

ANEJO 3

Estudio de Flora y Fauna
(marzo de 2007)

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA

Los Farallones

Bo. Cañabon

Caguas, Puerto Rico

Terramar Development Group

San Juan, Puerto Rico

Marzo 2007



Environmental Consulting Group

PO Box 192395

San Juan, PR 00919-2395

TEL 787-759-0101

FAX 787-765-1186

www.enviopr.com

Tabla de Contenido

1.0 Introducción.....	Pág.1-3
2.0 Definiciones.....	Pág.4-6
3.0 Descripción del Ecosistema.....	Pág. 7-10
4.0 Metodología.....	Pág.11-15
4.3 Resultados Tablas de Flora y Fauna.....	Pág.16-26
5.0 Evaluación del Sistema.....	Pág. 27-32
6.0 Conclusión.....	Pág. 33-42
7.0 Certificación.....	Pág. 43
8.0 Referencias.....	Pág. 44-45
Apéndices	Pág. 46

1.0 Introducción

1.1 Alcance

La compañía Terramar Development Group (TDG) solicitó a Environmental Consulting Group, realizar una evaluación de la flora y la fauna para el proyecto propuesto Los Farallones a desarrollarse en la Finca Cartagena que comprende unas 202 cuerdas localizada en la Carretera Estatal PR-156, Km. 56.0, barrio Cañabón, en el municipio de Caguas. El proyecto propuesto pretende desarrollar unidades multifamiliares, facilidades recreativas, lagos, un parque lineal a lo largo del Río Cagüitas y un componente comercial. Los Farallones es un proyecto que compromete unos 80,000 pc de espacio comercial y 936 unidades multifamiliares. La finca comprende unas 202 cuerdas y 113 cuerdas se transferirán voluntariamente al municipio de Caguas para la preservación y conservación de las mismas bajo la ley 138 de junio del 2004. De esta manera se utilizarán unas 73 cuerdas para el desarrollo del proyecto. El parque lineal a lo largo del Río Cagüitas será parte del proyecto llamado “Honor al Río” que es un parque lineal de mayor magnitud desarrollado por el municipio de Caguas en su tercera fase en la cual incluye unas 2,000 cuerdas de espacio protegido para conservación.

La evaluación de flora y fauna se llevó a cabo de acuerdo con las Guías y Principios Ecológicos Para el Uso y Manejo de Terrenos, establecidas por la Sociedad Ecológica de América, en el informe correspondiente a abril 29 de 1999, versión 28; y el Enfoque de Ecosistemas, establecido por El Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos, en el concepto 052 FW1, del 19 de abril de 1996, Serie: Planificación y Manejo, Parte 052: Enfoque de Ecosistemas para la Conservación de la Pesca y la Vida Silvestre.

El manejo ecológico en el uso de terrenos contiene los siguientes principios: tiempo, lugar, ecosistema, especies y disturbios. Los principios aparecen presentados como entidades separadas, a pesar de que interactúan de diversas maneras. Este modelo, armoniza con el desarrollo socioeconómico y con la conservación de los ecosistemas de pesca y vida silvestre en Puerto Rico.

1.2 Propósito

Esta evaluación presenta las especies de flora y fauna que se encuentran dentro del ecosistema objeto de este estudio en el lugar propuesto (Finca Cartagena) para el desarrollo del proyecto Los Farallones en Caguas, Puerto Rico. Se evalúa además, la interacción entre el propuesto uso del terreno y la ecología del lugar, y se describe la metodología utilizada para la evaluación utilizando el enfoque de ecosistemas, de manera que se pueda establecer una evaluación completa de la biodiversidad y describir la flora y la fauna del lugar.

2.0 Definiciones

- A.** Efectos descontables – son aquellos que son casi imposibles de que ocurran. Basado en la mejor de las opiniones, una persona no podría: (1) ser capaz de significativamente medir, detectar, o evaluar efectos insignificantes; o (2) esperar que efectos descontables ocurran.
- B.** Efectos de la acción- efectos directos o indirectos que una acción pueda tener sobre las especies o el hábitat crítico, esto unido a los efectos de otras actividades que están interrelacionadas o son interdependientes con la acción tomada. Estos efectos son considerados en conjunto con el fundamento ambiental y los efectos acumulativos predecibles para determinar los efectos totales sobre las especies, con el fin de preparar una opinión biológica sobre la acción propuesta [50 CFR §402.02]. El fundamento ambiental incluye impactos ocurridos en el pasado y el presente en el lugar de acción.
- C.** Pesca y vida silvestre – cualquier miembro del reino animal que incluye sin limitarse a; cualquier mamífero, pez, ave (incluyendo migratorias, no migratorias o amenazadas para la cual se requiera protección según los acuerdos internacionales), anfibios, reptiles, moluscos, crustáceos, artrópodos u otros invertebrados; e incluye cualquier parte, producto, huevo, prole o el cuerpo muerto o partes de este. [Ley de Especies Amenazadas (ESA) §3(8)].

- D.** Efectos indirectos – los efectos que son o serán causados en un futuro por la acción propuesta pero que es relativamente seguro que ocurran. [50 CFR §402.02].
- E.** Listado de especies – cualquier especie de pez, vida silvestre o planta, que se ha determinado que está amenazada o en peligro bajo la sección 4 de la Ley [50 CFR §402.02].
- F.** Actividad de construcción mayor – un proyecto de construcción (u otro con efectos físicos similares) que se considera de gran impacto y que afecta la calidad del medio ambiente, según la Ley Nacional de Política Ambiental (NEPA, 42 U.S.C. 4332(2) (C)) [50 CFR §402.02].
- G.** Puede afectar – la conclusión apropiada cuando una acción propuesta pueda presentar cualquier efecto en las especies o áreas designadas como hábitat crítico.
- H.** Planta – cualquier miembro del reino vegetal, incluyendo semillas, raíces, y otras partes [ESA §3(14)].
- I.** Alternativas razonables y prudentes – acciones alternas recomendadas que se identifican durante una consulta formal, que pueden ser implantadas, conforme con la acción que se propone, el alcance de las agencias federales y las autoridades locales que poseen jurisdicción; que sean económicas y tecnológicamente factibles, y que el Director entienda que pueden evitar el poner en peligro la continua existencia de las especies o la destrucción o modificaciones adversas de áreas identificadas como hábitat crítico. [50 CFR §402.02].

- J.** Especies amenazadas – cualquier especie que puede ser amenazada en un futuro previsto a través de una parte o en la totalidad de su rango [ESA §3(20)].

3.0 Descripción del Ecosistema

3.1 Ubicación

El proyecto se pretende desarrollar en la Finca Cartagena la cual tiene una cabida de aproximadamente doscientas dos (202) cuerdas, ubicadas en la Carretera Estatal PR-156, Km.56.0, barrio Cañabón, en Caguas. La propiedad colinda al norte con la Comunidad Las Carolinas, al sur con la Carretera Estatal PR-156, al este la propiedad de José W. Cartagena y Blanca Longo y al oeste la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, El Amal, Notre Dame y “Better Roads Asphalt Corp.”.

3.2 Descripción General del Area de Estudio

El área bajo estudio muestra diferentes topografías desde llanas, semillanas y escarpadas, que varían en elevación entre 90 a 175 metros sobre el nivel del mar, según los mapas topográficos de Caguas y Aguas Buenas del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), favor de referirse el Apéndice 1, *Mapa de Ubicación del Lugar Propuesto*.

La finca colinda con el Río Cagüitas del municipio de Caguas por el lado oeste hasta el sur de la misma y contiene en su interior varias quebradas intermitentes y efímeras que descargan al Río Cagüitas. Estos cuerpos de agua y su periferia presentan una biodiversidad significativamente alta y con gran valor ecológico.

El uso histórico de La Finca Cartagena a través de los años ha sido de carácter industrial liviano, comercial y urbano de baja densidad. Por otro lado, La Finca Cartagena se encuentra cerca de áreas urbanas, industriales y comerciales, tales como la urbanización Las Carolinas que colinda por el norte. Al sureste luego de la carretera estatal PR-156 se encuentran las urbanizaciones Haciendas del Parque, Parque del Monte y el Complejo Deportivo Municipal de Caguas.

El entorno ecológico del área del proyecto propuesto presenta ser parte del sistema de bosques de galerías que rodean el Valle de Caguas. Se pueden encontrar sistemas riparinos en las periferias del Río Cagüitas y varias quebradas intermitentes. Circundantes y asociados al sistema riparino se encuentran áreas que presentan características de humedal. El área propuesta está mayormente cubierta por especies herbáceas, gramíneas, arbustos y árboles, y es utilizada por aves, anfibios, mamíferos y reptiles.

3.3 Historia

La Finca Cartagena se encuentra dentro del Valle de Caguas, anteriormente parte de esta finca se utilizaba para la producción agrícola de productos menores. Al abandonar estas actividades y al paso del urbanismo e industrialización la finca ha desarrollado una vegetación espontánea característica de la región y de la propiedad existente.

