

Informe Final del Proyecto de Monitoreo Socio-económico en las Áreas Protegidas Marinas y Costeras de Puerto Rico

Reserva Natural de la Laguna Tortuguero en Vega Baja, Puerto Rico

Por:

Rosemarie Vásquez Cruz
Carlos J. Carrero Morales
Gema Victoria Dafne Adrover Ruiz

Con la colaboración de:

María I. Laboy Acosta
Luis Cintrón Gutiérrez
Cristina Canals Silander
Fabian O. Chaparro Moreno
Sofía P. Espinel González
Eilis A. Bracero Rodríguez
Jaime Banuchi Vargas
Juliann M. Rosado Pagán

Eileen Ortiz

Oficial de Manejo

Reserva Natural de la Laguna Tortuguero

2011



Informe Final del Proyecto de Monitoreo Socio-económico en las Áreas Protegidas Marinas y Costeras de Puerto Rico

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)
Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral (CIEL),
Universidad de Puerto Rico Recinto de Mayagüez
Programa de Colegio Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico

Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, Vega Baja, Puerto Rico

Por:

Rosemarie Vásquez Cruz
Carlos J. Carrero Morales
Gema Victoria Dafne Adrover Ruiz

Eileen Ortiz,
Oficial de Manejo
Reserva Natural de la Laguna Tortuguero

Editado por:

Manuel Valdés Pizzini
Robert Matos Morales

Correcciones por:

Mydalis Lugo Marrero

Enero, 2011.

Con la colaboración de:

María I. Laboy Acosta
Luis Cintrón Gutiérrez
Cristina Canals Silander
Fabian O. Chaparro Moreno
Sofía P. Espinel González
Eilis A. Bracero Rodríguez
Jaime Banuchi Vargas
Juliann M. Rosado Pagán

Christy Loper

Fotografías por: Rosemarie Vásquez Cruz

Ficha técnica:

Este informe debe ser citado de la siguiente manera: Vásquez Cruz, R., G.V.D. Adrover Ruiz, C. J. Carrero Morales y E. Ortiz. 2011. **Informe Final del Proyecto de Monitoreo Socio-económico en las Áreas Protegidas Marinas y Costeras de Puerto Rico. Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, Vega Baja, Puerto Rico.** Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral, Universidad de Puerto Rico en Mayagüez. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico.

Prefacio

Las áreas costeras son de gran valor, en términos ecológicos y también sociales. En ellas converge una diversidad de especies, de organismos y de comunidades. Para muchas personas, las costas son su hogar y representan su cultura, su medio de vida y su historia. Sin embargo, el manejo de los recursos costeros y de las áreas marinas protegidas es, en muchas ocasiones, fuente de conflictos entre los residentes y quienes tienen a su cargo el manejo de los mismos. El manejo de los recursos no implica únicamente la conservación y la protección de las especies que allí habitan, pues su administración impacta social y económicamente las comunidades, así como el recurso. El éxito de la administración requiere un balance entre la protección y la conservación de los recursos, así como el uso sostenible de éstos. Entender la dimensión humana, es decir, la cultura, la economía, la historia, los grupos sociales (familias, visitantes y comunidades aledañas) les permiten, a quienes tienen a su cargo el manejo y la administración de estas áreas, identificar asuntos críticos y posibles cursos de acción.

Con el auspicio de la Administración Nacional para los Océanos y la Atmósfera (NOAA, por sus siglas en inglés) se han comenzado varios Monitoreos Socioeconómicos (SocMon, por sus siglas en inglés) en algunas áreas protegidas del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico, que poseen injerencia en el litoral. SocMon pretende hacer una evaluación socioeconómica para, según el *Manual socioeconómico para el manejo de arrecifes coralinos*, “aprender acerca de las condiciones sociales, culturales y económicas de los individuos, grupos, comunidades y organizaciones” (Bunce, Townsley, et al. 2005). Estas áreas son el

Refugio de Vida Silvestre Iris L. Alameda Martínez de Boquerón, en Cabo Rojo, la Reserva Natural de La Laguna Tortuguero, en Vega Baja, la Reserva de Investigación Estuarina Bahía de Jobos, en Salinas, y la Reserva Natural Bahía de la Bioluminiscente, de Vieques. El Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral (CIEL), de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez, ha fungido como un colaborador activo en la recopilación de datos y la elaboración de este informe. Cada una de estas áreas protegidas son distintas y el proceso de recopilación de la información representó un esfuerzo individual y enfocado.

Resumen

El Monitoreo Socioeconómico para Áreas Marinas Protegidas (SocMon), en el Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, en Vega Baja permitió recolectar datos sobre los usos o actividades realizadas y crear un perfil de sus usuarios. Con la recopilación de datos censales, revisión de literatura, entrevistas, y observaciones, se profundizó el rol de la dimensión humana en la reserva. Un buen número de estos visitantes provienen de diversas partes de Puerto Rico, sin embargo, la participación de las comunidades aledañas no fue tan notable aún cuando las mismas han estado involucradas en el pasado, de alguna manera, con la RNLT. La actividad socioeconómica más realizada, en el área antes de que se designara como una reserva natural, era la captura y la venta de jueyes por los miembros de las comunidades cercanas, la creación de carbón vegetal por carboneros, extracción de arena para la elaboración de botellas, entre otros. Ahora, los pescadores recreativos, personas que van a ejercitarse (caminar o correr), ciclistas recreativos y el municipio

son los actores de interés que más utilizan el área. El análisis de las entrevistas y de las observaciones de campo produjo un sinnúmero de recomendaciones para el manejo en las siguientes áreas: integración de la comunidad al RNL, seguridad, limpieza y mejoras a la infraestructura y servicios ofrecidos.

Executive Summary

The Socioeconomic Monitoring for Marine Protected Areas (SocMon), completed at the Tortuguero Lagoon Natural Reserve (RNL, by its abbreviations in Spanish), at Vega Baja and Manti allowed the compilation of data on the uses or recreational activities performed in this area and enable the creation of a user's profile. The role of the human dimension in the RNL was assessed using census data, literary review, semi structured interviews, and ethnographic observations. The majority of the RNL's visitors come from Vega Baja, however, the participation of the bordering communities (Guarico Viejo and Vega Baja Lakes) was not very remarkable, even though they have been a long history of coexisting and utilizing the natural resources of this ecosystem. The most important socioeconomic activity realized in the area before it was designated a natural reserve, was the trapping and selling of crabs by the residents of the nearby communities. At present time, recreational fishermen, people exercising either by jogging or walking and recreational cyclists are the principal stakeholders of the RNL. The municipal government is also an important stakeholder of the RNL because they offer guided eco-tours through the Office of Ecotourism of the Vega Baja Municipality (*Oficina de Ecoturismo del Municipio de Vega Baja*). The

recommendations generated by the analysis of the interviews and the field observations for the management of the RNTL were: the integration of the community, implementation of security strategies, reducing waste pollution and improvements to the reserves infrastructure and service.

Tabla de Contenido

Prefacio

Resumen

Executive summary

Tabla de contenido

Introducción

1.	El sistema de reservas y de refugios de Puerto Rico	1
1.1	Reserva Natural Laguna Tortuguero	1
1.2	Datos generales de la población circundante	9
1.3	Asuntos críticos al manejo	14
1.4	Metodología y técnicas de investigación	26
1.5	El SocMon	27
2.	Reserva Natural Laguna Tortuguero: Contexto geográfico	29
2.1	El área protegida: Geografía, localización, toponimia	29
2.2	La población y la comunidad	39
3.	Sociedad, cultura y economía: La dimensión humana de la Reserva Natural Laguna Tortuguero	41
3.1	Historia de la zona	41
3.2	Los actores de importancia de la reserva	47
4.	La población aledaña al área protegida (Barrio Algarrobo y Barrio Yeguada en Vega Baja y Barrio Coto Nuevo y Barrio Tierra Nueva Saliente en Manatí)	49
4.1	Usos de los recursos naturales en la reserva y las áreas aledañas	55
4.2	Asuntos críticos al manejo de la Reserva Natural Laguna Tortuguero .	58

4.3	Perfil de los usuarios de los recursos y visitantes de la Reserva Natural Laguna Tortuguero	66
4.4	La Reserva Natural Laguna Tortuguero, sus recursos y la economía local: Extracción, recreación, turismo y mercados	72
5.	Lecciones aprendidas a través de SocMon y recomendaciones para el manejo	73
5.1	Breve descripción del proceso de SocMon y su aplicación a la Reserva Natural Laguna Tortuguero	73
5.2	Lo aprendido a través del estudio	74
5.3	Recomendaciones para el manejo que se desprenden del análisis de la información recopilada en SocMon	75
	Glosario	88
	Referencias	88

Lista de Figuras

Figura 1:	Pirámide poblacional de los cuatro barrios que comparten la RNLT según los datos del censo del 2000	49
Figura 2:	Educación de hombres y de mujeres residentes de los cuatro barrios que comparten la RNLT, según los datos del Censo del 2000	51
Figura 3:	Ingreso por hogar, según los datos del censo del 2000	52
Figura 4:	Fuerza laboral agrupada de los cuatro barrios que comparten la RNLT, según los datos del Censo del 2000	53
Figura 5:	Fuerza laboral, distribuída por edades, de los cuatro barrios que comparten la RNLT, según los datos del Censo del 2000	54
Figura 6:	Distribución del desempleo en los cuatro barrios que comparten la RNLT, según los datos del Censo del 2000	55
Figura 7:	Distribución de las actividades recreativas observadas en la RNLT ..	57
Figura 8:	Distribución cartográfica de las actividades	

observadas en la RNL T	57
Figura 9: Género de los visitantes observados en la RNL T, durante los meses de junio 2008 a agosto 2009	66
Figura 10: Género de los visitantes entrevistados en la RNL T, durante los meses de junio 2008 a agosto 2009	67
Figura 11: Género de los visitantes entrevistados en la RNL T, durante los meses de junio 2008 a agosto 2009	68
Figura 12: Edad de los visitantes en la RNL T, según las entrevistas realizadas	69
Figura 13: Procedencia de los usuarios en la RNL T, según las entrevistas realizadas	69
Figura 14: Ingreso anual de los usuarios de la RNL T, según las entrevistas realizadas	70
Figura 15: Grupos sociales formados por los usuarios de la RNL T, según las observaciones realizadas	71
Figura 16: Resumen gráfico del perfil de los usuarios de la RNL T obtenido de las observaciones	71
Figura 17: Resumen gráfico del perfil de los usuarios de la RNL T obtenido de las entrevistas	72
Figura 18: Diseño de un hidrante de agua potable elaborado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos	79

Lista de mapas

Mapa 1: Localización de la Reserva Natural Laguna Tortuguero	4
Mapa 2: Tipos de humedales en al RNL T	5
Mapa 3: Barrios donde está ubicada la RNL T	11
Mapa 4: Mapa cartográfico del 1880	36
Mapa 5: Mapa cartográfico de la Isla de Puerto Rico del 6 de marzo de 1888, realizado por el Cuerpo de E.M. del Ejercito durante el régimen español	37
Mapa 6: Tipos de suelos en la RNL T	37

Lista de fotografías

Foto 1: Entrada vehicular a la Reserva Natural Laguna Tortuguero	1
Foto 2: Vista de la Laguna Tortuguero desde el mirador en el Mogote	2
Foto 3: Montículo de arena	3
Foto 4: Montículo de arena silíceo en la vereda Las Arenas	5
Foto 5: Palma del corozo (<i>Acochia aculeat</i>), abundante en la RNL	7
Foto 6: Bosque de <i>Pterocarpus officinalis</i>	7
Foto 7: Especies endémicas presentes en la RNL; <i>Cassia mirabilis</i> (de color amarillo) y <i>Drosera capillaris</i> (de color rojizo)	8
Foto 8: Restos de una de las edificaciones de militares de el antiguo Campamento Militar Tortugero del ejercito de los Estados Unidos	17
Foto 9: Ejemplo de una isla de Melaleuca quinquenervia	20
Foto 10: La Oficial de manejo de la RNL realizando parte del procedimiento de erradicación de la Melaleuca quinquenervia	20
Foto 11: Rótulo en la RNL que alertando que se prohíbe nadar en la laguna .	20
Foto 12: Las rutas de ciclismo de montaña modifican la topografía del área, alteran el flujo de escorrentía y afectan la vegetación en las veredas de la RNL	22
Foto 13: Marcas y cortes de vegetación probablemente utilizados para abrir caminos y establecer rutas	22
Foto 14: Diversos vertederos clandestinos y basura en la RNL	23
Foto 15: Heces fecales ecuestres en las veredas de la RNL	23
Foto 16: Letrero con mensaje de índole religioso en el mirador del mogote ...	24
Foto 17: Letrero en la entrada de la comunidad Guarico	39
Foto 18: Área de descanso comunitario cerca de la RNL	39
Foto 19: Casa en la comunidad Vega Baja Lakes	39
Foto 20: La mayoría de las residencias tienen rótulos que alertan sobre sistemas de alarma y sobre la presencia de perros	40
Foto 21: Juego de Dominó en la comunidad Guarico	40
Foto 22: Pescadores recreativos en la RNL	48
Foto 23: Usuarios de la RNL ejercitándose por las veredas	48

Foto 24: Pescadores recreativos pescando de orilla en la RNLT	56
Foto 25: Kayak con motor que permite recorrer la laguna y/o pescar	56
Foto 26: Escaleras hacia el mirador	58
Foto 27: Niña disfrutando de la pesca recreativa en la RNLT	59
Foto 28: Entrada peatonal a las veredas	59
Foto 29: Acceso peatonal y letrero de las veredas	61
Foto 30: Baños disponibles en la RNLT	61
Foto 31: Desperdicios domésticos observados en las veredas	62
Foto 32: Letrero señalando el horario en el que la RNLT se encuentra abierta al público	64
Foto 33: Agua empozada en las veredas	77
Foto 34: Piedra caliza utilizada como relleno en las veredas	78
Foto 35: Estructura dilapidada que puede ser utilizada con fines eco-recreativos y educativos	81
Foto 36: Antiguo incinerador utilizado por el Ejército de los Estados Unidos ..	82
Foto 47: Ejemplo de una bomba manual de agua potable recomendada por Zeller, Doyle y Sodgrass en su guía de accesibilidad para recreación al aire libre	84

Lista de Tablas

Tabla 1: Población total de Manatí y Vega Baja según el Censo, desde el 1910 al 2000	12
Tabla 2: Población total por barrios según el Censo desde el 1940 al 2000	12
Tabla 3: Población total por barrios dividido por género, según el Censo 2000	13
Tabla 4: Ingreso per cápita por barrios, según el Censo del 2000	13
Tabla 5: Procesos socioeconómicos y sus repercusiones en la RNLT	25
Tabla 6: Tipos de suelo y descripción en la RNLT	38 - 39
Tabla 7: Asuntos críticos y alternativas provistas por los usuarios de la RNLT	65

Tabla 8: Resumen de las recomendaciones para el manejo de la RNLТ 87

Introducción

¿Qué es SocMon? SocMon es un programa de monitoreo socioeconómico de áreas costeras protegidas. Esta metodología incorpora técnicas de investigación social al manejo de recursos naturales costeros y marinos, además de que permite, a los administradores y los manejadores de las áreas protegidas, conocer sobre aspectos sociales, culturales y económicos de los visitantes, los usuarios y las comunidades cercanas a las áreas naturales. La información socioeconómica permite identificar conflictos, problemas y posibles soluciones con los actores y los interesados de estas áreas (Bunce and Pomeroy, Lineamientos de monitoreo socioeconómico para administradores costeros en el Caribe 2003).

La Reserva Natural de la Laguna Tortuguero fue designada en septiembre de 1979 por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico. Está localizada en una zona pantanosa entre Manatí y Vega Baja. La misma cuenta con dos cuerpos de agua dulce; la Laguna Tortuguero y la Laguna Rica. También se encuentran en esta reserva parte de los depósitos de arena silícea. En esta reserva se realizan diversas actividades recreativas como pesca, ejercitarse y correr bicicletas para el disfrute de las comunidades cercanas y los visitantes que recibe de diversas partes de Puerto Rico.

1. El sistema de reservas y de refugios de Puerto Rico

En Puerto Rico, un 8% de los terrenos emergidos y un 23% de las aguas jurisdiccionales y de los terrenos sumergidos están protegidos por alguna designación legal. Estos lugares garantizan la conservación de la flora y de la fauna de la Isla, al igual que de los principales ecosistemas, tales como: humedales, bosques, cuevas, cavernas, aguas subterráneas, cayos e islotes. Bajo la jurisdicción del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) de Puerto Rico, se encuentran 52 áreas protegidas que han sido clasificadas como bosques, reservas naturales, refugios de vida silvestre, reserva nacional y reserva de la biosfera. Hay que señalar que en Puerto Rico existen otras áreas protegidas por designaciones federales y de conservación privada. De las 52 áreas protegidas por el DRNA, 17 de ellas tienen extensión marina o son reservas marinas (Programa de Manejo de Zona Costanera).

1.1 Reserva Natural Laguna Tortuguero

El DRNA a través del Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico, avalado por la rama ejecutiva desde julio del 1978, designó parte de la cuenca hidrográfica del Río Grande de Manatí como un Área de



Foto 1: Entrada vehicular a la Reserva Natural Laguna Tortuguero

Planificación Especial por su valor ecológico. Según la Resolución P.U.-002, *Adoptando El Plan de Manejo del Área de Planificación Especial (APE)* de la Laguna Tortuguero, un APE se define como: “área con recursos costeros importantes para uso presente o futuro, requiriendo una planificación detallada y la preparación de un Plan de Manejo” (Junta de Planificación de Puerto Rico 1993). Consiguientemente, el DRNA con el propósito de salvaguardar y conservar los recursos marinos y costeros solicitaron la designación de un segmento del APE como una reserva natural. La Junta de Planificación de Puerto Rico, el 20 de septiembre de 1979, aprobó esta solicitud creando la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero. Actualmente, el DRNA sólo maneja los límites territoriales de la RNLT y posee un Plan de Manejo vigente desde el 1993.



Foto 2: Vista de la Laguna Tortuguero desde el mirador en el Mogote

En términos físicos, el APE de la Laguna Tortuguero, es una cuenca hidrográfica cuyo valor y vulnerabilidad requiere un manejo riguroso para mantener los recursos en condiciones ecológicamente óptimas. Su extensión territorial es de aproximadamente 19,080

cuerdas ó 75 kilómetros (Junta de Planificación 1993). La cuenca hidrográfica se utilizó para delimitar la APE en cuatro zonas tomando en cuenta tres parámetros principales: 1) la escorrentía superficial de agua, 2) el flujo de agua subterránea y 3) el balance del ecosistema (Junta de Planificación 1993). La zona 1 es lo que se conoce como la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero y se considera el área más crítica para el

manejo. Dentro de esta zona están localizados dos cuerpos de agua dulce muy importantes, la Laguna Tortuguero, la Laguna Rica y parte de los depósitos de arena silícea. El área al norte y al sur de la carretera PR-2, se denomina como la Zona 2 cuyo uso de terreno es para fines urbanos y agrícolas mayormente cultivos de piña y yerbas de pastoreo.

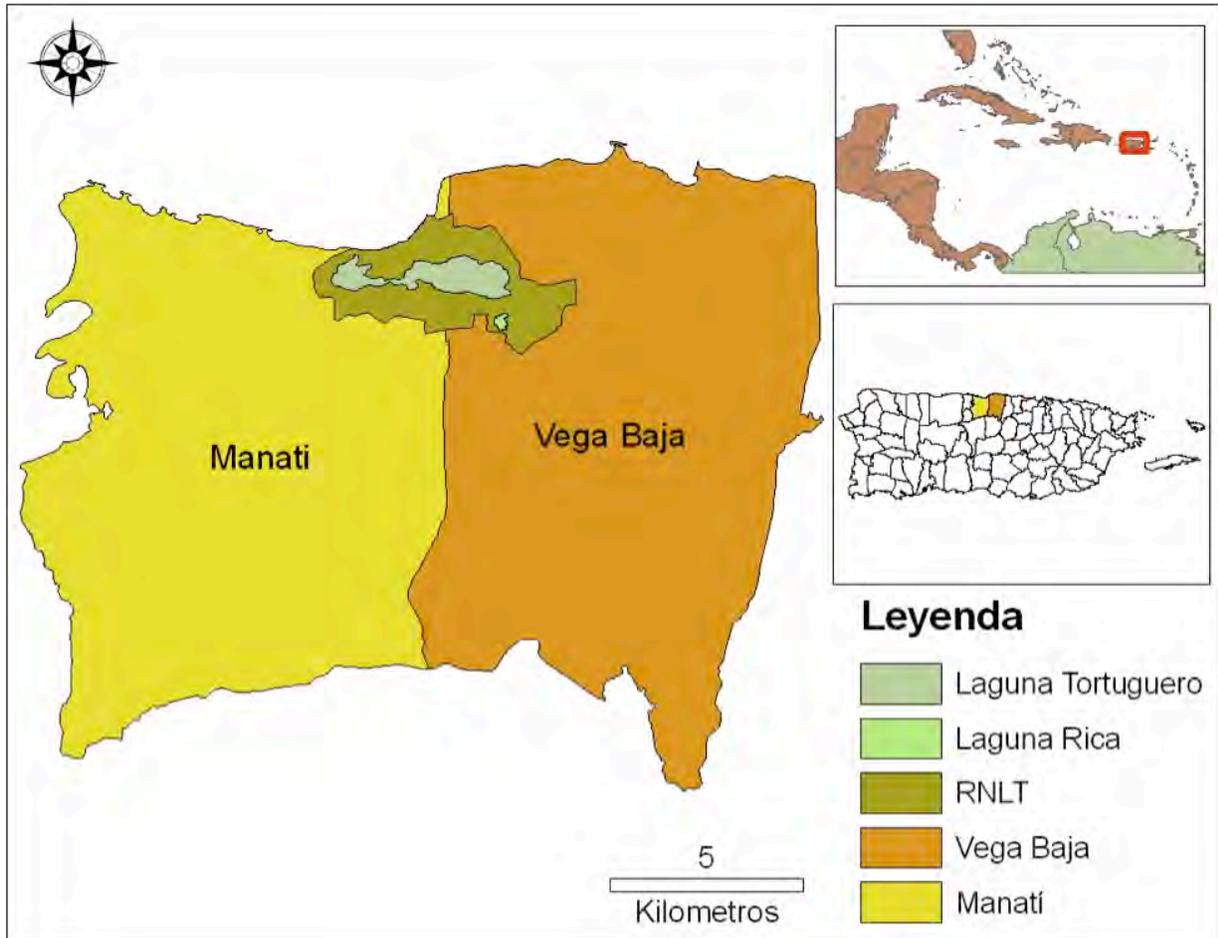


Foto 3: Montículo de arena

La Zona 3 se localiza al sur de la carretera PR-2 y se caracteriza por su topografía kárstica. Los terrenos en esta tienen una alta productividad agrícola y forestal. Además, esta zona también es considerada como un área crítica porque contiene los predios de recarga del Acuífero Aymamón que nutre a la Laguna Tortuguero. Por último, la Zona 4 es donde se origina la cuenca hidrográfica y está compuesta de bosque y pastos (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico 1993).

