadístico. En su lugar nos sirve de sondeo de la población considerada.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de analizar el documento: Plan de Manejo del bosque del Campamento Guajataka (Glogiewics & Díaz, 2004) y de haber monitoreado el bosque por espacio de un año, así como haber llevado a cabo entrevistas y cuestionarios a usuarios y administradores del bosque como: el director del bosque (Concilio de Niños Escuchas), un representante del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, usuarios del bosque, entre ellos, los niños escuchas y los líderes de niños escuchas; puedo concluir que no puede descartarse la presión que el bosque del campamento recibe por la dinámica de actividades que se efectúan en este, es por eso la necesidad de establecer un documento para la protección y restauración de sus recursos naturales para mantener los servicios ambientales de la zona. El bosque es una gran necesidad no una amenidad ni lujo. Estos espacios deben mantenerse y manejarse incluso restaurarse cuando han sido afectados negativamente por actividades humanas (Juncos, María et al, 2005). Como indiqué al principio todo plan de manejo requiere del reconocimiento y costumbres de los habitantes de la zona, de modo que tienen que establecerse prácticas que puedan ser específicas para el lugar, basadas en las necesidades y visiones de los administradores y usuarios. Es por esta razón que es de gran importancia el haber integrado la participación de los usuarios en este estudio, algo no contemplado en el documento actual. La integración nos permitió conocer desde otro punto de vista, aquellas actividades que los niños escuchas así como sus líderes gustan realizar; entre ellas las actividades acuáticas y educativas mientras que también expresaron las actividades que les gustaría implantar.

Entre ellas puede destacarse las mejoras a la infraestructura y mayor exposición a la comunidad inmediata. Es decir, el especialista en manejo tiene que balancear los criterios de uso y de conservación. Las prácticas deben aplicarse tomando en cuenta las reglamentaciones de manera que no afecten otros atributos del área que se maneja. El haber integrado la visión de los usuarios también nos permitió conocer los problemas que el administrador del Campamento identificaba como preocupantes para el área. Una de estas preocupaciones del administrador del campamento es sobre la presencia del ficus (*Ficus benjamina*) en áreas como el *emergency* área, Paquito Joglar, la piscina, entre otras, en que el ficus representa un peligro para los usuarios. Aún cuando el administrador tiene una preocupación del comportamiento de la especie en esta área la realidad es que los árboles mantienen un comportamiento natural y su eliminación puede causar un gran impacto en el área. Además por el tipo de crecimiento la eliminación del árbol puede ser complicada y requerir unos costos adicionales que los administradores deben evaluar. Por esta razón se recomienda monitorear el crecimiento para reducir el crecimiento de los árboles a zonas adicionales e identificar áreas de poda para evitar conflicto o problemas con los usuarios.

En otras áreas como en el área de Tinieblas la especie puede ser manejada y eliminada con cierto grado de facilidad y en ese caso el manejador coincide con las intenciones del administrador. También podemos mencionar otro problema que confrontan algunas áreas como el *Campsite C* y *D* con la presencia del marabú (*Dichrostachys cinérea*), esta es una especie con un gran comportamiento invasivo que preocupa tanto a los administradores como a los especialistas de manejo. Cabe destacar el grave problema que esta enfrentando Cuba con esta especie. Esta especie invasiva

forma pequeños arbustos de hasta 10m de altura. Durante la crisis económica de Cuba en los 90 esta especie comenzó a invadir tierra improductiva y hoy día cubre 1.2 millones de hectáreas. Otra gran necesidad o problema que confronta el administrador del campamento su necesidad de evaluar los árboles para tener un proceso documentado que sustente el corte o poda de árboles por razones de seguridad en un lugar en que los usuarios van a disfrutar de la condición boscosa que el campamento ofrece. Usando este dato como base concluimos que es importante cumplir con las recomendaciones e indicaciones expuestas en el documento que hemos presentado como: Actualización del Plan de Manejo del bosque del Campamento Guajataka en el que se evaluó cada una de las áreas del bosque, entre ellas las de uso administrativo, las áreas de acampar, y caminos y veredas. Habiendo reconocido la importancia del bosque del Campamento Guajataka e identificado sus necesidades, realizamos un Plan de Manejo de Árboles de Riesgo. Verificamos el estudio conocido como: Plan de Manejo del Bosque Urbano Forestal de Walla Walla, en donde la prioridad de la ciudad era crear un programa de manejo de riesgos y la reducción de árboles de alto riesgo en áreas públicas. En este plan se establecieron unas estrategias para evaluar y monitorear aquellos árboles que ubican en áreas de uso o tránsito para que estos sean evaluados sistemáticamente y de esta forma identificar si representan algún riesgo. La mitigación de los problemas comienza con inspecciones regulares de los árboles en las diferentes áreas para identificar fallas y defectos estructurales para categorizarlos y establecer recomendaciones de coordinar su poda, revisión o remoción. También se incluyen los programas de siembra como alternativa de mitigación de los arboles que requieran corte. Cuando hablamos de remoción no solo nos referimos a remover los árboles que representan un peligro

inmediato sino también aquellos que en el futuro pudiesen representar el peligro dependiendo de su evaluación y ubicación en el Campamento. Así que es muy importante la monitoría o inspección regular (Nevad, W. 2009). Como producto del Plan de Manejo de Árboles de Riesgo creamos la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo (Apéndice 5) que deberá aplicarse a cada una de las áreas evaluadas en el documento protegiendo así las actividades que se llevan a cabo en los espacios. Para cada área o espacio existen unos criterios que deben considerarse ya que las actividades que se realizan en cada uno de ellas son diferentes. La tabla 10 resume algunas de las consideraciones recomendadas y evaluadas para el proceso de evaluación de los arboles sistemáticamente.

Luego de considerar las situaciones establecidas y aplicar la herramienta de evaluación se recomendó un código de color (Tabla 1) para que los administradores del campamento apliquen la monitoría o práctica recomendada dependiendo de los niveles de peligrosidad identificados. Las zonas se ubican en tres diferentes códigos de color: rojo, anaranjado y verde. Todas las áreas rojas deben ser evaluadas árbol por árbol anualmente y debidamente documentadas para identificar prácticas de corte cuando sean necesarias. En las áreas anaranjadas se debe evaluar al menos el 30% de los árboles para considerar si se requieren ajustes en término de clasificar el área o la necesidad de aumentar la evaluación de árboles en esta zona. Las áreas verdes se pueden considerar para una evaluación más liviana o en años alternos para reducir los costos de administración pero si se aplican cambios en los usos de terrenos aledaños, hay que considerar su clasificación. En nuestra evaluación no identificamos un proceso o documento que

efectuara este tipo de análisis y en la evaluación de campo identificamos árboles que podrían representar peligro para los acampadores.

Por la necesidad de una herramienta de evaluación de árboles se recomienda el proceso conocido como Manejo de Árboles de Riesgo que envuelve la inspección y evaluación de los árboles por su potencial de causar daño a personas o propiedades. (Albers, Pokorny, & Johnson, 2009). El plan debe enfocarse en la prevención y corrección de estos árboles en riesgo. Con esto en mente, se desarrolló la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo, una hoja sencilla de completar ya que será manejada por los niños escuchas, específicamente los de la patrulla o grupo de naturaleza. A cada criterio se le otorgó un valor, de esta manera se podrá tomar una de tres decisiones: podar, remover o monitorear.

En nuestro estudio integramos otra estrategia no contemplada en el anterior: un plan de manejo de árboles que representan riesgos. Herramienta que permitirá al administrador evaluar las diferentes zonas en el bosque y no representará costos mayores al Concilio porque podrá realizarse con su grupo de naturaleza, grupo que ha recibido adiestramientos específicos en especies de árboles y otras charlas educativas. El plan de manejo de árboles en riesgo permitirá monitorear las condiciones de los árboles en las áreas con el fin de garantizar una experiencia segura a sus visitantes.

La aplicación de los cuestionarios a niños y líderes escuchas con el propósito de auscultar su visión del bosque y sus recomendaciones como usuarios frecuentes del campamento fue otra herramienta importante para considerar prácticas de manejo en el bosque del campamento. Entiéndase que ellos son los usuarios primarios del bosque del Campamento Guajataka al ser administrado por el Concilio de Niños Escuchas. Como

resultado del cuestionario administrado a los niños escuchas recopilamos que ellos disfrutaban especialmente de: actividades en el lago, caminatas y arco y flecha (Figura 7). Entre las actividades que los niños escuchas sugirieron se encuentra: de diversión, de carácter educativo, mejoras a las áreas de acampar y relacionadas con animales (Figura 8). Intereses que pueden considerarse en áreas definidas: las de carácter educativo pueden ofrecerse en el lago, en los diferentes bosques y áreas con vegetación. En cuanto los líderes las actividades que prefieren realizar son las caminatas y actividades educativas (Figura 9). Entre las sugerencias presentadas por los líderes para actividades futuras se encuentra: mayor exposición a la comunidad y mejoras a las áreas de acampar, entre otras (Figura 10).

Basado en estas recomendaciones se pueden evaluar áreas del bosque que muestren características particulares como serían especies nativas o raras para que la administración del campamento considere alguna rotulación o estrategia de interpretación que considere este interés del usuario. Por medio del cuestionario recogimos también la opinión de los niños escuchas y de sus líderes en cuanto a la necesidad de realizarse mejoras al bosque. El 50% de los niños opinaron que el bosque se encuentra en buen estado y no necesita mejoras (Figura 11), mientras que en el grupo de los líderes el 60% de ellos opinaron que el bosque necesita mejorar (Figura 12). Entre los cambios necesarios para el bosque se mencionaron: siembra de árboles, caminos de acceso, mantenimiento a las estructuras físicas y mejorar el área del comedor y la cantina (Tabla 9). Una parte importante a considerar es que mediante el análisis de los cuestionarios me sorprendió que a pesar de que los que visitan y usan el Campamento para sus actividades participan de adiestramientos y charlas educativas relacionadas con la

importancia del bosque y sus beneficios, éstos no contestaron de forma amplia ni técnica la pregunta sobre la definición de un bosque. Sus contestaciones fueron muy ambiguas y sencillas. Es importante que se evalúen las actividades que se están llevando a cabo para considerar la implantación de otras estrategias que les brinde a los niños escuchas mayor exposición y conocimientos relacionados al bosque como recurso natural y su importancia como ecosistema.

Enfocando nuestras recomendaciones a la parte forestal del campamento podemos considerar espacios de siembra y estrategias de manejo de áreas donde se pueden identificar situaciones de dominio del mameyuelo (*Ardisia obovata*), especie que el director del campamento presento preocupación por su desarrollo en el sotobosque.

Es importante mencionar que la recomendación de los líderes sobre la siembra de árboles también fue recomendada en nuestro estudio; específicamente en el centro de naturaleza, el área del *campsite*, el *campsite A*, área entre Paquito Joglar y piscina, área de canoas, camino de puente de amistad al C y área de *campsite C* y D. En cuanto a las recomendaciones sobre los caminos de acceso, las mejoras al área del comedor y de la cantina y a las estructuras físicas están siendo atendidas por el Concilio de Niños Escuchas ya que comenzaron con un proyecto de mejoras en el que soterrarían la cablería eléctrica, harían nuevos pozos, se realizará un área de mayor tamaño para el comedor y se arreglaría el área de estacionamiento, entre otros. En relación a los caminos y veredas que pasan o conectan áreas de bosque se puede establecer un límite de ancho para estos accesos. Estos límites deben evaluarse para todas las veredas y considerar prácticas que pueden ir de siembra hasta barreras para promover la recuperación del bosque. Este tipo de práctica también puede ser rotulada para que los usuarios estén informados del fin de

la práctica y sobre las aplicaciones de manejo que la administración está aplicando sobre el bosque.

