



DESARROLLO SUSTENTABLE RESERVA NATURAL PUNTA TUNA

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad Politécnica de Puerto Rico

Batista Avilés, Arnaldo J. #65629 – Fontánez Cruz, Jaime E. #58562 – Ortiz García, Eduardo A. #75136 – Peña Cordero, Joaquín A. #62140

Mentores: Christian Villalta Calderón, Ph.D. – Reinaldo Torres Rivera, M. Arch.

Abstracto

El enfoque de este proyecto es el desarrollo sustentable de la Reserva Natural Humedal Punta Tuna. Se realizó un estudio hidrológico para determinar los movimientos y flujos pico de las escorrentías que recargan los humedales de la reserva. Debido a la existencia de pozos sépticos en el trayecto de las escorrentías se realizó un estudio de calidad de agua para medir la presencia de coliformes. La prueba realizada fue el método del número más probable la cual indico que había presencia de coliformes totales. Por esta razón se propone un laboratorio de calidad de agua para el monitoreo y recopilación de datos. Se desarrolló un plan de manejo de desperdicios sólidos domésticos con el propósito de educar y fomentar el reciclaje dentro de la reserva. Debido al bajo flujo de visitantes que recibe la reserva, los materiales reciclados que se estimó no resulto ser viable para llevarlo al mercado. Utilizando la población de Emajaguas se estimó la generación de material reciclable. Proyectando la generación de material reciclable por la comunidad se espera obtener alrededor de \$8,000 dólares.

Introducción

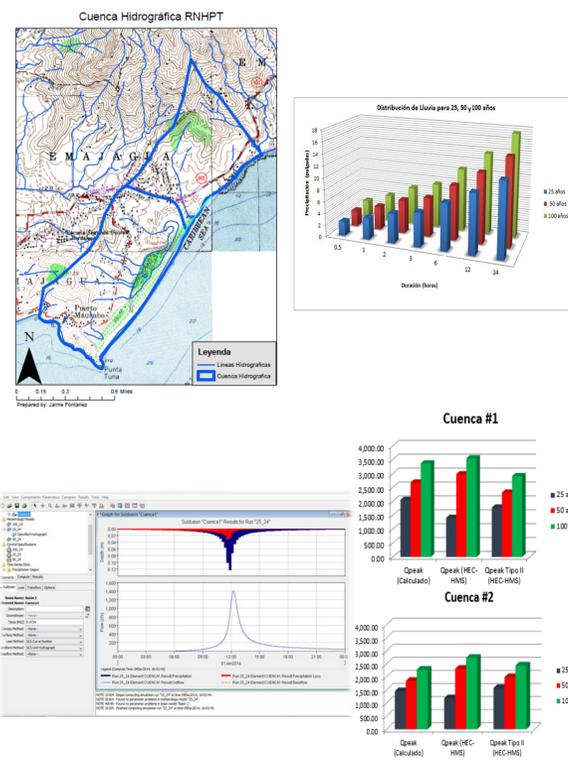
La Reserva Natural Humedal Punta Tuna es un área ecológica protegida por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA). Está localizada en el Barrio Emajaguas del pueblo de Maunabo. Emajaguas cuenta con una población de 4,538 habitantes para una población total de 12,225 en Maunabo. La reserva y sus áreas aledañas "Emajaguas", cuenta con una red de humedales de aguas dulces y saladas. El mayor interés dentro de nuestro proyecto ha sido desarrollar la reserva de una manera sustentable e identificar y resolver los diversos casos que puedan afectar directa e indirectamente los límites de la reserva. Como proyecto de diseño final de ingeniería se nos asignó el análisis hidrológico, muestreo de calidad de agua y un plan de manejo de desperdicios sólidos.

La reserva está localizada en la costa rodeada por pendientes altas que causan que las escorrentías pluviales se dirijan hacia los humedales de la reserva. Estas escorrentías arrastran posibles contaminantes hacia los humedales de la reserva. Dado a este movimiento de agua, la infiltración de los pozos sépticos existentes en las viviendas aledañas a la reserva pueden llegar hasta estos humedales. Estos contaminantes podrían estar afectando el ecosistema de la reserva de una manera negativa. Para poder llegar a conclusiones sobre los resultados de estos contaminantes se requieren historial de muestras anteriores y futuros muestreos. Es por esta razón que se propone la instalación de un laboratorio de agua en los predios de la reserva con el propósito de llevar a cabo investigaciones y monitoreo de la Reserva Punta Tuna.

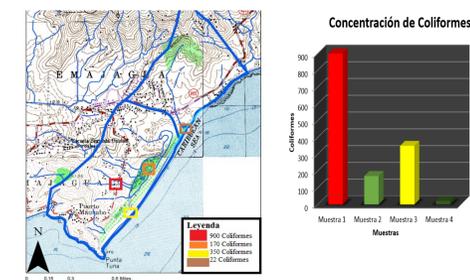
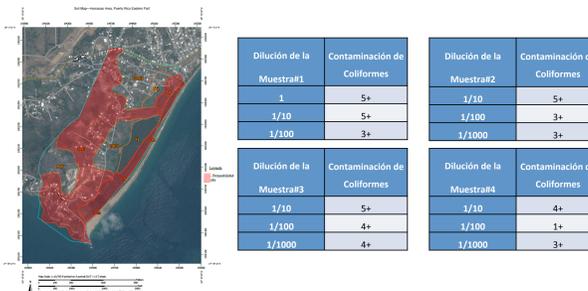
Objetivos