La RNLT está ubicada en una extensa área pantanosa en la costa norte de Puerto Rico, específicamente en los pueblos norteños de Manatí y Vega Baja (Ver mapa 1 en la Pág. 14). La misma está compuesta de pantanos, ciénagas, flora y fauna tanto exótica como endémica, especies en peligro de extinción, arenas silíceas y mogotes. Los recursos naturales más importantes para la RNLT los son la Laguna Tortuguero y la Laguna Rica, ambos son hábitat importantes para la vida silvestre (Junta de Planificación 1993). La inmensa biodiversidad y la belleza paisajista que posee la RNLT atraen a una amalgama de recreacionistas diariamente. Se practican diferentes actividades recreativas como lo son la pesca recreacional, ejercitarse (caminar, trotar y

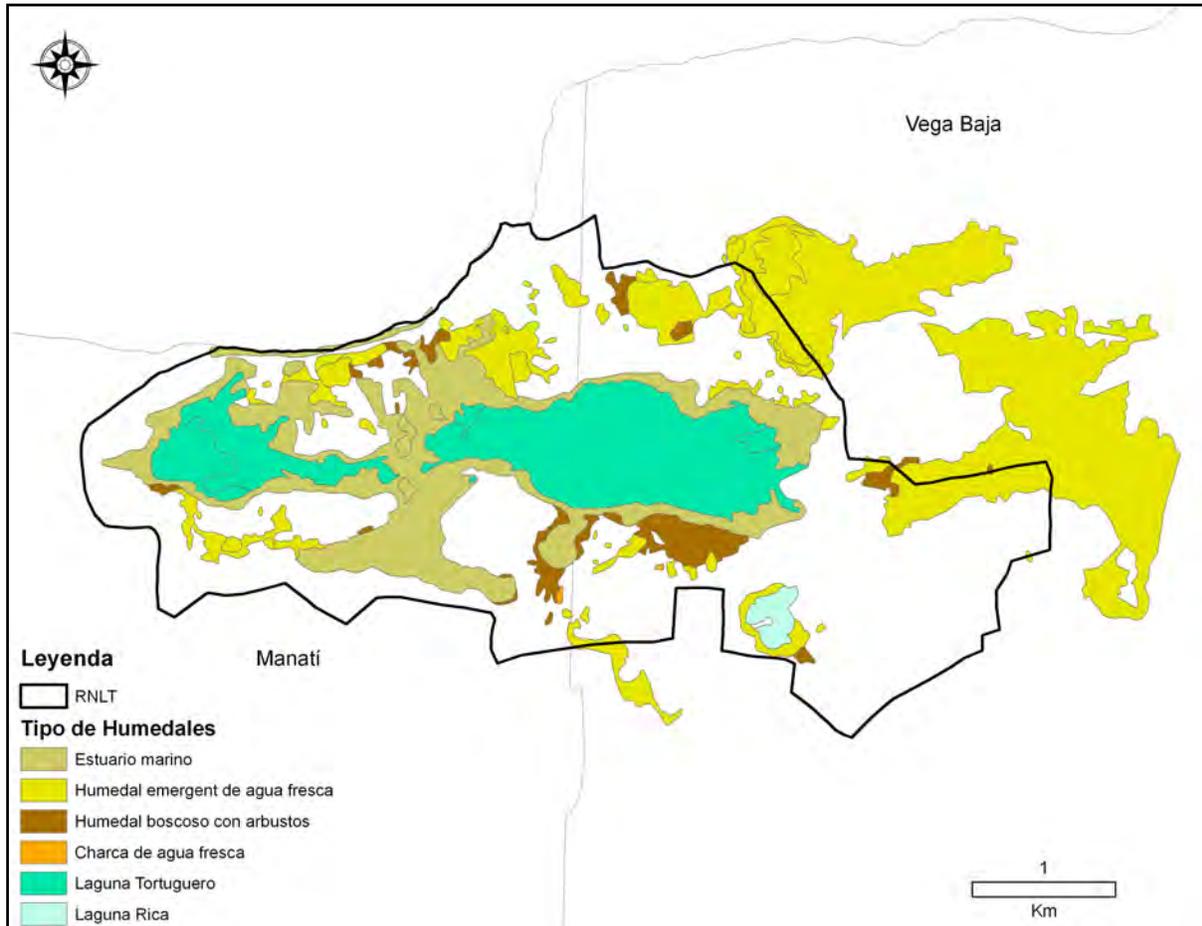
montar bicicleta), reuniones familiares, uso de vehículos acuáticos sin motor como kayaks.



Mapa 1: Localización de la Reserva Natural Laguna Tortuguero

En cuanto al ecosistema, el APE cuenta una con diversos humedales de agua dulce y salobre con comunidades de plantas de tipo emergente y persistente. Según el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (*U.S.F.S.* 2010), en la RNLT cohabitan tres tipos de humedales: 1) humedal estuarino y marino, 2) humedal emergente de agua dulce y 3) humedal de boscoso y arbustivo de agua dulce (Ver

mapa 2). Igualmente, una serie de ciénagas salobres y de agua dulce son característicos de esta área, así como pantanos herbáceos, estanques llanos, praderas y sabanas húmedas, arboledas pantanosas, bosques y depósitos de arenas silíceas.



Mapa 2: Tipos de humedales en el RNL



Foto 4: Montículo de arena silícea en la vereda Las Arenas

Los predios de arenas silíceas en Puerto Rico más puro, según el Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial Laguna Tortuguero (1993), están ubicados en el área de la Laguna

Tortuguero. En el 1775 Fray Iñigo Abbad y Lasierra había informado sobre la presencia de los depósitos de arenas silíceas entre Vega Baja y Manatí (Gobierno Municipal de Vega Baja, 2010). Esta arena es de origen volcánico y está compuesto en un 90% por granos de cuarzo (SiO_2). Los depósitos de arena silíceas se encuentran en la Zona 1 y 2 y cubren una superficie de 10.61 km² de la RNLT. Estas arenas poseen un valor ecológico inmenso porque el SiO_2 es uno de los minerales más resistentes, además existen alrededor de 100 especies incluyendo algunas endémicas y en peligro de extinción que crecen ahí. Ejemplos de estas son la “Pink Sundew” (*Drosera capillaris*) y el arbusto *Cassia mirabilis* (JP, 1993).

El área es hábitculo específico para una gran diversidad de plantas, palmas, peces, aves y otros organismos acuáticos y terrestres entre las que se destacan algunas especies endémicas. El APE contiene cinco tipos de bosques en los cuales se encuentran: 1) bosque de *Pterocarpus officinalis*, 2) Bosque siempre verde del litoral, 3) bosque caducifolio estacional sobre arena silíceas, 4) Bosque Semi-siempre verde estacional en mogotes y 5) Bosque húmedo inundable.



Foto 5: Palma del corozo (*Acocomia aculeat*), abundante en la RNLT



Foto 6: Bosque de *Pterocarpus officinalis*

A estos se le suman los bosques secundarios resultados de procesos antropogénicos como extracción de material vegetativo, pastoreo de ganado y fuegos. Además, en el área habitan 57 especies críticas bajo las estipulaciones del Inventario de Biodiversidad de la División de Patrimonio Natural de DRNA. J.J. Whelan, según Nevarez (1980), registro 6 especies endémicas que se encontraron en la RNLT esta son las siguientes: 1) Pelos del diablo (*Panicum stevensianum*), 2) Maiden hair fern

(*Lindsaea portoricensis*), 3) Bejuco de puerco (*Ipomoea palustris*), 4) Botón blanco (*Metracarpus portoricensis*), 5) *Lagenocarpus portoricensis* y 6) *Psilocarya portoricensis*. Luego, Roy Woodbury en reporte sin publicar titulado *The Vegetation of Tortuguero Lagoon*, le añadió a esa lista la *Cassia mirabilis* (Nevarez 1980). Varias plantas insectívoras habitan en la RNL, la “Pink Sundew” (*Drosera capillaris*) y la “Terrestrial bladderwort” (*Utricularia gibba*), *U. pusilla* y *U. subulata* (Junta de Planificación, 1993). Ambas son hierbas raras no endémicas, en el caso de la *Drosera capillaris Poir* sólo se encuentra en la RNL. (Junta de Planificación, 1993, Nevarez, 1980).



Foto 7: Especies endémicas presentes en la RNL; *Cassia mirabilis* (de color amarillo) y *Drosera capillaris* (de color rojizo)

Asimismo, una variedad de fauna se encuentran en la APE de Tortuguero, en especial aves residentes y migratorias, razón por la cual el DRNA identificó el área como un área crítica para la vida silvestre. Según el *Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial Laguna Tortuguero (1993)*, los grupos de fauna que se encuentran en esta designación especial, entre otros, son:

1. Microbiota como el plancton y fitoplancton.
2. Ictiofauna de las cuales se han registrado 17 especies nativas y 4 exóticas.
3. Anfibios de las cuales hay 5 especies documentadas, una endémica, el coquí común (*Eleutherodactylus coqui*) y 2 nativas como el Churí (*Eleutherodactylus antillensis*) y el sapito de labio blanco (*Leotodactylus albilabris*).
4. Reptiles entre los cuales están los caimanes (*Caiman crocodilus*), una especie introducida que presentan un reto para el manejo del área. Sin embargo, hay reptiles endémicos registrado como la Boa de Puerto Rico (*Epicrates inornatus*) especialmente en los mogotes y la culebra de cuatro patas (*Diploglossus pleii*), entre otros.
5. Aves nativas, migratorias y residentes cuentan con un hábitculo que consta de una serie de ciénagas y pantanos alrededor de las dos lagunas principales (Laguna Tortuguero y Laguna Rica).

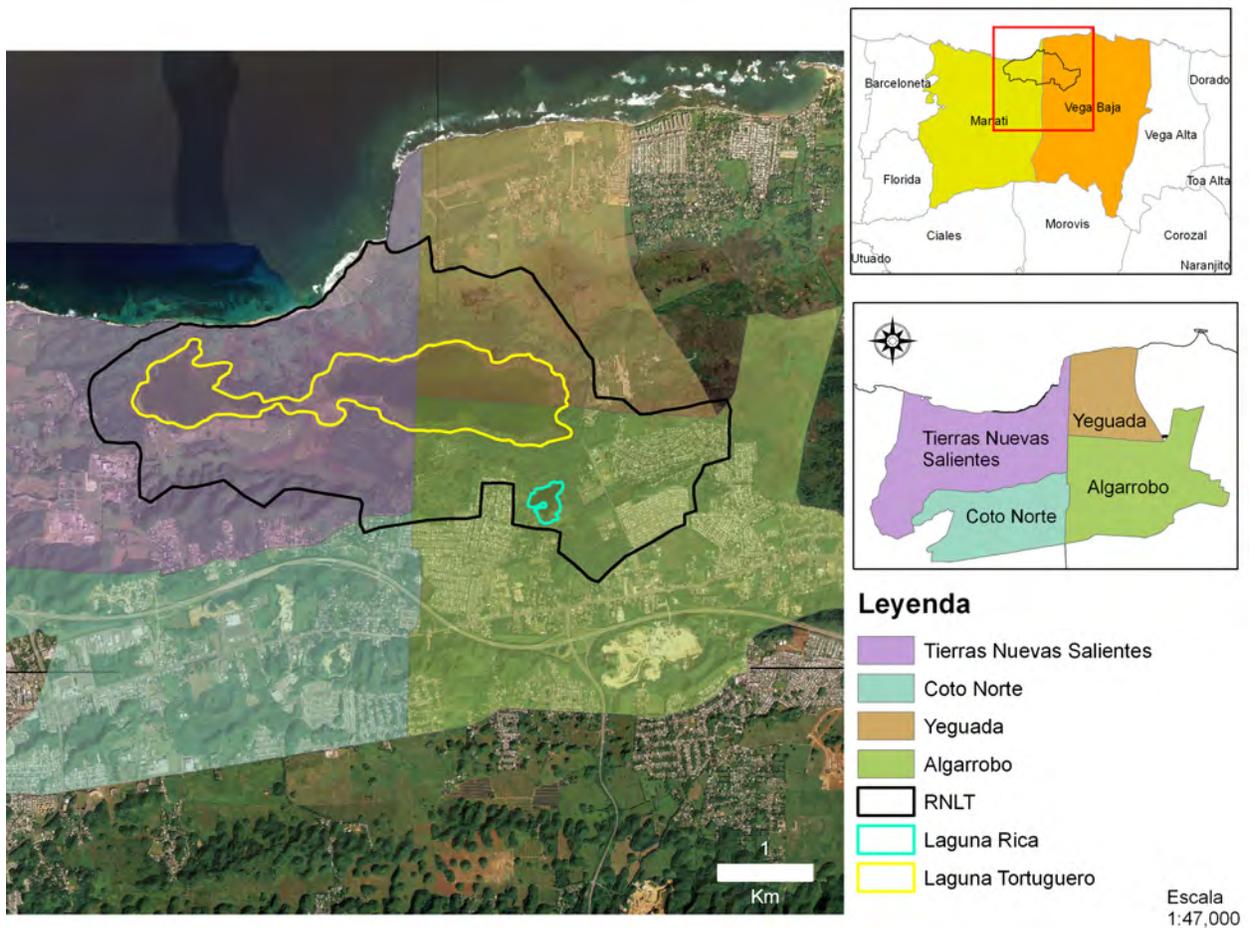
1.2 Datos generales de la población circundante

La localización de la reserva natural está compartida entre los municipios de Manatí y Vega Baja. Según el Censo del 2000, la población total de Manatí es de

45,409 mientras que la de Vega Baja consiste de 61,929 habitantes (U.S. Census Bureau, 2009). A su vez, los límites de la RNLТ alcanzan cuatro barrios: 1) Bo. Algarrobo en Vega Baja, 2) Bo. Yeguada en Vega Baja, 3) Tierras Nuevas Saliente en Coto Norte y 4) Coto Norte en Manatí. Aunque es muy poca la extensión territorial de la RNLТ ubicada dentro del barrio Coto Norte en Manatí es menester incluirlo porque la alta densidad poblacional que habita ahí tiene un impacto en el área protegida. El barrio con el mayor número de habitantes es Algarrobo en Vega Baja con 16,444 habitantes seguido por Coto Norte con 11, 374, luego Tierra Nueva Saliente con 5,706 ambos pertenecientes al municipio de Manatí y el Barrio Yeguada de Vega Baja con un población de 1,586. Por ende, la población total más cerca de la RNLТ es de 35,110 habitantes de los cuales 47% son hombres y 53% son mujeres (Censo 2000). El ingreso per cápita para el 1999 no varía significativamente entre los cuatro barrios, Tierra Nueva Saliente posee el más alto de \$12,508. La tabla 4 contiene el ingreso de todos los barrios.

En la década de los 60 el proceso de industrialización tuvo auge en la zona norte de Puerto Rico al establecerse varias industrias primero petroquímicas y luego farmacéuticas. Por tal, hubo un crecimiento poblacional bastante marcado en la transición de la economía agrícola a la manufactura. Actualmente, los asentamientos urbanos caracterizan el área aledaña a la RNLТ. Hay varias urbanizaciones de acceso controlado que se distinguen por las verjas altas que interrumpe la visibilidad, la cercanía de una casa con la otra y un patrón arquitectónico que siguen un modelo a la repetición de varios modelos intercalados. No obstante, hay un asentamiento tipo parcelas muy cerca a los deslindes de la RNLТ. Además, las industrias abundan en el

área y se pueden encontrar desde farmacéuticas transnacionales a negocios locales de comida rápida, moteles, panaderías, vendedores de vehículos, entre otros. Otras estructuras adyacentes son una piscina municipal, polideportivo con diversas canchas de tenis, parques de pelota y otras facilidades deportivas.



Mapa 3: Barrios donde está ubicada la RNL

Año	Población total de Manatí	Población total de Vega Baja
1910	17,210	12,831
1920	20,100	15,750
1930	24,838	20,406
1940	29,266	23,105
1950	30,449	28,925
1960	29,354	30,189
1970	30,559	35,327
1980		
1990	38,692	55,997
2000	45,409	61,929

Tabla 1: Población total de Manatí y Vega Baja según el Censo desde el 1910 al 2000

Año	Población total Barrio Algarrobo, Vega Baja	Población total Barrio Yeguada, Vega Baja	Población total Barrio Coto Norte, Manatí	Población total Barrio Tierras Nuevas Saliente, Manatí
1940	1,962	827	2,881	2,457
1950	3,833	502	2,730	2,362
1960	4,753	398	4,060	2,785
1970	2,219	372	5,202	2,856
1980	11,037	508	7,795	3,426
1990	13,757	1,817	8,865	4,254
2000	16,444	1,586	11,374	5,706

Tabla 2: Población total por barrios según el Censo desde el 1940 al 2000

Municipio	Barrios	Hombres	Mujeres
Vega Baja	Algarrobo	7,708	8,736
	Yeguada	725	861
Manatí	Tierras Nuevas Saliente	2,799	2,907
	Coto Norte	5,333	6,041
Total		16,565	18,545

Tabla 3: Población total por barrios dividido por género, según el Censo 2000

Municipio	Barrios	Ingreso per cápita
Vega Baja	Algarrobo	\$8,068.
	Yeguada	\$9,376.
Manatí	Tierra Nuevas Saliente	\$12,508.
	Coto Norte	\$7,711.

Tabla 4: Ingreso per cápita por barrios, según el Censo del 2000

1.3 Asuntos críticos al manejo

Con la aprobación del Reglamento de Emergencia para la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero en 1978 y la designación del área como Reserva Natural (RN) en 1979, se dieron pasos significativos para guiar los usos en la región y propiciar su protección. Para poder hacer posible la existencia de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero (RNLT) y poder solucionar los problemas que presenta era indispensable realizar el documento de Recomendaciones de Mecanismo de Adquisición de La Laguna Tortuguero en marzo de 1994.

Una de las mayores dificultades para manejar esta área es la tenencia de los terrenos. Para el 1993, según el Plan de Manejo Para el Área de Planificación Especial (APE) de la Laguna Tortuguero, la misma consiste de 26 fincas de las cuales 6 pertenecen al gobierno de Puerto Rico. Las restantes 19 fincas son propiedades privadas que están a la merced de diferentes intervenciones humanas que alteran los recursos naturales de la Reserva Natural. El propósito era controlar los accesos a las propiedades y evitar así el depósito ilegal de basura, manifestándose en vertederos clandestinos que presentan una amenaza para la reserva ya que la descomposición de los mismos atraen plagas, generan mal olor, producen lixiviación de tóxicos que penetran el suelo llegando a la escorrentías alterando la calidad del agua. Además, causan deforestación, destrucción de comunidades acuáticas, y afectan a la calidad del aire por la quema de estos desperdicios (Junta de Planificación, 1999).

Los vertederos clandestinos alteran la función natural de los sumideros. Un ejemplo de esto se expresa en el *Plan de Manejo para el área de planificación especial*

de la Laguna Tortuguero de 1993: *“En esta vía (la carr. PR-672) gran parte de los sumideros se encuentran sumamente contaminados con grandes cantidades de desperdicios sólidos con chatarra y neumáticos”*. La basura sella los conductos de agua y evita la percolación hacia la laguna, lo cual puede provocar inundaciones para las estructuras cercanas (Junta de Planificación, 1994). Otro efecto de los vertederos clandestinos son la destrucción o alteración a los yacimientos arqueológicos los cuales a su vez se ven afectado por la deforestación, la agricultura y el desarrollo urbano.

Otro asunto crítico que evidencia la Laguna Tortuguero es el alto interés por el desarrollo urbano no sustentable durante los últimos años y usos que no están en armonía con la protección y conservación de los recursos de valor natural. La construcción ha aumentado el movimiento de tierras que ocasionan erosión y depósitos de sedimentos que alteran los patrones del flujo y el drenaje del agua. La alteración de estos patrones produce un deterioro en la calidad del agua y la biota (Junta de Planificación, 1993). Durante la década del sesenta, setenta y ochenta la tasa de población circundante a la RNLT creció un 74 % en general incrementando así todos los asuntos críticos que crea este factor como el movimiento de terrenos y la contaminación de las aguas de escorrentías por los pozos sépticos. Las construcciones causan deforestación aumentando las probabilidades de deslizamientos de terreno y provocando la destrucción de la flora y fauna. Además, contribuye al desplazamiento de comunidades tradicionales que han sido reemplazadas por urbanizaciones (Junta de Planificación, 1999). La presión de desarrollo de los pueblos que comparten la RNLT, Vega Baja y Manatí, fue oportuno para establecerse industrias por el mejoramiento de la infraestructura y la cercanía al área metropolitana (Junta de Planificación, 1993).