En relación a las zonas de manejo recomiendo mantener las mismas pero identificar una área en transición que deben monitorearse para definir si se cambia su clasificación. Estas áreas incluyen el bosque en la parte posterior del Campsite A y del Cope ya que pueden ser consideradas como áreas boscosas por la estructura de bosque que presentan actualmente. En el caso del área que colinda con la piscina y el Paquito Joglar si no se corrigen los problemas de drenaje y de inundación en el área es posible que parte del área sea clasificada como área más abierta. De igual forma en la entrada de campamento existe una servidumbre de líneas eléctrica que se ha limpiado de vegetación y de mantener esta condición se debe clasificar como área menos boscosa. Se debe evaluar el alrededor del comedor y el área del arco y flecha ya que se proyectan cambios en estas áreas por mejoras en el campamento y esto puede alterar su clasificación actual

Tenemos que recordar que los niños escuchas han estado utilizando el bosque desde hace muchos años no solo para sus actividades propias del Concilio como el desarrollo de líderes y ciudadanos aptos para tomar decisiones éticas y morales sino que se les educa en su interacción con del medio ambiente. Es importante que todos los esfuerzos de conservación, desarrollo y de creación de oportunidades vayan de la mano con la educación. Debemos educar para que se aprovechen las oportunidades de esparcimiento en armonía con la conservación de los recursos. Es necesario dar a conocer que los ecosistemas deben ser protegidos y manejados como parte de un sistema para poder recibir sus beneficios de forma óptima (González & Di Cristina, 2005). Nuestro estudio documenta un manejo efectivo del bosque del Campamento Guajataka;

bosque que esta manejado por una entidad, Concilio de Niños Escuchas, entidad afín con los objetivos de conservación de los recursos y que representa un ejemplo efectivo de manejo compartido por lo que es un espacio de estudio para considerar una política pública encaminada en esta dirección con organizaciones similares.

Durante el proceso de realización de esta investigación, se nos presentaron varias limitaciones señaladas a continuación:

1. El Campamento se encontraba en planes de mejoras a estructuras y adición de otras lo que nos entorpecía la visualización de algunas estrategias de manejo ya que tendríamos que cambiar las mismas debido al proceso.

CAPÍTULO VI

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO PARA EL BOSQUE DEL CAMPAMENTO GUAJATAKA DE NIÑOS ESCUCHAS, SAN SEBASTIÁN.



Ivonne LaLuz Robles

Mayo 2012

TABLA DE CONTENIDO

Prefacio.....	1
Características del área.....	2
Estudios y Recomendaciones.....	4
Evaluación de las áreas.....	12
Plan de Manejo de Árboles de Riesgo.....	14
Resultados de cuestionarios administrados a niños y líderes escuchas.....	17
Apéndice 1.....	20
Apéndice 2.....	22
Apéndice 3.....	25
Literatura Citada.....	26

PREFACIO

La actualización del plan de manejo del bosque Guajataka es el resultado de una investigación de tesis de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana. Las estrategias aquí propuestas han sido seleccionadas previo a las visitas al bosque, encuestas al usuario primario, entrevistas a expertos y recomendaciones de peritos forestales, las cuales as u vez están a tono con el reglamento. Este documento servirá como guía para mantener el equilibrio entre los usos contemplados, la conservación del bosque y garantizar su funcionamiento sustentable. .

El bosque del Campamento Guajataka comprende alrededor de 200 cuerdas en el Barrio Aibonito, San Sebastián. Ubica en la cuenca hidrográfica del Río Guajataka. Los terrenos del Campamento fueron transferidos por el gobierno estatal al Concilio de Puerto Rico de Niños Escuchas, en calidad de usufructo, en 1938 (Wadsworth *et al*, 2003).

El Concilio de Niños escuchas ha permitido que el bosque sea fuente de aprendizaje sobre funciones naturales, esparcimiento espiritual y materia prima para proyectos de pionerismo. Entre las actividades que se llevan a cabo, podemos mencionar clases sobre árboles, arbustos, tipos de madera, especies introducidas y exóticas y plantas venenosas y medicinales. También llevan a cabo un viaje por el Lago Guajataka para la identificación de aves. Además, los niños escuchas realizan unas caminatas nocturnas para la observación de anfibios.

El bosque impacta a sobre 5,000 visitantes por año. Por casi 30 años se han realizado investigaciones forestales en el campamento. El Campamento Guajataka es un

ecosistema de gran ecológico y con diversidad de oportunidades educativa. Es importante su conservación y manejo.

CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA

Para poder conocer todas las oportunidades y limitaciones de un ecosistema, se debe considerar documentación existente o histórica sobre las características ambientales del área y los estudios de campo realizados en la misma. Por lo tanto consideraremos los suelos, áreas geoclimáticas e historia del uso del terreno.

Suelos:

Los suelos de las áreas mas visitadas del campamento Guajataka son: Cidral arcilloso, Colinas arcilloso lómico, Juncal arcilloso, Mabí arcilloso y Soller guijarro arcilloso (Soil Conservation Service, 1975). Los suelos aquí mencionados se exponen a alto grado de erosión al removerse su capa vegetal, siendo de gran susceptibilidad a deslizamientos (Monroe, 1979). Estos suelos están adyacentes al Embalse Guajataka y a una quebrada, lo que hace necesario tener precaución al realizar actividades dentro del bosque del campamento (Glogiewicz & Rivera, 1998; Rivera et al., 1998).

Zonas geoclimáticas

Las zonas geoclimáticas provienen de un sistema de caracterización de áreas que deriva de otros dos sistemas: zonas de vida, y geología. Las zonas de vida se caracterizan por combinaciones particulares de biotemperatura, precipitación y humedad ambiental. Definimos *biotemperatura* como el promedio de temperatura sobre grados C. La precipitación es el promedio anual de agua que cae en forma de lluvia, nieve o granizo. Cuando hablamos de *humedad ambiental*, nos referimos a la relación entre biotemperatura y precipitación (Ewel & Whitmore, 1973).

El segundo sistema de caracterización es el origen geológico de suelos-aluvial, calcáreo, plutónico, serpentino o volcánico. En el campamento llueve un promedio de 73 pulgadas de lluvia al año (Wadsworth et al., 2003) y el suelo deriva de roca caliza; lo que hace que el Campamento Guajataka tenga un área geoclimática de karso húmedo (Rivera et al., 1998).

Historia de uso del terreno

En 1938, el área del Campamento Guajataka consistía de siembras abandonadas de caña de azúcar con muy pocos árboles. El Servicio Forestal y el Cuerpo Civil de Conservación realizaron una siembra de árboles como parte de la reforestación de terrenos aledaños a los embalses del país que benefició al Campamento Guajataka (Marrero, 1950; Wadsworth et al. 2003). Muchos de estos árboles permanecen aún en el Campamento junto a otras especies que se han añadido.

Estudios y Recomendaciones:

Realizamos este estudio mediante visitas a cada área según fue clasificada en el documento de Glogiewics y Díaz, 2004; área boscosa, área abierta, área de jardines, área menos boscosa y área menos abierta. Fue llevado a cabo en los terrenos del bosque del Campamento Guajataka, esto incluye las áreas de uso y segmentos con bosque que discurren por entre caminos, estructuras y utilidades que son parte de las instalaciones que el campamento provee para sus usuarios. La mayoría de las facilidades continúan concentradas en las mismas zonas que históricamente han existido. El desarrollo de nuevas facilidades en término del comedor, la remodelación del centro de actividades, conocido como el edificio Ángel Ramos y una piscina adicional son algunas de las facilidades que se han establecido en los recientes años. Se están contemplando mejoras que incluyen cambios de usos en algunas áreas y el soterrado de utilidades eléctricas. Estos cambios pueden requerir ajustes en algunas de las recomendaciones que se presentan en este documento. El Apéndice 1 presenta el área de estudio y las clasificaciones establecidas.

A continuación una breve descripción de cada área: áreas boscosas son aquellas zonas con vegetación cerrada, sin estructuras o áreas de uso, áreas abiertas, las describimos también como zonas sin cubierta forestal y que se mantienen en pasto. Estas áreas son usadas para actividades, tránsito de usuarios y hasta en ocasiones como estacionamiento. Las áreas de jardines son zonas donde la vegetación se mantiene controlada y ha sido modificada con la creación de jardines. Por último se designaron como áreas menos boscosas aquellas áreas en que el dosel del bosque no es cerrado y puede incluir estructuras de usos livianos como casetas y caminos. Esta evaluación de

áreas se realizó mediante visitas con el Profesor Edgardo González en las que se demarcó una frontera de camino de 15 metros hacia lo largo del bosque. En estas visitas de campo se identificaron los problemas existentes en cada área. De esta forma realizamos una serie de recomendaciones para las áreas de modo que se pudiese poner en práctica el Plan de Manejo de Árboles de Riesgo en cada uno de los espacios utilizando la hoja creada para el plan, a la que denominamos Hoja de Evaluación de Árboles en Riesgo (Apéndice 2). Esta hoja de evaluación de árboles en riesgo sería utilizada por el grupo Naturaleza y verificada por el director del campamento: Félix Berrios. Las recomendaciones realizadas a cada área son las siguientes:

Emergency Area

Zona de manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: las especies existentes son: Capa blanco (*Petitia domingensis*), Laurel avispillo (*Coriaceae*), Pomarrosa americano (*Eugenia Malacense*) y Tulipán africano (*Spathodea campanulata*). Hay problemas con el crecimiento invasivo de los ficus; sus raíces aéreas se extienden entre los árboles. El área fue descrita como una con preocupación por parte del Director del Campamento por el crecimiento de esta especie sobre otros árboles.

Recomendaciones: debe monitorearse los ficus para evitar que sus raíces dañen otros árboles, preocupación que el Sr. Félix Berrios (director del Campamento) nos comunicó. Se presenta como alternativa para los árboles de Ficus que muestren un crecimiento de ramas que se aproximan al suelo que se aplique una poda para subir la copa de estos árboles, de modo que se elimine la parte de abajo y se deje solo la copa. La intención de esta práctica además de mejorar la forma del árbol es la de reducir la posibilidad de

accidentes por que los visitantes se trepen o mesan en las ramas más bajas. la poda, de modo que se elimine la parte de abajo y se deje solo la copa. Esta área debe monitorearse para así brindar siempre este mantenimiento.

Área de Astas de Bandera (Tiniebla):

Zona de manejo: área abierta.

Condiciones actuales: presencia de ficus con raíces aéreas frente a las astas y crecimiento de ramas próximas al suelo. Se encuentra un capa blanco (*Petitia dominguensis*), especie nativa.

Recomendaciones: en la planificación del administrador durante los trabajos de mejora se contempla esta área como una de acampar, así que recomendamos la eliminación del ficus frente a las astas y realizar la poda para levantar la copa en los árboles remanentes. El capa blanco debe ser protegido y no se debe afectar con los cambios en el área. Por la accesibilidad de este árbol se puede contemplar que sea utilizado para recolección de semillas de esta especie. También recomendamos utilizar esta área como área demostrativa para siembra de especies nativas. Se recomienda la eliminación del ficus que esta presentando una gran defoliación de su copa por la presencia de una plaga que los esta afectando. El grupo de naturaleza deberá utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles en Riesgo (Apéndice 5) para evaluar la vegetación de borde del área para identificar los posibles árboles de riesgo. El área debe monitorearse cada año para identificar la necesidad de mantenimiento.

Área entre Paquito Joglar y Piscina (Figura 9)

Zona de Manejo: área más abierta.