La influencia de actividades antropogénicas pueden ser observadas en diferentes zonas, dentro y fuera de los límites de la Finca Cartagena, por ejemplo: actividades de agricultura ornamental, industria liviana, potreros, áreas residenciales de baja densidad, actividades de transportación en vehículos motorizados, ampliaciones a carreteras municipales, remoción de corteza terrestre, estructuras esparcidas en la zona y zonas urbanas adyacentes (urbanizaciones, centros comerciales y pequeños negocios, entre otros).

Algunas áreas han desarrollado una flora secundaria y fauna característica de la región. Por otro lado en las zonas riparinas y de los lagos artificiales se ha desarrollado una flora madura y es en estas áreas donde se concentra la mayor actividad biótica del lugar.

3.4 Zona de Vida (Data climatológica, humedad y elevación)

El área está localizada en la parte Noreste de Puerto Rico, recibe aproximadamente entre 65 a 70 pulgadas de lluvia al año, según el “COOP-Network Precipitation Annual Summary, 2004, NOAA”. La región a ser evaluada está localizada dentro de la zona de vida conocida como Bosque Húmedo Subtropical (Holdridge) entre la Región Geográfica del Valle de Caguas y las Montañas Húmedas del Este. Favor referirse al Apéndice 3, 5 y 6.

La temperatura fluctúa entre 76°-78° F, con una elevación de entre 90 a 175 metros sobre el nivel del mar que caracteriza el Bosque Húmedo Subtropical. Favor referirse al Apéndice 4.

3.5 Riachuelos y Aguas Superficiales

En el área de estudio podemos encontrar un cuerpo de agua principal, el Río Cagüitas, el cual se nutre por varias quebrabas intermitentes y efímeras sin nombre.

Existe una quebrada efímera la cual se encuentra al norte de la Finca Cartagena cercana a la Comunidad Las Carolinas. También dentro del predio o zona de estudio se encontraron quebradas intermitentes que son tributarias al Río Cagüitas.

4.0 Metodología

4.1 Selección de la Metodología

Luego de la evaluación y consideración de las características del lugar (favor de referirse a la sección 3.0), se determinó la metodología a utilizar para las evaluaciones de plantas, aves, anfibios y reptiles, dentro del área de estudio implantando una investigación cualitativa.

Se utilizaron para el estudio datos científicos del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EEUU, del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico y también documentos de las especies asociadas con los ecosistemas del área con el propósito de indagar acerca del estado actual de la lista de especies amenazadas y los efectos de la acción propuesta en las especies o el hábitat crítico. Favor referirse al Apéndice 2.

4.1.1 Especies en Peligro o Amenazadas

Las especies de pájaros, mamíferos, anfibios, reptiles y flora que se tomaron en consideración para ser identificadas durante las visitas, fueron enfatizadas de acuerdo con la lista de especies en peligro provista por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico, “U.S. Fish and Wildlife Service” y la localización de su hábitat.

Las características de cada especie se tomaron en consideración en la evaluación de los factores que influyen los hábitos de alimentación, reproducción y descanso para realizar una identificación cualitativa.

Las aves se identificaron visualmente con el uso de binoculares y a través de sus sonidos. El método utilizado para la evaluación fue "The Line Transect Without Distance Estimate Method" descrito en el "USDA General Technical Report SO-98". Por otro lado, los reptiles, anfibios, y mamíferos también se identificaron visualmente con el uso de binoculares, y a través de sus cantos o vocalizaciones.

El método fue aplicado caminando a lo largo de líneas paralelas establecidas en el diagrama del lugar durante un periodo de tiempo, además de hacer observaciones en áreas específicas para poder cubrir efectivamente el área de estudio.

4.1.2 Fauna

La evaluación e identificación de la avifauna y fauna del área de estudio fueron realizados según descrito en "The Line Transect Without Distance Estimate Method", y por medio de evaluación de puntos o recorridos por rutas trazadas alrededor del área de estudio. Para identificar las aves, reptiles, anfibios y otra fauna se hizo un reconocimiento visual y auditivo.

Se utilizaron además guías y literatura para la identificación de las especies, para hacer descripciones correctas. Durante la noche se utilizó luz artificial, según requerido.

4.1.3 Flora

La flora del lugar fue evaluada mediante observaciones del área, utilizando como referencia la topografía del lugar. Se trazaron rutas o transectos a lo largo del área de estudio para poder identificar la mayor cantidad de especies.

4.1.4 Ecosistemas y Sub-Ecosistemas

En el lugar se identifican claramente siete (7) asociaciones ecológicas como parte del Bosque Húmedo Subtropical. Estas asociaciones se han clasificado como sub-ecosistemas, partes de un ecosistema regional, basado en características previas a los disturbios causados por actividades anteriores y las características existentes. Las asociaciones son las siguientes: Asociación de Sistemas Riparinos, Asociaciones de Siembra Ornamental y Sombra, Asociaciones de Bosques, la Asociación de Tierras y Pastoreo, Asociación de Sistema de Humedales, Asociaciones de Árboles y Asociaciones de Lagos Artificiales. Favor referirse al Apéndice 7 hoja 6.

4.1.5 Visitas y Evaluaciones de Campo

Para evaluar las especies se realizaron inspecciones aéreas y terrestres. Las visitas fueron realizadas durante las fechas del 7 de abril al 5 de junio del 2006, durante el día, de 5:00 AM. a 3:00 PM. y durante la noche de 6:00 PM. a 10:00 PM.

4.2 Desarrollo de la Metodología

Durante los meses de abril y junio del 2006 el área de estudio fue visitada en varias ocasiones para investigar de forma comprensiva las características del lugar y describir las especies que habitan en las diferentes asociaciones y sistemas.

4.2.1 Aves

En todos los transectos recorridos con el propósito de identificar aves se utilizaron los métodos descritos anteriormente. Durante la evaluación de las aves y mientras fue posible, fueron registradas otras especies.

4.2.2 Flora y Otra Fauna

En visitas subsiguientes al lugar de estudio, se llevó a cabo la identificación de plantas, anfibios, reptiles y otras especies. Todos los datos y ejemplares recolectados en el campo se evaluaron y reportaron cualitativamente. Algunas especies fueron fotografiadas, o se tomaron muestras para ser comparadas con material de referencia relacionado con taxonomía y otras referencias. Favor referirse al Apéndice 7 hojas 4 y 5.

4.3 Resultados

4.1.1 Tablas de Flora y Fauna

Tabla 1 - Fauna

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Aves			
pitirre	<i>Tyrannus dominicensis</i>	zorzal de patas colaradas	<i>Turdus plumbeus</i>
tórtola cardosantera	<i>Zenaida aurita</i>	gorrión negro	<i>Tiaris bicolor</i>
ruiseñor	<i>Mimus polyglottos</i>	reinita Común	<i>Coereba flaveola</i>
mozambique	<i>Quiscalus niger</i>	judío	<i>Crotophaga ani</i>
rolita	<i>Columbina passerina</i>	garza de ganado	<i>Bubulcus ibis</i>
golondrina de cueva	<i>Hirundo fulva</i>	paloma común	<i>Columbia livia</i>
martinete	<i>Butorides striatus</i>	viuda colicinta	<i>Vidua macroura</i>
*carpintero de puerto rico	<i>Melanerpes portoricensis</i>	gorrión ingles	<i>Passer domesticus</i>
*múcarito de puerto rico	<i>Otus nudipes</i>	zorzal pardo	<i>Margarops fuscatus</i>
guaraguo	<i>Buteo jamaicensis</i>	tórtola aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>
perico monje	<i>Myiopsitta monachus</i>	perico aliblanco	<i>Brotogeris versicolurus</i>
garza real	<i>Casmerodius albus</i>	paloma turca	<i>Columba squamosa</i>
falcón común	<i>Falco sparverius</i>	*reina mora	<i>Spindalis portoricensis</i>
gorrión barba amarilla	<i>Tiaris olivacea</i>	**paloma sabanera	<i>Columba inornata wetmorei</i>
tordo lustroso	<i>Molothrus bonariensis</i>	*juí	<i>Myiarchus antillarum</i>
turpial	<i>Icterus icterus</i>	pájaro bobo menor	<i>Coccyzus minor</i>
*zumbador verde	<i>Anthracothorax viridis</i>	zumbador dorado	<i>Anthracothorax dominicus</i>

Continuación Tabla 1 - Fauna

*bien-te-veo	<i>Vireo latimeri</i>	veterano	<i>Estrilda melpoda</i>
gorrión canela	<i>Lonchura punctulata</i>	diablito	<i>Lonchura cucullata</i>
playero coleador	<i>Actitis macularia</i>	playero sabanero	<i>Charadrius vociferus</i>
*zumbador esmeralda	<i>Chlorostilbon maugaeus</i>	julián chiví	<i>Vireo altiloquus</i>
yaboa común	<i>Nycticorax violaceos</i>	pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>
tigua	<i>Tachybaptus dominicus</i>	clérigo	<i>Tyrannus caudifasciatus</i>
*san pedrito	<i>Todus mexicanus</i>	*comeñame	<i>Loxigilla portoricensis</i>
pizpita de río	<i>Seiurus motacilla</i>	*calandria	<i>Icterus portoricensis</i>
*pájaro bobo mayor	<i>Sauthera vieilloti</i>		

* Especies Endémicas.

