

***Apéndice C***  
***Estudio de Flora y Fauna***

---

# ESTUDIO FLORA & FAUNA



*Villas del Mar Hau  
Isabela, Puerto Rico*

**TerraMare**

**CONTENIDO**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<i>Memorial explicativo .....</i>	<i>1</i>
<i>Localización del área.....</i>	<i>2</i>
<b>MARCO ECOLÓGICO AMBIENTAL .....</b>	<b>3</b>
<i>Descripción regional .....</i>	<i>3</i>
<i>Descripción general del área de estudio .....</i>	<i>5</i>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>7</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>10</b>
<i>Listas de la flora .....</i>	<i>10</i>
<i>Lista de fauna.....</i>	<i>18</i>
<i>Elementos endémicos, críticos y especies en peligro de extinción .....</i>	<i>23</i>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>31</b>
<i>Aspectos generales.....</i>	<i>31</i>
<i>Comunidades ecológicas .....</i>	<i>33</i>
<i>Composición de flora.....</i>	<i>37</i>
ZONA NORTE (LLANO).....	37
ZONA SUR (ACANTILADO).....	41
<i>Composición de fauna.....</i>	<i>44</i>
<i>Evaluación de hábitat .....</i>	<i>47</i>
<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>55</b>

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> Flora identificada en propiedad de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela, PR.....	11
<b>Tabla 2.</b> Fauna identificada en propiedad de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela, PR.....	19

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Localización de la propiedad, barrio Bajura, municipio de Isabela, PR.....	2
<b>Figura 2.</b>	Delimitación del Área de Planificación Especial de las Dunas de Isabela y Aguadilla. ....	4
<b>Figura 3.</b>	Vista parcial de la colindancia norte, desde el tope del promontorio rocoso, donde pueden observarse las facilidades de Villas del Mar Hau, Isabela. ....	6
<b>Figura 4.</b>	Transectos y estaciones de censo en Villas del Mar Hau, Isabela, PR. ....	9
<b>Figura 5.</b>	Ubicación aproximada de elementos críticos observados en la Zona Sur de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.....	25
<b>Figura 6.</b>	Usos de suelo reportados para el predio, Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.....	32
<b>Figura 7.</b>	Clasificaciones de cobertura de vegetación según Helmer et. al. (2002), Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.....	34
<b>Figura 8.</b>	Cobertura de vegetación y usos de suelos actuales observados en Villas del Mar Hau, Isabela, PR.....	36
<b>Figura 9.</b>	Vista parcial de la playa desde el promontorio frente a Villas del Mar Hau, Isabela.....	37
<b>Figura 10.</b>	Palma de sombrero ( <i>Sabal causiarum</i> ) en terrenos de Villas del Mar Hau, Isabela.....	39
<b>Figura 11.</b>	Vista parcial de los terrenos cubiertos por pastos, al fondo se observa parte de las áreas de cultivos en la zona norte de Villas del Mar Hau, Isabela. ....	39
<b>Figura 12.</b>	Vistas del área oriental del acantilado donde se observa una cobertura de bosque/matorral, Villas del Mar Hau, Isabela.....	41
<b>Figura 13.</b>	Vistas parciales de la vereda y de la pared del acantilado en la zona sur de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.....	42
<b>Figura 14.</b>	Algunos elementos críticos de flora observados en la Zona Sur de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela. ....	43
<b>Figura 15.</b>	Algunos organismos observados en el área de la playa al norte de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela. ....	45
<b>Figura 16.</b>	Yaboa común con nido, en la parte baja del acantilado (foto del 1 de septiembre de 2007) Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.....	46
<b>Figura 17.</b>	Águila de mar posada mientras devora su presa (foto 23 de noviembre de 2007) Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.....	47