Condiciones actuales: en el área se encuentran las siguientes especies: Guaba (*inga vera*), Caoba (*Swietenia mahagoni*), Laurel (*Ficus benjamina*), Almendro (*Prunus dulcis*), Reina de las Flores (*Lagerstroemia speciosa*), Maga (*Montezuma speciosissima*) y Araucaria (*Araucaria heterophylla*). El área presenta un crecimiento agresivo de enredaderas. En esta área encontramos la situación de un área que se mantiene inundada creando mortandad en la vegetación en una parte del bosque lo que ha creado áreas más abiertas a lo existente anteriormente.

Recomendaciones: recomendamos eliminar las lianas y enredaderas, practica denominada mejoramiento de rodal. Esta práctica puede ser coordinada con el grupo de naturaleza y con escuchas que desarrollen proyectos de conservación en el campamento. Es un área donde también deberán aplicar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo. Es importante corregir los problemas de drenaje frente a la piscina y eliminar los árboles muertos. Luego del arreglo del drenaje se deben evaluar los árboles que sobrevivan la condición para establecer su permanencia o eliminación. Recomendamos la siembra de otras especies resistentes a inundaciones en el área por si la situación se mantiene como estacionaria.

Campsites C y D (incluyendo el Puente ente de la Amistad)

Zona de manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: en el área del puente de la amistad también existe el crecimiento de los ficus con grandes raíces aéreas. Hay presencia del marabú (*Dichrostachys cinérea*) o moriviví gigante, una especie exótica con espinas que se avistó en la periferia de las áreas de acampar hacia el borde de las aguas del embalse.

Recomendaciones: En el área del puente de la amistad se recomienda la eliminación paulatina de los ficus y la siembra de especies nativas. Se recomienda que se eliminen secciones equivalentes al 25% de la copa de los ficus por año con siembras de especies en los espacios creados. Anualmente se debe monitorear las especies sembradas y si estas no han sobrevivido entonces ese año no se debe eliminar el próximo 25% de copa de los ficus. Esta recomendación se establece para evitar la entrada de especies oportunistas exóticas que aun son parte del bosque. Se recomienda controlar el marabú ya que está bordeando el lago y representa un peligro por sus espinas y condición de dominar áreas creando barreras casi impenetrables. Esta especie debe monitorearse en otras áreas del campamento por su crecimiento agresivo para evitar la necesidad de actividades de manejo más costosas en el futuro. Se recomienda la siembra de palma de manaca (*Euterpe oleracea*) y moca (*Andira inermis*) ya que son especies resistentes a inundaciones en algunas de las áreas circundantes al lago.

Área M- Acampar

Zona de Manejo: área menos boscosa

Recomendaciones: Por ser un área que recibe la visita de niños y adultos se recomienda utilizarse la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo. Este bosque puede utilizarse como área demostrativa para la eliminación del mameyuelo (*Ardisia obovata*). En este caso se recomienda crear espacios en el sotobosque donde se corten los mameyuelos desde su base y se proceda con siembra de especies nativas en parcelas de al menos 10 metros cuadrados. La lista de especies nativas puede ser desarrollada por el grupo de naturaleza y se puede considerar trabajar con trasplante de plántulas como parte de las prácticas de manejo. Las parcelas deben ser monitoreadas anualmente para establecer su

efectividad y para identificar especies nativas que respondan mejor a la práctica de forma que el tratamiento pueda considerarse en otras áreas del campamento.

Centro de naturaleza

Zona de Manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: Área en donde hay matabuey (*Bupleurum fruticosum*) (2) en peligro de extinción. Cercanos al lago fueron sembrados árboles de ausubo (*Manilkara bidentata*). También se encuentra en el área el marabú (*Dichrostachys cinérea*).

Recomendaciones: se recomienda mayor siembra de ausubo (*Manilkara bidentata*) y la eliminación del marabú en el borde del lago. Recomendamos también la siembra de la palma de manaca (*Calyptronoma rivalis*), resistente a inundaciones. Otra recomendación es la utilización de la Hoja de Árboles de Riesgo para identificar aquellos árboles peligrosos en el área. El área por ser usado por el grupo de naturaleza y ser usadas para educación puede ser transformada en un bosque tipo arboretum donde se encuentren especies raras como las que ya encontramos en el área y que no son comunes en otras áreas del campamento.

Área del *Campfire* (Figura 6)

Zona de manejo: área menos boscosa

Recomendaciones: se recomienda siembra de enriquecimiento con los siguientes arbustos: uvilla (*Coccoloba diversifolia*), camasey (*Miconia prasina*), higuillo (*Piper adunoum*), péndula (*Citharekylum fruticosum*) y malagueta (*Pimenta racemosa*). No se recomienda la eliminación del mameyuelo en esta área debido a los espacios que ya existen en el bosque por tránsito de visitantes y se debe comenzar un proceso de enriquecimiento del sotobosque con especies resistente a la sombra. Además el ancho de

las veredas debe ser evaluado para establecer controles que eviten que estas sean más anchas al parámetro que se establezca.

Cope:

Condiciones actuales: el bosque presenta buena composición de especies nativas. Aun cuando el sotobosque muestra espacios abiertos posiblemente más relacionado a los usos del áreas que ha problemas de regeneración se entiende que el bosque muestra resiliencia a los usos actuales. Zona de manejo: área menos boscosa

Recomendaciones: sacar de las plántulas de roble existentes en esta área y utilizarlas para la siembra en otras áreas. Utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo para identificar arboles de posible peligro en el área. El margen del bosque hacia el embalse muestra buen patrón de crecimiento creando un bosque más denso que se puede considerar bajo el criterio de área boscosa. Se debe incluir el área en un plan de monitoria para el marabú.

Campsite A

Zona de manejo: área menos boscosa

Condiciones actuales: el área central de esta área presenta el transito y uso intensivo de los usuarios y acampadores que la utilizan. Las franjas de vegetación y bosque hacia el embalse muestran buen patrón de crecimiento y densidad de árboles al compararla con otras áreas del campamento.

Recomendaciones: Se puede seleccionar un área del bosque hacia el embalse y aplicar el corte de los mameyuelos desde su base y se proceda con siembra de especies nativas en parcelas de al menos 10 metros cuadrados. La lista de especies nativas puede ser desarrollada por el grupo de naturaleza y se puede considerar trabajar con trasplante de

plántulas como parte de las prácticas de manejo. Las parcelas deben ser monitoreadas anualmente para establecer su efectividad y para identificar especies nativas que respondan mejor a la práctica de forma que el tratamiento pueda considerarse en otras áreas del campamento. También recomendamos la aplicación de la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo.

Evaluación de las áreas del bosque del Campamento Guajataka:

Área evaluada	Zona de Manejo	Recomendaciones
<i>Emergency area</i>	Área menos boscosa	1. Debe monitorearse los ficus para evitar que sus raíces dañen otros árboles. Se presenta como solución la poda, de modo que se elimine la parte de abajo y se deje solo la copa.
Área de astas de bandera (Tiniebla)	Área abierta.	1. Eliminación del ficus frente a las astas y realizar la poda para levantar la copa, esta acción es recomendada para salvar y beneficiar al capa blanco. 2. Utilizar esta área como área demostrativa para beneficiar las especies nativas y la eliminación del ficus que esta presentando una plaga que los defolia. 3. El grupo de naturaleza deberá utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles en Riesgo para evaluar la vegetación de borde del área para identificar los posibles árboles de riesgo.
Área entre Paquito Joglar y Piscina	Área más abierta	1. Eliminar las lianas y enredaderas, práctica denominada mejoramiento de rodal. 2. Aplicar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo. 3. Deberá efectuarse drenaje frente a la piscina y eliminar las partes muertas de los árboles. 4. Siembra de otras especies resistentes a inundaciones además del capa blanco.
Campsites C y D	Área menos boscosa	1. Controlar el marabú ya que está bordeando el lago y representa un peligro por sus espinas. 2. Siembra de palma de lluvia (<i>Gaussia attenuata</i>) y moca (<i>Andira inermis</i>) ya que son especies resistentes a inundaciones.

		3. Eliminación del sotobosque.
Área M	Área menos boscosa	1. utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo. 2. Este bosque puede utilizarse como área demostrativa para la eliminación del mameyuelo (<i>Ardisia obovata</i>).
Centro de Naturaleza	Área menos boscosa	1. Mayor siembra de ausubo (<i>Manilkara bidentata</i>) y la eliminación del marabú en el borde del lago. 2. Siembra de la palma de manaca (<i>Calyptronoma rivalis</i>), resistente a inundaciones. 3. Utilización de la Hoja de Árboles de Riesgo para identificar aquellos árboles peligrosos en el área.
Área del Campfire	Área menos boscosa	1. Siembra de enriquecimiento con los siguientes arbustos: uvilla (<i>Coccoloba diversifolia</i>), camasey (<i>Miconia prasina</i>), higuillo (<i>Piper adunoum</i>), péndula (<i>Citharekyllum fruticosum</i>) y malagueta (<i>Pimenta racemosa</i>).
Área M y Cope	Área menos boscosa	1. Sacar de las plántulas de roble existentes en esta área y utilizarlas para la siembra en otras áreas. 2. Utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo para identificar árboles de posible peligro en el área.
Campsite A	Área menos boscosa	1. Aclareo del mameyuelo (<i>Ardisia obovata</i>) y siembra de enriquecimiento de árboles nativos. 2. Siembras de enriquecimiento utilizando especies nativas que requieren sombra en su desarrollo inicial como sería la Moca, la Guara, el achiotillo, el guaraguao y el capá blanco 3. Aplicación de la Hoja de

Plan de Manejo de Árboles de Riesgo

En este plan se establecieron unas estrategias para evaluar y monitorear aquellos árboles que ubican en áreas de uso o tránsito para que estos sean evaluados sistemáticamente y de esta forma identificar si representan algún riesgo. Esta herramienta de análisis de la condición de los árboles aumenta la seguridad en las áreas a través de la mitigación o manejo de árboles que sean categorizados como problemas potenciales. La mitigación de los problemas comienza con inspecciones regulares de los árboles en las diferentes áreas para identificar fallas y defectos estructurales para categorizarlos y establecer recomendaciones de coordinar su poda, revisión o remoción. También se incluyen los programas de siembra como alternativa de mitigación de los arboles que requieran corte. Cuando hablamos de remoción no solo nos referimos (Tabla 1) a remover los árboles que representan un peligro inmediato sino también aquellos que en el futuro pudiesen representar el peligro dependiendo de su evaluación y ubicación en el Campamento.

La Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo deberá aplicarse a cada una de las áreas evaluadas en el documento protegiendo así las actividades que se llevan a cabo en los espacios. Esta es una hoja sencilla de completar ya que será manejada por los niños escuchas, específicamente los de la patrulla o grupo de naturaleza. Para cada área o espacio existen unos criterios que deben considerarse ya que las actividades que se realizan en cada uno de ellas son diferentes. A cada criterio se le otorgó un valor, de esta manera se podrá tomar una de tres decisiones: podar, remover o monitorear. La siguiente

tabla resume algunas de las consideraciones recomendadas y evaluadas para el proceso de evaluación de los árboles sistemáticamente:

Tabla 1

Características a evaluar en los árboles en riesgo identificados.