** Especies en amenazadas o en peligro de extinción

Continuación Tabla 1 - Fauna

Anfibios			
coquí común	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	coquí churri	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>
coquí de las yerbas	<i>Eleutherodactylus brittoni</i>	sapo toro	<i>Rana catesbeiana</i>
ranita de labio blanco	<i>Leptodactylus albilabris</i>	sapo común	<i>Bufo marinus</i>
coquí martillito	<i>Eleutherodactylus Locustus</i>		
Reptiles			
lagartijo común	<i>Anolis cristatellus</i>	Lagartijo de jardín	<i>Anolis pulchellus</i>
lagartijo manchado	<i>Anolis stratulus</i>	siguana común	<i>Ameiva exsul</i>
culebra ciega	<i>Typhlops spp</i>	jicotea	<i>Trachemys stejnegeri</i>
lagartijo verde	<i>Anolis evermanni</i>	gallina de palo	<i>Iguana iguana</i>
Mamíferos			
ratón	<i>Mus musculus</i>	rata	<i>Rattus noruegicus</i>
murciélago	<i>Eptesicus fuscus</i>	mangosta	<i>Herpestes auropunctatus</i>
Chilopoda			
ciempiés	<i>Scolopendra sp.</i>	gongolí rojo	<i>Trigoniulus lumbricensis</i>
Aracnoidea			
araña	<i>Gastreracantha tetracantha</i>	araña	<i>Argiope argentata</i>

Continuación Tabla 1 - Fauna

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Insectos			
grillo	<i>Orochris vaginalis</i>	avispa tarántula	<i>Hemipepsis spp.</i>
“ladybird beetle”	<i>Adalia bipunctata</i>	multipede o gongolí	<i>Narceus americanus</i>
milpiés	<i>Scutigerra fórceps</i>	mariposa	<i>Ascia monuste</i>
mariposa amarilla	<i>Prestonia clarki</i>	mariposa anaranjada	<i>Danaus eresimus montezuma</i>
“west indian buckeye”	<i>Junonia everete zonalis</i>	saltamontes	<i>Scudderia curvicauda</i>
Mosca común	<i>Musca domestica</i>	hormiga brava	<i>Selenopsis sp.</i>
“no name” mariposa	<i>Heraclides aristodemus aristodemus</i>	“no name” mariposa	<i>Danaus cleophile</i>
Peces			
tilapia mozambica	<i>Oreochromis mossambicus</i>	barbú torito	<i>Ictalurus nebulosus</i>
lobina	<i>Micropterus salmoides</i>	chopa de río	<i>Lepomis macrochirs</i>
Crustáceos			
buruquena	<i>Epibolocera sinuatifrons</i>	camarón	<i>Macrobrachium spp.</i>
guabara	<i>Atya lanipes</i>		

Tabla 2 - Flora

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Árboles			
acacia amarilla	<i>Albizia lebbek</i>	tulipán africano	<i>Spathodea campanulata</i>
guayaba	<i>Psidium guajava</i>	pomarrosa	<i>Eugenia jambos</i>
camasey	<i>Miconiia mirabilis</i>	uvilla	<i>Cocoloba diversifolia</i>
roble nativo*	<i>Tabebuia Heterophylla</i>	úcar	<i>Bucida buceras</i>
palma real*	<i>Roystonea borinquena</i>	guacimilla	<i>Trema micrantha</i>
almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Maga*	<i>Thespesia grandiflora</i>
maría	<i>Calophyllum calaba</i>	“fiddle leaf fig”	<i>Ficus lyrata</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i>	péndula	<i>Citharexylum fruticosum</i>
limón	<i>Citrus limon</i>	mariposa	<i>Bauhinia monandra</i>
adonidia	<i>Veitchia merrilli</i>	quenepa	<i>Melicoccus bijugatus</i>
yagrumo hembra*	<i>Cecropia peltata</i>	yagrumo macho*	<i>Schefflera morototoni</i>
pterocarpus	<i>Pterocarpus indicus</i>	espino rubial*	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
reina de las flores*	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	capa prieto*	<i>Cordia alliodora</i>
mango	<i>Mangifera indica</i>	Guaraguao*	<i>Guarea guidonea</i>
Hoja menuda	<i>Eugenia rhombea</i>	china	<i>Citrus sinensis</i>
bucayo gigante	<i>Eritrina poeppigiana</i>	jusillo	<i>Calycogonium squamuosum</i>
cafeillo	<i>Casearia sylvestris</i>	Ceiba*	<i>Ceiba pentandra</i>
toronja	<i>Citrus paradisi</i>	laurel amarillo	<i>Nectandra turbacensis</i>

Continuación Tabla 2 - Flora

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
moca	<i>Andira inermis</i>	tostado	<i>Casearia decandra</i>
guamá americano	<i>Pithecellobium dulce</i>	higuillo	<i>Piper aduncum</i>
flamboyán *	<i>Delonix regia</i>	camasey	<i>Miconia prasina</i>
algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
Bucare*	<i>Eritrina furca</i>	clavelina	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
calambreña	<i>Coccoloba venosa</i>	peronías	<i>Adenantha pavonina</i>
guara	<i>Cupania americana</i>	corcho	<i>Guapira fragrans</i>
moral	<i>Cordia sulcata</i>	guamá	<i>Inga laurina</i>
Palo Blanco	<i>Casearia guianensis</i>	papaya	<i>Carica papaya</i>
camasey peludo	<i>Heterotrichum cymosum</i>	pana de Pepita	<i>Artocarpus altilis</i>
morinda	<i>Morinda citrifolia</i>	flamboyán amarillo *	<i>Peltophorum Pterocarpum</i>
caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	guaba	<i>Inga vera</i>
higüero	<i>Crescentia cujete</i>	laurel de benjamina	<i>Ficus benjamina</i>
Rabo ratón	<i>Casearia arborea</i>	palma de Coco	<i>Cocos nucifera</i>
mata-ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	gaeta	<i>Trichilia pallida</i>
maricao *	<i>Byrsonima spicata</i>	guano	<i>Ochroma pyramidale</i>
cupey	<i>Clusia rosea</i>	limón de Cabro	<i>Citrus limon</i>
tártago	<i>Jatropha curcas</i>	pomarrosa rosada	<i>Eugenia malaccense</i>
corazón	<i>Anona reticulata</i>		

Continuación Tabla 2 - Flora

Herbáceas & Gramíneas			
yerba pangola	<i>Digitaria insulares</i>	moriviví	<i>Mimosa púdica</i>
quinino de pasto	<i>Leonotis nepetifolia</i>	cohitre Azul	<i>Commelina elegans</i>
coquí blanco	<i>Rhynchospora Nervosa</i>	cardo	<i>Circium mexicanum</i>
bejuco de estrella	<i>Pedilanthus tithymaloides</i>	cadillo	<i>Pavonea fruticosa</i>
margarita blanca	<i>Bidens cynapifolia</i>	clavelillo rojo	<i>Emilia fosbergii</i>
orégano	<i>Lippia micromera</i>	yerba caimán	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
latiros del pasto	<i>Macroptilium lathyroides</i>	zarzabacoa común	<i>Desmodium incanum</i>
malanga	<i>Colocassia esculenta</i>	“no name”	<i>Piper glabreccens</i>
verdolaga francesa	<i>Talinum triangulare</i>	cariaquillo	<i>Lantana involucrata</i>
“no name”	<i>Parthenium hysteroporus</i>	lagu	<i>Lagenocarpus guianensis</i>
matraca	<i>Crotalaria falcata</i>	matraca	<i>Crotalaria retusa</i>
yerba socialista	<i>Vernonia cinerea</i>	no name	<i>Oxalis barrelieri</i>
isabel segunda	<i>Plumbago auriculata</i>	cyod	<i>Cyperus odoratus</i>
jacinto	<i>Eichhornia crassipes</i>	trébol de agua	<i>Nymphoides indica</i>
a las doce me voy	<i>Ruellia brittoniana</i>	“no name”	<i>Cuphea atrigulosa</i>
“no name”	<i>Desmodium adscendens</i>	eclipta blanca	<i>Eclipta prostata</i>
sacabuche	<i>Physallis angulata</i>	“no name”	<i>Dissotis rotundifolia</i>