El enfoque a través del proyecto es caracterizar las condiciones naturales de la Reserva Natural para así poder conocer y preservar su ecosistema natural y desarrollarlo de una manera sustentable. Se llevó a cabo un análisis hidrológico de la cuenca hidrográfica que rodea la reserva para calcular el flujo pico que es recibido por los humedales de la Reserva. Las escorrentías producidas dentro de la cuenca hidrográfica traen con ellas posibles contaminantes. Para determinar la calidad en los cuerpos de agua de la reserva se realizó un muestreo de Coliformes Totales. Ya que estos cuerpos de agua son protegidos por las agencias estatales dado a la naturaleza de ellas, se deben determinar si están siendo afectadas por contaminantes. Dado a que no existe un historial de muestreo de calidad dentro de la reserva, se propone la instalación de un laboratorio de calidad de agua. Para minimizar el impacto en la reserva natural, se desarrolló un plan de manejo de desperdicios sólidos con el enfoque de promover el reciclaje. Como objetivo de este plan es la integración de la comunidad Emajaguas a la reserva.

Análisis Hidrológico



Calidad de Agua

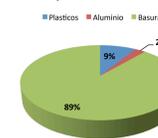


Plan de Manejo de Desperdicios Sólidos

- Generación de Desperdicios Domésticos en Puerto Rico: **5.6 lb/día**
- Generación en 4 Horas por Visita: **0.93lb/persona**
- Densidad de los Desperdicios Domésticos: **810.75 lb/yardas³**
- Precio del Plástico: **\$0.05/lb**
- Precio del Aluminio: **\$0.35/lb**

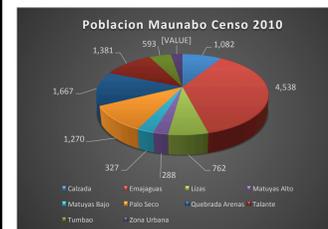


Composicion de basura



	Masa Promedio (lb)	Densidad (lb/yardas ³)	Volumen (yardas ³)	Volumen (galones)
Plástico	16.24	2258.54	0.0072	1
Aluminio	4.69	4548.08	0.0010	0.2
Basura	185.35	810.75	0.2286	46

	Libras	Ganancias
Plástico	16.24	\$ 0.81
Aluminio	4.69	\$ 1.64

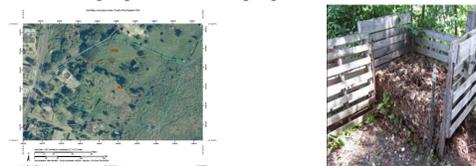


	Población
	4,538
	25,231 (lb/días)
	176,619 (lb/semanal)

	Volumen (yardas 3) generado semanal	Ganancia cruda mensual	Costo de recogido mensual	Ganancia Total
Plástico	6.85	\$2,823.17	\$400.00	\$2,423.17
Aluminio	0.98	\$6,255.84	\$50.00	\$6,205.84

Composta

Se propone utilizar el desperdicio vegetativo producido por la reserva para la producción de composta. El área propuesta para la ubicación de la misma es de 2.3 acres en los predios de la Casa Verde dentro de los límites de la reserva. El propósito de esta propuesta es con el fin educativo.



Recomendaciones

Se recomienda la instalación de un laboratorio de calidad de agua para monitorear y estudiar las condiciones de los humedales existentes dentro de la reserva y así comenzar a crear datos de los mismos. Este laboratorio puede brindar el medio para que estudiantes lleven a cabo investigaciones futuras. El laboratorio se diseño ah tener las necesidades y especio mínimas requeridas con el fin de poder integrarse en un vagón.



Diseñado por el ingeniero Luis Barba (barba, 1989: 33)

Dado a la falta de datos meteorológicos en el área, se propone la instalación de un laboratorio meteorológico para poder brindar mejores datos de precipitación y clima sobre la reserva. La localización de la reserva favorece la instalación de dicho laboratorio dado que Maunabo es por donde hacen entrada los vientos alisios y la mayoría de los huracanes que impactan a Puerto Rico.

Conclusión

Las escorrentías producidas en la cuenca hidrográfica de la reserva son de suma importancia ya que estas son la fuente de vida para los humedales. Se encontró presencia de Coliformes y se concluye que estos provienen por infiltración de pozos sépticos existentes en hogares aledaños a la reserva. No se puede concluir el efecto que han tenido estos contaminantes debido a la falta de historial de datos. Es por esta razón que se propone la instalación de un laboratorio de calidad de agua para llevar a cabo monitoreo e investigaciones de los humedales. El propósito del manejo de desperdicios sólidos domésticos en la reserva es uno educativo para los visitantes. Si se involucra a la comunidad Emajaguas a que dispongan sus materiales reciclables en la reserva generaría un capital el cual promoverá el mayor objetivo de nosotros que es fomentar la sustentabilidad.

Reconocimientos

- Arlene Cruz Ledesma, P.PI
- Ángel Noriega Castellano
- Eduardo González Vázquez, P.E.
- Aluisio Pimenta Oliveira, Ph.D.
- José Borrageros Lezama, P.E.

Referencias

- Plan de Manejo para la Reserva Natural Humedal Punta Tuna
- www.epa.gov/espanol/reciclaje.html
- <http://www.ads.pr.gov/legal/ley-411>
- Plan de Manejo Anejo 1; Leyes y Reglamentos Estudios Técnicos
- Protección Ambiental – Master de Masters – IAS – 2001
- HERBERT F. LUND Manual McGraw-Hill de Recycle