Característica a evaluar	Evaluación Recomendada
Copa de los árboles	Verificar si tiene ramas partidas o en mal estado en más de 30% de esta. Verificar si la copa afecta la iluminación de algún área o tiene algún conflicto con estructuras o utilidades de líneas eléctricas o de otro tipo.
Inclinación del tronco	Considerar el grado de inclinación para establecer límites y reducir la posible caída de estos árboles. Se recomienda considerar que los árboles no tengan una inclinación mayor de 30 grados de la base hacia la dirección del tronco.
Condición del tronco	Si el tronco tiene impacto, daños, presenta algún tipo de proceso de pudrición o desgaste. En este caso si el tronco tiene este tipo de defecto en un 30% en un área de al menos 2 pies evaluada alrededor del árbol desde el área de medida del diámetro a la altura del pecho hacia su base.
Ubicación del árbol	Considerar su ubicación con relación a infraestructura, como pozos, estructuras, y ubicación en un área confinada que limite su crecimiento. En esta evaluación aplicamos una distancia de 30 metros desde las estructuras hacia la vegetación pero esta distancia puede evaluarse por tipo de

Luego de considerar las situaciones establecidas y aplicar la herramienta de evaluación se recomendó un código de color (Apéndice 3) para que los administradores del campamento apliquen la monitoría o práctica recomendada dependiendo de los niveles de peligrosidad identificados. Las zonas se ubican en tres diferentes códigos de color: rojo, anaranjado y verde. Todas las áreas rojas deben ser evaluadas árbol por árbol anualmente y debidamente documentadas para identificar prácticas de corte cuando sean necesarias. En las áreas anaranjadas se debe evaluar al menos el 30% de los árboles para considerar si se requieren ajustes en término de clasificar el área o la necesidad de aumentar la evaluación de árboles en esta zona. Las áreas verdes se pueden considerar para una evaluación más liviana o en años alternos para reducir los costos de administración pero si se aplican cambios en los usos de terrenos aledaños, hay que considerar su clasificación. A este tipo de una herramienta de evaluación de árboles se denomina como Manejo de Árboles de Riesgo que envuelve la inspección y evaluación de los árboles por su potencial de causar daño a personas o propiedades (Albers et al, 1992). El plan debe enfocarse en la prevención y corrección de estos árboles en riesgo.

Observaciones y recomendaciones de los usuarios

Los niños escuchas expresaron mediante el cuestionario administrado que ellos disfrutaban especialmente de las actividades en el lago, caminatas y arco y flecha. Entre las actividades que los niños escuchas sugirieron que se integren al Campamento Guajataka se encuentran las de diversión, de carácter educativo, mejoras a las áreas de acampar y relacionadas con animales. Intereses que pueden considerarse en áreas definidas: las de carácter educativo pueden ofrecerse en el lago, en los diferentes bosques y áreas con vegetación. En cuanto los líderes las actividades que prefieren realizar son las caminatas y actividades educativas. Entre las sugerencias presentadas por los líderes para actividades futuras se encuentra: mayor exposición a la comunidad y mejoras a las áreas de acampar, entre otras.

Basado en estas recomendaciones se pueden evaluar áreas del bosque que muestren características particulares como serían especies nativas o raras para que la administración del campamento considere alguna rotulación o estrategia de interpretación que considere este interés del usuario. Por medio del cuestionario recogimos también la opinión de los niños escuchas y de sus líderes en cuanto a la necesidad de realizarse mejoras al bosque. El 50% de los niños opinaron que el bosque se encuentra en buen estado y no necesita mejoras mientras que en el grupo de los líderes el 60% de ellos opinaron que el bosque necesita mejorar. Entre los cambios necesarios para el bosque se mencionaron: siembra de árboles, caminos de acceso, mantenimiento a las estructuras físicas y mejorar el área del comedor y la cantina.

Enfocando nuestras recomendaciones a la parte forestal del campamento podemos considerar espacios de siembra y estrategias de manejo de áreas donde se pueden identificar situaciones de dominio del mameyuelo (*Ardisia obovata*), especie que el director del campamento presentó preocupación por su desarrollo en el sotobosque.

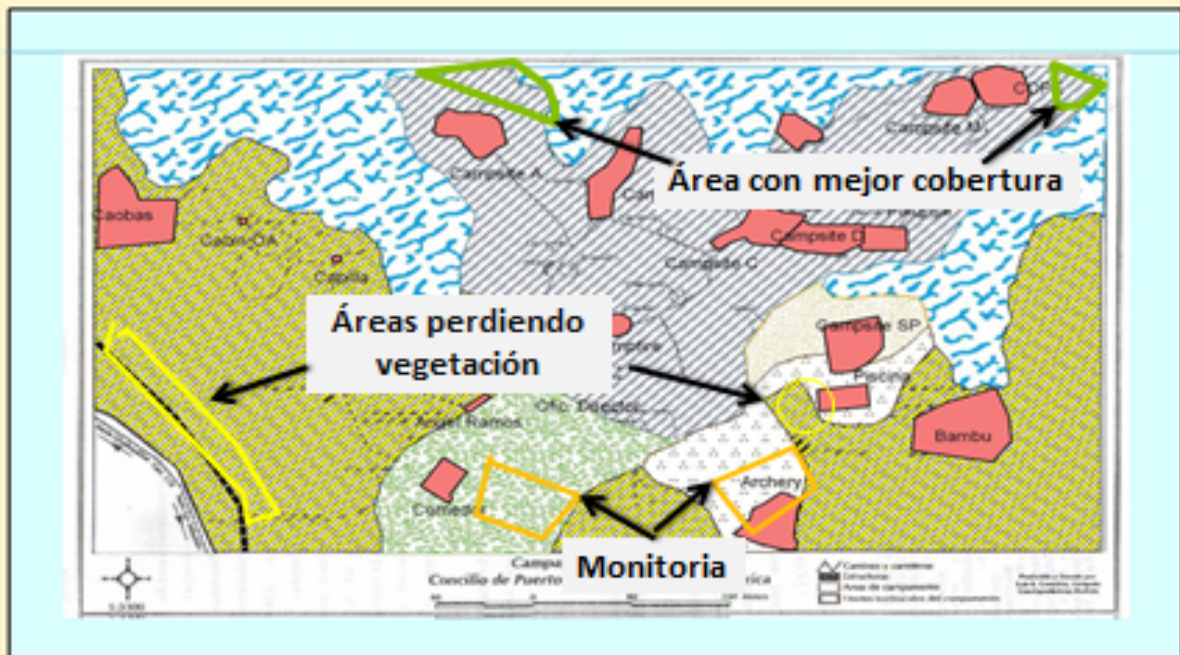
Es importante mencionar que la recomendación de los líderes sobre la siembra de árboles también fue recomendada en nuestro estudio; específicamente en el centro de naturaleza, el área del *campsite*, el *campsite* A, área entre Paquito Joglar y piscina, área de canoas, camino de puente de amistad al C y área de *campsite* C y D. En cuanto a las recomendaciones sobre los caminos de acceso, las mejoras al área del comedor y de la cantina y a las estructuras físicas están siendo atendidas por el Concilio de Niños Escuchas ya que comenzaron con un proyecto de mejoras en el que soterrarían la cablería eléctrica, harían nuevos pozos, se realizará un área de mayor tamaño para el comedor y se arreglaría el área de estacionamiento, entre otros. En relación a los caminos y veredas que pasan o conectan áreas de bosque se puede establecer un límite de ancho para estos accesos. Estos límites deben evaluarse para todas las veredas y considerar prácticas que pueden ir de siembra hasta barreras para promover la recuperación del bosque. Este tipo de práctica también puede ser rotulada para que los usuarios estén informados del fin de la práctica y sobre las aplicaciones de manejo que la administración está aplicando sobre el bosque.

Tenemos que recordar que los niños escuchas han estado utilizando el bosque desde hace muchos años no solo para sus actividades propias del Concilio como el desarrollo de líderes y ciudadanos aptos para tomar decisiones éticas y morales sino que se les educa en su interacción con del medio ambiente. Es importante que todos los

esfuerzos de conservación, desarrollo y de creación de oportunidades vayan de la mano con la educación. Debemos educar para que se aprovechen las oportunidades de esparcimiento en armonía con la conservación de los recursos. Es necesario dar a conocer que los ecosistemas deben ser protegidos y manejados como parte de un sistema para poder recibir sus beneficios de forma optima (González & Di Cristina, 2005).

APÉNDICE 1

Áreas de Manejo del Campamento Guajataka



Mapa 5: Areas de Manejo en Campamento Guajataka

- Legenda**
- Límite Campamento
 - AREA BOSCOSA
 - AREA MENOS BOSCOSA
 - AREA MAS ABIERTA
 - AREA MENOS ABIERTA
 - AREA DE JARDINES

APÉNDICE 2

Hoja de evaluación de árboles en riesgo

Bosque del Campamento Guajataca
Hoja de evaluación de árboles en riesgo

Fecha: _____

Unidad inspectora: _____

Área evaluada: _____

Especie del árbol	Localización	Tipo de riesgo	Potencial de riesgo	Acción recomendada	Acción realizada	Fecha acción

***Debe incluirse fotos de árboles evaluados.**

Tipos de riesgos:

1. Daño mecánico (golpe, corte, objeto enterrado)
2. Inclinación del tronco de mas de 30°
3. Área confinada
4. Plaga o ataque de insecto que afecta mas del 30% de la copa
5. Ramas partidas o en mal estado en mas del 30% de la copa
6. Árbol obstruyendo el alumbrado
7. Árbol obstruyendo un área de paso de niños, visitantes y acampadores

8. Árbol en área de pozos
9. Árbol limitando u obstruyendo el área del estacionamiento

Potencial de riesgo o daño (valores 1-3):

1. Uso ocasional: uso poco frecuente por visitantes o acampadores. Áreas naturales, carreteras o estacionamientos adyacentes a áreas de poco uso.
2. Uso intermedio: área administrativa, estacionamientos adyacente a salón de reuniones, comedor.
3. Uso Frecuente: áreas de acampar, base de canoas, caminos y veredas, área de astas de bandera, área de las piscinas.

Acción recomendada:

M- monitoreo

P- poda

R-remoción

APÉNDICE 3

Categorías de las zonas del bosque

Categorías de las zonas del bosque para árboles de riesgo: roja (alto peligro) son las áreas mas visitadas que deben monitorearse con mayor frecuencia, anaranjada (peligro moderado) y verde (bajo peligro) que son las áreas con menor cantidad de visitantes.

Categorías para frecuencias de revisión de árboles	Códigos de color	ÁREAS DE CAMPAMENTO
Amenaza Mayor	ROJO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Áreas de acampar 2. Áreas de estacionamiento 3. Área de la piscina. 4. Área Paquito Joglar 5. Emergency area 6. Área Tinieblas (astas de banderas)
Amenaza moderada	NARANJA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Área del comedor 2. Área de la cantina 3. Entrada al puente de la amistad 4. Campsites C y D 5. Área de canoas
Amenaza reducida	VERDE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Centro de naturaleza 2. Área M y Cope 3. Camino de puente de la amistad al C 4. Área M

LITERATURA CITADA

- Aide, T.M., Zimmerman, J.K., Herrera, L., Rosario, M., & Serrano, M. (1995). Forest recovery in abandoned tropical pastures in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, 77:77-86.
- Aide, T.M., Zimmerman, J. K., Pascarella, J. B. Rivera, L., & Marcano-Vega, H. (2000). Forest regeneration in a chronosequence of tropical abandoned pastures: implications for restoration ecology. *Restoration Ecology*, 8:328-338.
- Albers, J., Pokorny, J., & Johnson, G. (2009). *How to detect and Assess Hazardous Defects in Trees*. 107-111.
- Birdsey, R., & Weaver, P. (1982). The forest Resources of Puerto Rico. Resour. Bull. SO-85. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 59 p.
- Brandeis, T. J. (2003). *Forest Inventory & Analysis Factsheet, Puerto Rico 2003*. USDS Forest Service.
- Brandeis, T. J., & Helmer, E.H., & Oswalt, S.N. (2003b). *El Estado de los Bosques de Puerto Rico*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Boletín de Recursos. SRS, 119.
- Cliff, E., (1973). Timber: the renewable material. Washington, DC: The National Commission on Materials Policy. 151 p.
- Concilio de Niños Escuchas de Puerto Rico (2010). *Historia del escultismo*. Recuperado de pr.scouts-es.net/histbsa.html.
- Daley, C., Helmer, E. H., & Quiñonez, M. (2003). Mapping the climate of Puerto Rico, Vieques and Culebra. *International Journal of Climatology* 23: 1359-1381.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (1975). *Ley de Bosques de Puerto Rico*. Ley núm. 133 de 1 de julio de 1975. 98 LPR A 214.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (1988). *Ley Programa Patrimonio Natural*. Ley núm. 150 de 4 de agosto de 1988. 12 LPR A & 1225.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (1998). *Reglamento 25 de Siembra Corte y Forestación*. OE-1998-39
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (1999). *Ley de Vida Silvestre en Puerto Rico*. Ley núm. 241 del 15 de agosto de 1999. 99 LPR A 241.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2004). *Ley sobre Política Pública*