Continuación Tabla 2 - Flora

mani	<i>Araschis hipogea</i>	many-roots	<i>Ruellia tuberosa</i>
margarita amarilla	<i>Wedelia trilobata</i>	pancha	<i>Tridax procumbens</i>
“no name”	<i>Elephantopus mollis</i>	palanca de cangrejo	<i>Heliconia humilis</i>
“no name”	<i>Spermacoche spp</i>	verdolaga de abrojo	<i>Kallstroemia maxima</i>
ají pico de paloma	<i>Capsicum spp</i>	yerba de clavo	<i>Ludwigia octovalvis</i>
“no name”	<i>Odontonema cuspidatum</i>	yerba jicotea	<i>Polygonum punctatum</i>

arrocillo	<i>Echinochloa colonum</i>	romerillo	<i>Bidens alba</i>
cypo	<i>Cyperus polystachyos</i>	malojilla	<i>Echinochloa polystachya</i>
pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>	guinea	<i>Panicum maximum</i>
dama de día	<i>Cestrum diurnum</i>	“no name”	<i>Kyllinga brevifolia</i>
maraca roja	<i>Canna glauca</i>	malojillo	<i>Brachiaria purpurascens</i>
matojo de burro	<i>Sporobolus indicus</i>	“tropical fimbry”	<i>Fimbristylis cymosa</i>
rábano cimarrón	<i>Dieffenbachia seguine</i>	cotorera de playa	<i>Heliotropium curassavicum</i>
lechuga de agua	<i>Pistia stratiotes</i>	yerba venezolana	<i>Paspalum fasciculatum</i>
bambú	<i>Bambusa vulgaris</i>		

Continuación Tabla 2 - Flora

Bejucos			
bejuco de puerco	<i>Ipomoea tiliacea</i>	batatilla blanca	<i>Merremia quinquefolia</i>
guaco falso	<i>Mikania congesta</i>	cundeamor	<i>Momordica charantia</i>
aguinaldo amarillo	<i>Ipomoea polyanthes</i>	bejuco de caro	<i>Cissus verticillata</i>
bejuco de costilla	<i>Paullinia pinnata</i>	bellísima	<i>Antigonon guatemalense</i>
chícharos	<i>Lablab purpureus</i>	oreja de ratón	<i>Cissampelos preira</i>
flor de conchita	<i>Centrosema virginianum</i>	flor de luna	<i>Ipomoea violacea</i>
flor de pito	<i>Centrosema pubescens</i>	calabaza	<i>Cucurbita moschata</i>
picapica	<i>Mucuna pruriens</i>	“no name”	<i>Ipomoea calantha</i>
“no name”	<i>Ipomoea hederifolia</i>	gloria de la mañana	<i>Ipomoea setifera</i>
parcha	<i>Passiflora edulis</i>	“no name”	<i>Macroptilium atropurpureum</i>
crosandra	<i>Crossandra infundibuliformis</i>	“no name”	<i>Calopogonium caeruleum</i>
tortera o pica-pica	<i>Mucuna urens</i>	“no name”	<i>Zyngonium podophyllum</i>
ñame	<i>Dioscorea alata</i>	frijol silvestre	<i>Vigna leteola</i>

Continuación Tabla 2 – Flora

Arbustos			
bermeja cimarrona	<i>Solanum torvum</i>	zarza	<i>Mimosa ceratonia</i>
“no name”	<i>Senna spectabilis</i>	café de la india	<i>Muralla paniculata</i>
gandul	<i>Cajanus cajan</i>	amapola	<i>Hibiscus rosa</i>
rabo de gato	<i>Acalypha hispida</i>	jengibre de Jardín	<i>Alpina purpurata</i>
volantines preciosos	<i>Cleome speciosa</i>	higuereta	<i>Ricinus comunis</i>
bejuco de paloma	<i>Trichostigma octomdrum</i>	“no name”	<i>Urena lobata</i>
mimosa negra	<i>Mimosa pigra</i>	mimosa	<i>Mimosa pellita</i>
tintillo	<i>Randia aculeata</i>	indio	<i>Erythroxylon brevipes</i>
anamú	<i>Pitiveria alliacea</i>	“no name”	<i>Urena spp</i>
malvavisco	<i>Malachra urens</i>	talantro	<i>Senna alata</i>
“no name”	<i>Senna bicapsularis</i>	tuatúa	<i>Jatropha gossyfolia</i>
guineo	<i>Musa paridasiaca</i>	heliconia	<i>Heliconia humilis</i>

5.0 Evaluación del Sistema

5.1 Efectos sobre el Ecosistema Natural

El proyecto ha sido propuesto en áreas que han sido antropogénicamente afectadas por actividades de desarrollo de infraestructura como carreteras estatales, con excepción de algunas áreas con características naturales, que son parte y conservan características naturales del ecosistema presente en la Zona de Vida de Bosque Húmedo Subtropical.

Estos cambios o alteraciones antropogénicas son eventos que trastocan o causan disturbios a los sistemas ecológicos. Los disturbios en el área bajo estudio pueden ocurrir naturalmente debido a tormentas o inducidas por la acción humana, tales como actividades previas de extracción, actividades agrícolas, construcción de casas y carreteras, o escorrentías naturales. Los efectos de los disturbios dependen de su intensidad, duración, frecuencia, tiempo e impacto espacial (el tamaño y forma del área afectada).

Los disturbios en general pueden afectar los procesos sobre el suelo y debajo de éste. (ej., reservas de carbono del suelo y el ciclo de nutrientes).

Los disturbios a lo largo de la huella del proyecto propuesto han tenido efectos de importancia en comunidades y ecosistemas incluyendo el aumento o limitación de la diversidad biológica, causando aportes o pérdidas de materia orgánica y nutrientes que afectan la productividad y la estructura del hábitat, y creando patrones que influyen gran número de factores ecológicos relacionados con el movimiento y la densidad de organismos y atributos funcionales de los ecosistemas.

Los disturbios y las sucesiones imponen heterogeneidad tanto espacial como temporal sobre los sistemas ecológicos. Además, los disturbios pueden tener efectos secundarios, tales como la fragmentación causada por la construcción de una carretera, actividades de extracción, o la construcción de edificios o estructuras.

Los cambios en el uso de terrenos que transformen los patrones naturales o inicien nuevas alteraciones, pueden causar cambios en la abundancia, y distribución de especies, la composición de la comunidad y el funcionamiento del ecosistema, como ha ocurrido anteriormente en Puerto Rico. Además, la susceptibilidad de un ecosistema a otros disturbios puede ser alterado, al hacerse cada vez más sensitivo.

Por ejemplo, la fragmentación de un bosque puede aumentar la susceptibilidad del resto del mismo a una variedad de disturbios, incluyendo invasión de especies que no sean nativas y parasitismo en áreas de anidaje, susceptibilidad a los vientos, epidemias de plagas y desplazamiento de especies.

Por otro lado, los disturbios naturales pueden proveer un modelo en el que se puedan basar actividades ambientalmente correctas de uso de terrenos, como lo son las barreras de protección contra las inundaciones, descauce de ríos, erosión del terreno e incluso la protección de las estructuras.

5. Conceptualización de la Planificación para un Área Ecológica

En la actualidad es asunto de preocupación, al momento de planificar el uso de terrenos, los cambios en la distribución y abundancia de los recursos biológicos en Puerto Rico. Uno de los aspectos más importantes y difundidos de los cambios inducidos por los humanos, es la transformación y alteración de los terrenos con el fin de proveer alimento, albergue y variedad de productos para nuestro uso y el desarrollo de la infraestructura. La transformación de los terrenos es tal vez el resultado más profundo de las acciones humanas, puesto que afectan a una gran diversidad de sistemas biológicos.

Los cambios y transformaciones en el uso de los terrenos afectan directamente la habilidad de la tierra para continuar proveyendo los bienes y servicios de los que depende la humanidad y los recursos biológicos.

El concepto de propiedad privada es una característica importante en la estructura social, económica y ambiental de Puerto Rico, el cual representa un punto relevante cuando se toman decisiones relacionadas a los usos de terrenos.

Las decisiones privadas dependen de la disponibilidad de infraestructura pública, calidad ambiental, seguridad pública, y el manejo de los recursos naturales. El gobierno impone restricciones sobre el uso de terrenos para asegurar estas necesidades así como también para manejar las externalidades. Las externalidades se refieren a eventos actuales o futuros sobre los terrenos que se extienden más allá de los límites de las propiedades privadas y pueden afectar a los colindantes. Las externalidades pueden ser biológicas, tales como fragmentación del hábitat, pérdida o disminución de especies e impactos sobre hábitats críticos.

El rol fundamental del gobierno en lo referente al uso de terrenos, es promover las externalidades que aumenten el bienestar de la sociedad y desalentar aquellos que puedan perjudicarle.

La planificación es necesaria para evitar efectos ecológicos detrimentales o desmedidos a largo plazo que resulten en el uso inapropiado de los terrenos. Por lo tanto, la planificación debe ser cónsona con una base ecológica.

Nuestras recomendaciones se basan en el principio de lugar ("place") que implica que las condiciones físicas y bióticas afectan los procesos ecológicos. Por lo tanto, el potencial natural de productividad y de los ciclos de agua y nutrientes determinan parcialmente el uso adecuado del terreno y las prácticas de manejo del lugar. Las prácticas de usos de terrenos que se encuentran dentro de estos límites son usualmente costo efectivas en términos de recursos humanos y costos futuros causados por cambios injustificados de la tierra. Sin embargo a menudo se ignoran las limitaciones del lugar o externaliza su potencial.

En las fases de desarrollo pueden ocurrir cambios físicos tales como disturbios de las aguas superficiales, erosión, sedimentación, daño al suelo, remoción de suelo y perturbación o interrupción del flujo del agua subterránea.