El área aledaña a la Laguna Tortuguero se impactó por el auge de la industrialización al establecerse 16 fábricas en Manatí y 21 en Vega Baja (Junta de Planificación, 1999). María del Carmen De Jesús Maestre y María Beatriz Valdés de León señalan que para la década del 50 la economía se caracterizaba por la industria de la aguja y el desarrollo agrícola. Según las autoras, esto cambió a partir del 1960 cuando la actividad petroquímica y la farmacéutica eran las actividades económica principales (2000). La alteración al ecosistema fue inevitable debido a la extracción de cantidades grandes de agua para la producción y limpieza. En estos procesos, se llevaron a cabo derrames de desperdicios sólidos y tóxicos que contaminaron las escorrentías, los humedales y cuerpos de agua (Junta de Planificación, 1999). El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) realizó un estudio en el 1979 que encontró altas concentraciones de metales pesados tales como zinc y cobre que son altamente tóxicos para los seres humanos, la flora y la fauna (Junta de Planificación, 1993). Por tal razón, De Jesús Maestre y Valdés de León argumentan: *“Es necesario se controle la actividad industrial en las áreas cercanas a la RNLT”* (2000). La contaminación atmosférica, también fue un efecto adverso de las industrias por la generación y liberación de gases tóxicos. La producción comercial a pequeña escala de carbón, también, contribuye a la contaminación atmosférica y a la deforestación. Por último, la destrucción de la belleza escénica es un factor que incrementa la disociación entre los seres humanos y los recursos naturales.

El abasto de agua subterránea para el recargo del acuífero es importante para mantener la calidad del ecosistema. El norte de Puerto Rico contiene cinco formaciones geológicas de piedra caliza conocidas como Camuy, Aymamón, Aguada, Cibao y Lares. Los sistemas de agua subterráneas como los mogotes y sumideros son esenciales para la recarga del acuífero (Junta de Planificación 1993). Un aspecto antropogénico que ha impactado al es la extracción de agua para el uso domestico, industrial, agrícola y

comercial por parte de la Autoridad de Alcantarillado y Acueducto (AAA). Según el Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial Laguna Tortuguero, hacía más de 30 años (teniendo en referencia que el documento se escribió en el 1993) que el agua que proviene del acuífero se estaba utilizando para fines socioeconómicos. En el 1993 la División de Franquicias de Agua (DFA) del DRNA registro la presencia de 31 pozos de agua de los cuales 26 están ubicados en el área de drenaje de la Laguna Tortuguero. Esto representa un disturbio ya que la extracción de agua afecta la cantidad que entra y el nivel de agua de la laguna y sobre todo la recarga del acuífero. Esto puede repercutir en un cambio de flujo de agua que puede alterar al ecosistema.

La extracción de arenas silíceas, para la construcción y la industria de vidrio fue una práctica común en el RNLТ que afectó a la Laguna Tortuguero. Luis De la Rosa Martínez señala que en el 1983 las arenas silíceas era utilizadas por la industria de icores y otras bebidas para producir botellas y envases de cristal (1983). Estas remociones ocasionan varios efectos sobre el ecosistema de la RNLТ. Por ejemplo, la remoción de las arenas causan un cambio en la topografía lo cual altera los patrones de flujo de agua y aumenta la acumulación de agua superficial. Asimismo, provoca la destrucción de plantas endémicas como la *Cassia mirabilis* que ha sido listada como especie en peligro de extinción y la vegetación natural de estas áreas.

La presencia militar fue otro proceso antropogénico que impactó el área de la RNLТ en el pasado. Aunque no se ha podido recopilar mucha data sobre el impacto campamento militar del ejército de los Estados Unidos en los recursos naturales si hay información que confirma su existencia en la



Foto 8: Restos de una de las edificaciones de militares de el antiguo Campamento Militar Tortuguero del ejercito de los Estados Unidos

RNLT. Restos de edificios a lo largo de las veredas permanecen en el área como vestigios silentes de la actividad militar en el antiguo Campamento Tortuguero del ejército de los Estados Unidos, (Gobierno Municipal de Vega Baja, 2010). Por último, hay data que especifica que el canal de drenaje en la Laguna Tortuguero fue hecho por el ejército de los Estados Unidos durante el período de su ocupación en el área.

La actividad agrícola es otro factor crítico para la conservación de la Laguna Tortuguero. Tiene por consecuencia la deforestación, la erosión del terreno y contaminación de suelos, acuíferos, escorrentías, cuerpos de agua y humedales con agroquímicos y restos orgánicos en descomposición. A su vez, se generan desperdicio sólidos que estropean los sumideros y se destruye la belleza escénica. Muchas veces el pastoreo del ganado es practicado ilegalmente ya que esta zona está clasificada como un Distrito de Conservación de Recurso (DCR) por el DRNA (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, 1994). Se han tomado medidas para controlar estas prácticas esforzando una consulta con la Junta de Planificación (JP) antes de hacer estos arreglos entre dueños de las fincas y posibles arrendatarios. La *Recomendaciones de mecanismos de adquisición de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero* (1994) establece que la mayoría de los asuntos críticos que se han mencionado anteriormente disminuirían con la adquisición de las propiedades privadas y públicas a manos del DRNA. María del Carmen de Jesús Maestre y Miriam Beatriz Valdés de León concuerdan con este planeamiento al sugerir que la transferencia de la titularidad de los terrenos que pertenecen a entidades de gobierno, al DRNA ayudaría a salvaguardar los recursos de la RNLT (2000).

Los seres humanos en carácter individual han llevado a cabo intervenciones perjudiciales a la conservación y protección de la RNLT. La introducción de especies exóticas como los caimanes (*Caiman Crocodilus*) son un ejemplo de esto. El caimán fue introducido a mediados de la década de 1970 indirectamente mediante la compra y venta

indiscriminada de estos en el mercado (Junta de Planificación 1993). Su tamaño es relativamente pequeño, llegando a medir unos cinco pies. Es un animal de hábitos nocturnos y su dieta aunque varía por etapa de crecimiento se compone de invertebrados, peces, aves y otros vertebrados terrestres que estén cerca del agua (Junta de Planificación 1993). Debido a la alta densidad y distribución, que tenía la población establecida, se preparó el Plan de Control Poblacional. Este Plan comenzó de lleno en junio de 1985. Actualmente la oficial de manejo de la RNLT fue adiestrada para erradicar cierta cantidad de esta especie en un tiempo determinado. La presencia de los caimanes puede crear un desbalance en la fauna acuática de Tortuguero ya que el único depredador es el ser humano. No obstante, pescadores del área han pescado anguilas, agujones, sábalos, róbalo, júreles, mojarras, chopas, tilapias y lobinas. Sin embargo, los caimanes proveyeron una alternativa económica para los residentes del área, según Cuevas Padró *“...la sobrepoblación de caimanes ofrece una alternativa para la economía de las comunidades aledañas”* (2003). Incluso, hasta el 2009 había un vegabajeño que se sustentaba de la venta de *pinchos* y figuras disecadas de caimanes al lado de la RNLT. Esta actividad socioeconómica cesó por la falta de permiso para la venta de carne de un animal exótico. La cacería moderada de este animal para la venta, a su vez, fungía como un método de control poblacional del caimán.



Foto 9: Ejemplo de una isla de *Melaleuca quinquenervia*.



Foto 10: La Oficial de manejo de la RNLT realizando parte del procedimiento de erradicación de la *Melaleuca quinquenervia*.

La *Melaleuca quinquenervia* es otro especie introducida con un reproducción agresiva. El DRNA en conjunto con *Servicio de Bosques* de los Estados Unidos estableció un programa para el control y erradicación de este árbol. El mismo constaba en cortar la corteza para llegar a los haces vasculares e inyectar un pesticida que seca al individuo. Las plántulas de esta especie se arrancaban del suelo y se transportaban en fundas plásticas para luego incinerarlas lejos de los predios de la RNLT. Igualmente, cualquier rama con semilla se seguía el mismo procedimiento ya que la incineración de la semilla aumenta el porcentaje de germinación.



Foto 11: Rótulo en la RNLT que alertando que se prohíbe nadar en la laguna.

Otro asunto problemático para la protección de la reserva es la pesca y la cacería de aves ilegal. También, las comunidades aledañas insisten en tomar las riendas de sus propias acciones sin seguir el reglamento para el manejo de la reserva floreciendo una rivalidad de territorialidad entre las partes. No obstante, el DRNA ha formulado diferentes estrategias para controlar estos asuntos críticos por medio de adquisición de terrenos como la finca Noya,

el control de especies exóticas, eliminando la producción de carbón y esforzando el cumplimiento de las leyes. Asimismo, involucrar al público en la conservación ha representado un reto para el manejo de es Reserva Natural. Al presente, la integración de las comunidades aledañas y la creación de actividades recreativas, educativas e interactivas, con el ecosistema, son aspectos que se están trabajando. Es una practica común entrar a la RNLT luego de las horas laborales a realizar actividades prohibidas por el DRNA. Un ejemplo de esto, nadar en la laguna esta prohibido pero los jóvenes de las comunidades vecinal siguen utilizando la misma como la piscina comunal. La pesca nocturna, es otro ejemplo, los botes entran por el canal de desagüe.

Actualmente, el ecosistema ha sido alterado por los caminos de MTB o bicicletas de monte. La presencia de rutas fuera de las veredas o dentro del área boscosa son visibles. Este uso atrae un asunto críticos para el manejo por que la creación de rutas clandestinas para el ciclismo de montaña impacta el bosque secundario aledaño a las veredas. Esta práctica causa deforestación, cambios al ecosistema como modificaciones en las escorrentías de agua, trae a la RNLT basura como alfombras y reflectores plásticos e impacta adversamente las plántulas que están creciendo en el sotobosque. Además, los reflectores indican que las y los ciclistas de monte utilizan la RNLT por la noche.



Foto 12: La rutas de ciclismo de monte modifican la topografía del área, alteran el flujo de escorrentía y afectan la vegetación en la veredas de la RNLT.



Foto 13: Marcas y cortes de vegetación probablemente utilizados para abrir caminos y establecer rutas.

Otra impacto a la RNLТ por la comunidad es la creación de vertederos clandestinos entre los árboles cerca de las comunidades adyacentes a la reserva. Mayormente se encuentran enseres eléctricos como microondas, abanicos, lavadoras y otros artículos de hogar y neumáticos. Los usuarios y visitantes de la reserva también participan de la contaminación de desperdicios sólidos. Es muy común ver botellas de agua y otros líquidos que se consumen al momento de ejercitarse y sus etiquetas a lo largo y ancho de las veredas.



Foto 14: Diversos vertederos clandestinos y basura en la RNLТ.



Foto 15: Heces fecales ecuestres en las veredas de la RNLТ.

A sus vez, la presencia de caballos en el RNLТ, como la basura es asunto crítico que involucra un acepto de salubridad. Las heces fecales ecuestres se encuentran en las veredas y afectan los usos. También se le añade la

preocupación de la alimentación de los caballos o de las yeguas mientras estén en la RNLT y los daños a la vegetación y el terreno que pudiera ocasionar. Por último, durante las visitas de campo se registraron actividades religiosas dentro de la RNLT. Esto es un asunto crítico a manejarse ya que en espacios públicos administrado por el gobierno de Puerto Rico las actividades de carácter eclesiásticas esta restringidas.



Foto 16: Letrero con mensaje de índole religioso en el mirador del mogote.

Extracción de arenas silíceas

- Industria de vidrio y de construcción afectó la vegetación, la topografía y por ende el flujo de agua

La industria farmacéutica

- Uso extremo de agua
- Descarga de efluentes tóxicos

Los carboneros

- Corte de material vegetativo para hacer carbón
- Emisiones por la quema de material vegetativo

Estracción de agua

- Usos domésticos, industrial, agrícola y de la AAA
- Perturbación de los niveles de agua y recarga del acuífero

Crecimiento urbano

- Aumento en residencias, estilo de urbanizaciones de acceso controlado
- Contaminación de basura causando que se tapen los sumideros
- Descarga de aguas negras
- Movimiento de tierra y deforestación del área de amortiguamiento de la RNLT, causando erosión y cambios topográficos. Esto a su vez tiene consecuencias ecológicamente adversas para la laguna

Agricultura

- Alteración a la calidad de agua por agroquímicos
- Escorrentías en nutrientes aceleran el proceso de eutroficación de la yerba Enea
- Pastoreo de ganado causa daños a la vegetación

Vertederos clandestinos

- Chatarra, neumáticos y basura tapan los sumideros y disminuyendo los abastos de agua subterránea

Usos recreativos

- Pesca nocturna
- Nadar en la laguna
- Cacería ilegal de aves
- Basura dejada por usuarios
- Rutas clandestinas para el ciclismo de monte
- Actividades y rótulos religiosos
- Heces fecales de caballos en las veredas

Tabla 1: Procesos socioeconómicos y sus repercusiones en la RNLT

1.4 Metodología y técnicas de investigación

Para realizar este trabajo, se utilizaron varias de las técnicas de investigación descritas en el Manual Socioeconómico para el Manejo de Arrecifes Coralinos (Bunce et al. 2005). En primer lugar, se hizo una revisión de datos secundarios sobre el área, tales como documentos oficiales y no oficiales del DRNA, disertaciones a nivel graduado, mapas, imágenes de satélite y libros de historia. Luego, se diseñó un instrumento para realizar las entrevistas a los visitantes y otro instrumento para documentar las observaciones de campos sobre los usuarios del RNLT.

Durante los meses de junio a agosto de 2008, se hicieron visitas al RNLT para hacer entrevistas y observaciones. Se tomó una muestra aleatoria de 92 personas para dichas entrevistas. Las mismas fueron realizadas, a conveniencias del equipo de trabajo, a personas que se encontraban en el área. Luego de su recorrido por el refugio, se seleccionó un adulto por grupo para realizar la entrevista.

Las observaciones de campo realizadas fueron sistemáticas y aleatorias. En ellas se recopiló la data en un protocolo anteriormente diseñado. Éste fue probado en una visita exploratoria al área de estudio para alterarlo, si fuese menester, a las necesidades particulares del RNLT. El propósito del mismo era recoger información visible en el entorno para crear un perfil de los usuarios y registrar las actividades más frecuentes que se llevan a cabo. Esto permite presentar una construcción social de los visitantes. Las variables que se registraron, a través de la observación, fueron: las actividades realizadas, el grupo social en el que se organizaban los sujetos, la procedencia de éstos, un aproximado de las edades, el sexo y algunos hallazgos de la vestimenta y los artefactos del usuario relacionados a las actividades afines al área. El

atuendo y los accesorios de los visitantes suministraron información socioeconómica de éstos y de las actividades a realizarse. Por ejemplo, si pesca con caña y carnada o si está vestido para ejercitarse o para un pasadía, entre otros.

Las observaciones se realizaron por un investigador a la vez, en cada segmento o vereda, para evitar la duplicación de datos. Además, para aumentar la validez de las observaciones, se intercambiaban los investigadores, por cada visita de campo. De tal manera que no fuese el mismo investigador el que realizara todas las observaciones. Los datos recopilados se pasaron a dos bancos de datos: uno por cada técnica investigativa, creado en Excel 2007.

Una descripción de las comunidades aledañas a la reserva natural, utilizando los datos censales, complementó la información socioeconómica recopilada a través de las visitas de campo. La página cibernética del Censo 2000 fue la fuente secundaria de donde provienen los datos para la descripción socio-demográfica de los residentes de las comunidades aledañas a la RNLT. De ella se adquirieron los siguientes datos: la población total por edad y sexo, el ingreso por hogar, el nivel educativo alcanzado por sexo, datos de desempleo por sexo, y de la fuerza laboral por edad y sexo. Toda esta información se obtuvo del “Summary File 3 (SF4)” que provee el Censo 2000 a través de su página de Internet (<http://factfinder.census.gov>).

1.5 El SocMon

Este Monitoreo Socioeconómico para áreas marinas protegidas, basado en la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, provee una serie de datos al administrador con el fin de mejorar la calidad del recurso y el enlace con sus usuarios. Este informe le brinda al lector

un marco social, económico, cultural y ecológico sobre los componentes que forman parte de la dinámica del manejo costero.

El documento consiste en una variedad de temas y subtemas que van bordeando la data recolectada y su análisis con información de fuentes secundarias. La primera parte del documento posee un *Prefacio* y un *Resumen*, que le brinda una síntesis al lector, además de que sirve de guía a través del documento. Prosigue la Introducción, compuesta por los siguientes subtemas: *El Sistema de Reservas y Refugios de Puerto Rico; La Reserva o Refugio: Breve historia, localización, recursos y manejo; Datos generales de la población circundante; Asuntos críticos al manejo; Metodología y técnicas de investigación y El SocMon.* Continúa el tema de la RNL, en los municipios de Manatí y Vega Baja: Su contexto de manejo geográfico compuesto por los siguientes subtemas: El área protegida: Geografía, localización, toponimia y La población y las comunidades aledañas.

El informe sigue con el tema de *la Sociedad, cultura y economía: La dimensión humana* de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero, del cual se desprenden los siguientes temas: Historia de la zona y del manejo del área y Los actores de importancia de la reserva. Luego de los datos geográficos del área protegida, el informe prosigue con el tema de la población aledaña al área protegida. Esta fase está constituida por datos censales y mapas fotografías aéreas. El tema de la población está dividida en los siguientes subtemas: *Transformación demográfica de la zona; Uso de los recursos naturales en la reserva y en las áreas aledañas; Asuntos críticos al manejo del área protegida; Perfil de usuarios de los recursos y de los visitantes a la unidad de manejo; y La reserva, sus recursos y la economía local: Extracción, recreación, turismo y mercados.* El documento tiene un escrito de lo asimilado, relacionado al proyecto de SocMon, bajo el título de

Lecciones aprendidas a través de SocMon y recomendaciones para el manejo. Este tema está compuesto por tres partes: *Breve descripción del proceso de SocMon y su aplicación al área protegida Reserva Natural de la Laguna Tortuguero; Lo aprendido a través del estudio; y Recomendaciones para el manejo,* que se desprenden del análisis de la información recopilada en SocMon. Al culminar el documento, el lector podrá informarse de las *Referencias; Siglas y Acrónimos; Glosario; y Apéndices* utilizados en el informe.

2. Reserva Natural Laguna Tortuguero: Contexto geográfico

2.1 El área protegida: Geografía, localización, toponimia

La RNLT o Zona 1 de la APE está ubicada entre el Río Cibuco y el Río Grande de Manatí a unas 22 millas o 35 kilómetros al oeste de San Juan entre las latitudes 18°, 32' y 18°, 26' y las longitudes 66° 29', y 66° 24' (Junta de Planificación 1993, Nevarez 1980). Contiene dos áreas principales: la Laguna Rica y la Ciénaga de Cabo Caribe que consta de 2, 400 cuerdas en total (Rosado 2008). La Laguna Rica está localizada al sureste de la Laguna Tortuguero y su tamaño superficial es de 18 cuerdas. Es un ecosistema con alto valor ecológico porque, entre otras características, es habitáculo para vida silvestre como las Chiriría (*Dendrocygna arbórea*) y el Pato Chorizo (*Oxyura jamaicensis*) (Junta de Planificación 1993). Por otro lado, La Laguna Tortuguero es uno de los cuerpos de agua dulce de mayor tamaño e importancia en la isla con un área superficial de 746 cuerdas. Junto a la Laguna Cartagena son las únicas lagunas naturales de agua dulce en la Isla (Nevarez 1980). Su profundidad promedio es de 1.2 metros y su volumen consta de 2.68 millones de metros cúbicos (Junta de Planificación 1993). Además un estudio batimétrico reveló que la parte este de la Laguna

Tortuguero, conocida como Laguna Grande, es más profunda que la parte oeste, conocida como Laguna Pequeña). Siendo sí como la profundidad mayor se registró al oeste del canal que une a ambas partes con una profundidad de 2.8 m ó 9.19 pies, según datos del U.S.G.S., 1978 (Nevarez 1980).

La captación de agua que alimenta la Laguna Tortuguero proviene de dos fuentes principales: 1) el acuífero de Aymamón o la Zona 3 del APE y 2) las descargas pluviales superficiales que se filtra por la cuenca hidrográfica (Rosado 2008). La corriente de agua subterránea que proviene del acuífero Aymamón viaja hacia el norte y fluye por el fondo de la laguna. Éste tiene una extensión territorial a lo largo del litoral norteño se extiende 4 millas hacia el sur referente a la costa (Junta de Planificación 1993). El acuífero Aymamón es uno confinado que según la Cartilla de agua para Puerto Rico (1996). Estos tipos de acuíferos se caracterizan por su capacidad de almacenar agua entre las estratas impermeables de la formación rocosa. Utilizando el documento titulado Groundwater in the Tortuguero Area del USGS (1978), Nevarez describe al acuífero Aymamón con una extensión territorial de 6.44 kilómetros desde la costa hacia las montañas y se compone de tres zonas, la inferior de baja permeabilidad aproximadamente 230 pies, la zona media de caliza altamente porosa y la zona superior al noreste de la laguna compuesta de caliza densa cementada (Nevarez 1980).

Además, según Nevarez (1980) “el flujo [de agua] hacia la costa se sostiene gracias a la alta permeabilidad del acuífero”. Dos terceras partes están localizadas en el lado este de la laguna Tortuguero. Mientras que la sección oeste ocupa el restante del área total, permaneciendo conectadas entre sí por un angosto canal con capacidad

para un bote a la vez debido a la invasión de la planta acuática enea (Nevarez 1980). Según un estudio limnológico realizado por Candelas en el 1971 contiene un volumen total aproximado de 2.68 millones de metros cúbicos, alimentada por una serie de manantiales de agua dulce y aguas salobres, que hacen que la laguna posea un gran contenido de minerales (Nevarez 1980). Otra posible razón para explicar la salinidad de la laguna es el flujo ocasional de agua de mar en los meses de noviembre a febrero que entre ya sea por aguas subterráneas, mareas que entren al terreno o por marejadas altas que entren por el canal. El movimiento de percolación del agua casi no existe, pero, subsiste uno de subida del agua del acuífero subyacente, el cual nutre a la laguna. (Nevarez 1980).

La precipitación pluvial que alcanza a la cuenca hidrográfica se filtra rápidamente llegando a la laguna. La misma recoge el flujo de las aguas subterráneas y superficiales en su totalidad con excepción de aquellas que descargan directamente al mar. Climatológicamente, la región norte de Puerto Rico se caracteriza por una temporada lluviosa o húmeda desde agosto a enero dejando los meses de febrero a marzo como el periodo de sequía. El promedio de anual de agua pluvial en los pueblos de Vega Baja y Manatí es de 1,000 a 2,000 milímetros (JP 1993).