- Ambiental*. Ley núm. 416 de 22 de septiembre de 2004.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2006). *Los Bosques de Puerto Rico*. Estado Libre Asociado de Puerto Rico.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2008). *Bosque San Patricio*. Estado Libre Asociado de Puerto Rico.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2009). *Bosques de Puerto Rico Bosque del Pueblo, Adjuntas*. Estado Libre Asociado de P.R.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2010a). *Bosque Guajataca*. Estado Libre Asociado de P.R.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2010b). *Método de Inventario Forestal*. Estado Libre Asociado de P.R.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2010c). *Puerto Rico Statewide Assessment and Strategies for Forest Resources*. Estado Libre Asociado de P.R.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2010d). *Participación Ciudadana*. Estado Libre Asociado de P.R.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2011). *Leyes Ambientales*. Estado Libre Asociado de P.R.
- Domínguez, C. (1997). El inventario de los montes públicos de Puerto Rico. *Acta Científica*. 11:93-95.
- Enger, E., & Smith, B. (2006). *Tipos de ecosistemas y comunidades*. McGrawHill/Interamericana. Editores, S.A. México. Ciencia Ambiental: Un estudio de Interrelaciones. Pp. 104-130.
- Ewel, J., & Whitmore, J.L., (1973). *The ecological life zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. US Department of Agriculture Forest Service Research Paper ITF-18. Institute of Tropical Forestry. Rio Piedras, Puerto Rico.
- Flynn, D. F., Uriarte, M., Ork, T., Pascarella, J. B., Zimmerman, J. K., Aide, T. M., & Caraballo, M.A. (2010). Hurricane Disturbance Alters Secondary Forest Recovery in Puerto Rico. *Biotropica*, 42: 149-157.
- Ford-Robertson, F.C., (1971). Terminology of forest science, technology practice, and products. *The multilingual forestry terminology series 1*. Washington DC: Society of American Foresters. 349p.

- Glogiewics, J., & Díaz, J.N. (2004). *Plan de Manejo para el Bosque del Campamento Guajataka de Niños Escuchas, San Sebastián, Puerto Rico*. Programa de Bosques Estatales y Privados del Servicio Forestal de E.U. y el Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico.
- González, M., Rey, J.M., & Ramírez, N. (2008). Restauración de los Bosques en América Latina. Mundi Prensa México, S.A. de C.V.
- Gould W., Alarcon, C., Fevold, B., Jiménez, M., Martinuzzi, S., Potts, G., Quiñones, M., Solórzano, M., Ventosa, E., (2008). The Puerto Rico Gap Analysis Project. United State Department of Agriculture.
- Grau, H. R., Aide, T M., Zimmerman, J.K., Thomlinson, J.R. Helmer, E., & Zouk X. (2003). The ecological consequences of socioeconomic and land use change in post agriculture. *Puerto Rico Bioscience*. 12: 1159-1168.
- Grau, H. R., Aide, T. M., Zimmerman, J.K., & Thomlinson, J.R. (2004). Trends and scenarios of the carbon budget in post-agricultural Puerto Rico (1936-2060) *Global Change Biology* 10: 11-63-1179.
- Helmer, E. (2004). *Forest conservation and land development in Puerto Rico* Landscape Ecology (pp. 29-40).
- Helmer, E., Ramos, O., & López, T. (2002). *Mapping the forest type and land cover of Puerto Rico, a component of the Caribbean biodiversity hotspot*. Caribbean Journal of Science. 38: 165-183
- Holling, C. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 4: 1-23.
- Joglar, R.L. (2005). *Biodiversidad de Puerto Rico. Vertebrados Terrestres y Ecosistemas*. Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Juncos, M. (2005). *¿Qué es la infraestructura verde?* Morales, D. Infraestructura Verde y nuestros parques (pp. 10-19).
- López, T. M., Aide, T.M., & Scatena, F.N. (1998). The effect of land use on soil erosion in the Guadiana watersehed in Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*. 34: 298-307.
- López, T., Aide, T., & Thomlinson, J. (2001). *Urban expansion and the loss of prime agricultural lands in Puerto Rico*. *Ambio*. 30: 49-54.

- Lugo, A. E. (1988). "Estimating reductions in the diversity of tropical forest species". Biodiversity. Eds. E. O. Wilson & F. M. Peter. Washington, DC: National Academy Press. pp. 58-70
- Lugo, A. E. (2004). The outcome of alien tree invasions in Puerto Rico. *Frontiers in Ecology and the Environment*.2: 265-273.
- Lugo, A. E., & Brandeis, T. J. (2005). "A new mix of alien and native species coexist in Puerto Rico's landscapes". In *Biotic Interactions in the Tropics: Their Role in the Maintenance of Species Diversity*. Eds. D. F. R. P. Burslem, M. A. Pinard, & Hartley, editors. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pp. 484-509.
- Marrero, J. (1950). *Results of forest planting in the insular forests of Puerto Rico*. *Caribbean Forester* 11(3):107-147.
- Monroe, W.H. (1979). *Map showing landslides and areas of susceptibility to landsliding in Puerto Rico*. USDI Geological Survey. Arlington, Virginia.
- Navar-Chaidéz, J. (2010). *Madera y Bosques*. Vol. 16 Issue 1, p. 51-69, 19p.
- Nevad, W. (2009). *Urban Forestry Management*.
- Organización de las Naciones Unidas, *Cumbre de Río*, 2008, Retrieved from <http://es.encarta.msn.com>.
- Rivera Santana, J., Glogiewicz, J., & González, A. (1998). Sección III: Fisiografías de las cuencas y recomendaciones de reforestación. Guías de Reforestación para las cuencas hidrográficas de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico.
- Rodríguez, G., & Gómez (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. (72).
- Soil Conservation Service (1975). *Soil Survey of Mayagüez Area of Western Puerto Rico*. US Department of Agriculture. San Juan, Puerto Rico.
- Steward, D.W., & Shamdasani, P.N. (1990). *Focus Group: Theory and Practice*. Sage, California.
- Sued, M.N. (2006). *Plan de Manejo Forestal y de Vida Silvestre para el Bosque Estatal de Río Abajo, Arecibo y Utuado, Puerto Rico*. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico.
- US Department of Agriculture. (1978). Forest and Rangeland Renewable Resources Research Act. PL 95-306

US Department of Agriculture. (1992). Urban Tree Risk Management. NA-TP-03-03.

US Fish and Wildlife Service (1973). *Endangered Species Act*. 16USC1531-1544.

US Fish and Wildlife Service (1980). Fish and Wildlife Conservation Act. PL 96-366.

Wadsworth, F.H. (2000). *Producción forestal para América Tropical*. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Washington D.C.

Wadsworth, F.H., González, E., & Figueroa, J. (2003). *Fifty nine year performance of planted big-leaf mahogany in Puerto Rico*. Ecological Studies Vol. 159. SpringerVerlag. New York.

Whitmore, T. (1982). *On pattern and process in forests*. E.I. Editor. Special Publication Series of the British Ecological Society 1.

Woodwell, G. (1970). The energy cycle of the biosphere. *Scientific American*. 223(3) pp. 64-94

TABLAS

Tabla 1

Categorías de las zonas del bosque para árboles de riesgo: roja (alto peligro) son las áreas mas visitadas que deben monitorearse con mayor frecuencia, anaranjada (peligro moderado) y verde (bajo peligro) que son las áreas con menor cantidad de visitantes.

Categorías para frecuencias de revisión de árboles	Códigos de color	ÁREAS DE CAMPAMENTO
Amenaza Mayor	ROJO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Áreas de acampar 2. Áreas de estacionamiento 3. Área de la piscina. 4. Área Paquito Joglar 5. Emergency area 6. Área Tinieblas (astas de banderas)
Amenaza moderado	NARANJA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Área del comedor 2. Área de la cantina 3. Entrada al puente de la amistad 4. Campsites C y D 5. Área de canoas
Amenaza reducida	VERDE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Centro de naturaleza 2. Área M y Cope 3. Camino de puente de la amistad al C 4. Área M

Tabla 2

Evaluación de las diferentes áreas del bosque del Campamento Guajataka:

Área Evaluada: *	Recomendaciones:
<p>1. Area</p>	<p>Emergency Debe monitorearse los ficus para evitar que sus raíces dañen otros árboles. Se presenta como solución la poda, de modo que se elimine la parte de abajo y se deje solo la copa.</p>
<p>2. Tiniebla (astas de banderas)</p>	<p>Área</p> <p>1. Eliminación del ficus frente a las astas y realizar la poda para levantar la copa, esta acción es recomendada para salvar y beneficiar al capa blanco.</p> <p>2. Utilizar esta área como área demostrativa para beneficiar las especies nativas y la eliminación del ficus que esta presentando una plaga que los defolia.</p> <p>3. El grupo de naturaleza deberá utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles en Riesgo para evaluar la vegetación de borde del área para identificar los posibles árboles de riesgo.</p>
<p>3. Paquito-Joglar y Piscina</p>	<p>Área</p> <p>1. Eliminar las lianas y enredaderas, práctica denominada mejoramiento de rodal.</p> <p>2. Aplicar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo.</p> <p>3. Deberá efectuarse drenaje frente a la piscina y eliminar las partes muertas de los árboles.</p> <p>4. Siembra de otras especies resistentes a inundaciones además del capa blanco.</p>
<p>4. C y D</p>	<p>Camsites</p> <p>1. Controlar el marabú ya que está bordeando el lago y representa un peligro por sus espinas.</p> <p>2. Siembra de palma de lluvia (<i>Gaussia attenuata</i>) y moca (<i>Andira inermis</i>) ya que son especies resistentes a inundaciones.</p> <p>3. Eliminación del sotobosque.</p>

- | | | | |
|----|------------|-----------|---|
| 5. | | Área M | <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo. 2. Este bosque puede utilizarse como área demostrativa para la eliminación del mameyuelo (<i>Ardisia obovata</i>). |
| 6. | Naturaleza | Centro de | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mayor siembra de ausubo (<i>Manilkara bidentata</i>) y la eliminación del marabú en el borde del lago. 2. Siembra de la palma de manaca (<i>Calyptronomia rivalis</i>), resistente a inundaciones. 3. Utilización de la Hoja de Árboles de Riesgo para identificar aquellos árboles peligrosos en el área. |
| 7. | Campfire | Área | <p>Siembra de enriquecimiento con los siguientes arbustos: uvilla (<i>Coccoloba diversifolia</i>), camasey (<i>Miconia prasina</i>), higuillo (<i>Piper adunoum</i>), péndula (<i>Citharekylum fruticosum</i>) y malagueta (<i>Pimenta racemosa</i>).</p> |
| 8. | Cope | Área M y | <ol style="list-style-type: none"> 1. Sacar de las plántulas de roble existentes en esta área y utilizarlas para la siembra en otras áreas. 2. Utilizar la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo para identificar árboles de posible peligro en el área. |
| 9. | A | Campsite | <ol style="list-style-type: none"> 1. Aclareo del mameyuelo (<i>Ardisia obovata</i>) y siembra de enriquecimiento de árboles nativos. 2. Siembras de enriquecimiento utilizando especies nativas que requieren sombra en su desarrollo inicial como sería la Moca, la Guara, el achiotillo, el guaraguao y el capá blanco 3. Aplicación de la Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo. |

Tabla 3

Entrevista con Sr. Félix Berríos, Director del bosque del Campamento Guajataka:

Actividades que realizan en el Campamento Guajataka	
1.	Charlas de especies de árboles, arbustos y raíces.
2.	Charlas de especies introducidas, nativas, medicinales y venenosas.
3.	Viaje por el embalse para identificación de aves.
4.	Caminatas nocturnas para ver anfibios.
5.	Viaje en canoas.
6.	Observación de estrellas.