En el Bosque Húmedo Subtropical, la importancia de la planificación debe considerar los efectos de la acción propuesta más allá de los límites de las propiedades físicas y químicas de las partes altas de los bosques, de los pastos, humedales y de los ecosistemas ribereños, sobre todo en aquellas áreas que pueden tener un efecto directo en sistemas hidrológicos que sirven de refugio para diversas especies y que a su vez puedan comprometer los recursos naturales.

6.0 Conclusión

6.1 Especies en Peligro de Extinción

Luego de la evaluación de los datos recopilados en el área de estudio durante las visitas realizadas, se identificó la presencia de dos especies en peligro de extinción, según la lista del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos y Code of Federal Register.

Las especies identificadas son la paloma sabanera (*Columba inornata wetmorei*) y el pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*).

Nótese que el estudio de flora y fauna también abarcó la búsqueda de la boa puertorriqueña (*Epicrates inornatus*) pero no se descubrieron individuos ni evidencia alguna que sustente la presencia de dicha especie en el predio.

Paloma sabanera

Descripción - Es un ave que mide alrededor de 15 a 16 pulgadas, pico negro, patas rojas, color de ojos azules, el plumaje es de color marrón con una banda blanca en el borde principal del ala, cuando alza vuelo muestra otra línea fina de color blanca atravesando el ala y tiene un color vino en las alas y el pecho.

Distribución - Zonas boscosas especialmente donde se encuentra el bambú (*Bambusa vulgaris*), pues es en los bambúes y en los bejucos que hacen sus nidos. Se distribuye mayormente entre

Aguas Buenas, Caguas, Cidra y Cayey. Esta ave es residente de Puerto Rico siendo una subespecie endémica.

Se divisó en dos ocasiones en la finca. Se divisaron 2 individuos de la especie el primer día de trabajo de campo y otros dos individuos de la especie tres días después. Durante los demás días del estudio no se divisaron más palomas sabaneras, pero si se escuchaba el canto de la misma.

Pelicano pardo

Descripción – Son aves grandes, con una bolsa gular y pico largo. Este tiene el rabo corto y alas largas y estrechas. En el verano, el plumaje de apareamiento, la parte superior de atrás de la cabeza y las plumas que bordean la bolsa gular son color blancas. El pescuezo achocolatado rojizo por encima. La partes superiores de color gris plateado; las inferiores, pardo oscuro. En el invierno tienen el pescuezo completamente blanco teñido de amarillo. El resto de las plumas del mismo color que en el verano. Ojos amarillentos y patas negras. Mide alrededor de 50 pulgadas. Los jóvenes son color achocolatado y grisáceo. Partes superiores achocolatado claro, el vientre blanco teñido lateralmente con achcolatado-grisáceo. Los polluelos son blancos en todas las etapas. Anidan en islas pequeñas en colonias. Anidan en el suelo o en ramas de manglares o arboles cercanos a las costas.

Distribución - Anidan localmente en las Antillas Mayores y algunas de las islas de las Antillas Menores, especialmente en las islas más al norte del archipiélago. Otras subespecies anidan en América del Norte, Centro y Sur. Son residentes en Puerto Rico e islas adyacentes. El periodo de anidar es desde abril hasta septiembre.

Esta especie se diviso en uno de los lagos artificiales al noreste de la propiedad. Se diviso un individuo durante varios días consecutivos.

6.2 Valor Ecológico

Como resultado del estudio de flora y fauna realizado, se pudieron identificar varias asociaciones dentro de los predios. Favor de referirse al Apéndice 7 hoja 6 para ver diagrama de las asociaciones encontradas.

Zona 1 - Esta Zona 1 se compone de **Asociaciones de Siembra Ornamental y Sombra** que son parte de un ecosistema que ha sido impactado por la operación de un gramero y vivero, industria liviana, oficinas y residencias en sus alrededores. En el lugar se ha desarrollado poca biodiversidad que se ha adaptado a un sistema antropogénicamente afectado presentando varias especies de árboles con valores ornamentales y de sombra, y con un potencial

de servir de anidaje para algunas especies dado a la escasez de vegetación que se presenta en las áreas urbanas.

En esta zona se encontraron anfibios durante la mañana y la noche en áreas cercanas a las viviendas adyacentes a la Carretera Estatal PR-156 y a la Comunidad Las Carolinas. Los mismos se encontraron en drenajes, alcantarillados y lugares de siembra de plantas ornamentales.

Zona 2 – Esta Zona 2 se compone de **Asociaciones de Bosques**. Estas Asociaciones de Bosques son frecuentemente usadas por las aves, anfibios y reptiles. La flora presente provee sombra y un lugar para la alimentación, anidaje y el descanso de aves.

Zona 3 - En esta zona se encuentra una de las áreas de mayor contacto de actividades antropogénicas y con mayor biodiversidad que han sido identificadas en las Áreas de **Asociaciones de Sistemas Riparinos**. Estas Asociaciones de Sistemas Riparinos son sistemas adyacentes al río Caguitas y a una quebrada efímera sin nombre que es tributaria al Río Caguitas. La quebrada sin nombre colinda con la Comunidad Las Carolinas, en donde podemos encontrar un gran movimiento de actividades antropogénicas debido a la cercanía de las residencias a la misma. La biodiversidad en el área también se debe a que el sistema tiene

las condiciones favorables de suelo, hidrología y humedad necesaria para que se encuentren varias especies de árboles frutales y no frutales ya que el terreno y la hidrología del lugar nutren la flora por capilaridad.

En esta zona podemos encontrar especies como china, limón, aguacate, limón de cabro, pomarrosa rosada, toronja, corazón, pana de pepita, guineo, y otros árboles frutales. También se ha establecido otra flora de árboles no frutales tales como espino rubial, guaraguao, palma real, bucayo gigante, bucare, tulipán africano, ceiba, higuillo y otros.

Zona 4 - Esta zona se compone por **Asociaciones de Sistemas de Tierra y Pastoreo**, la misma permite que sirva para el uso de la tierra por reptiles, algunos anfibios, aves y mamíferos. Esta área está cubierta por herbáceas, bejucos, arbustos y árboles esparcidos. Esta asociación de pastos tiene especies como pangola, bejuco de puerco, yerba guinea y otras especies de yerbas con algunos árboles esparcidos que en su mayoría son albizias y tulipán africano.

Zona 5 - Las **Asociaciones de Árboles** presentan una concentración de árboles esparcidos donde se albergan una gran cantidad de reptiles y aves, además de anfibios entre otros. Estas

áreas sirven para la alimentación, anidaje, apareamiento y protección de las especies existentes.

Zona 6 - En las **Asociaciones de Lagos Artificiales** se encuentra una vegetación mayormente de árboles jóvenes y algunos árboles maduros los cuales son de gran importancia para mantener la fauna del lugar acuático y sus alrededores en donde ésta se alimenta, anida, reposa y se crían gran parte de las especies.

En esta zona se encuentran varias especies de árboles en donde las dominantes son especies como tulipán africano, guayaba, guaraguo, albicias, espino rubial y flamboyán amarillo.

La Zona 7 – Esta Zona 7 está compuesta por las **Asociaciones de Sistemas de Humedales** y se encuentra dentro de la parcela en el sur, centro, y el área este de la propiedad. Un área de la Finca Cartagena posee todas las características de flora, hidrológica y suelo para catalogarse como un humedal, pero la misma no tiene conectividad hidráulica superficial con el Río Cagüitas. Estas áreas están compuestas por bejucos, herbáceas, arbustos y algunos árboles, los cuales sirven para la alimentación, anidaje, apareamiento y protección de las especies existentes, en especial de reptiles y anfibios.

La información recopilada sugiere que hay condiciones para sostener una ocupación permanente de anfibios en ciertos puntos que se forman durante los periodos tibios y húmedos dentro de los sistemas mencionados que atraviesan el área de estudio.

Relacionando las asociaciones descritas anteriormente con las categorías de hábitats incluidas en la Ley de Vida Silvestre, podemos indicar lo siguiente:

- a) Se entiende que la Zona 1 (Asociación de Siembra Ornamental y Sombra) no corresponde a ninguno de los hábitat mencionados en la Ley de Vida Silvestre pues ha sido objeto de alteraciones antropogénicas.
- b) La Zona 3 (Asociación de Sistemas Riparinos) corresponde a un hábitat Categoría 4 (Hábitat de Valor Ecológico).
- c) El restante de la finca corresponde a hábitats Categoría 5 ó 6.

6.3 Recomendaciones

La actividad propuesta en la Finca Cartagena se presenta de manera tal que armoniza con la topografía, la vegetación y los recursos naturales presentes, ya que se tomarán las medidas necesarias para no afectar las áreas dentro de los ecosistemas circundantes. Un primer esfuerzo es realizar la transferencia de

113 cuerdas de terreno al Municipio de Caguas para conservación y preservación, bajo la Ley 138 de Junio de 2004, lo cual contribuye a minimizar el impacto en las Asociaciones de Bosques brindando hábitat para gran parte de las especies identificadas.