Existe un movimiento de aguas a través de un canal de desagüe que conecta la Laguna Tortuguero con el Océano Atlántico. Éste fue construido por la división del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos en el 1940 con el propósito de disminuir la presencia del mosquito Anófeles (JP 1993, Nevares 1980). Las dimensiones del mismo son 0.6 kilómetros de longitud, 8.5 metros de ancho y aproximadamente 1 metro de profundidad (Junta de Planificación 1993, Nevarez 1980).

El canal permite un movimiento de agua dulce en dirección al mar, en particular hacia los alrededores de la playa Los Tubos mientras que el agua salada fluye hacia la tierra por el interior de los acuíferos costeros. El nivel de agua de la Laguna Tortuguero se diferencia del nivel del agua salada por aproximadamente 1 metro (Nevarez 1980).

Este movimiento hídrico le da un carácter salobre a la laguna (JP 1993). Por tal, un aspecto muy importante para el mantenimiento de laguna en un estado natural es conservar un equilibrio en la zona de interfase donde se mezclan el agua dulce con el agua salada en estos acuíferos costeros (Junta de Planificación 1993). Este dragado fue una de las grandes perturbaciones llevadas a cabo afectó el nivel del agua de la laguna sobre el nivel del mar. Por otro lado, el dragado de este canal no afectó el equilibrio dinámico de la laguna, ya que previamente existía uno similar, a la vez que el canal posee un leve gradiente de la laguna hacia el mar que dificulta la entrada de agua salada por el canal (Nevarez 1980).

Los aspectos hidrológicos del área corresponden a las formaciones geológicas que caracterizan esta región. En su mayoría el APE de la Laguna Tortuguero está rodeado por Calizas Terciarias que se sumerge hacia el mar, cuya sucesión se distingue porque entre más distantes de la costa, más antiguas son las formaciones (Nevarez 1980). En este continuo flujo de aguas subterráneas interviene la formación geológica del sur de la laguna. Esta región sureña está compuesta de rocas kársticas, que permiten la filtración de las aguas de lluvia. Bajo esta estructura geológica se encuentra otra denominada Calizas de Aymamón compuesta por dos estratos principales con inclinación al mar o hacia el valle donde se encuentra la laguna (Nevarez 1980). La Caliza Aymamón como acuífero es la más importante se

caracteriza por su superficie kárstica que contiene colinas aisladas sobre capas de arenas y arcillas. Cuando estos depósitos llegan a los huecos y valles de la misma se forman los mogotes (Nevarez 1980). El mogote más elevado, en la extensión territorial de Vega Baja, es Cerro Miraflores en el Bo. Almirante Norte (Gobierno Municipal de Vega Baja, 2010). Plan de manejo del APE de la Laguna Tortuguero, reconoce que los mogotes de la Zona 1 o los que están dentro de la RNLT, son importantes porque forman parte de la cuenca inmediata de captación de agua de la laguna. Asimismo, son trascendentales para la amortiguación de factores antropogénicos del crecimiento urbano al norte de la carretera PR-2 (JP 1993).

El fondo de la laguna se compone de limo calcario. Las personas que lo pisen se pueden hundir hasta un máximo de 40 pies. Es por eso que nadar en las aguas de Tortuguero está terminantemente prohibido. La capa siguiente más cercana a la superficie es de caliza porosa, lo que permite la percolación del agua; más abajo está otra capa de baja permeabilidad que facilita el que esta agua discurra hacia el valle costero. Al llegar ahí se encuentra con una formación de caliza bastante cimentada o compacta que sirve para impulsar el agua subterránea a la superficie, brotando así los manantiales. La laguna recibe una porción del líquido, el resto fluye al mar por el subsuelo.

La Reserva Natural de la Laguna Tortuguero contiene un sin número de tipos de suelos. Nevarez (1980) resume la diversidad de suelo dividiéndolos en dos categorías grandes estableciendo que: “Prácticamente se componen de dos tipos de suelos: los suelos arenosos y los suelos pantanosos.” Según, el Departamento de Agricultura de los Estado Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) en el “Custom Soil Resource

Report”, el área delimitada muestra los seis tipos de suelos que abundan en la RNLT. Estos son los siguientes: 1) Algarrobo fine sand (12.8%), Tiburones muck (11.8%), Corozo fine sand (7.9%), Guerrero sand (7.4%), Carrizales fine sand (5.3%), y Hydraquents (5.1%). Sin embargo, el Mapa 4 además de las anteriores mencionadas muestra una concentración alta de Vigia muck que concuerda con la descripción del suelo escrita en el Plan de Manejo para el Área de planificación Especial Laguna Tortuguero (1993).

En junio del 2007, el DRNA anunció la adquisición de dos fincas que totalizan 232 cuerdas de terreno en la APE de la Laguna Tortuguero entre los municipios de Manatí y Vega Baja. Esta adquisición amplió la proporción de terreno bajo el manejo de la agencia en dicha área y permitió la apertura de la misma para actividades recreativas y educativas. Con estas adquisiciones de la Finca Nolla de 212 cuerdas y la Finca Conchita de 20 cuerdas en el área de la Laguna Tortuguero, declarada así en 1979, por primera vez el DRNA obtiene el derecho de ocupación y la capacidad de manejar los ecosistemas presentes en estas propiedades. La Finca Nolla, por su parte, constituye una de las zonas dentro de esta reserva natural de mayor biodiversidad. En la misma se encuentran los mejores relictos de suelos de arena silíceo en Puerto Rico además de poseer una multiplicidad vegetal de especial rareza en la Isla. En esta área se encuentran también ciénagas de hidrología estacional sobre suelos orgánicos y sus zonas transicionales; sistemas de pantanos de *Pterocarpus* y rasgos calizos forestados denominados mogotes.

Esta finca, La Nolla, exhibe una cobertura boscosa considerable; aproximadamente de un 45 a un 60% de su superficie lo constituye un bosque

estacional húmedo desarrollado sobre el depósito de arena silíceo aún presente. Este bosque constituye un ecosistema ya desplazado del resto de la costa norte del país por el desparrame urbano. Algunas zonas de arena silíceo al noreste de la finca muestran arboledas abiertas, en donde la capa vegetal no es uniformemente densa y se intercala con vegetación herbácea, también característica de estos suelos minerales, incluyendo varias especies insectívoras y leguminosas designadas en peligro de extinción. Mientras que la finca Conchita Rodríguez comparte algunos de los tipos de hábitat de la Finca Nolla, parte de sus humedales se han visto afectados por una especie exótica invasora: el árbol *Melaleuca quinquenervia*. La adquisición de esta finca permite al DRNA manejar directamente la presencia de esta especie invasora articulando un control efectivo que impida su dispersión a otras zonas ecológicamente viables en la reserva natural.

A través del tiempo han surgido varias transformaciones en la toponimia de algunas áreas adyacentes a la Laguna Tortuguero. Un mapa cartográfico elaborado en tela para plano para el 1880 (escala 1:50,000 metros) demuestra que ya para el régimen español la laguna llevaba el nombre de Tortuguero. Igualmente mucho de los barrios aun contienen el mismo nombre, por ejemplo, el barrio de Yeguada. Sin embargo, en este mapa delinea que la punta al noreste de la Laguna Tortuguero (parte de Vega Baja) la llamaban Punta Cantagallos. Esta misma área geográfica actualmente se le conoce como Punta Chivato. Aunque no se ha encontrado una fuente secundaria que explique el cambio en el nombre de esta punta, según la Real Academia Española el verbo chivatear significa “acusar, delatar, soplonear”.

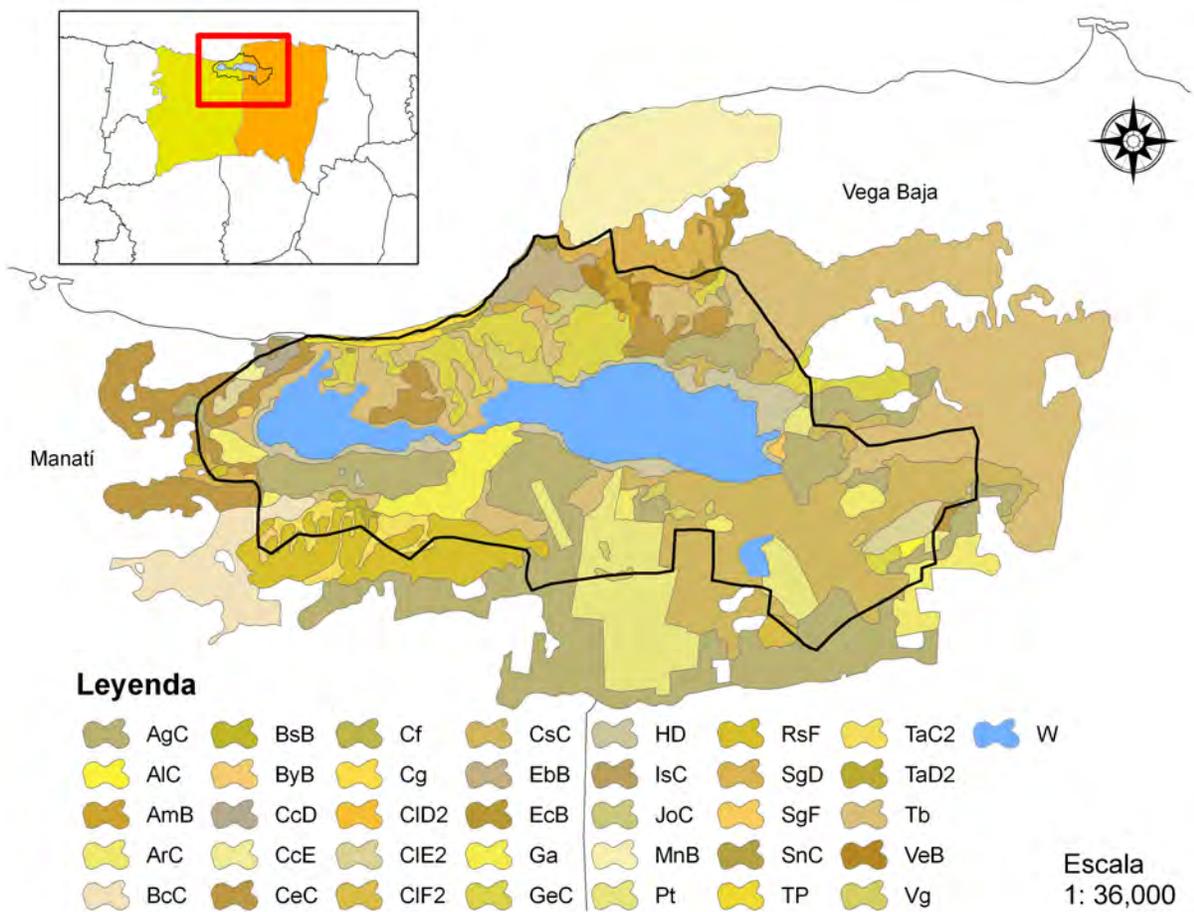
Al este de la Laguna Tortuguero en el mapa cartográfico está la Laguna Yeguada cerca de Punta Puerto Nuevo, hoy se conoce como Laguna Puerto Nuevo. Otra transformación es la presencia de una comunidad, el Poblado de Tortuguero, al norte de la laguna en las fronteras de Vega Baja entre la costa y la laguna. Además, se registra una ruta que bordea la costa. Actualmente tanto el poblado como la ruta han desvanecido pues estarían dentro de la RNLT. En cuanto a los recursos ecológicos este mapa establece que para los 1880 habían bosques de *Pterocarpus officinalis* que el mapa denomina como poyales.



Mapa 4: Mapa cartográfico del 1880



Mapa 5: Mapa cartográfico de la Isla de Puerto Rico del 6 de marzo de 1888, realizado por el Cuerpo de EM del Ejército durante el régimen español.



Mapa 6: Tipos de suelos en la RNL

Código	Tipo de suelo
AgC	Algarrobo fine sand 2 to 12% slopes
AmB	Almirante sandy clay loam, 2 to 5 percent slopes
ArC	Arecibo fine sand, 2 to 12 percent slopes
BcC	Bayamon sandy loam, 5 to 12 percent slopes
BsB	Bayamon sandy clay loam, 2 to 5 percent slopes
ByB	Bayamon clay, 2 to 5 percent slopes
CcD	Caracoles loam, 5 to 20 percent slopes
CcE	Caracoles loam, 20 to 40 percent slopes
CeC	Carrizales fine sand, 2 to 12 percent slopes
Cf	Catano sand
Cg	Coastal beaches
CID2	Colinas clay loam, 12 to 20 percent slopes, eroded
CIDE2	Colinas clay loam, 20 to 40 percent slopes, eroded
EhB	Espinosa sandy clay loam, 2 to 5 percent slopes
Ga	Garrochales muck
GeC	Guerrero sand, 2 to 12 percent slopes
HD	Hydraquents, frequently flooded
IsC	Islote sandy clay loam, 2 to 12 percent slopes
JoC	Jobos sandy loam, 2 to 12 percent slopes
Pt	Pits, sand
RsF	Rock outcrop-San German complex, 20 to 60 percent slopes
SgD	San German gravelly clay loam, 5 to 20 percent slopes
SgF	San German gravelly clay loam, 20 to 60 percent slopes
SnC	Santa Clara clay, 2 to 12 percent slopes
TaC2	Tanama clay, 5 to 12 percent slopes, eroded
TaD2	Tanama clay, 12 to 20 percent slopes, eroded
Tb	Tiburones muck

Tabla 2: Tipos de suelo y descripción en la RNL

Tp	Tropopsamments
VeB	Vega Baja clay, 2 to 5 percent slopes
Vg	Vigia muck

Tabla 6: Tipos de suelo y descripción en la RNL, cont.

2.2 La población y la comunidad

Los barrios aledaños al área de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero son Coto Norte y Tierra Nueva Saliente en el municipio de Manatí y Algarrobo e Yeguada de Vega Baja. Para propósitos de esta parte del trabajo, nos hemos concentrado en las comunidades de Vega Baja



Foto 17: Letrero en la entrada de la comunidad Guarico



Foto 18: Área de descanso comunitario cerca de la RNL

Lakes y Guarico ambas ubicadas en terruño vegabajense. Estas dos comunidades son las que tienen más injerencia en el RNL por su cercanía, no obstante hay un sin número de urbanizaciones cerca de área protegida que no se consideran comunidades para este estudio.

Estos asentamientos son bastante diferentes en términos social. Vega Baja Lake es una comunidad cuyos residentes escasamente utilizan las facilidades del RNL. Se caracterizan por residentes de clase media,



Foto 19: Casa en la comunidad Vega Baja Lakes

proletarios que viven de modo individualista. No se observaron tertulias ni saludos cordiales entre vecinos. Las viviendas son casi todas de cemento, muchas de dos pisos con verjas que separan las propiedades. El elemento de seguridad o de encerramiento está muy presente en Vega Baja Lakes. La mayoría de los hogares tiene perros y sistemas de alarma. Además, los residentes que estaban presentes durante los recorridos entraban a sus casa una vez nos veían o miraban con escrutinio y desconfianza.



Foto 20: La mayoría de las residencias tienen rótulos que alertan sobre sistemas de alarma y sobre la presencia de perros.

En la comunidad Guarico, por otro lado, es un asentamiento estilo parcelas en la cual se observó un mayor sentido de comunidad. Las viviendas son más sencillas y pobres de las que están en Vega Baja Lakes. En el recorrido se observaron a miembros de la comunidad jugando



Foto 21: Juego de Dominó en la comunidad Guarico

dominós entre ellos, incluso interacción transgeneracional que les sirve como tertulias. Los hogares tienen siembra de gandules, plátanos y guineos entre otras hortalizas y la basura alrededor de la comunidad es visible.

3. Sociedad, cultura y economía: La dimensión humana de la Reserva Natural Laguna Tortuguero

3.1 Historia de la zona

El área de Vega Baja se intuye que ha estado habitada desde el año 365 AC. (Rivera González C. A., 1990). La posibilidad de yacimientos arqueológicos en la Reserva Natural Laguna Tortuguero es alta. De la Rosa Martínez ha señalado el listado restos antiguas culturas indígenas que se ha acopiado alrededor de todo el municipio de Vega Baja es cuantiosa (1983). Ya a principio del 1500 los colonizadores españoles comenzaron a tener contacto con los habitantes de esta área. Este encuentro de cultura marcó el comienzo de una época de extracción minera en la zona. Los colonizadores obligaron a los indígenas a extraer oro de los ríos de La Vega, este dato ha sido documentado por de la Rosa Martínez (1983).

Abbad y la Sierra describieron en 1775 grandes yacimientos de arena silícea en los terrenos de Vega Baja (de la Rosa Martínez, Vega Baja: Notas para su historia, 1983). Al año siguiente se funda el pueblo de La Vega que comprendía los territorios de lo que hoy conocemos como Vega Baja y Vaga Alta. Para ese momento el capitán poblador fue Francisco de Olbos. De la Rosa Martínez destaca que en esa época la actividad que ocupaba a los ribereños de La Vega era el desmonte para el cultivo de frutos menores, la cacería de ganado cimarrón o la ganadería. Los cueros de los animales era contrabandeado a través de la ribera del Toa. El ganado estaba compuesto por vacas, cerdos, caballos, cabras y ovejas (1983).

Temprano en siglo XIX el cultivo de la caña de azúcar fue un elemento fundamental en la economía de Vega Baja. En 1820 ya se producían 680 barriles de melao. El azúcar fue tan importante que aun hoy se le conoce a Vega Baja como “la Ciudad del Melao Melao”(Sánchez Martínez H. L., 2007). Además se cultivaban otros frutos como el plátano, el maíz, la batata, arroz y tabaco. También se cultivaba en menos cantidades café, naranjos, aguacate y palmas de coco (de la Rosa Martínez, 1983).

El desarrollo urbano del municipio fue en aumento ya en 1834 el municipio contaba con 202 bohíos y 35 casas (Baralt G. A., 2008). En 1859 los residentes de Vega Baja por medio del Ayuntamiento solicitaron al gobierno Superior de la Provincia que Vega Baja se reconociera como Pueblo de Primera Clase. Considerando la riqueza del pueblo y las contribuciones que pagaba en ese momento, la solicitud fue aceptada. Después de ser reconocido como Pueblo de Primera Clase, los residentes comenzaron los procesos para que se les considerara como una Villa y más tarde como Ciudad (de la Rosa Martínez, 1983). El nombre original con el que se le nombró al pueblo fue Vega Baja del Naranjal de Nuestra Señora del Rosario(Cuevas Padró, 2003).

En 1907 comenzó la presencia estadounidense en Vega Baja cuando el 15 de octubre los soldados norteamericanos tomaron el control del pueblo. En el censo de 1910 comienzan a registrarse varios contribuyentes norteamericanos evidenciando la presencia estadounidense en el pueblo (Maldonado Félix, 1986). La actividad industrial de Vega Baja ha pasado por varias épocas que les caracteriza. La agricultura fue la actividad principal en 1920, esta fue impulsada por el arribo de empresas fruteras al Caribe (Cancel & Feliciano Ramos, 2008). En 1950 aun la agricultura se mantenía como una actividad importante pero ahora compartía ese sitio con la industria de la aguja. Este panorama

cambió en 1960 cuando la actividad petroquímica y de empresas farmacéuticas determinaban la actividad industrial principal de Vega Baja (de Jesús Maestre, 2000).

Cronología Histórica desde 365 AC hasta 2004

365 AC: Rivera González señala que ya para esta fecha es probable que Vega Baja ya estuviera habitada. (Rivera González C. A., 1990)

1500 - 1510: Durante el primer viaje de exploración realizado por Juan Ponce de León los indígenas de la región tuvieron el primer contacto con los colonizadores (De la Rosa Martínez, L. 1987 en Rivera González C. A., 1990).

Santos Tirado señala que en este encuentro el Cacique Guacabo del Cebuco entregó unas pepitas de oro a Juan Ponce de León (Santos Tirado, 1987).

1509: En esta fecha y bajo la incumbencia del gobernador Juan Ceron se hizo el primer repartimiento de indios removiendo de la tutela de Ponce de León a Guacabo y otros caciques (Santos Tirado, 1987)

1775: Fray Iñigo Abbad y Lasierra mencionó grandes yacimientos de arena silicia en este municipio, (De la Rosa Martínez, Vega Baja: notas para su historia, 1983).

El 23 de agosto de este año se funda formalmente el pueblo de La Vega teniendo a Francisco de Olbos como su capitán poblador.

1776: No existe evidencia de que este sea el año exacto de fundación de Vega Baja, no obstante se ha mencionado que fue en este año. (De la Rosa Martínez, 1983 y Santos Tirado, 1987).

1797: Comienzan a aparecer estadísticas separadas para Vega Baja y Vega Alta. (Cuevas Padró, 2003). Paralelamente a que en esta fecha se comienzan a encontrar documentos que hacen referencia al territorio municipal de la Vega Baja del Naranjal de Nuestra Señora del Rosario, comienzan a dejar de aparecer los registros de La Vega en documentos oficiales. (Santos Tirado, 1987).

1800: Comienza la fiebre del azúcar, ya en esta fecha se sembraba azúcar en la Vega. (De la Rosa Martínez, 1983).

1820: se producían anualmente 680 barriles de melao en La Vega. (De la Rosa Martínez, 1983).

1824: El alcalde Navedo en testimonio al gobernador declaró que en esa fecha todas las tierras de La Vega dedicadas al usufructo tenían título de propiedad. (De la Rosa Martínez, 1983).

1834: Para esta fecha en Vega Baja habían 35 casas, 37 bohíos en el área urbana y 165 bohíos en el área rural. (Baralt G. A., 2008).

1848: En agosto de este año un grupo de esclavos de Vega Baja planificaron atacar la guarnición militar apropiarse de armas y eliminar a los blancos. (Cancel y Feliciano Ramos, 2008).

1859: El Ayuntamiento de Vega Baja plateó al Gobierno Superior de la provincia su deseo de que el pueblo de Vega Baja fuera reconocido como pueblo de “primera clase” (epíteto que aún se mantiene como identidad cultural del pueblo). Esta petición fue aceptada en ese año teniendo en cuenta la riqueza que disfrutaba el pueblo en ese momento y las contribuciones que pagaba. Luego comenzaron el proceso para solicitar que se les considerara como Villa y luego como Ciudad. (De la Rosa Martínez, 1983).