---

**INFORME DE FLORA Y FAUNA***Villas del Mar Hau  
Isabela, Puerto Rico***INTRODUCCIÓN****Memorial explicativo**

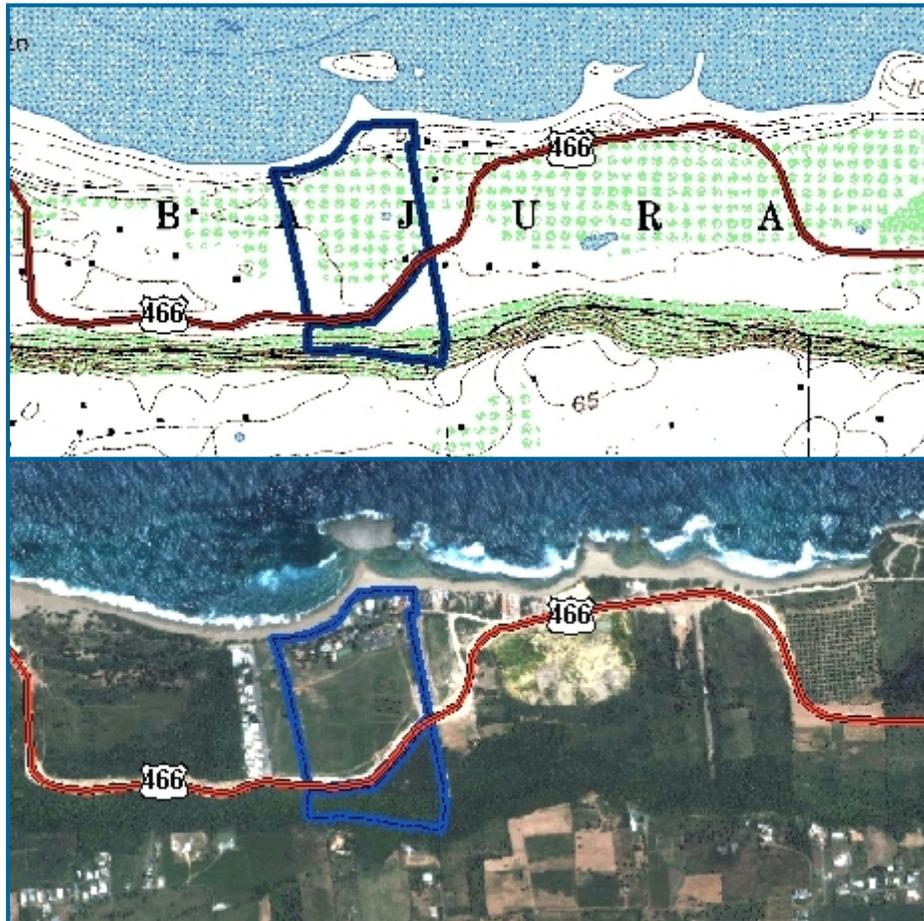
A petición de la Sra. Myrna Hau, se procedió a realizar un estudio de flora y fauna en un predio de cuarenta y cuatro (44) cuerdas, localizado en el barrio Bajura del municipio de Isabela. En dicho predio se propone ampliar los servicios de Villas del Mar Hau desarrollando nuevas facilidades para uso turístico-residencial.

El estudio de flora y fauna comprende todos los viajes de campo realizados durante los meses de julio a noviembre de 2007. Durante esos meses se realizaron observaciones de la flora y fauna del área, lo que incluye periodos de observación de los meses de verano y otoño, cubriendo de esta manera parte de la época de migración de aves que visitan la región. El informe presenta un resumen de las observaciones más relevantes de la flora y la fauna terrestre, y los ecosistemas que estos representan.

Este informe ha sido preparado con el propósito de cumplir con los requisitos que puedan exigir las agencias que regulan los recursos naturales en nuestro país. El presente documento describe los tipos de asociaciones de vegetación y fauna observada al momento del estudio, y el tipo de hábitat natural según la Nueva Ley de Vida Silvestre #241.

## Localización del área

El municipio de Isabela se encuentra localizado en la región costera noroeste de la isla. Isabela colinda al este con el municipio de Quebradillas, al sur con San Sebastián, al suroeste con Moca, al oeste con Aguadilla, y al norte con el Océano Atlántico. El predio bajo estudio se encuentra localizado en el kilómetro 8.9 de la carretera PR#466 del barrio Bajura (Figura #1). Al predio se llega por la carretera municipal PR#466, que cruza el barrio Bajura de oeste a este, dividiendo el predio en dos áreas.



**Figura 1.** Localización de la propiedad, barrio Bajura, municipio de Isabela, PR.

---

## MARCO ECOLÓGICO AMBIENTAL

### Descripción regional

El municipio de Isabela se localiza en las inmediaciones de la clasificación de zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical según Ewel y Whitmore (1973). Esta zona de vida presenta una precipitación promedio anual que oscila entre los 1,000 a 2,000-2,100 mm. La temperatura promedio de 18°C a 24°C es moderada por los vientos procedentes del Océano Atlántico, siendo la dirección de los vientos predominantemente del noreste. La mayoría de las áreas de la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical han sido deforestadas debido a que las condiciones de humedad y temperatura son adecuadas para una variedad de usos de terrenos.