Algunas áreas han sido impactadas por actividades antropogénicas donde el terreno se ha utilizado para extracción y otras han sido deforestadas y han desarrollado una vegetación espontánea. El valor ecológico y la biodiversidad en estos terrenos es baja o ha disminuido debido a estas actividades, por lo que los efectos sobre éstas no representan un gran cambio.

De acuerdo a la velocidad con que se proyecta la construcción y movimientos de tierra, le permitirá a las especies establecer patrones migratorios fuera de las áreas, de ser esto necesario.

Por otro lado, las Asociaciones de Sistemas Riparinos presentan una gran biodiversidad y con un gran número de especies, en especial en aquellas áreas cercanas al tributario del Río Cagüitas y al Río Cagüitas.

Los efectos sobre las áreas riparinas donde existe mayor biodiversidad a lo largo, los efectos serán minimizados, dado a que las instalaciones y estructuras se ubicarán a una distancia prudente para evitar daño a la zona. El efecto de construcción sobre el terreno y el sistema riparino, incluyendo el sistema de

Bosques secundario más allá de los límites estudiados de la propiedad no serán permitidos.

La actividad de construcción propuesta debe llevarse a cabo dentro de los límites del área de estudio, para prevenir el daño o el impacto negativo a las áreas colindantes que no fueron evaluadas.

En algunas ocasiones, la cuenca hidrográfica del área contribuye a determinar la delimitación de un ecosistema. Para prevenir la degradación o el impacto en la unidad del ecosistema se recomienda evaluar los impactos a los cuerpos de agua cercanos a la propiedad (Asociaciones de Lagos Artificiales y Asociaciones de Sistemas Riparinos) y proponer alternativas para su integración con el proyecto propuesto. Los lagos artificiales pueden ser reubicados, mejorados o posicionados estratégicamente dentro del proyecto para obtener de ellos beneficios funcionales (tales como de detención de agua de lluvia) como estéticos y ecológicos.

Las áreas de interés recomendadas a ser protegidas en los límites del proyecto son: un tributario del Río Cagüitas, quebradas intermitentes, las quebradas efímeras y el Río Cagüitas.

A continuación se incluyen otras recomendaciones relacionadas al proyecto o para futuras expansiones:

- Examinar el impacto de las decisiones locales en un contexto regional. Durante la ejecución del diseño deben considerarse recomendaciones generales sobre planificación. Planificar para cambios a largo plazo y eventos inesperados. Preservar elementos únicos del paisaje, cauces de los cuerpos de agua, arroyos intermitentes, áreas de humedales y características asociadas. Reducir la introducción o la propagación de especies que no sean nativas. Evitar o compensar los efectos del desarrollo sobre los procesos ecológicos.
- Conceptualizar dentro del desarrollo las vías y estaciones por donde pasaran los vehículos pesados y donde se almacenara el equipo y herramientas para evitar o minimizar los impactos sobre las asociaciones de sistemas riparinos en áreas adyacentes a la quebrada sin nombre y el Río Cagüitas
- Conservar áreas contiguas o conectadas y/o sistemas mismos que pueden contener hábitat crítico, tales como las Asociaciones de Sistemas Riparinos y Asociaciones de Lagos Artificiales dentro de la Finca Cartagena donde se han hecho avistamientos de la paloma sabanera (*Columba inornata wetmorei*) y el pelicano pardo (*Pelecanus occidentalis*). La conservación de las áreas mencionadas y/o repoblar con la

misma vegetación del lugar, ayudará a proveer lugares de anidaje para algunas especies. Además, se propicia que las especies puedan moverse a áreas cercanas con vegetación para continuar con su ciclo de vida.

- Realizar un Plan para el Control de la Erosión y Sedimentación de los Cuerpos de Agua.

7.0 Certificación

Certificamos que estamos familiarizados con la parcela sujeta a esta evaluación y la localización propuesta para la construcción de un parque lineal, facilidades recreativas, un componente comercial y residencias multifamiliares cuyo nombre es Los Farallones localizado en el Municipio de Caguas, Puerto Rico. Certificamos que personalmente hemos realizado, o directamente supervisado, esta evaluación de flora y fauna y que la misma se ha desarrollado y llevado a cabo siguiendo guías y recomendaciones profesionales establecidas.

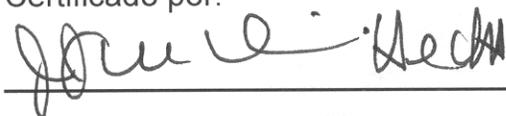
Además, certificamos que los hallazgos y conclusiones provistos han sido obtenidos luego de haber evaluado cuidadosamente todos los datos y guías aplicables.

Evaluación realizada por:

Orlando Díaz Díaz, BSB & BEES

Jesús A. Angleró Figueroa, BS

Certificado por:



José J. Orsini Hecht, BSCh

6.0 Referencias

Little, Elbert., Jr.; Wadsworth, F.H. 1964. Common trees of Puerto Rico and Virgin Islands. Agric. Handb. 249. Washington DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 1024 p. Vol. 2.

National List of Vascular Plant Species that Occur in Wetlands, US Fish and Wildlife Service, 1996.

Soil Survey of the San Juan of Puerto Rico, US Department of Agriculture, Soil Conservation Service, November 1978, Sheet 35 y 36.

University of Puerto Rico (2001) Guide to Identify Common Wetland Plants in the Caribbean Area: Puerto Rico and The U.S. Virgin Islands. Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

USDA-NRCS Hydric Soil List.

USGS Aguas Buenas Quadrangle, Puerto Rico, 7.5 Minute Series (Topographic), US Geological Survey, 1982.

USGS Caguas Quadrangle, Puerto Rico, 7.5 Minute Series (Topographic), US Geological Survey, 1982.

Yarlett. L.L. 1996 Common Grasses of Florida and Southeast. Florida Native Plants Society.

Acevedo-Rodriguez, Pedro (2003). Vines and Climbing Plants of Puerto Rico and Virgins Islands, Smithsonian Institution, Washington, DC, October 2003.

Miner-Solá, Edwin (1997). Trees of Puerto Rico and Exotics, Printed in Puerto Rico, 2000.

Mas, E., Garcia-Molinari, O., 1990. El Servicio de Extensión Agrícola del Colegio de Ciencias, Recinto de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, 1990.

Miner-Solá, Edwin (1998). Flowers of Puerto Rico and Exotics, Printed in Puerto Rico, 1998.

Miner-Solá, Edwin (1999). Árboles y Plantas en Peligro de Extinción en Puerto Rico, Printed in Puerto Rico, 1999.

Vangie Fradera de Hernández , editora, (2005). Peces de Puerto Rico, Sea Grant, Universidad de Puerto Rico, en cooperación con NOAA y Departamento de Comercio, 2005.

Herbert A. Raffaele(1989). A guide to the Birds of Puerto Rico and the Virgin Islands, Published by Princeton University Press, printed in the United Kingdom, 1989.

Virgilio Biaggi,(1997). Las Aves de Puerto Rico 4ta Edición Revisada, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Impreso en Hong Kong, 1997.

Juan A. Rivero,(1998). Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico 2da Edición Revisada, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Impreso en Hong Kong, 1998.

Apéndices



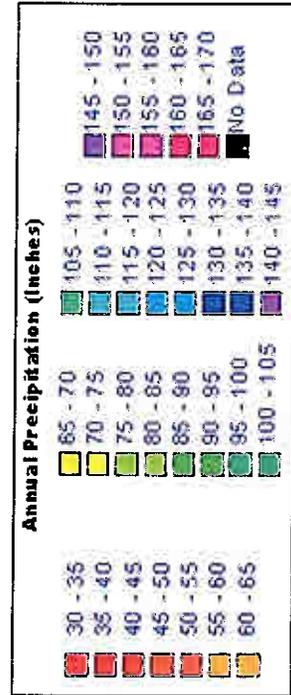
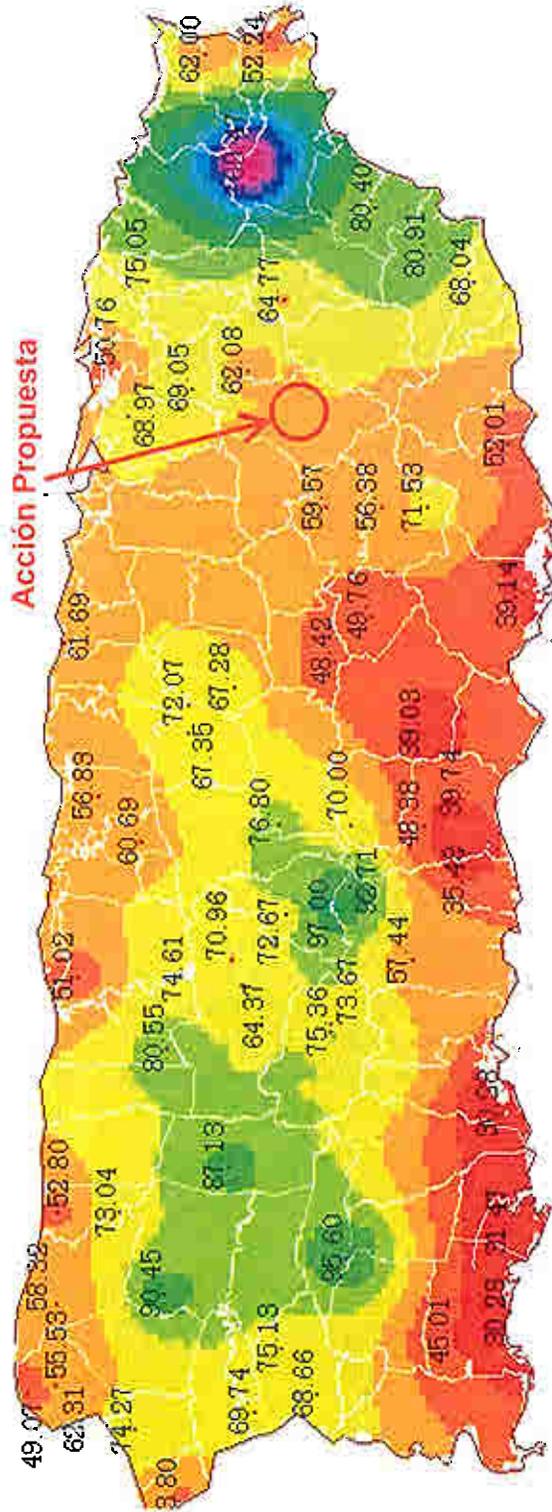
EFCG
environmental &
engineering
consultants