1872: Se establece la Central San Vicente, este suceso catapultó a Vega Baja en la historia azucarera de Puerto Rico. Desde entonces se le conoce a Vega Baja como el Pueblo del “melao-melao” (Ley Num. 218 de 29 de agosto de 2002).

1897: No se refleja residencia de norteamericanos en Vega Baja Coll y Toste en (Maldonado Félix, 1986).

1898: El 15 de octubre de este año soldados norteamericanos tomaron el pueblo de Vega Baja, Rivero A. en (Maldonado Félix, 1986).

1907: Se registra en Vega Baja la Colubo Fredrick & Co, esta fue la primera compañía norteamericana registrada en Vega Baja (Maldonado Félix, 1986).

1910: Documentos del censo ya comienzan a registrar para esta fecha, algunos contribuyentes norte americanos en Vega Baja. Maldonado Félix acota que para esa fecha eran 22 pero que es probable que el número de residentes norteamericanos debe haber sido mayor ya que el infiere que estos vivieran allí con sus familias. De esos 22 contribuyentes, según Maldonado Félix solo 10 eran votantes mayores de 21 años y que los restantes eran mujeres (Maldonado Félix, 1986).

El registro de Puerto Rico elaborado bajo la dirección del Honorable M. Drew Carrerl, señala que de Vega Baja a Morovis habían 7.1 Km. de carreteras insulares (Baralt G. A., 2008).

1920: Para esta fecha la agricultura era una actividad fundamental en el área norte de Puerto Rico. Esta actividad fue impulsada por la llegada de grandes empresas fruteras al Caribe (Cancel y Feliciano Ramos, 2008). Vega Baja no la economía durante esta época se sustentaba por la agricultura.

1950: Para esta fecha la actividad industrial en Vega Baja era principalmente la industria de la aguja y el desarrollo agrícola. (De Jesús Maestre, 2000).

1960: Para esta fecha la actividad industrial en Vega Baja se caracterizaba por la actividad petroquímica y la farmacéutica. (De Jesús Maestre, 2000).

1979: Se designa la Reserva Natural Laguna Tortuguero, que se encuentra localizada entre los municipios de Vega Baja y Manatí. (Cuevas Padró, 2003, Sánchez Martínez H. L., 2007).

1983: Según de la Rosa Martínez, las arenas silíceas del área eran utilizadas en las fabricas de vidrio para producir botellas y envases de cristal para la industria de licores y otras bebidas (De la Rosa Martínez, 1983).

2004: hasta esta fecha no existía un plan de desarrollo sostenible para el municipio. (Ortiz Mojica).

3.2 Los actores de importancia de la reserva

El poder identificar los actores de importancia, para LA RNTL, es de gran envergadura para su manejo y administración. Muchas veces se piensa que los actores claves son los que crean los conflictos al manejo, pero esto no siempre es así. La integración entre el manejo y los actores de interés facilita la administración y la protección del área, ya que los usuarios juegan un papel primordial en la conservación del ecosistema.

En el caso RNLT, el grupo principal de actores de importancia son los pescadores recreativos, aunque no son los únicos usuarios. La actividad principal de estos es la pesca de orilla ya sea con hilo o caña o la pesca alrededor de la Laguna Tortuguero en bote.



Foto 22: Pescadores recreativos en la RNLT



Foto 23: Usuarios de la RNLT ejercitándose por las veredas

Ejercitarse ya sea caminando o corriendo y los ciclista recreativos también son actores claves de la reserva natural. Aunque en cantidad pueden ser menos que los usuarios que van a ejercitarse, los pescadores recreativo utilizan más las facilidades de la RNLT por más tiempo. Otro actor de importancia es el municipio ya que tiene la *Oficina de Ecoturismo*

del Municipio de Vega Baja que entre otros servicios ofrecen guías turísticos y recorridos por la RNLT coordinados con

4. La población aledaña al área protegida (Barrio Algarrobo y Barrio Yeguada en Vega Baja y Barrio Coto Nuevo y Barrio Tierra Nueva Saliente en Manatí)

La población total de los cuatro barrios colindantes con la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero consiste de 35,110 habitantes; de estos 16,444 residen en Bo. Algarrobo, 1,586 en el Bo. Yeguada, 5,706 en el Bo. Tierra Nueva Saliente y 11,374 en Bo. Coto Norte. La distribución poblacional por pueblo no varía significativamente ya que 51% de la población total son vegabajeros y el restante 49% pertenecen al municipio de Manatí. La Figura 1 representa una pirámide perfecta caracterizada por un crecimiento cero o negativo que contiene una mayor población de jóvenes que ancianos.

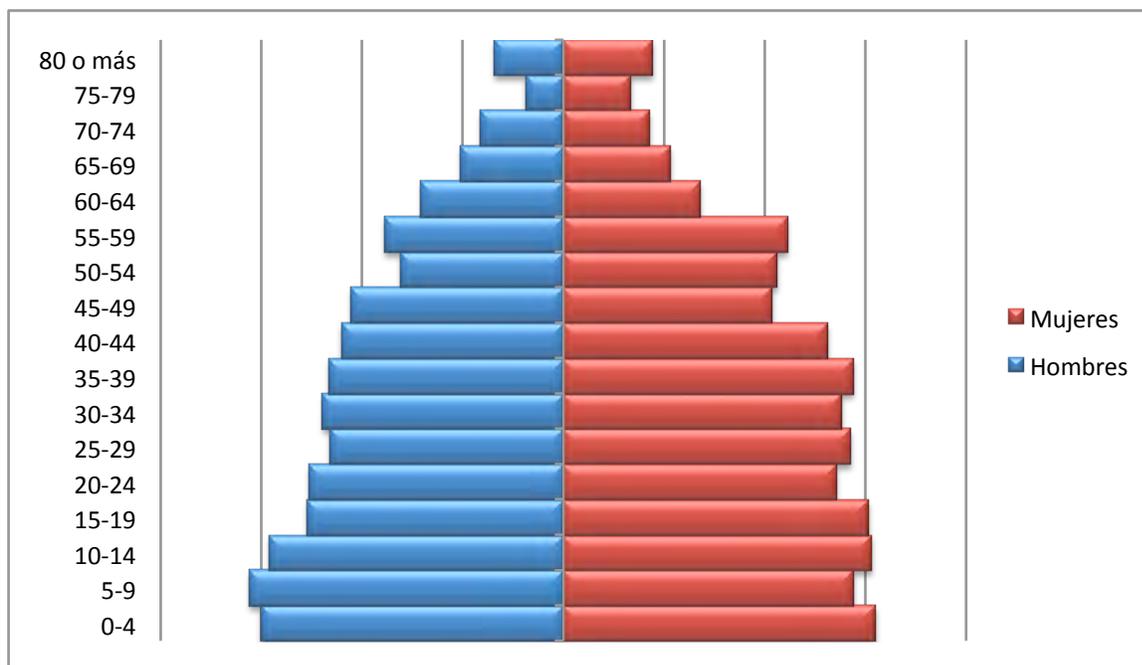


Figura 1: Pirámide poblacional de los cuatro barrios que comparten la RNLT según los datos del censo del 2000

Las edades se pueden dividir en las siguientes categorías: 1) jóvenes de 0 a 19 años, 2) jóvenes adultos de 20 a 44 años, 3) adultos de los 45 a 59 años y 4) ancianos desde los 60 en adelante. La mayoría de la población se concentra entre el rango jóvenes, seguido por los jóvenes adultos, de 20 al 44 años. Sin embargo, desde los 50 años se puede observar una tendencia de descenso en la población adulta y aun más marcada para los ancianos desde los 65 a 79 años. Por ende, la mayor parte de la población adyacente a la RNLT está compuesta por personas jóvenes entre 0 a 49 años de edad. Asimismo, la diferencia en la cantidad de mujeres y hombres no significativa ya que 47% son varones mientras que 53% son féminas.

En la Figura 2 se observan los datos de educación de la población de 25 años o más de los 4 barrios que comparten la localización de la RNLT. El nivel educativo, con la menor representación, son los grados profesionales o los estudios graduados con un 4% de la población total. Al contrario, la cantidad de residentes cuyo nivel educativo no supera el 9^{no} grado, para ambos sexos, es significativo con un 23%. Asimismo, 37% no han obtenido un diploma de escuela superior (este por ciento incluye la población que desertó antes de alcanzar 9^{no} grado). De la población 21% de los residentes sí cuenta con un diploma de escuela superior, 14% empezaron estudios universitario sin graduarse y 15% obtuvieron un bachillerato.

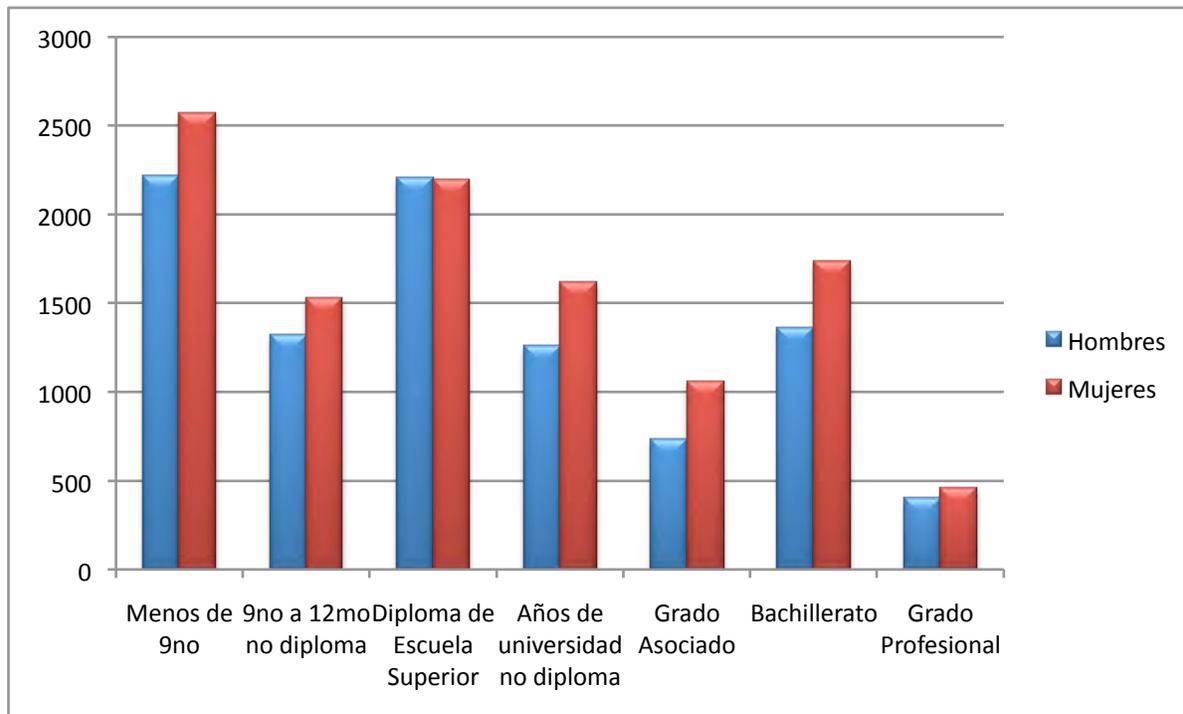


Figura 2: Educación de hombres y de mujeres residentes de los cuatro barrios que comparten la RNLT, según los datos del Censo del 2000

Podemos observar en la Figura 2 que más mujeres (56%) han obtenido un grado profesional o estudios graduados, bachilleratos y grados asociados que los hombres (44%). No obstante, una mayor cantidad de mujeres (54%), en comparación con los hombres (46%), no han concluido la educación secundaria. Por ende, la deserción escolar, en su mayoría, ocurre entre la transición de escuela intermedia a superior y es más frecuente para las féminas.

Los ingresos por hogar, presentados en la Figura 3, muestran que la mayoría de los hogares (34%), ubicados en el cuatro barrios adyacentes al RNLT, generan menos de \$10,000 al año. Este dato caracteriza a la población en general como una pobre. La cantidad máxima de ingresos se encuentra entre \$100,000 ó más. Esta cantidad es generada sólo por 2% de las unidades familiares existentes en el área, según el Censo 2000.

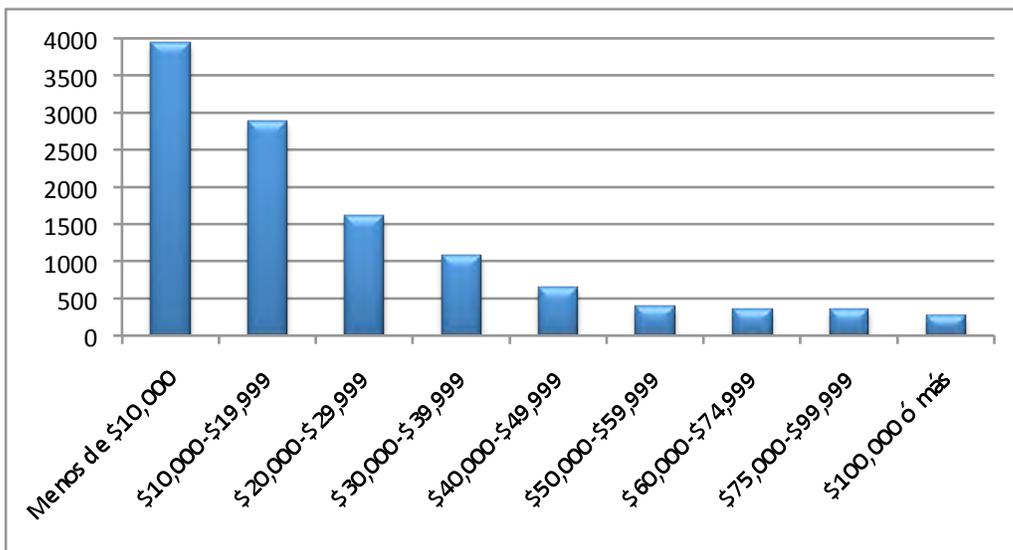


Figura 3: Ingreso por hogar, según los datos del censo del 2000

En esta Figura 4, podemos observar la distribución completa de los ingresos por hogar generados en la población total de los barrios que colindan con la Laguna Tortuguero. La mayoría de la población, un 73%, fluctúa entre los menos de \$10,000 a los \$29,000.

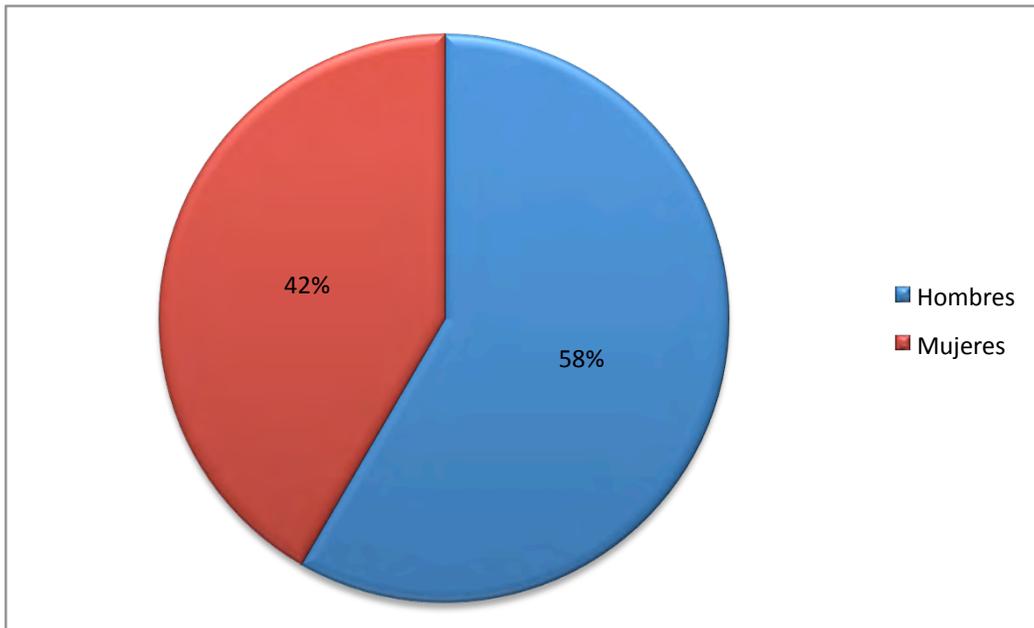


Figura 4: Fuerza laboral agrupada de los cuatro barrios que comparten la RNL, según los datos del Censo del 2000

La Figura 5, nos muestra la distribución de la fuerza laboral en los cuatro barrios que comparten la RNL. La misma está compuesta, en su mayoría, por hombres entre las edades de 16 a 64 años. La distribución de esta fuerza laboral es de un 58% de varones y un 42% de las féminas. Al comparar las mujeres y los hombres que trabajan, se puede observar una diferencia mínima entre ambos. A su vez, la fuerza laboral tanto para hombres como mujeres se concentra entre las edades de 25 a 44 años. Por ende,

una cantidad mayor de mujeres están desempleadas, alcanzando un 57% de la población desempleado (2,165 residentes) comparado con 43% de los hombres.

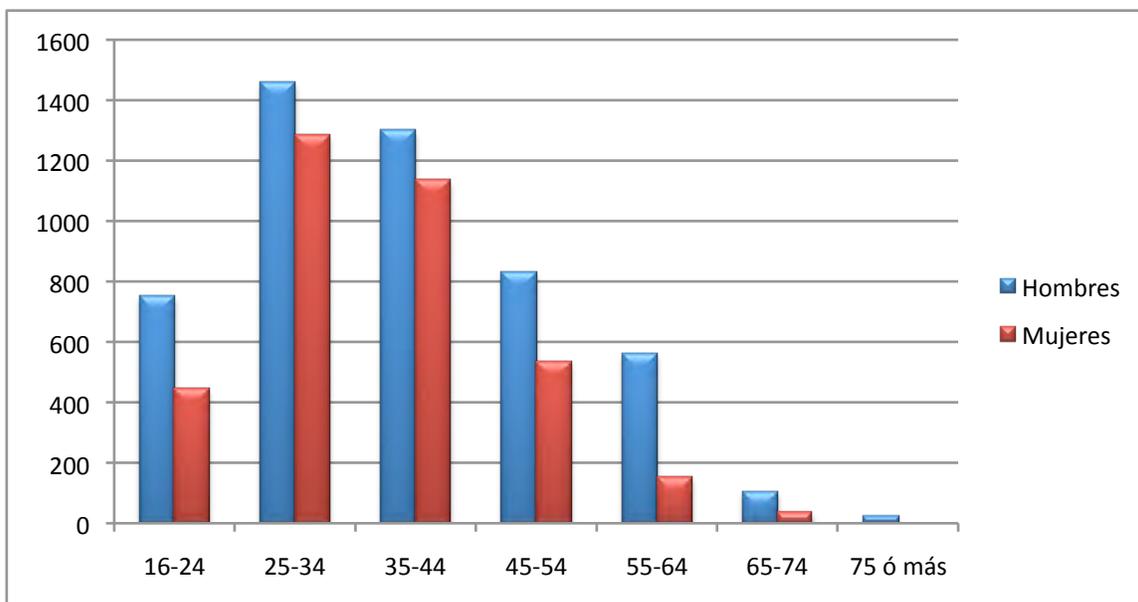


Figura 5: Fuerza laboral, distribuída por edades, de los cuatro barrios que comparten la RNL, según los datos del Censo del 2000

En los barrios adyacentes a RNL, 2,165 personas se encuentran desempleadas, lo que representa un 6% de la población. De éstos, 929 son hombres (43%) y 1,236 son mujeres (57%). El desempleo, es mayor entre los residentes que están entre las edades de 16 a 44 años. Es menester señalar que el rango de 16 a 24 años es el que más cantidad de desempleados tiene, alcanzado un 36% de la población total desempleada. Esto indica que una población joven está buscando entrar a la fuerza laboral pero el intento es fallido. De los 36% en este rango la cantidad de mujeres desempleadas (58%) es significativamente mayor que los hombres (43%).

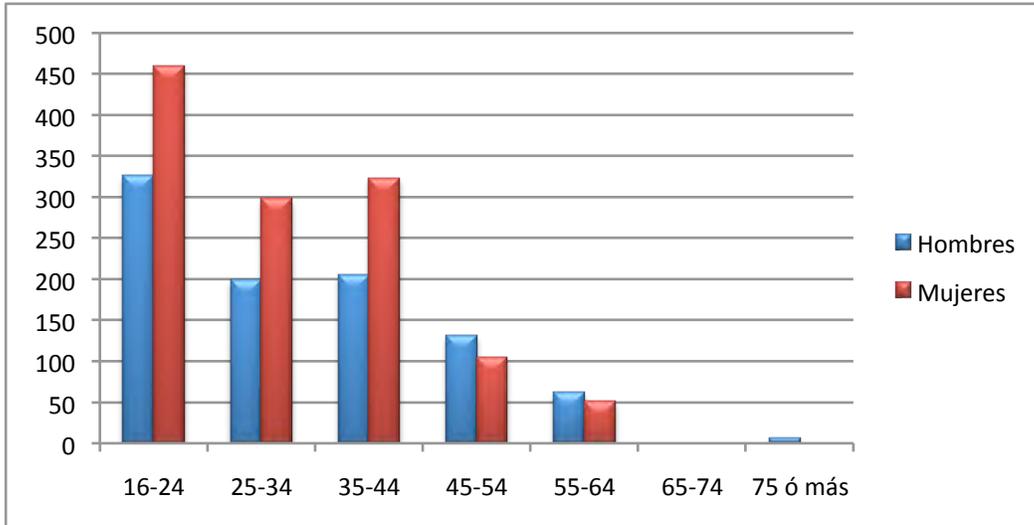


Figura 6: Distribución del desempleo en los cuatro barrios que comparten la RNLT, según los datos del Censo del 2000

4.1 Usos de los recursos naturales en la reserva y las áreas aledañas

El RNLT cuenta con dos veredas: 1) vereda a Vega Baja Lakes y 2) vereda arenas síliceas. Además, posee tres espacios de recreación pasiva como el Mirador en los mogotes, el área al frente de la Laguna y el área de los gasebo. La actividad que se observó con mayor frecuencia durante este monitoreo socioeconómico fue el caminar por veredas. Sin embargo, ésta se muchas veces se convierte en senderismo cuando se aprovecha el entorno natural para ejercitarse. Al registrar caminar como una recreación muchas veces esta no era simplemente una actividad pasiva ya que muchos usuarios utilizan la sombra y la frescura que proveen los arboles de este ambiente natural para hacer ejercicio. Consecuentemente, ejercitarse fue la segunda actividad más realizada según las observaciones de campo por las veredas de la reserva. Los ejercicios más comunes son trotar y caminatas. Correr bicicleta, le sigue a ejercitarse como la

tercera recreación de mayor envergadura. A pesar, que el motivo detrás de correr bicicleta para los usuarios podría ser ejercitarse esta actividad no se incluyo en esa variable porque eran bicicletadas recreativas y no deportivas o de alto rendimiento como el ciclismo.