Problemas identificados por el administrador	Planes contemplados por el administrador
Mayor número de pozos	Pozos con mayor capacidad
Problemas con la cablería eléctrica	Soterrar cablería
Árboles secos	-----
Árboles liberando pedazos	-----
Crecimiento excesivo del ficus	Remoción
Drenaje al lado de la piscina	Realizar drenaje

Tabla 4

Definición de bosque para los niños escuchas:

Niño	¿Qué es un bosque?
#1	Área con plantas, árboles, animales y especies.
#2	Lugar mágico lleno de aventuras y experiencias.
#3	Lugar de la naturaleza, muy bonito.
#4	El Yunque.
#5	El Yunque.
#6	Lugar con vegetación y fauna.
#7	Sitio con muchos árboles.
#8	Área con muchos árboles
#9	Hábitat para animales.
#10	Lugar con muchos árboles, animales y plantas.
#11	Hábitat de la naturaleza.
#12	Ecosistema con alta densidad vegetativa compuesta principalmente de árboles.
#13	Extensión de terreno con alta densidad forestal.
#14	Área con variedad de especies y alta densidad de vegetación.
#15	Conjunto de árboles.
#16	Lugar designado para especies de árboles.

#17	Lugar donde el ser humano hace contacto con la naturaleza.
#18	Lugar con muchos árboles y animales silvestres.
#19	Lugar en el que se encuentran especies y árboles.
#20	Experiencia única.

Tabla 5

Definición de bosque para los líderes del Campamento Guajataka

Líder	¿Qué es un bosque?
#1	Área de más de 10 km, donde se encuentra variedad de especies y vegetación.
#2	Lugar designado para una especie de árbol.
#3	Diversidad de flora y fauna en un ambiente rico de especies.
#4	Es un ecosistema.
#5	Conglomerado de vegetación.
#6	Lugar donde puedes compartir e interactuar con la naturaleza al aire libre.
#7	Área con mucha vegetación y diferentes clases de aves, reptiles y animales.
#8	Área protegida donde se preserva la naturaleza.
#9	Lugar en donde hay arboles.
#10	Lugar que se preserva para el futuro.

Tabla 6

Resultados preguntas 2 y 3 del Cuestionario Grupo # 1: Niños Escuchas

Niño	Actividades que te gusta realizar en el bosque	Actividades que te gustaría se implantaran en el bosque
#1	De diversión	Otras de diversión
#2	Observación de la naturaleza	Deportes (Football, soccer)
#3	Lago y observación de la naturaleza	Relacionadas al cuidado de los animales.
#4	Lago y natación	Paseos a Caballo
#5	Lago y natación	Paseos a Caballo
#6	Caminatas y natación	De diversión
#7	Canoas (lago, arco y flecha)	Diversión, educativas
#8	Arco y flecha	Acuáticas
#9	Caminatas , acampar, pesca, canoas, natación	Diversión
#10	Natación, canoas, arco y flecha	Educativas, clases de salvavidas, escalar
#11	Caminatas, lago, fogatas y acampar	Deportes acuáticos
#12	Naturaleza y facilidades	Mas áreas para el disfrute de la naturaleza
#13	Caminatas, identificación de aves y especies	Educativas; guías de caminos y veredas
#14	Caminatas (ver aves y anfibios) noche de estrellas	Arco y flecha, pesca, deportes
#15	Caminatas educativas, noche de estrellas	Mejorar áreas de acampar
#16	Canoas, piscina, arco y flecha, noche de estrellas, escalar	Ninguna
Niño	Actividades que te gusta realizar en el bosque	Actividades que te gustaría se implantaran en el bosque

#17	Natación	Caminatas, diversión
#18	Caminatas, noche de estrellas	Mejorar las áreas de acampar y de patrullas
#19	Arco y flecha, pesca, deportes	Four track, bicicletas
#20	Naturaleza y facilidades	Educativas

Tabla 7

Resultados de la preguntas # 2 y # 3 del cuestionario del grupo 2: Líderes de Niños Escuchas.

Líder	Actividades que te gusta realizar en el bosque.	Actividades que te gustaría se implantaran en el bosque.
#1	Bosques Caobas y Nativo, caminatas, caminatas de aves y de anfibios.	Mariposario, vivero y mayor exposición al público en general.
#2	Caminatas educativas, overnight.	Mejores áreas de acampar.
# 3	Acampar, arco y flecha, nature, compartir.	Recorridos explicativos por el bosque, observación de aves y flora.
#4	Todas.	Acceso al público en general en que los niños escuchas interactúen.
#5	Admirar la naturaleza y fauna.	Recorridos ambientales para el público en general.
#6	Todas las actividades y compartir.	Añadir gazebos y mayor limpieza.
#7	Caminatas.	Expediciones, actividades de canoa.
#8	Caminatas.	De diversión (bailes).
#9	Canoas.	Mejorar las cabañas.
#10	Las de aprendizaje.	Educativas para público en general.

Tabla 8

Pregunta # 4 del Cuestionario del Grupo 1: Niños Escuchas

¿Crees tu que el bosque esta en buena condición o crees que necesita mejorar? Si la respuesta es que necesita mejorar, ¿Qué cambios o actividades te gustaría se hiciera en el bosque del Campamento Guajataka?

Niño	¿Necesita el bosque mejorar?		Cambios o Actividades
	Si	No	
#1		X	
#2	X		Limpieza
#3	X		Limpieza

#4		X	Calentadores de ducha
#5		X	Calentadores de ducha
#6		X	
#7		X	
#8		X	
#9		X	
#10		X	
#11	X		Siembra de arboles
#12		X	
#13			
#14	X		Siembra de arboles
#15	X		Manejo del bosque
#16	X		Manejo del bosque
#17		X	
#18	X		Mantenimiento
#19			
#20	X		Mantenimiento

Tabla 9

Pregunta # 4 del Cuestionario del Grupo 2: Líderes de Niños Escuchas

¿Crees tu que el bosque esta en buena condición o crees que necesita mejorar? Si la respuesta es que necesita mejorar, ¿Qué cambios o actividades te gustaría se hiciera en el bosque del Campamento Guajataka?

Líder	¿Necesita el bosque mejorar?		Cambios o Actividades
	Si	No	

#1		X	
#2	X		Siembra de arboles
#3	X		Caminos de acceso
#4	X		Estructuras físicas, mantenimiento
#5	X		Bosque nativo
#6	X		Siembra de arboles.
#7	X		Área del comedor y cantina.
#8		X	
#9		X	
#10		X	

Tabla 10:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Características a evaluar	Evaluación Recomendada*
	*Según Reglamento de Corte, Siembra.....
	Verificar si tiene ramas partidas o en mal estado en más de 30% de esta. Verificar si la copa afecta la iluminación de algún área o

Copa de los árboles	tiene algún conflicto con estructuras o utilidades de líneas eléctricas o de otro tipo.
Inclinación del tronco	Considerar el grado de inclinación para establecer límites y reducir la posible caída de estos árboles. Se recomienda considerar que los árboles no tengan una inclinación mayor de 30 grados de la base hacia la dirección del tronco. Si el tronco tiene impacto, daños, presenta algún tipo de proceso de pudrición o desgaste.
Condición del tronco	En este caso si el tronco tiene este tipo de defecto en un 30% en un área de al menos 2 pies evaluada alrededor del árbol desde el área de medida del diámetro a la altura del pecho hacia su base.
Ubicación del árbol	Considerar su ubicación con relación a infraestructura, como pozos, estructuras, y ubicación en un área confinada que limite su crecimiento. En esta evaluación aplicamos una distancia de 30 metros desde las estructuras hacia la vegetación pero esta distancia puede evaluarse por tipo de estructura.

FIGURAS

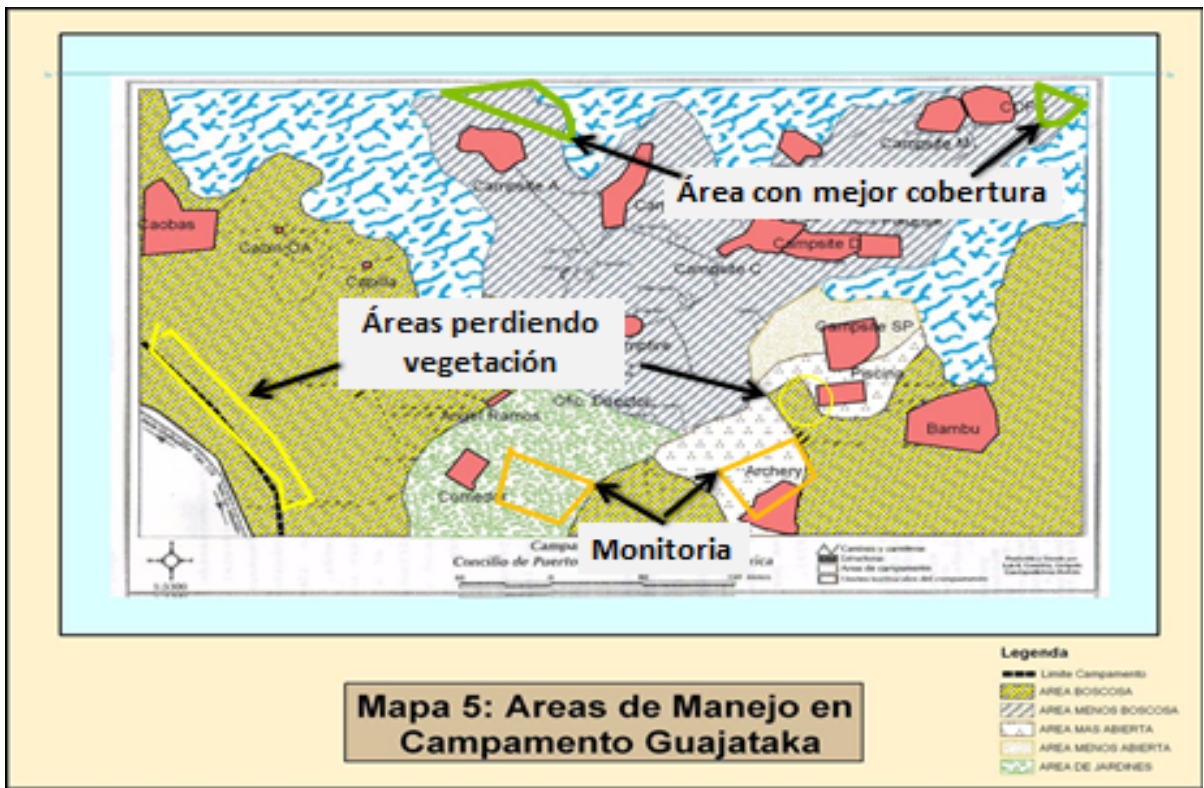


Figura 1. Área de estudio del Bosque del Campamento Guajataka.



Figura 2: Vista de área boscosa.



Figura 3. Vista de área menos boscosa.



Figura 4: Vista área Paquito Joglar frente a piscina.



Figura 5: Vista del área del Campfire.