Apéndice 3. Mapa de Precipitación

Nombre: **LOS FARALLONES**
Dirección: **Carretera Estatal PR-156, km. 56.0, Barrio Cañabón, Caguas, Puerto Rico.**



PUERTO RICO MEAN ANNUAL PRECIPITATION 1971-2000

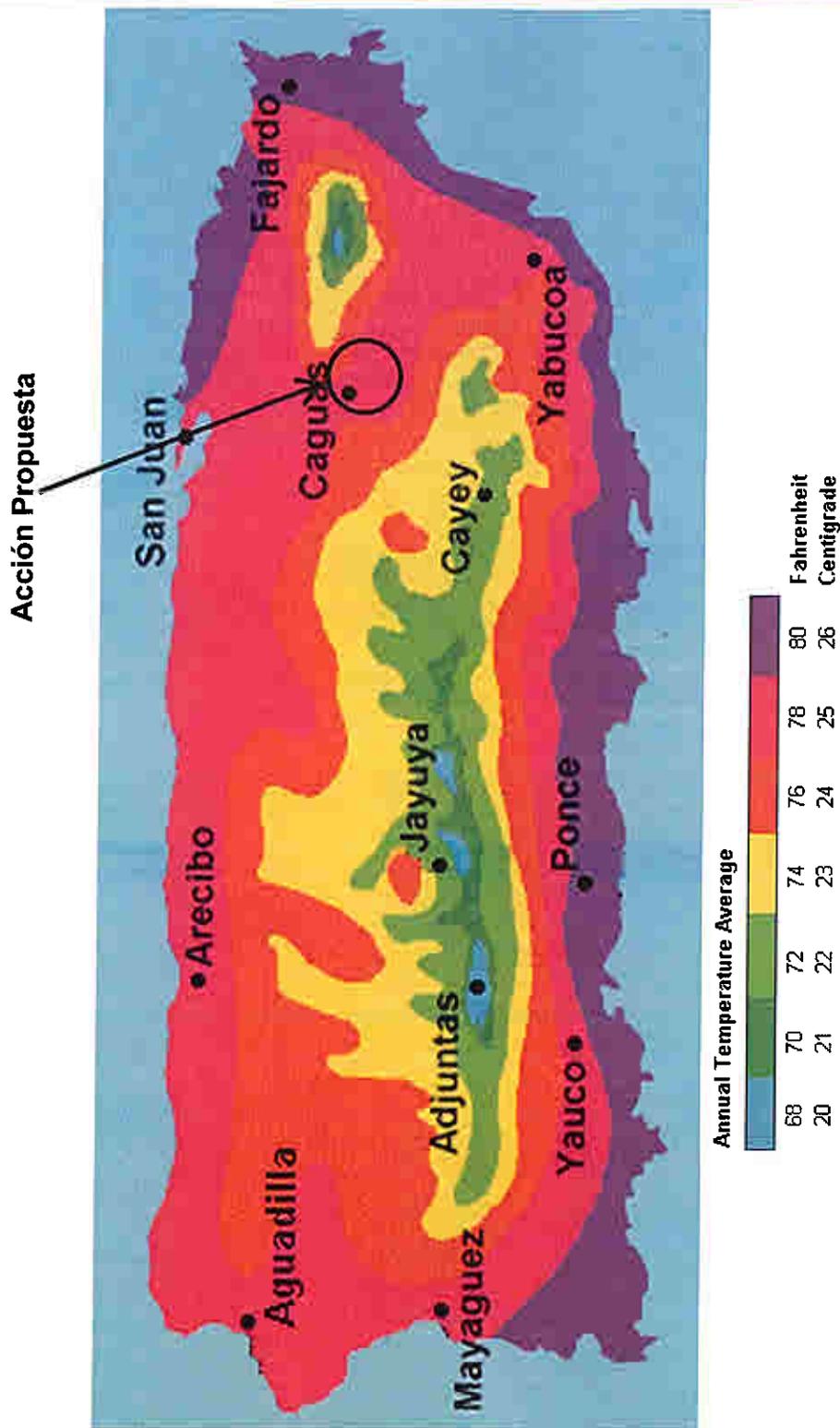




ECG
environmental &
engineering
consultants

Apéndice 4. Mapa de Temperatura

Nombre: LOS FARALLONES
Dirección: Carretera Estatal PR-156, km. 56.0, Barrio Cañabón,
Caguas, Puerto Rico.



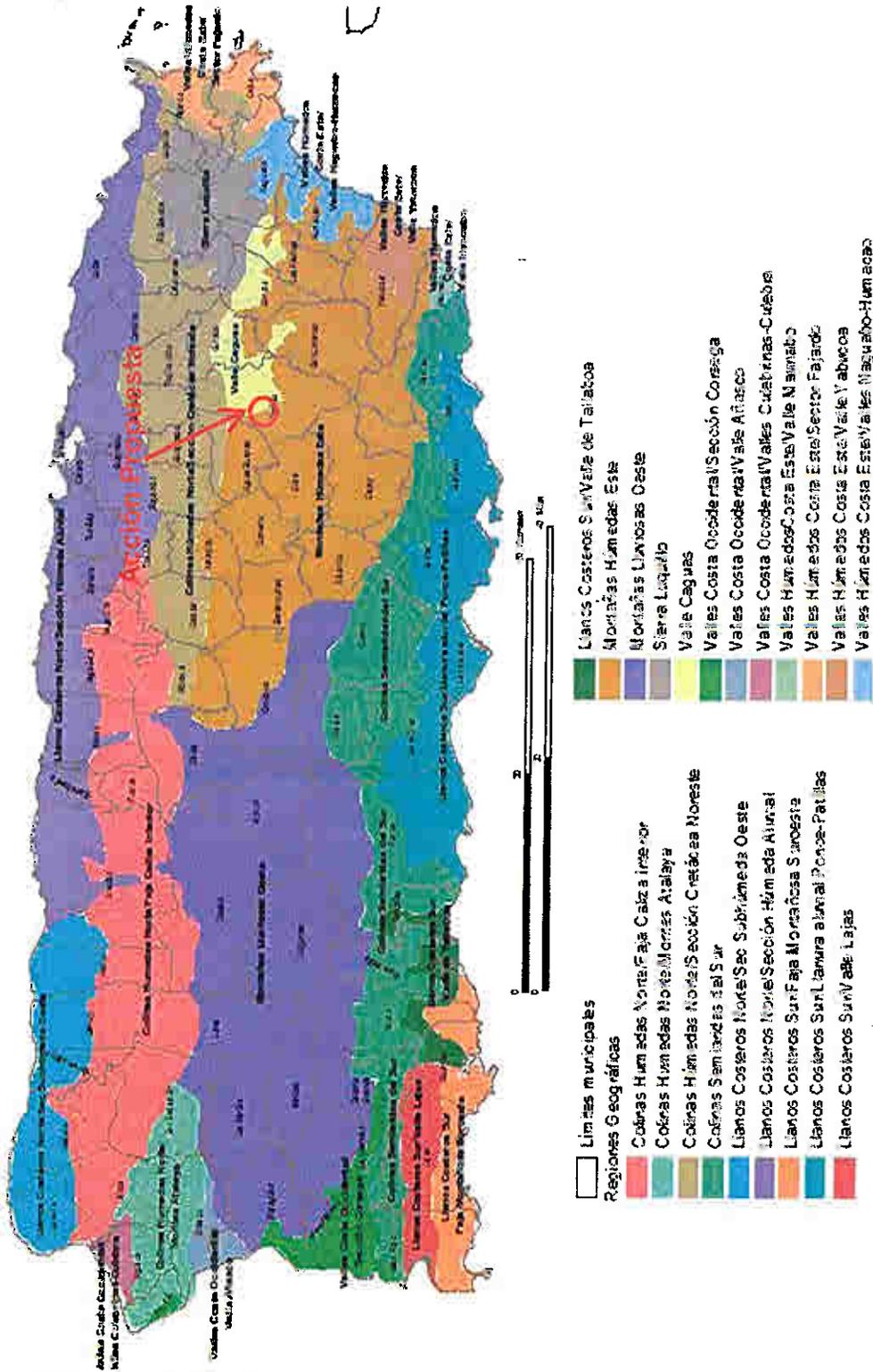


ECG
environmental &
engineering
consultants

Apéndice 5. Mapa de Regiones Geográficas

Nombre: **LOS FARALLONES**
Dirección: **Carretera Estatal PR-156, km. 56.0, Barrio Cañabón, Caguas, Puerto Rico.**