Foto 24: Pescadores recreativos pescando de orilla en la RNLT

La pesca recreativa es otra actividad bastante realizada en la RNLT. Se practican varios tipos de pesca: 1) pesca de orilla ya sea con hilo o caña y 2) pesca de agua dulce utilizando botes con y sin motores. De ambas, las más observadas fue la

pesca de orilla en

el área frente a la Laguna. No obstante, el paisaje en la RNLT es importante para la recreación dentro de esta área protegida por tal la contemplación del ambiente es una actividad pasiva que se lleva a cabo con frecuencia. Además, esta se puede combinar con otras actividades como las caminatas



Foto 25: Kayak con motor que permite recorrer la laguna y/o pescar

pasivas o con compartir en familia y curiosear por el área. A sus vez, la contemplación del ambiente o el contacto con la naturaleza va de la mano con la sexta actividad recreativa con mayor frecuencia que resulto ser fotografiar.

Hay que destacar, que a pesar de que se registraron unas actividades recreativas claves que se realizan en la RNLT es menester señalar que llegan excursiones con el fin de recibir un recorrido educativo sobre el ecosistema. La *Oficina de Ecoturismo del Municipio de Vega Baja* ofrece los guías turísticos para este tipo de actividad. En las Figuras 7 y 8 se detallan las seis actividades más observadas en la RNLT.

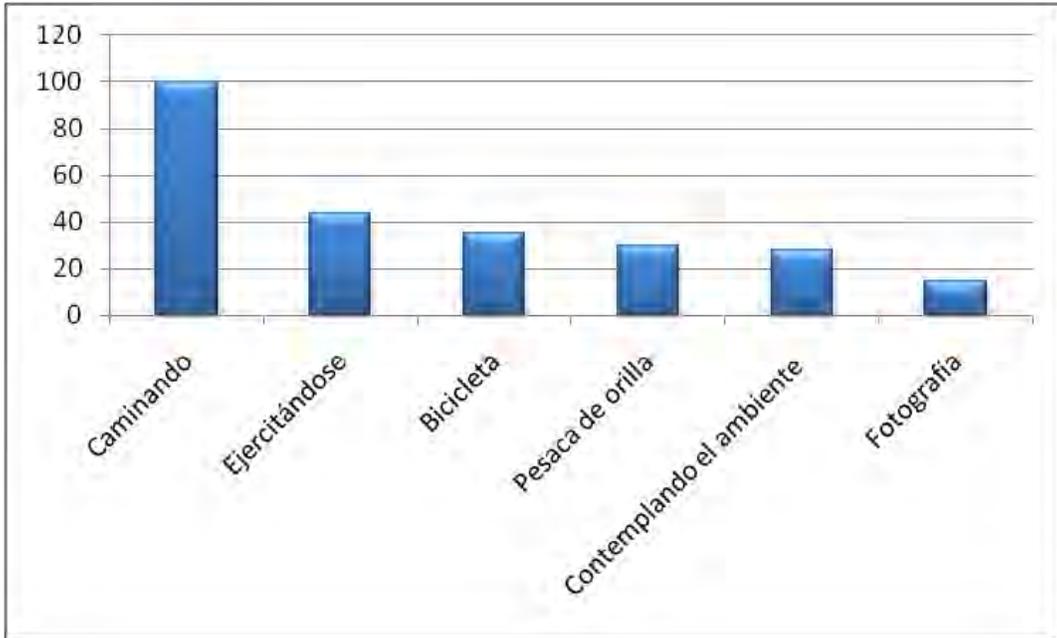


Figura 7: Distribución de las actividades recreativas observadas en la RNL

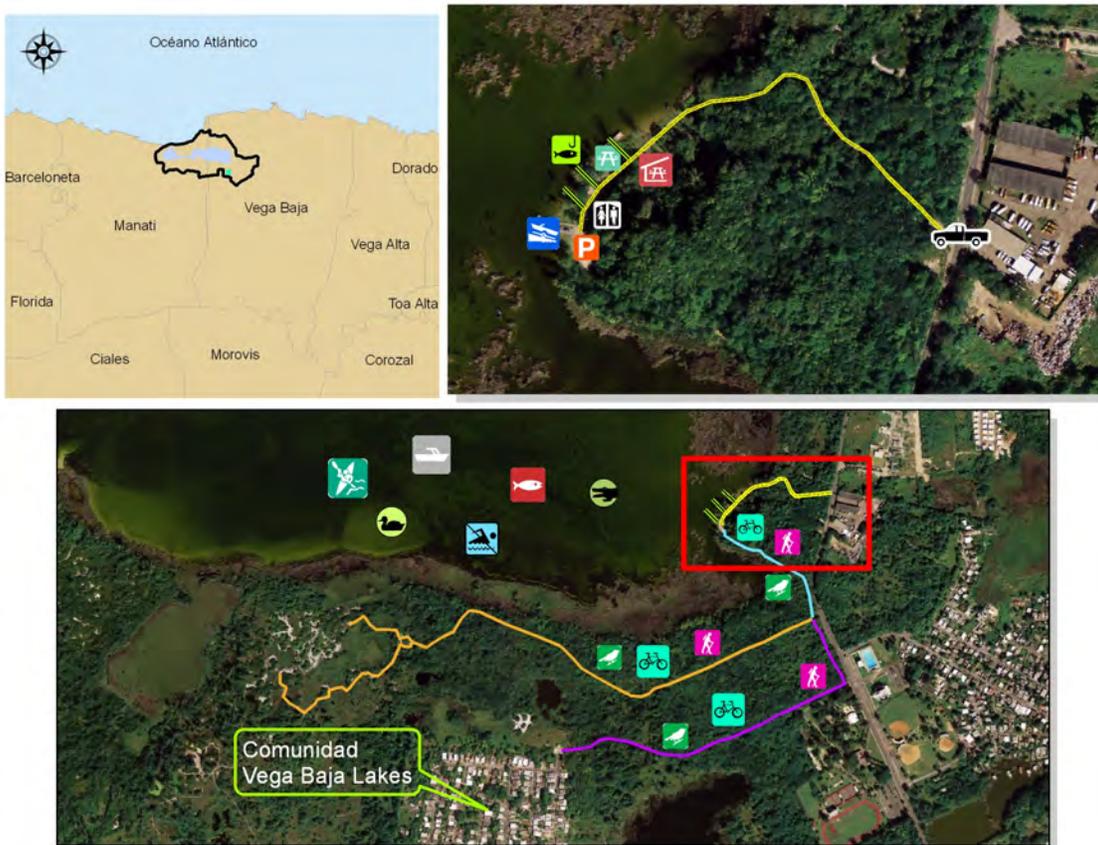


Figura 8: Distribución cartográfica de las actividades observadas en la RNL

4.2 Asuntos críticos al manejo de la Reserva Natural Laguna Tortuguero

A través de las entrevistas las y los usuarios verbalizaron preocupaciones y algunas posibles alternativas para el manejo sobre asuntos críticos que según sus experiencias que afligen a la RNLT. Estas se pueden dividir en 5 grupos principales: 1) seguridad; 2) acceso a la reserva; 3) limpieza; 4) mejoras a las facilidades y; 5) mejoras del servicio ofrecido. La seguridad le inquieta mucho a las y los que participaron de las



Foto 26: Escaleras hacia el mirador

entrevistas. Aunque no abundaron en recomendaciones concretas sí hicieron énfasis hay poco vigilancia por lo que se necesita más alternativas de seguridad. Entre las que ofrecieron: 1) vigilancia en las veredas, 2) vigilar el acceso al mirador en el mogote y rotular la presencia de escaleras para que las y los usuarios tengan precaución, 3) colocar paredes al muelle para que nadie se caiga a la laguna especialmente las y los niños, 4) establecer vigilancia de noche y 5) instalar estacas en algunos caminos para prohibir el paso a vehículos que interfieren con la flora y la fauna. La vigilancia de las áreas protegidas del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA) corresponde al cuerpo de vigilantes de la misma agencia. El *Reglamento del Cuerpo de Vigilantes del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales* (5855) bajo la Ley Núm. 1 de 29 de junio de 1977 conocida como la Ley de Vigilantes de Recursos Naturales del Departamento de Recursos Naturales estipula que uno de



Foto 27: Niña disfrutando de la pesca recreativa en la RNLT

los múltiples deberes y obligaciones de este organismo gubernamental es: *“Velar que se cumplan todas las leyes, reglamentos y ordenanzas municipales adoptados, encaminados a la protección, conservación y preservación de los recursos naturales.”* La labor de otros

funcionarios es informar cualquier infracción a ecosistema y según el reglamento el Cuerpo de Vigilantes tiene el deber y la obligación de intervenir cuando se lo solicite cualquier “funcionario de orden público” y federal o por un ciudadano (DRNA 1998). En cuanto a la recomendación número tres sugerimos que se coloquen dos listones, un arriba y otro debajo del que ya existe para atender este asunto (ver fotografía 35). Sin embargo, es nuestro entender que se puede atender este asunto crítico de una manera proactiva por parte de la administración por lo menos en la recomendación número cinco colocando rótulos de advertencia y consecuencias e incluir unas charlas o trabajo comunitario a las y los infractores por parte de la administración y no del cuerpo de vigilantes. Vea la parte 5.3 de este documento para más recomendaciones sobre la seguridad en el RNLT.



Foto 28: Entrada peatonal a las veredas

El acceso de las veredas, igualmente, es un asunto a trabajarse en la mejoras a las facilidades según las y los usuarios entrevistados. Un espacio angosto entre vegetación y un poste de cemento del portón de metal es la entrada peatonal a la vereda El Bosque. La falta de personal para vigilancia y personas que entraban los vehículos a las veredas llevó a la administración a cerca el acceso por propósitos de seguridad y mantenimiento del área ya que depositaban basura. Sin embargo, la inquietud radica en que acceso a las veredas es muy estrecho, incómodo para pasar y limita el uso del área.

Una recomendación es ampliar la entrada peatonal y rotularla creando un espacio fidedigno. Sin embargo, la entrada de fourtracks y otros All-terrain Vehicles (ATV) a la RNLT es una preocupación legítima de las y los entrevistados. Por lo cual, proveer un acceso más amplio para el área de las sendas debe considerar técnicas para dificultar la entrada de estos vehículos que a pesar de su prohibición en el área protegida su uso fue registrado.



Parte del equipo de trabajo entrando por el acceso peatonal

Letrero cerca del acceso a la veredas advirtiéndole sobre la prohibición de vehículos de campo travesía



Foto 19: Acceso peatonal y letrero de las veredas

El mantenimiento y la limpieza del área fue otro asunto crítico para el manejo que expresaron las y los entrevistados. Las áreas que necesitan mantenimiento son las veredas o caminos, los vertederos clandestinos, y los baños. Los desperdicios sólidos, como las botellas de agua o



Foto 30: Baños disponibles en la RNLT

líquidos de hidratación abundan en los caminos de la RNLT. Adicional a lo anterior, las y los entrevistados comunicaron enfatizaron en la necesidad de limpiar, podar o desyerbar para eliminar los desperdicios vegetales en las veredas. El mantenimiento

de los caminos puede evitar caídas o tropiezos con cualquier material vegetativo que se haya caído o que haya crecido al área de la senda afectando el paso.

Diversos enseres y muebles abandonados como lavadoras, abanicos, sillas, colchones de dormir, se observan en diversas partes de las veredas. Estos usualmente están menos visibles para los visitantes a la RNLT. También se observan desperdicios domésticos escondidos entre los árboles alejados de las veredas que convierten el espacio en un vertedero clandestino. Esta actividad clandestina es una preocupación de las y los usuarios y afectan tanto el ecosistema como a la estética del



Foto 31: Desperdicios domésticos observados en las veredas

lugar. Las alternativas mencionadas, según la data, es la colocación de más zafacones de basura, traer más personas para limpiar el RNLT, exigir limpieza de la reserva e incrementar la vigilancia para prevenir y sancionar a cualquier transgresor.

Las mejoras en las facilidades o infraestructura, en primer lugar, recogen un sinnúmero de sugerencias para que el área sea más cómoda para las y los usuarios. Algunas de las recomendaciones recopiladas de las entrevistas fueron ensanchar el estacionamiento, colocar electricidad en los gacebos o bohíos, y alumbrado para correr de noche. Por lo tanto, recomendamos que varias de estas sugerencias primero se estudien con un equipo de especialista interdisciplinaria y miembros de las diversas comunidades para ver las alternativas y la viabilidad tomando en cuenta el mantenimiento, que tenga costo eficiencia y los postulados del paradigma de la sustentabilidad siendo un la RNLT un área protegida. Por ejemplo, ensanchar el

estacionamiento o la colocación de un sistema de alumbrado que no aporte a la contaminación lumínica, por supuesto, deben ser cónsonos con la conservación de los recursos naturales.

Otras alternativas recibidas fueron conectar los caminos a la laguna, arreglar los caminos para taparle el lodo ya sea con gravilla o tablado, designar más sitios para pesca y un área para limpiar los peces, más bancos para sentarse, y un parque pasivo. Estas al igual que las anteriores se deben estudiar más ya que a lo mejor la idea de un parque pasivo puede transformarse en un área de acampar o un área de descanso entre vereda y vereda que por lo general contienen bancos para sentarse y otras opciones de recreación.

La rotulación fue otra de las recomendaciones dentro de las mejoras a las facilidades. Ésta abordó diferentes puntos que se entrelazan con la accesibilidad de la información. Los usuarios destacaron la falta de rótulos que informen las actividades permitidas y las prohibidas así como de letreros interactivos, que brinden información sobre el ecosistema (la flora y la fauna que lo caracterizan, por ejemplo) y la historia del lugar.

Mejoras al servicio es una de las preocupaciones recopilada a través de las entrevistas. Ciertamente, van dirigidas a optimizar la utilidad de la visita a la RNLT. La escasez de información disponible sobre la RNLT y el ecosistema que allí habita, es un asunto que les preocupa a las y los visitantes. Por tal, sugieren aumentar la accesibilidad de información educativa, histórica y ecológica a través de un opúsculo o panfletos informativos. La elaboración de un opúsculo informativo colaboraría a una integración más efectiva entre los visitantes y el ecosistema. Facilitar información

también implica una serie de mejoras en la promoción de la RNLT como un espacio de recreación natural, al aire libre, disponible. Mejorar la promoción mediática anunciando actividades de la RNLT en la televisión fue una alternativa recopilada. Algunos entrevistados se mostraron preocupados por el desconocimiento y la desinformación de muchas personas sobre la RNLT, "...la gente no sabe que esto existe."(Entrevistado 2008). La realización de diversas actividades educativas y recreativas en la reserva ayudaría a atraer más usuarios a visitar el área.

En cuanto a actividades, la mayoría de las personas entrevistadas le gustaría tener la opción de un recorrido informativo en bote por la laguna. Además, indicaron que una tienda de alquiler de equipo recreativo de pesca, de botes de pedales, kayaks y kioscos o concesionario de alimentos. Integrar pesca de noche y bañarse en la laguna (actividades prohibidas) como partes de las recreaciones permitidas fue otra sugerencia lo cual va de la mano con extender el horario de la RNLT.



Foto 12: Letrero señalando el horario en el que la RNLT se encuentra abierta al público

Asuntos críticos y alternativas según usuarios

Seguridad	Acceso	Limpieza	Mejoras a las facilidades	Mejoras del servicio
<ul style="list-style-type: none"> • vigilancia en las veredas y en el mogote • rotular la presencia de escaleras en el mirador del mogote • colocar listones en uno de los muelles para evitar accidentes 	<ul style="list-style-type: none"> • ensanchar la entrada peatonal a las veredas • controlar la entrada de <i>Allterrain Vehicles</i> (ATV) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener las áreas limpias de basura • Podar, desyerbar o remover material vegetativo • Mantenimiento a los baños • Limpiar vertederos clandestinos • Incrementar vigilancia para evitar que arrojen basura 	<ul style="list-style-type: none"> • ensanchar estacionamiento • colocar electricidad en los gacebos o bohios • alumbrado para usar la RNL de noche • Más veredas o conectar las veredas existentes • Arreglar las veredas para tapar el lodo y estabilizar la superficie • diseñar más sitios para pesca y un área de limpiar los peces • área de recreación pasivo que incluya más bancos para sentarse • rotulos de actividades permitidas y las 	<ul style="list-style-type: none"> • Información educativa disponible (opúsculos y panfletos) • Mejor promoción del RNL • Recorridos guiados en bote por la laguna • Alquiler de equipo de pesca, botes de pedales y kayaks • Kioscos o tiendas de alimentos • Veredas interpretativas • Pesca de noche • Extender los horarios

Tabla 7: Asuntos críticos y alternativas provistas por los usuarios de la RNL

4.3 Perfil de los usuarios de los recursos y visitantes de la Reserva Natural Laguna Tortuguero

Desde sus comienzos, la Reserva Natural de la Laguna ha sido visitado por personas de distintas áreas de Puerto Rico y de otras partes del mundo. La mayor parte de los visitantes son varones tanto para la muestra observado como la entrevistada, aunque hay que destacar que un alto número de féminas utilizan también el área. La Figura 8 muestra el por ciento de varones y de mujeres observados durante los meses de junio a agosto de 2009.

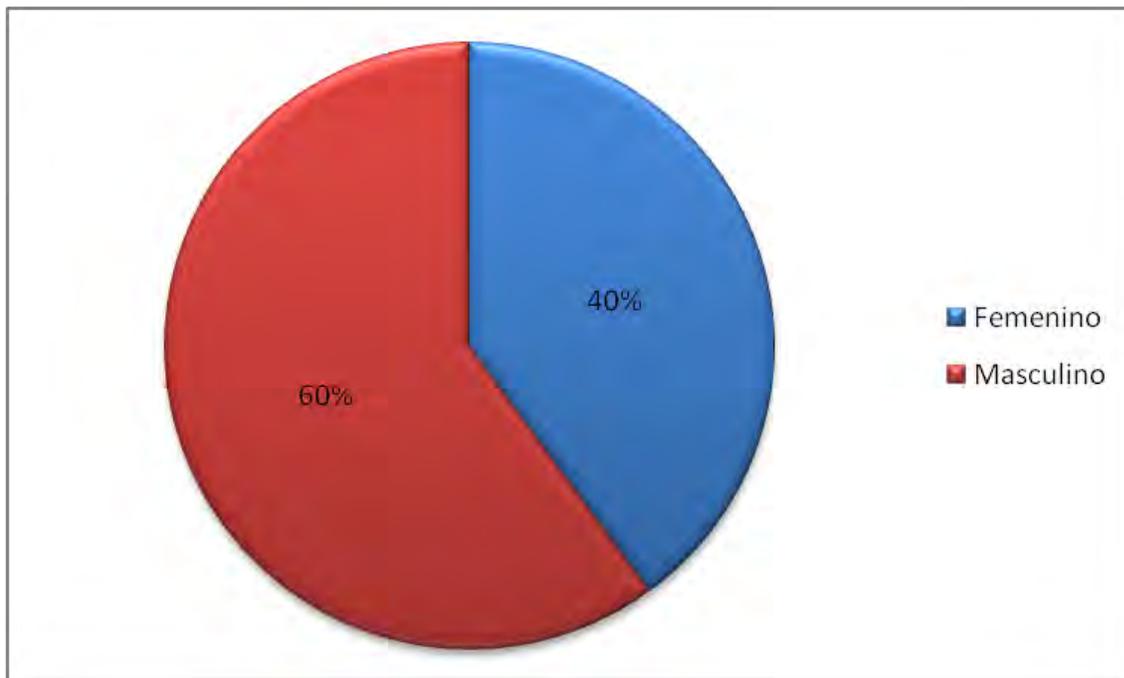


Figura 9: Género de los visitantes observados en la RNLT, durante los meses de junio 2008 a agosto 2009

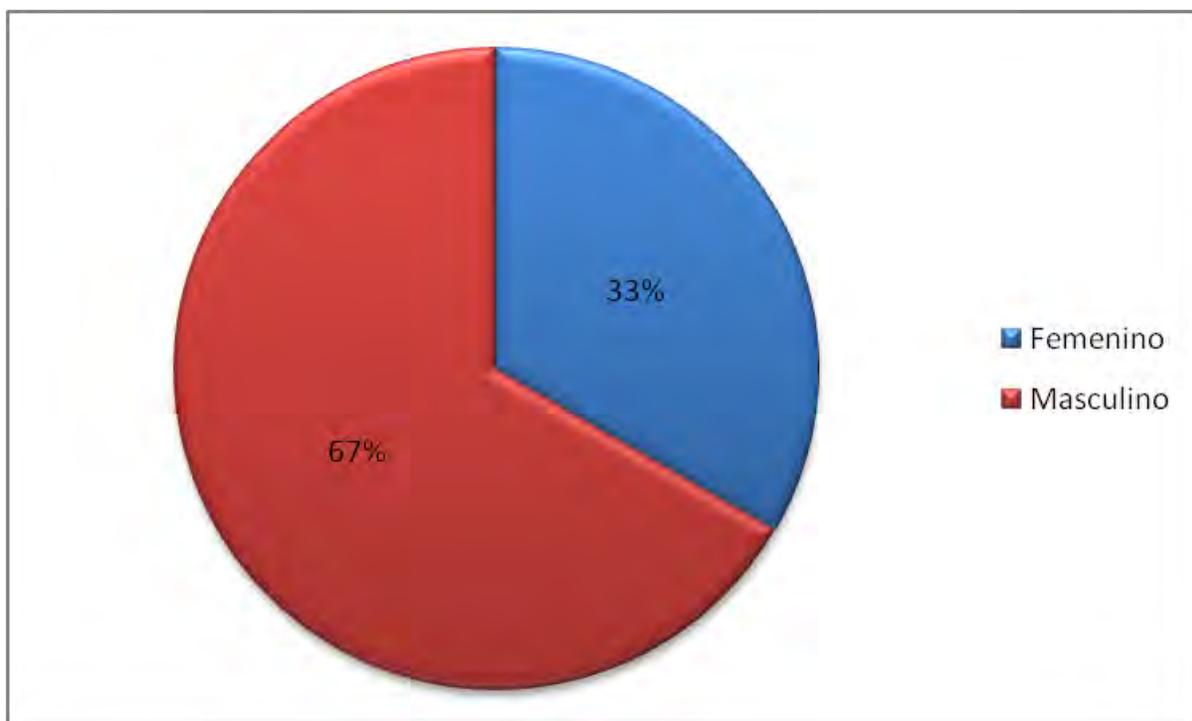


Figura 10: Género de los visitantes entrevistados en la RNLТ, durante los meses de junio 2008 a agosto 2009

La edad de los visitantes, mayormente adultos entre 31 y 60 años de edad, es otra característica importante para establecer el perfil de los usuarios que visitan la RNLТ. Esta población adulta compone un 52% de la población observada en sus actividades recreativas en la RNLТ. El segundo rango de edad, que más frecuenta el área, son los jóvenes adultos entre las edades de 19 y 30 años, luego los adolescentes (11-18 años). Al combinar estos dos rangos (jóvenes adultos y adolescentes) 28% de la población que visita la RNLТ están entre los 11 a 30 años. Una tendencia similar se cuantificó para las y los entrevistados, en el cual un 64% fluctúan entre los 31 a 60 años. Sin embargo, la población envejecientes fue mayor en la muestra entrevista que en la observada. En cuanto a la procedencia de la población entrevistada, la gran mayoría provienen de Vega Baja (67%), seguido por otros pueblos de la isla. Las y los

residentes de Manatí no tiene una representación significativa (Ver figura). El ingreso reportado de la mayoría de las y los usuarios del RNTL que se lograron entrevistar fue de 0 a 10,000 dólares (25%), seguido del próximo rango de \$10,001 a \$20,000 (22%). Esto significa, que un 47% generan menos de \$20,000 anuales. A su vez, si se agrupa el rango de \$20,001 a \$30,000 (14%) la mayoría de la población, 61%, cuentan con un ingreso de entre 0 a 30,000 dólares. Sin embargo, fueron más las y los que rehusaron contestar su ingreso anual que las y los que viven con un sueldo entre los \$20,001 a \$30,000.