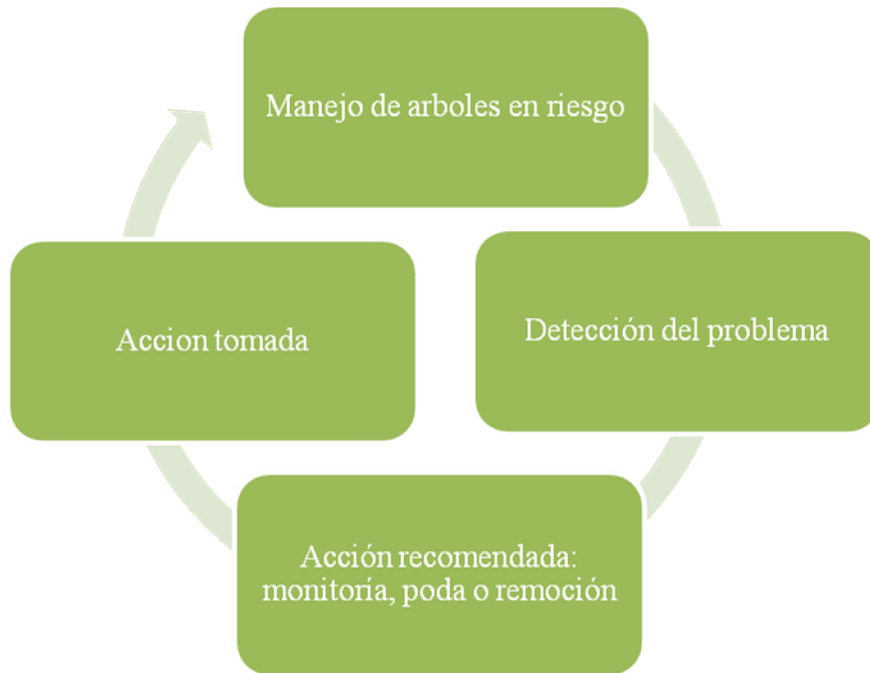


Figura 6. Manejo de árboles en riesgo: secuencia a seguir para su cumplimiento.

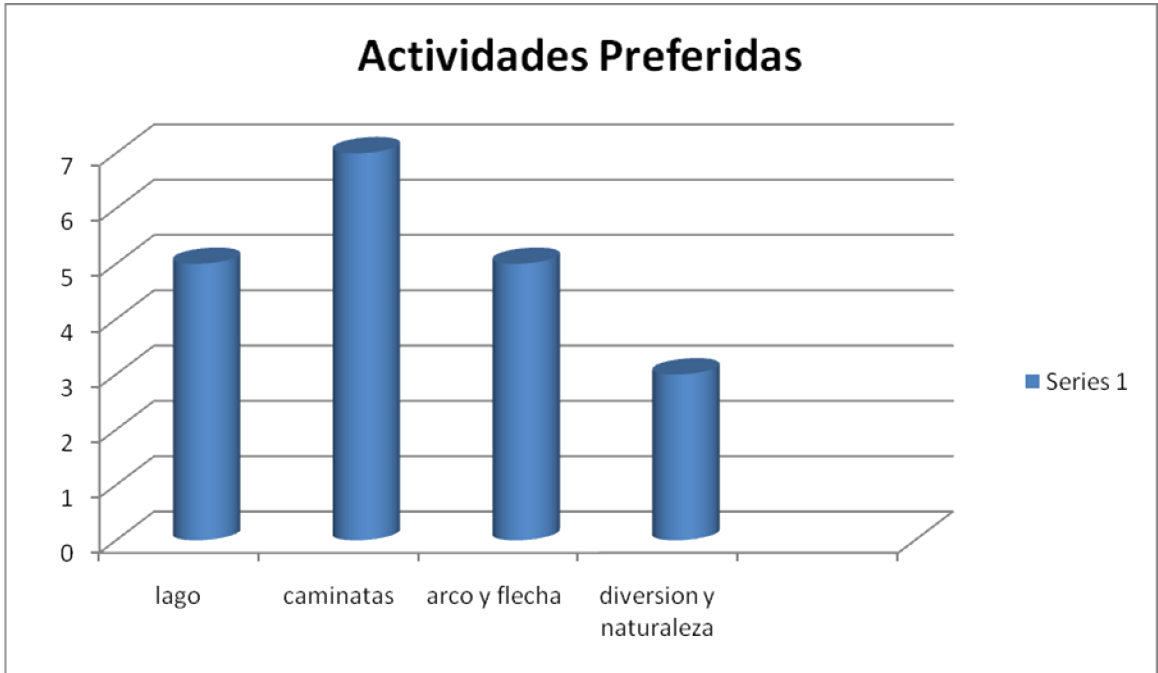


Figura 7. Actividades que los niños escuchas prefieren realizar en el bosque del Campamento Guajataka.



Figura 8. Actividades que los niños escuchas sugirieron se realicen en el bosque del Campamento Guajataka.



Figura 9. Actividades preferidas por los líderes de los niños escuchas.



Figura 10. Actividades sugeridas por los líderes del bosque del Campamento Guajataka.

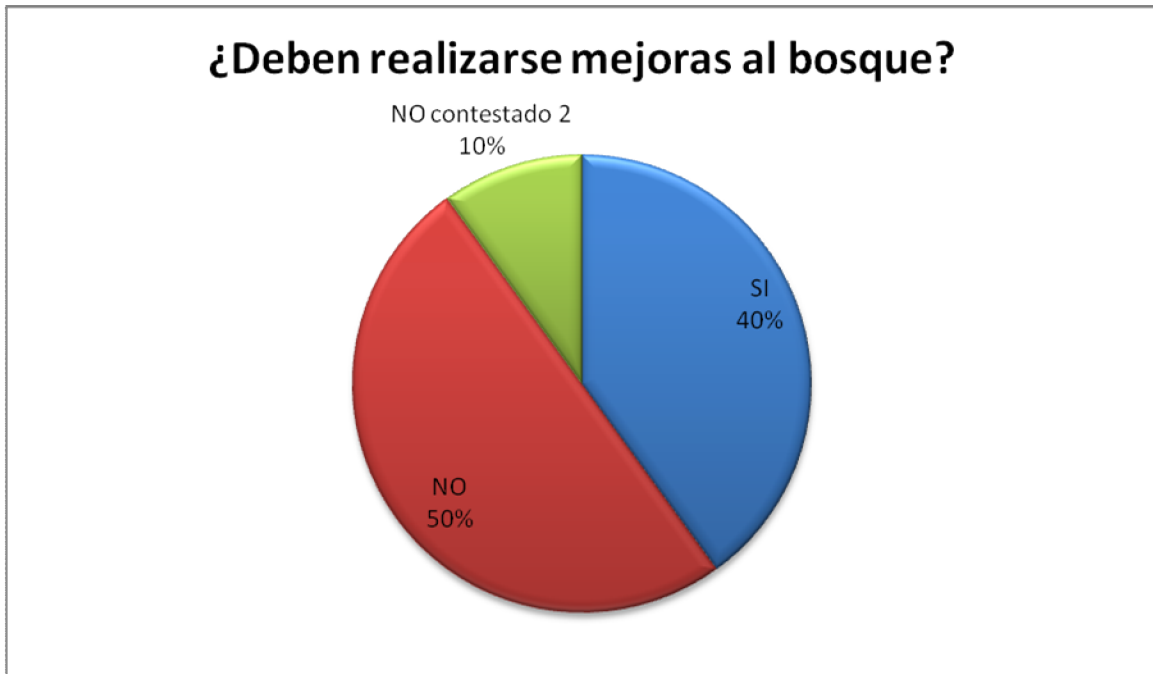


Figura 11. Opiniones de los niños escuchas sobre si se deben realizar mejoras al bosque del Campamento Guajataka.

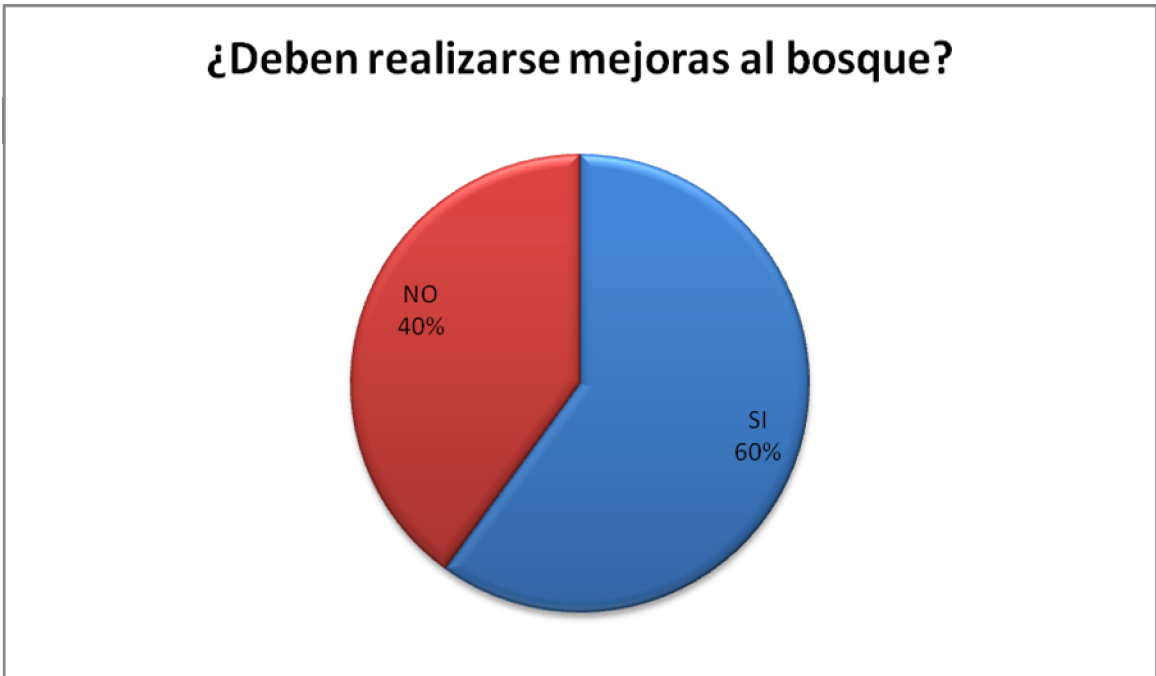


Figura 12. Opiniones de los líderes sobre si se deben realizar mejoras al bosque del Campamento Guajataka.

APÉNDICES

APÉNDICE 1

Hoja de Consentimiento IRB



**Sistema Universitario Ana G. Méndez
Universidad Metropolitana
Escuela de Asuntos Ambientales**

Hoja de Consentimiento

Título Investigación: Actualización del Plan de Manejo del Bosque del Campamento Guajataca, San Sebastián.

Nombre del Investigador Principal: Ivonne La Luz

Nombre del Mentor: Edgardo González

Esta hoja de consentimiento puede contener palabras que usted no entienda. Por favor, pregunte al investigador encargado o cualquier personal del estudio para que le explique cualquier palabra o información que usted no entienda claramente. Usted puede llevarse a su casa una copia de este consentimiento para decidir si participará o para consultar con su familia o amigos antes de tomar su decisión.

I. Introducción

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de que decida participar en el estudio, por favor, lea este consentimiento cuidadosamente. Haga todas las preguntas que tenga, para asegurarse de que entiende los procedimientos del estudio, incluyendo sus riesgos y beneficios.

II. Propósito del Estudio

El propósito del estudio es actualizar el plan de manejo del bosque del Campamento Guajataca para desarrollar estrategias que garanticen que la experiencia de los niños escuchas sea una más completa y efectiva. Se realizará el estudio con dos grupos diferentes para recopilar información sobre los usos que dan al bosque y los posibles usos y actividades que recomiendan para el bosque. También se actualizará el inventario de flora y fauna del bosque.