Puerto Rico Regiones Geográficas





ECG
environmental &
engineering
consultants

Apéndice 6. Mapa de Zonas de Vida

Nombre: **LOS FARALLONES**
Dirección: **Carretera Estatal PR-156, km. 56.0, Barrio Cañabón, Caguas, Puerto Rico.**

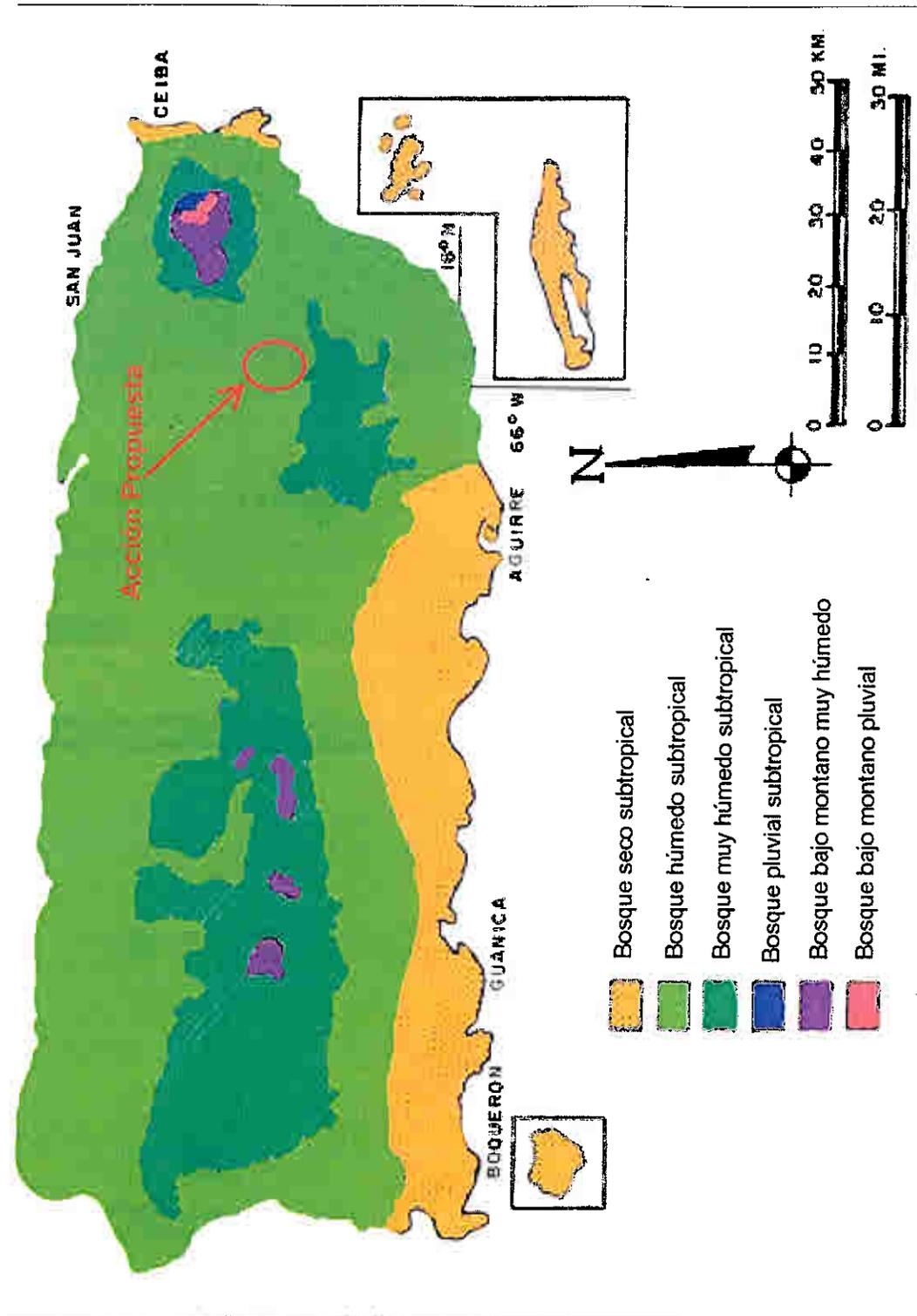
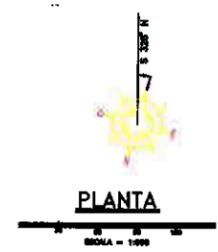


Fig. B-4. -- Aplicación del sistema de zonas de vida de Holdridge a Puerto Rico (Ewel y Whitmore 1973)



PLANTA

DESCRIPCIÓN

ÁREA DE ESTUDIO: 612,999.50M² (206.7 CURS)

MÉTODOS DE ESTUDIO

TRANSECTOS
WHITTAKER MODIFICADO
RECORDOS DE PINA EN SU TOTALIDAD

LEYENDA

- CUADRICULAR DE WHITTAKER MODIFICADO
- TRANSECTOS
- RUMBOS
- ÁREAS DE IMPACTOS ANTROPOLÓGICOS
- LÍMITES DEL ESTUDIO

	FOTOGRAFIA AÉREA DE LA ACCIÓN PROPUESTA	
	TRANSECTOS Y RUMBOS	
	CUADRICULAR DE WHITTAKER MODIFICADO	
	LÍMITES DEL ÁREA DE ESTUDIO	
REV.	FECHA.	DESCRIPCIÓN

TRANSECTOS SOBRE FOTOGRAFIA AEREA

PREPARADO POR:

 REVISADO POR:
 FECHA:
 04/04/06

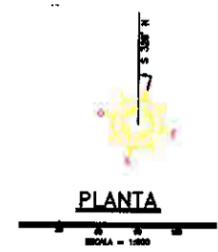
INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA

PREPARADO PARA:
 FERRAMAR DEVELOPMENT GROUP (FDG)
 PO Box 12094; San Juan, PR, 00919

SOMETIDO A:
 DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES
 Y AMBIENTALES DE PUERTO RICO

LOS FARALLONES
 CARRETERA PR-156, KM 56.0, SECTOR CANABON,
 MUNICIPIO DE CAGUAS, PUERTO RICO

NÚMERO DE CONTRATO	
NÚMERO DE DIBUJO	REV
ESCALA:	1:600
HOJA:	4 de 8



DESCRIPCIÓN

AREA DE ESTUDIO: 812399 SQM (206.7 CURS)

MÉTODOS DE ESTUDIO

TRANSECTOS
WHITTAKER MODIFICADO
RECORRIDO DE LA FINCA EN SU TOTALIDAD

LEYENDA

- ASOCIACIONES DE SIEMBRA ORNAMENTAL Y SOMBRA (Zona 1)
- ASOCIACION DE BOSQUES (Zona 2)
- ASOCIACIONES DE SISTEMAS RIPARIOS (Zona 3)
- ASOCIACIONES DE TIERRA Y PASTOREO (Zona 4)
- ASOCIACIONES DE ARBOLES (Zona 5)
- ASOCIACION DE LAGOS ARTIFICIALES (Zona 6)
- ASOCIACIONES DE SISTEMAS DE HUMEDAL (Zona 7)
- LÍMITES DEL ESTUDIO

	FOTOGRAFIA AEREA DE LA ACCION PROPUESTA
	TRANSECTOS Y RUMBOS
	CUADRICULAS DE WHITTAKER MODIFICADO
	LIMITES DEL AREA DE ESTUDIO
REV.	FECHA DESCRIPCION

ASOCIACIONES

PREPARADO POR:

 ECG
 environmental & engineering consultants
 INVESTIGADO POR:
 FECHA:
 06/04/05

INVENTARIO DE FLORA Y FAUNA	
PREPARADO PARA: TERRAMAR DEVELOPMENT GROUP (IDG) PO Box 190941, San Juan, PR, 00919	SOMETIDO A: DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES DE PUERTO RICO

LOS FARALLONES	
CARRETERA PR-156, KM 56.0, SECTOR CANABON, MUNICIPIO DE CAGUAS, PUERTO RICO	
NUMERO DE CONTRATO	REV
NUMERO DE FOLIO	REV
ESCALA:	1:500
FOLIO:	8 de 8