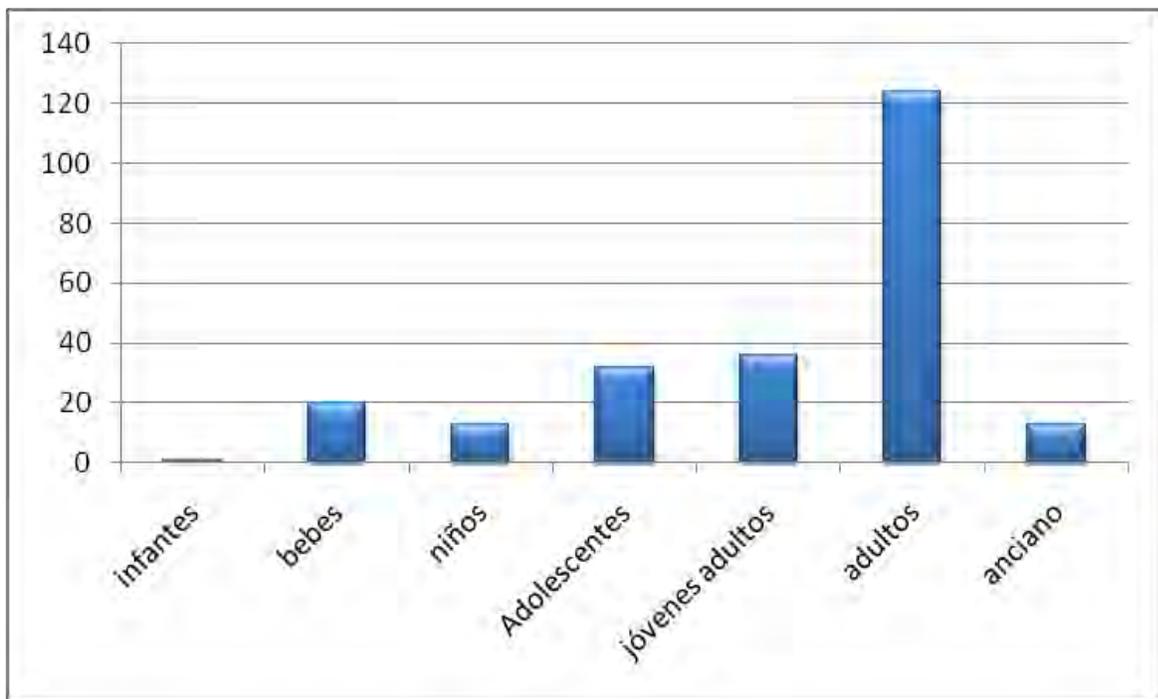


Figura 11: Edad de los visitantes en la RNTL, según la observaciones realizadas

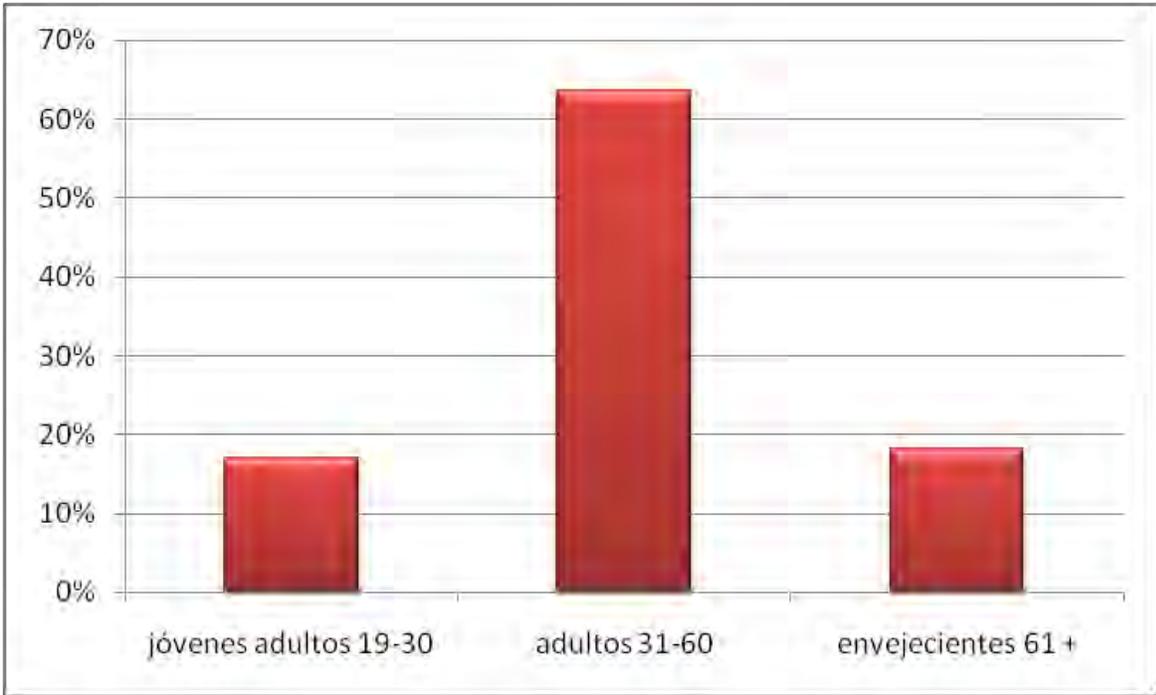


Figura 12: Edad de los visitantes en la RNL, según las entrevistas realizadas

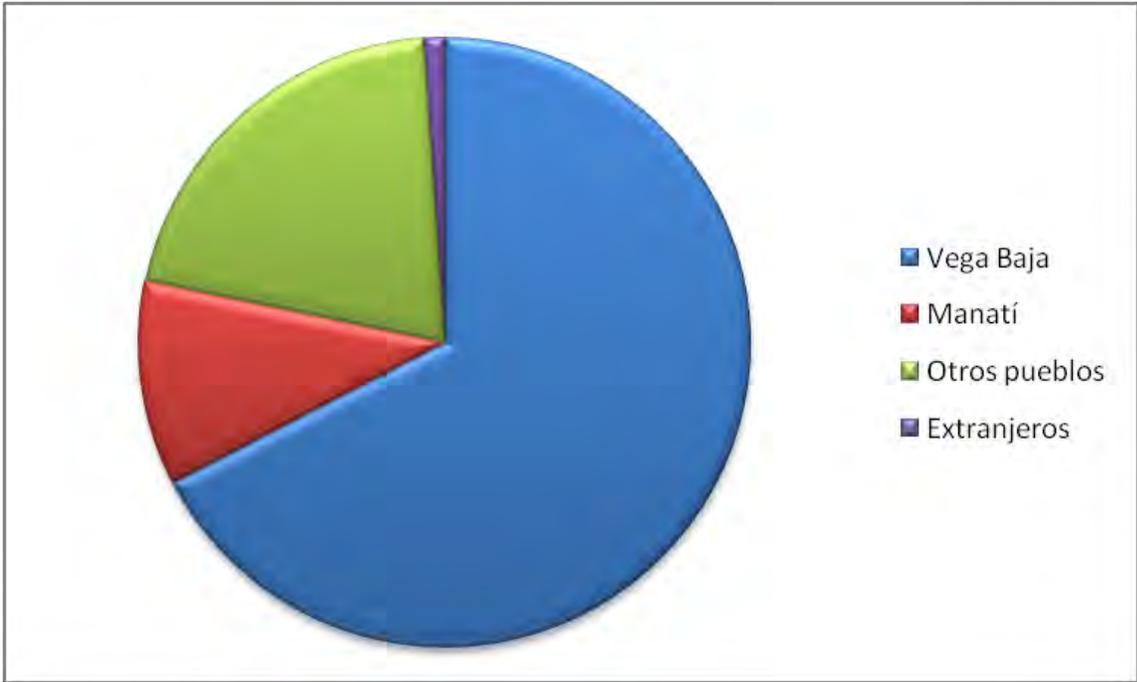


Figura 13: Procedencia de los usuarios en la RNL, según las entrevistas realizadas

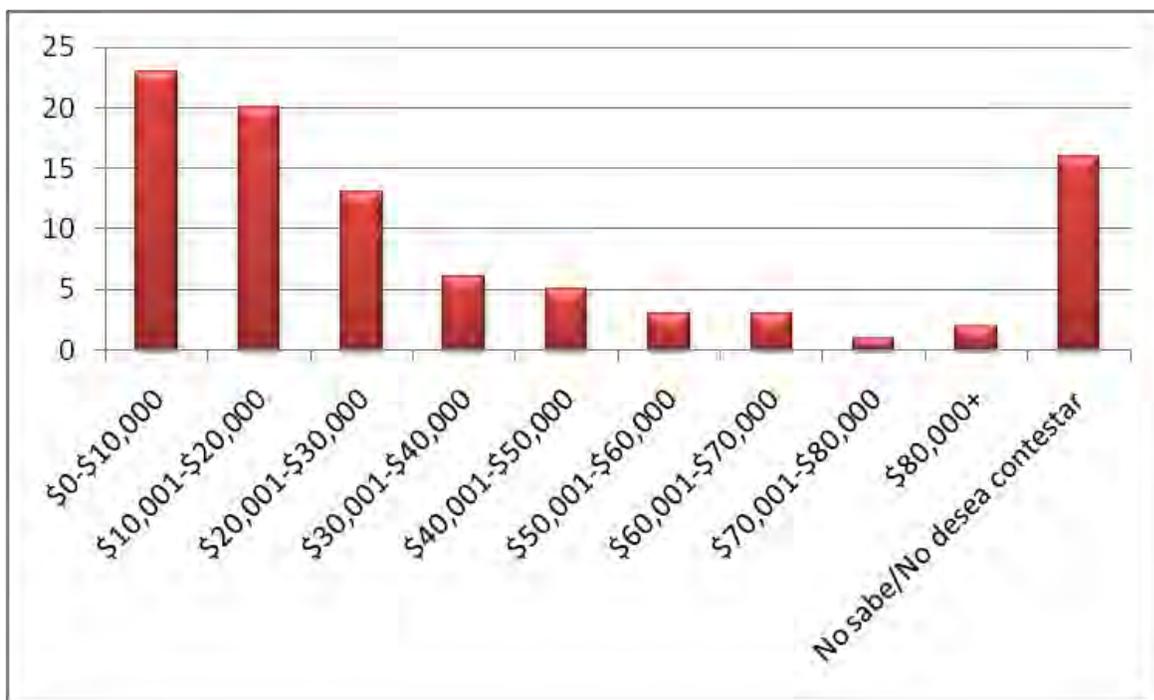


Figura 14: Ingreso anual de los usuarios de la RNL, según las entrevistas realizadas

La RNL es un espacio al aire libre con un alto intercambio social constante que se enlaza con la recreación. Los individuos seguidos de las parejas fueron los grupos sociales que más se registraron durante las observaciones. Este dato concuerda con las actividades realizadas ya que ejercitarse es una recreación que mayormente se ejecuta individualmente o en pareja. Rara la vez se ven grupos grandes haciendo ejercicios. Sin embargo, si se analiza la cantidad de gente por grupos social son aproximadamente el 38% de los usuarios los que van a compartir en grupos. Esto significa que aunque es poca la cantidad de grupos que se registran en las observaciones la cantidad de personas que interactúan en grupo supera la cantidad de individuos que usan las facilidades por su cuenta.

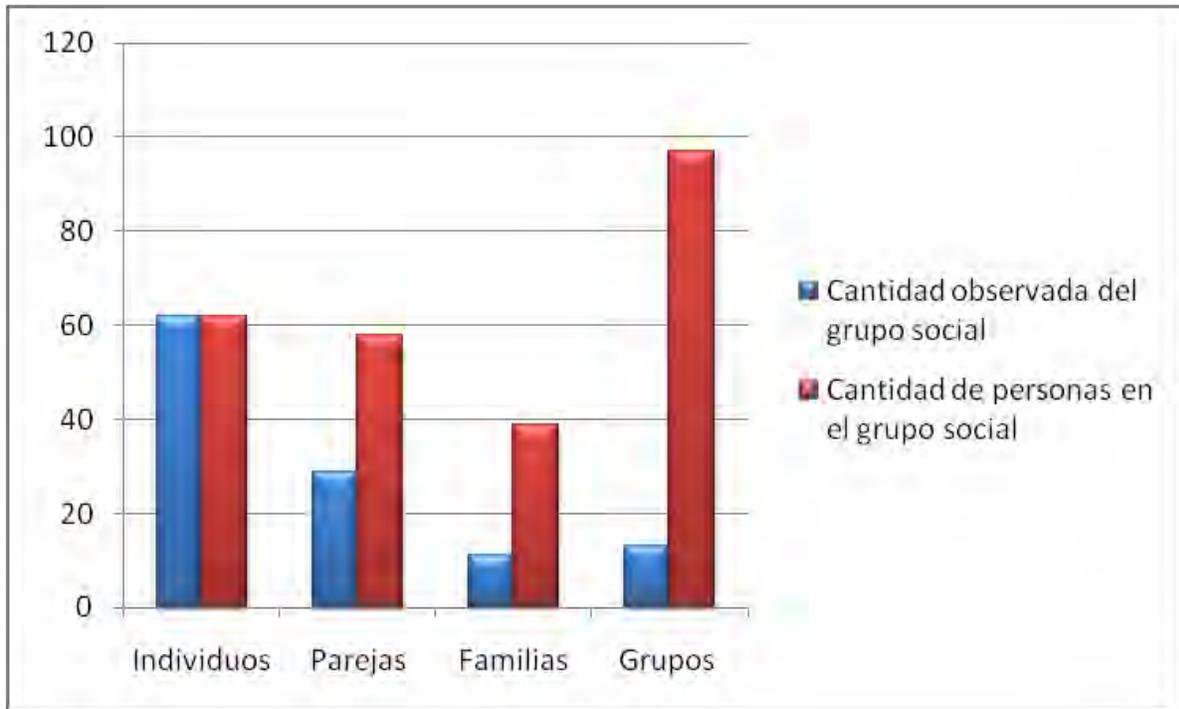


Figura 15: Grupos sociales formados por los usuarios de la RNL, según las observaciones realizadas



Figura 16: Resumen gráfico del perfil de los usuarios de la RNL obtenido de las observaciones



Figura 17: Resumen gráfico del perfil de los usuarios de la RNLT obtenido de las entrevistas

4.4 La Reserva Natural Laguna Tortuguero, sus recursos y la economía local: Extracción, recreación, turismo y mercados

La economía de Vega Baja posee el potencial para desarrollarse enfocándose en el turismo de naturaleza el turismo cultural, por la diversidad de recursos naturales e históricos. No obstante el crecimiento urbano continúa en aumento poniendo en riesgo la capacidad de desarrollar una economía orientada al turismo sustentable y de naturaleza. De Jesús Maestre y Valdés de León destacan el desarrollo urbanístico no organizado es una de las principales presiones a la RNLT (2000). Las autoras encontraron una tendencia en aumento a partir del año 2000 de solicitar cambios e zonificación para construcciones en terrenos cercanos a la RNLT o dentro de la Área de Planificación Espacial de la Laguna Tortuguero. Identificaron tres urbanizaciones

cercana a la RNLT en el Municipio de Manatí y once en el municipio de Vega Baja, (De Jesus Maestre & Valdez de Leon, 2000). Esto pone en riesgo la conservación de los recursos existentes cercanos a la Laguna Tortuguero. La necesidad de proteger estos recursos en el municipio de Vega Baja es fundamental dada la amenaza de crecimiento urbano tradicional (Rosado Pagan, 2008).

En nuestras observaciones pudimos evidenciar como la mancha urbana continúa ejerciendo presión en la RNLT, esto pone en riesgo además los niveles de agua de los cuerpos de agua. Por ende los demás ecosistemas asociados a estos recursos de ven afectados. Por otro lado Negrón Marrero señala la necesidad de fortalecer la imagen de Vega Baja y sus particularidades en la zona histórica para poder fomentar el desarrollo de una economía sólida en el municipio (Negrón Marrero, 2007). El tipo de comercio que observamos cerca de la RNLT en Vega Baja gira en torno una economía de servicio. Establecimientos de comida y venta de licor pululan por las cercanías a la reserva.

5. Lecciones aprendidas a través de SocMon y recomendaciones para el manejo

5.1 Breve descripción del proceso de SocMon y su aplicación a la Reserva Natural Laguna Tortuguero

SocMon es un programa de monitoreo socioeconómico enfocado en el uso y en el manejo de las costas. Éste consiste en una variedad de actividades dentro del campo de la investigación social. El proceso de recopilación de data está compuesto por fuentes secundarias, entrevistas a informantes claves, encuestas y observaciones.

Estudios sobre la hidrología, la historia de Vega Baja y Manatí y un Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero, y otros documentos técnicos del DRNA forman parte de las fuentes secundarias que emprendieron la investigación. Con la data recolectada de las entrevistas y las observaciones, se prosiguió al análisis de las variables. Los resultados de estos datos cumplen la función de guía, ofreciéndole así, al manejador, la perspectiva socioeconómica de las comunidades aledañas al área protegida y un el perfil de los usuarios, con relación al recurso.

La información recopilada brinda, al manejo del recurso costero, la efectividad en cuanto al cumplimiento de los objetivos. El conocimiento de las características sociales, económicas, históricas y culturales promueven el vínculo que debe estar presente entre la administración y las comunidades tomando en cuenta sus percepciones, preocupaciones, experiencias y recomendaciones. Toda la data transcrita de las determinan los impactos que recaen sobre los usuarios y visitantes de la RNLT en cuanto a la toma de decisiones. De esta manera y a través de este estudio, SocMon cumple con el deber de promover un manejo más efectivo en acorde con los usuarios y las actividades que éstos realizan.

5.2 Lo aprendido a través del estudio

Las herramientas y/o métodos utilizados para el monitoreo proveen estrategias y soluciones relacionadas al manejo de la reserva natural. Estos datos sirven de guía al manejador, pues le indica el perfil de las comunidades aledañas y de los usuarios, así como las necesidades y expectativas de cada cual. La información obtenida de

SocMon es de gran utilidad para la toma de decisiones en las áreas, ya que ofrece un resumen de los usos, las actividades o las recreaciones que se llevan a cabo en la RNLT y en las áreas adyacentes. Además, los hallazgos recopilados sirven para desarrollar otros proyectos beneficiosos para esta área protegida. Por ejemplo, este informe puede nutrir la creación de un Plan de Conservación de Áreas o ideas para consolidar los objetivos sobre la relación entre las personas y la naturaleza postulados en el Plan de Manejo.

La integración de las comunidades es un factor indispensable para la práctica de un manejo efectivo. La importancia de éstas, como recursos en el estudio, se resume en la necesidad de enlazar una mejor integración entre las personas y el ecosistema. Las preocupaciones recopiladas de los usuarios son resumidas y entregadas al administrador como parte de las recomendaciones.

5.3 Recomendaciones para el manejo que se desprenden del análisis de la información recopilada en SocMon

Durante el proceso de SocMon, se desprenden una serie de recomendaciones para enriquecer el manejo de la Reserva Natural. Estas conclusiones devienen de las observaciones de campo dentro de RNLT, de las entrevistas, observaciones etnográficas de las comunidades aledañas y de las fuentes secundarias que formaron parte de las herramientas investigativas del SocMon. En general, estas sugerencias responden a las necesidades del RNLT registrados por el equipo de trabajo tomando en cuenta el área protegido, las y los usuarios y las comunidades adyacentes. Se dividen en los siguientes

temas: 1) integración de la comunidad, 2) seguridad, y 3) limpieza y 4) mejoras a la infraestructura y los servicios.