III. Participantes del Estudio

Los participantes del estudio serán niños escuchas y líderes de los niños escuchas.



**Ana G. Mendez University System
Institutional Review Board (IRB)**

Protocol No. 01-315-11
Approval Date August 15, 2011
Expiration Date August 14, 2012
Signature [Signature]

IV. Procedimientos



Approval Date August 15, 2011
Expiration Date August 14, 2012
Signature [Handwritten Signature]

El estudio será llevado a cabo en las facilidades del Campamento del Bosque Guajataca, durante los días en que los niños escuchas y sus líderes se encontrarán en actividades de en el Campamento. Los participantes del estudio serán los niños y líderes del Concilio de Niños Escuchas de Puerto Rico. Los participantes del cuestionario participarán de manera voluntaria. La fecha y hora del estudio serán coordinadas luego de que el IRB haya aprobado la investigación. Como en el estudio participarán menores de edad, se entregará el día de la reunión con los participantes un sobre a los padres de los niños con una hoja de consentimiento para que éstos aprueben o no la participación de sus hijos. También se entregarán a los niños una hoja de asentimiento en la que ellos expresarán si desean o no participar en el cuestionario. Se hará entrega a los líderes de la hoja de consentimiento para completarla. Mediante discusión abierta se explicará el propósito del estudio a los participantes y se les hará las siguientes preguntas para corroborar que lo hayan comprendido: ¿Puede alguno de ustedes decirme el propósito de este estudio?, ¿Cuál será el procedimiento a seguir? Los cuestionarios serán contestados de forma anónima asegurando así la confidencialidad de los participantes. El tiempo aproximado para llenar el cuestionario será de 30 minutos. El cuestionario preparado para los niños constara de 5 premisas al igual que el de los líderes. Se crearán unas urnas para que los participantes puedan dejar las hojas en el salón de reunión. Los riesgos asociados al estudio son mínimos. Entre los riesgos podemos mencionar el aburrimiento o desinterés al contestar el cuestionario. Una vez analizado los datos, las hojas del cuestionario y las de consentimiento y asentimiento serán almacenadas en una caja con llave por un periodo de 5 años en la residencia principal de la investigadora. Transcurrido este tiempo

IX. Compensación por Daños

- En el caso de lesión física como resultado de su participación en este estudio de investigación, usted recibirá tratamiento médico, libre de costo, en el Hospital designado para cada Institución Primaria:
 1. Universidad Metropolitana y sus Centros Universitarios-Sala de Emergencia del Centro Médico de Río Piedras.
 2. Universidad del Este y sus Centros Universitarios-Hospital de la Universidad de Puerto Rico de Carolina.
 3. Universidad del Turabo y sus Centros Universitarios-Hospital HIMA de Caguas
- a. En caso de sufrir alguna lesión mental como resultado de su participación en esta investigación, tendrá disponible una evaluación inicial en su Institución Universitaria correspondiente. De ser necesario, será referido a su médico primario para tratamiento.
- b. El Sistema Universitario Ana G. Méndez no provee alternativa de pago u otra forma de compensación por posibles daños relacionados con participación en la investigación. Por ejemplo salarios no devengados, pérdida de tiempo invertido o sufrimiento. Ninguna forma de remuneración económica será otorgada directamente a usted. Sin embargo, al firmar esta forma de consentimiento no renuncia a sus derechos legales.

X. Participación Voluntaria

Su participación en este estudio es voluntaria. Usted puede decidir no participar sin penalidad alguna. De usted decidir participar, puede retirarse del estudio en cualquier momento sin ninguna penalidad ni pérdida de beneficios. Durante su participación en este estudio, el Investigador Principal o su representante pueden solicitar que se retire del mismo.

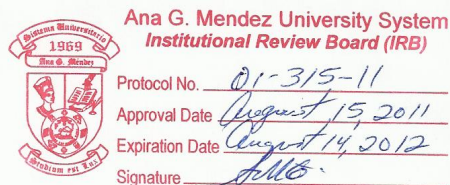
XI. Persona Contacto para Información

Si tiene alguna pregunta adicional sobre este estudio o sobre su participación en el mismo, o si entiende que ha sufrido alguna lesión por su participación en el estudio, usted puede comunicarse con:

Ivonne La Luz al (787) 504-9642.

Si usted tiene alguna pregunta sobre sus derechos como participante del estudio, puede contactar al:

Sistema Universitario Ana G. Méndez
Oficina de Cumplimiento
Administración Central
Teléfono (787) 751-0178 exts. 7195-7197
E-mail: cumplimiento@suagm.edu



estas hojas serán trituradas. Como beneficio de la investigación para los participantes podemos mencionar la recomendación y posible obtención de estrategias que permita el uso del bosque de forma sustentable, expandiendo sus actividades dentro del mismo y colaborando con la preservación y conservación del bosque del Campamento Guajataca.

V. Riesgo o Incomodidad

Los únicos riesgos que podría ocasionarle el estudio son aburrimiento o desinterés al contestar el cuestionario.

VI. Beneficios del Estudio

Con los datos obtenidos de este estudio se podrán recomendar estrategias de uso y actividades para el bosque del Campamento Guajataca así como la actualización de su plan de manejo.

VII. Incentivo al Participante

No habrá incentivo.


VIII. Privacidad y Confidencialidad

Su identidad será protegida ya que la participación se realizará de forma anónima. Toda información o datos que pueda identificarle serán manejados confidencialmente según establecido por la ley (HIPAA). Para esto se tomarán las siguientes medidas de seguridad: los cuestionarios se colocarán en una urna sellada. Solamente el investigador y el mentor tendrán acceso a los datos. La hoja de consentimiento podrá ser una manera de identificar al participante por lo que se tomarán las siguientes medidas: los datos serán almacenados en una caja con llave por un periodo de 5 años en la residencia principal de la investigadora y una vez concluya este estudio se tomará la siguiente acción; se triturarán los papeles.

Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones médicas, pero la identidad suya no será divulgada. La información puede ser revisada por la Junta para la protección de Seres Humanos en la Investigación (IRB siglas en inglés) del Sistema Universitario Ana G. Méndez. El IRB del SUAGM es un grupo de personas quienes realizarán la revisión independiente de la investigación según los requisitos de las regulaciones. Su información será mantenida tan confidencial como sea posible bajo la ley. Esta autorización servirá hasta el final del estudio, a menos que usted la cancele antes. Usted puede cancelar esta autorización en cualquier momento.

**Ana G. Mendez University System
Institutional Review Board (IRB)**

Protocol No. 01-315-11
Approval Date August 15, 2011
Expiration Date August 14, 2012
Signature AMG



- Certifico que se me entregó copia de este consentimiento firmado
- Certifico que se me proveyó una copia del consentimiento, pero no es de mi interés

XII. Consentimiento

He leído la información de esta hoja de consentimiento, o me fue leído de manera adecuada. El contenido del estudio me fue explicado y todas las preguntas sobre el mismo han sido aclaradas.

Al firmar esta hoja acepto participar en el estudio y certifico que mi participación es voluntaria e informada.


Nombre del Participante (Letra de Molde)	Firma del Participante	(mes/día/año)
---	------------------------	---------------

Nombre del Investigador (Letra de Molde)	Firma del Investigador	(mes/día/año)
---	------------------------	---------------

*Si el participante del estudio es menor de 21 años, se requiere firma de uno de los padres o encargado, excepto en aquellos casos en que la investigación se considere una de riesgo mayor (45 CFR 46.408(b)).

Nombre del Padre (Letra de Molde)	Firma del Padre	(mes/día/año)
--------------------------------------	-----------------	---------------

Nombre del Madre (Letra de molde)	Firma de la Madre	(mes/día/año)
--------------------------------------	-------------------	---------------



**Ana G. Mendez University System
Institutional Review Board (IRB)**

Protocol No. 01-315-11

Approval Date August 15, 2011

Expiration Date August 14, 2012

Signature [Handwritten Signature]

APENDICE 2

Hoja de Asentimiento IRB

HOJA DE ASENTIMIENTO

Título del estudio: Actualización del Plan de Manejo del Bosque del Campamento Guajataca, San Sebastián.

Nombre del investigador: Ivonne La Luz Teléfono: (787) 504-9642

Instrucciones: Haz una X encima de la carita feliz si deseas participar del estudio o encima de la carita triste si no deseas participar del estudio.



Si deseo participar



No deseo participar



**Ana G. Mendez University System
Institutional Review Board (IRB)**

Protocol No. 01-315-11
Approval Date August 15, 2011
Expiration Date August 14, 2012
Signature [Handwritten Signature]

APÉNDICE 3

Cuestionario Grupo 1: Niños Escuchas

Fecha _____

Hora _____

Lugar _____

Tema: Actualización del Plan de Manejo del Bosque del Campamento Guajataka, San Sebastián.

CUESTIONARIO GRUPO I: NIÑOS ESCUCHAS

1. Según tu experiencia, ¿Qué es un bosque para ti?
2. ¿Qué actividades te gusta hacer en el Bosque del Campamento Guajataka?
3. ¿Qué otras actividades además de las que realizas en el Campamento del Bosque Guajataka te gustaría realizar? (divertidas, educativas u otras).
4. ¿Crees tú que el bosque está en buena condición o crees que necesita mejorar? Si la respuesta es que necesita mejorar, ¿qué otras actividades o que cambios te gustaría se hiciera en el bosque del Campamento Guajataka?

APÉNDICE 4

Cuestionario Grupo 2: Líderes de Niños Escuchas

Fecha _____

Hora _____

Lugar _____

Tema: Actualización del Plan de Manejo del Bosque del Campamento Guajataka, San Sebastián.

CUESTIONARIO GRUPO 2: LÍDERES DE NIÑOS ESCUCHAS

1. Según su conocimiento y experiencia; defina lo que es un bosque.
2. ¿Qué actividades usted disfruta en el Bosque del Campamento Guajataka?
3. ¿Qué otras actividades usted añadiría entre los servicios y oportunidades del Bosque del Campamento Guajataka para beneficio no solo de los niños escuchas sino también de los visitantes?
4. ¿Qué mejoras o cambios realizarías en el bosque?

APÉNDICE 5

Hoja de Evaluación de Árboles de Riesgo

Bosque del Campamento Guajataca

Hoja de evaluación de árboles en riesgo

Fecha: _____

Unidad inspectora: _____

Área evaluada: _____

Especie del árbol o núm.	Localización	Tipo de riesgo	Potencial de riesgo	Acción recomendada	Acción realizada	Fecha acción

***Debe incluirse fotos de árboles evaluados.**

Tipos de riesgos:

- 10. Daño mecánico (golpe, corte, objeto enterrado)
- 11. Inclinación del tronco de mas de 30°
- 12. Área confinada
- 13. Plaga o ataque de insecto que afecta mas del 30% de la copa
- 14. Ramas partidas o en mal estado en mas del 30% de la copa
- 15. Árbol obstruyendo el alumbrado
- 16. Árbol obstruyendo un área de paso de niños, visitantes y acampadores
- 17. Árbol en área de pozos
- 18. Árbol limitando u obstruyendo el área del estacionamiento

Potencial de riesgo o daño (valores 1-3):

4. Uso ocasional: uso poco frecuente por visitantes o acampadores. Áreas naturales, carreteras o estacionamientos adyacentes a áreas de poco uso.
5. Uso intermedio: área administrativa, estacionamientos adyacente a salón de reuniones, comedor.
6. Uso Frecuente: áreas de acampar, base de canoas, caminos y veredas, área de astas de bandera, área de las piscinas.

Acción recomendada:

M- monitoreo

P- poda

R-remoción