Este documento fusiona la necesidad de integrar a las comunidades a través de la necesidad de recreación y la creación de negocio de turismo de naturaleza para embestir ambas exigencias. Sin embargo, insistimos que antes de implementar cualquier punto, se debe consultar a las comunidades, por medio de grupos focales u otro medio, para indagar su percepción sobre: 1) la integración de las comunidades en las iniciativas de servicios recreativos, 2) añadir y/o quitar y evaluar cada una de las recomendaciones adscritas en este informe y 3) consultar la manera más efectiva de concretizarla las recomendaciones o alternativas según las comunidades. Es importante que a la hora de incluir a las comunidades como actores principales de la RNLT, las comunidades sean parte del proceso para que la integración no sean impuesta sino basadas en y para el bienestar de las comunidades, la reserva, la cultura y lo ecológico. Las recomendaciones para la integración de las comunidades son las siguientes:

- La integración de las comunidades en la creación y la participación de actividades educativas, culturales y recreativas. Éstas pueden colaborar a cambiar la percepción que las comunidades aledañas poseen de un espacio ajeno a ellos.
 - Las actividades recreativas pueden incluir un enfoque para el mejoramiento de la calidad de vida y la salud a través del ejercicio al aire libre.
 - Campamento de verano o internados extracurriculares para niños y adolescentes de las comunidades aledañas que los involucre en

investigaciones, inventarios de flora y de fauna, reforestaciones o proyectos de restauración del ecosistema.

- Integrar la RNLT en un plan de monitoreo de aves, que incorpore a los usuarios y a las personas de la comunidad. Esto puede servir para la creación de un taller educativo bimensual sobre la importancia de la protección y la clasificación taxonómica de estas especies.
- Fomentar la economía local estableciendo proyectos de ecoturismo o turismo de naturaleza en conjunto con las comunidades aledañas la RNLT.
 - Ejemplos de estos proyectos podrían ser el alquiler de equipos acuáticos como los kayaks o botes de pedales y los recorridos educativos por la Laguna Tortuguero, relacionados a la flora y la fauna.
 - Otra alternativa sería escoger o entrenar a personas de las comunidades para que sirvan de guías eco-históricos, ya que estas personas son las que llevan en sus experiencias y memorias el conocimiento tradicional ecológico, cultural e histórico del lugar.



Foto 33: Agua empozada en las veredas

La seguridad, dentro de las veredas de la Reserva Natural de la Laguna Tortuguero es una de las preocupaciones. El área tiene 2 veredas que surgen de un bifurcación de la vereda principal, El Bosque, 1) la que culmina en la comunidad Vega Baja Lakes y 2) las arenas, que a su vez contiene una pequeña senda que llega a la Laguna Rica. Todos estos caminos son de tierra, lo que indica un grado de inestabilidad para los que se ejercitan, caminan o corren por

ahí. Las lluvias agravan la situación con la creación de bache y lodo. En algunos casos, especialmente en la vereda El Bosque, estos han sido tapados con piedras blancas de formación caliza. Estos parchos aunque ayudan a aplanar la vereda, lo cual promueve que las y los usuarios transiten sobre y no bordeando el bache, no obstante, las piedras no aportan estabilidad e incluso se pueden partir con facilidad ya que la piedra caliza es quebrantable y geológicamente se cataloga como una roca suave. Por ende, este tipo de remedio es inconveniente y pone en riesgo a las y los visitantes de la reserva ya que las tres actividades más realizadas son caminar, ejercitarse y correr bicicletas (Ver figura) que requieren de un terreno firme y equilibrado para evitar accidentes.

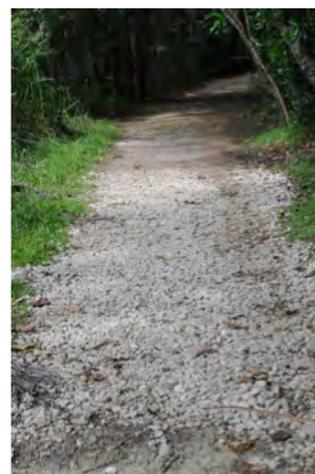


Foto 34: Piedra caliza utilizada como relleno en las veredas

De haber un accidente sería muy difícil informarlo al equipo de manejo, puesto que no hay un número de teléfono visible por las veredas. Además, rescatar a las personas accidentadas sería igualmente retador, ya que se camina por las veredas y los autos permanecen afuera. Algunas de las recomendaciones para manejar este asunto crítico sería, por ejemplo, instituir rondas de vigilancia o patrullaje con un intervalo de tiempo definido (como cada dos horas, por ejemplo). A esta iniciativa se le agregaría, para atender cualquier emergencia, personal capacitado en las técnicas de primeros auxilios. Además, se pueden colocar rótulos con un número de emergencias a ciertas distancias para que puedan comunicarse directamente con la caseta de DRNA u otro cuerpo que atienda emergencia. Por último, se podría implementar un sistema de seguridad que integre prevención, patrullaje y rescate.

La limpieza de la RNLT es necesaria, solicitada por los usuarios y es un asunto crítico que afecta negativamente tanto al ecosistema como los usufructuarios. De manera inmediata una alternativa, sugerida por los entrevistados, sería realizar un evento masivo para limpiar la RNLT. Sin embargo, hay que establecer una campaña de *No Dejar Rastros* o como se conoce en inglés; *Leave No Trace* (The Leave No Trace Center for Outdoor Ethics) donde se fomente que la basura se saque de la RNLT, entre otras iniciativas éticas de recreación al aire libre.

En el caso de los desperdicios sólidos atados a los usos esto sería una alternativa efectiva para disminuir la basura en las veredas. Además, se pueden colocar letreros informativos a los y las usuarias con los principios de la iniciativa, *No Dejar Rastros*.

Otra posibilidad para disminuir la cantidad de botellas de los líquidos hidratantes sería colocar hidrantes de agua potable con múltiples pistilos para beber y rellenar botellas y/o pompas manuales. El Servicio Forestal de los Estados Unidos a desarrollado una guía de accesibilidad para veredas y recreación al aire libre donde detallan una serie de recomendaciones para la creación de veredas y senderos de recreación al aire libre. Entre las recomendaciones detallan las

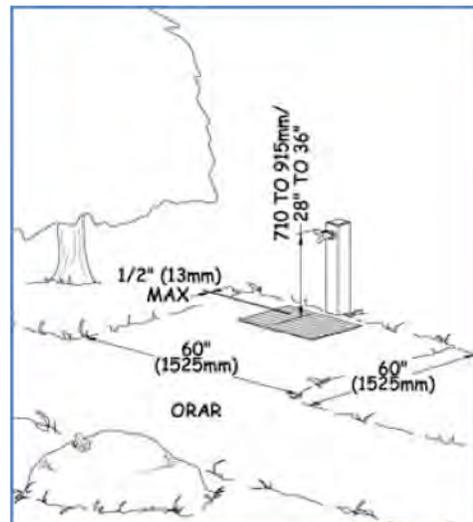


Figura 18: Diseño de un hidrante de agua potable elaborado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos

características que deben tener los hidrantes o fuentes de agua, (Zeller, Doyle and Sodgrass).

En el caso de los vertederos clandestinos que se forman a través de la reserva serías meritorio un programa de educación popular para adiestrar a las comunidades aledañas sobre los daños ambientales que causan este tipo de actividad lo cual eventualmente ayudaría a disminuir la misma ya sea porque las comunidades dejan de cometer el acto, depositar basura en los predios de la reserva o sirven como vigilantes. Bajar una lavadora o secadora de ropa, por ejemplo, no es tarea fácil en un espacio que no se permite la entrada de automóviles. Por lo cual es posible que alguien de la comunidad vea a las personas que vienen con intención de depositar basura y a lo mejor pueden prevenir que se realice el acto. Es decir que la comunidad sirva como un tipo de vigilante donde se preocupan por salvaguardar los recursos naturales que lindan con sus hogares, es un aspecto de salubridad. No obstante, se recomienda hacer grupos focales y un estudio que determine porque la comunidad utiliza los predios de la RNLT como vertedero clandestino y posible sugerencias, recomendación y plan estratégico de acción para establece o colaborar con el mantenimiento y la limpieza entre las comunidades y DRNA Este plan debe incluir dos elementos principales:

- Limpiar los vertederos clandestinos e implementar un estrategia de *leave no trace* en el cual los usuarios se lleven su propia basura
- Integrar a la comunidad en limpieza y promover estrategias educativas para que la comunidad minimice y elimine la conducta de desechar los desperdicios sólidos en la RNLT.

Optimizar la infraestructura de la RNLT y los servicios es importante para la comodidad de las y los usuarios para que la experiencia dentro del área protegida sea una que re-cree. Recomendamos las siguientes mejoras a la infraestructura, facilidades y servicios de la RNLT:

- Utilizar la Laguna Rica como espacio para la observación de aves y construir eco-amigable de una torres de observación de aves en esta área
- Habilitar o remodelar las antiguas edificaciones del Campamento Tortuguero (del ejercito de los Estados Unidos) que se encuentren en mejor estado
 - Los restos de un edificio entre la vereda de las arenas y la que va en dirección a Vega Baja Lakes puede servir de un centro de información histórica, educativa, turística y recreativa sobre la RNLT o como un centro de visitante e investigación



Foto 35: Estructura dilapidada que puede ser utilizada con fines eco-recreativos y educativos

- Los restos del antiguo incinerador pueden ser utilizados para establecer un área de recreación eco-turística como escalar la torre o hacer *rappelling*.



Foto 36: Antiguo incinerador utilizado por el Ejército de los Estados Unidos

- Mejorar las condiciones de las veredas porque tienen parches de piedras que no son óptimas para las y los usuarios. Por ejemplo, el ejercitarse (correr o caminar) o transitar con una silla de ruedas se complica con un suelo inestable.
- El acceso a la vereda, que fue unas de las preocupaciones de las y los usuarios, se puede atender colocando una puerta con pestillo en la verja lo suficientemente ancha para que pasen transeúntes y personas impedidas

pero no los ATV. Esto podría proveer accesibilidad peatonal y controlar la entrada de vehículos motorizados a los caminos.

- La creación de veredas interpretativas. La instalación de estaciones informativas por la veredas recreativas, un sistema de rótulos, históricos y educativos, sobre la biodiversidad que caracteriza el área. Esta iniciativa funge como guías informativas para los que desean conocer más sobre lo que observa. Ya que a través del aprendizaje es que las personas comprenden la importancia, la función y los beneficios de proteger, en un área, la vida silvestre.
 - Se debe incluir un sistema de rotulación de las millas dentro de las veredas, lo que permita conocer la distancia recorrida por los visitantes.
- Recorridos guiados dentro de la parte terrestre de la RNLT y por la Laguna Tortuguero. Este esfuerzo se puede unir con la recomendación en la sección de integración comunitaria para la formación de guías eco-históricos.
- Adaptar un área de la RNLT o crear una vereda específicamente para los ciclistas de monte. Fomentando que estos usuarios tengan un área designado para este tipo de recreación y minimizar el impacto a los recursos naturales que surge cuando esta actividad se practica clandestinamente (Ver sección 1.3).

Las mejoras de infraestructura tanto a las veredas como a las edificaciones existentes deben tomar en cuenta los requisitos de accesibilidad para las personas con impedimentos. El Servicios Forestal de los Estados Unidos en el manual, *Accessibility Guidebook for Outdoor Recreation and Trails* (Zeller, Doyle and Sodgrass), contiene un sinnúmero de directrices que toman en cuenta las personas con impedimentos como usuarios del área según lo dispone el *Americans with Disabilities Act* (ADA) y el *Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines* (ADAAG). Por ejemplo, los hidrantes de agua potable anteriormente recomendado tienen unas medidas y ubicación específicas para que una silla de ruedas tenga un acceso libre de dificultades (Ver figura). Asimismo, hay pompas manuales de agua potable que no exigen rotación de 360 grados, lo cual facilita que una persona con dificultad en la movilidad motora en las manos la utilice.



Foto 17: Ejemplo de una pompa manual de agua potable recomendada por Zeller, Doyle y Sodgrass en su guía de accesibilidad para recreación al aire libre

Las condiciones de las sendas, la superficie, es un factor importante a la hora de determinar la accesibilidad de todo tipo de usuario. Este los asuntos críticos de la RNLT, enfatizado por las entrevistas, es imperativo que se trabaje. El documento, *Designing Sidewalks and Trails for Access Part I of II: Review of Existing Guidelines and Practices* (1999) del *Federal Highway Administration* (Axelson, et al) del Departamento de Transportación de los Estados Unidos establece que: “*Toda vereda recreativa debe de tener una superficie dura y estable*”. Son tres los componentes claves a considerarse sobre el material de la superficie; 1) **la estabilidad**, 2) **la firmeza** y 3) **la resistencia a las caídas o resbalones**. Sin embargo, hay una malgama de opciones de superficie que van desde un tablado, concreto, rocas duras a arena o una cobertura vegetal por tal la FHWA enfatiza la necesidad de estudiar el tipo de vereda que se quiere establecer o la experiencia que se desea transmitir, las y los usuarios o actores principales, la distancia y el entorno natural antes de decidir el tipo de material o geotextil a utilizarse. Otros factores a considerarse son el uso que se le designe a la vereda, el volumen de usuarios que transitarían, el tiempo (humedad) y otros elementos del ambiente (FHWA 1999).

Una sugerencia del manual que le compete a la RNLT es que una superficie dura es la idea para veredas muy transitadas versus una superficie suave como lo son la arena y la gravilla. Entre las superficies duras están rocas duras con estabilizadores y suelo con estabilidades, entre otros. Uno de los factores importante para las veredas recreativas de la RNLT es tomar en cuenta el drenaje de la superficie que se escoja o mejorar el sistema de escorrentías ya que uno de los problemas es el estancamiento de agua (Axelson, et al).

Este documento además proporciona una serie de recomendaciones y especificaciones para que las veredas recreativas sean llevaderas y accesibles a todos los usuarios incluyendo a personas impedidas. Desde pendientes, escaleras efectivas, la superficie, obstáculos, cambios en niveles, el contorno natural, los accesos, las dimensiones espaciales, y la variedad de actividades recreativas son algunos de las especificaciones que subraya este manual a la hora de construir una vereda. Por ejemplo, según la FHWA, de la vereda recreativa construidas al contorno natural del área que generalmente son curvilíneas poseen los siguientes beneficios: 1) minimizar el mantenimiento, 2) conservar los recursos naturales y 3) mantener las escorrentías naturales del área (Axelson, et al).

Recomendaciones

Integración de las comunidades aledañas	Seguridad	Limpieza	Mejoras a la infraestructura y servicio
<ul style="list-style-type: none"> •Negocios de ecoturismo •kayaks, botes de pedales y alquiler de equipo recreativo •guías turísticos •Actividades culturales, recreativas y educativas •recreación al aire libre/mejoramiento de calidad de vida •campamentos de verano y programas de internados •Taller de restauración del ecosistema (inventarios de flora y fauna) •Monitoreo de aves 	<ul style="list-style-type: none"> •Prevención •Patrullaje del área •Rondas de vigilancia/patrullaje •Rótulos con números de emergencia •Personal certificado con técnicas de primeros auxilios •Guías turísticos •Información histórica, y ecológica del area y la RNLT 	<ul style="list-style-type: none"> •Poda de vegetación cerca de las veredas •Limpieza de los vertederos clandestinos •Implementar sistema de No dejar rastros •Campaña NO Dejar Rastros •Programa de educación a las comunidades adyacentes para evitar vertederos clandestinos 	<ul style="list-style-type: none"> •Torre de observación de aves (construcción ecoamigable) •Habilitar edificaciones delapidadas del Campamento Tortuguero para la recreación y la educación popular •Colocar hidrantes de agua potable •Colocar una superficie estable, firme y resistente a caídas en las veredas •Mejor rotulación •Más áreas designadas a la pesca y área de limpieza de peces

Tabla 8: Resumen de las recomendaciones para el manejo de la RNLT

Glosario

Actores de interés o actores claves- grupos, individuos, organización o instituciones que les concierne el área porque la utilizan directa o indirectamente y pueden alterar los recursos naturales por dicho interés. A su vez, el manejo del área (los objetivos, las decisiones y las acciones) pueden afectar a las partes interesadas.

Área de Planificación Especial (APE)- área con recursos costeros importantes para uso presente o futuro, requiriendo una planificación detallada y la preparación de un Plan de Manejo

Recreación- “consiste en actividades o experiencias realizadas durante el tiempo de ocio, generalmente escogidas voluntariamente por el participante con propósitos de relajamiento, entretenimiento o para su desarrollo social o personal”, (Chaparro 2002).

Recreación al aire libre- “...está compuesta por una serie de actividades recreativas que no se pueden practicar bajo techo,” (Chaparro 2002)

SocMon- es un programa de monitoreo socioeconómico de las áreas costeras protegidas utilizando una metodología que incorpora técnicas de investigación social al manejo de recursos naturales costeros y marinos. Permite que las o los administradores y manejadores de las áreas protegidas conozcan los aspectos sociales, culturales y económicos de los visitantes y las comunidades aledañas.

Referencias

Axelsson, Peter W., et al. *Designing sidewalks and trails for access Part I of II: Review of existing guidelines and practices*. USA: U.S. Department of Transportation, 1999.

Baralt, Guillermo A. *Una de cal y una de arena: Panorama histórico de la construcción en Puerto Rico*. San Juan, Puerto Rico: Editorial Reves, 2008.

Bunce, L., and R. Pomeroy. *Lineamientos de monitoreo socioeconómico para administradores costeros en el Caribe*. World Commission on Protected Areas & Australian Institute of Marine Science, 2003.

Bunce, L., P. Townsley, R. Pomeroy, and R. Pollnac. *Manual socioeconómico para el manejo de arrecifes coralinos*. Australian Institute of Marine Science, 2005.

Cancel, Mario R., and Héctor R. Feliciano Ramos. *Puerto Rico: Su transformación en el tiempo*. San Juan, Puerto Rico: Editorial Cordillera, Inc., 2008.

Chaparro, Ruperto. *Desinversión y desinterés: la situación en el manejo de las playas de Puerto Rico*. Mayagüez, Puerto Rico: Sea Grant, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, 2002.

Cuevas Padró, K. «La participación comunitaria en el ecoturismo: caso de la comunidad Guarico Viejo y el proyecto de la Reserva Natural Laguna Tortuguero, Vega Baja.» Tesis de Maestría, Escuela Graduada de Administración Pública, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Río Piedras, 2003.

De Jesús Maestre, M. del Carmen, and M. B. Valdés de León. «Plan de área para las Zonas I y II de la cuenca hidrográfica de la Laguna Tortuguero.» Tesis de maestría, Escuela Graduada de Planificación, Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras, Río Piedras, 2000.

De la Rosa Martínez, L. *Vega Baja: notas para su historia*. San Juan, Puerto Rico: Comité Historia de los Pueblos : Oficina Estatal de Preservación Histórica de los Pueblos de La Fortaleza, 1983.

Defensa, Ministerio de, ed. «Documentación de Puerto Rico en el archivo cartográfico y de estudios geográficos del centro geográfico del ejército.» Centro Cartográfico del Ejército de Tierra, 2007.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico. *Plan de manejo para el Área de Planificación Especial Laguna Tortuguero*. Puerto Rico: Junta de Planificación de Puerto Rico, 1993.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. *Reglamento 5855 del Cuerpo de Vigilantes del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales*. Reglamento, Estado Libre Asociado de Puerto Rico, 1988.

Estado libre Asociado de Puerto Rico. «LEY NUM. 218 DE 29 DE AGOSTO DE 2002.» *LexJuris Puerto Rico*. 2002. <http://www.lexjuris.com/lexlex/leyes2002/lexl2002218.htm> (accessed 17 de febrero de 2010).

Gobierno Municipal de Vega Baja. *Recursos Naturales*. 2010. <http://www.vegabaja.gov.pr/recursos> (accessed 23 de Marzo de 2010).

Junta de Planificación de Puerto Rico. «Vigésima Segunda Extensión de la Resolución P.U. -002, Adoptando el plan de manejo del Área de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero.» In *Plan de manejo para el Área de Planificación Especial de la Laguna Tortuguero*, by Programa de Manejo de Zona Costanera Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Puerto Rico: Negociado de Planes de Usos de Terrenos, 1993.

Maldonado, Félix R. «La intervención norteamericana en la tenencia de tierras en Vega Baja; 1898 a 1910.» Tesis de maestría, Programa Graduado en Educación Secundaria, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Río Piedras, 1986.

Negrón Marero, A. N. «La imagen de la zona histórica de Vega Baja.» Tesis de maestría, Escuela Graduada de Planificación, Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras, Río Piedras, 2007.

Ortiz Mojica, L. A. «Plan para la creación de microempresas relacionadas al turismo sostenible como estrategias de desarrollo socioeconómico comunitario en el municipio de Vega Baja.» Tesis de maestría, Escuela Graduada de Planificación, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Río Piedras.

Pokorny, Tami. «Leave no trace outdoor skills & ethics. North America Edition.» *Leave no trace: Center for Outdoor Ethics*. 2008. <http://www.Int.org/training/PDFs/NA.pdf> (accessed 14 de agosto de 2010).

Rivera González, C. A. «entro de investigacion y educacion ambiental: Laguna Tortuguero, Vega Baja, Manati, Puerto Rico.» Tesis de maestría, Escuela Graduada de Arquitectura, Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras, Río Piedras, 1990.

Rosado Pagán, Juliann. «Estrategias para el desarrollo del ecoturismo en una sub-region costera entre los municipios de Manati y Vega Baja.» Tesis de maestría, Escuela Graduada de Asuntos Ambientales, Universidad Metropolitana Recinto de Cupey, San Juan, 2008.

Sánchez Martínez, H. L. *Puerto Rico ¡Que Grande!* Hato Rey, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, 2007.

U.S. Census Bureau. *American Fact Finder*. 2009. <http://www.census.gov> (accessed 14 de agosto de 2009).

U.S. Fish and Wildlife Service. *Wetland Mapper*. 2010. <http://www.fws.gov/wetlands/Data/Mapper.html> (accessed 4 de marzo de 2011).

Zeller, Jannet, Ruth Doyle, and Kathleen Snodgrass. *Accessibility guidebook for outdoor recreation and trails*. Guidebook, US: USDA Forest Service, 2006.