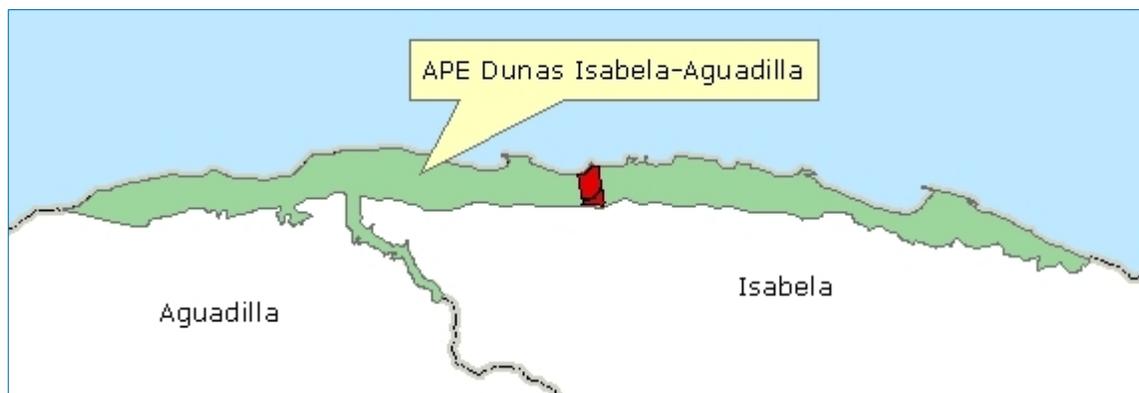
El municipio de Isabela, y pueblos limítrofes costeros, ostentan un frente marino donde exhiben playas de alta energía ideales para la práctica del deporte del “surfing”. El litoral costero del noroeste se caracteriza por la presencia de dunas de arena y acantilados. Estas formaciones presentan una flora particular circunscrita a los suelos arenosos o derivados de caliza, y tolerantes a la exposición al salitre. Debido a la presencia de especies de importancia (endémicas, raras, vulnerables o en peligro de extinción) estas áreas presentan en muchos casos una fauna específica, por lo que han sido propuestas para protección y conservación.

El Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico (PMZCPR) fue establecido el 22 de julio de 1978 en virtud de la Ley Federal de Manejo de la Zona Costanera<sup>1</sup>, y se designó al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) como la agencia líder en la implantación de dicho programa. El plan de trabajo del PMZCPR se enfoca en cinco aspectos, de los cuales la Protección de Áreas Críticas es uno de los aspectos con los cuales se trabaja en conjunto con la

---

<sup>1</sup> Coastal Zone Management Act P.L. 92-583, October 27, 1972. Amendment: P.L. 94-370, July 16, 1976.

Junta de Planificación. La Protección de Áreas Críticas conlleva la designación de áreas que requieren planificación especial, con la finalidad de armonizar la preservación y conservación de los recursos naturales con las diversas actividades socioeconómicas que inciden sobre la zona costanera<sup>2</sup> (DRNA, 2007). El PMZCPR ha identificado ocho áreas de Planificación Especial (APE)<sup>3</sup>, siendo el Área de Planificación Especial de las Dunas de Isabela y Aguadilla (APEDIA) una de ellas. El APEDIA se localiza al norte de los municipios de Isabela y Aguadilla, y abarca aproximadamente unos 25 kilómetros cuadrados (Figura 2).



**Figura 2.** Delimitación del Área de Planificación Especial de las Dunas de Isabela y Aguadilla.

Según el Borrador del Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de las Dunas de Isabela y Aguadilla (DRNA, 2007), el APEDIA se delimita por “*la porción occidental a lo largo de la extensión del llamado Acantilado de Quebradillas, desde la desembocadura del río Guajataca por el este, hasta el límite de transición entre la playa arenosa y la playa rocosa por el oeste, cerca de Punta Agujereada, en el barrio Maleza Baja de Aguadilla. Comprende las porciones costaneras de los barrios Maleza Baja, Maleza Alta, Aguacate y Montaña del Municipio de Aguadilla y, el barrio Bajura y partes del*

<sup>2</sup> La zona costanera se define como el área que se extiende mil metros tierra adentro desde la línea de costa y un poco más adentro, donde sea necesario para incluir algún sistema natural costanero de importancia. Además, la zona costanera incluye 9 millas náuticas hacia mar abierto.

<sup>3</sup> El APE se define como un lugar con recursos costaneros de importancia, sujetos a serios conflictos de uso presentes o potenciales, por lo cual requieren de una planificación detallada.

---

*barrio Jobos, así como la porción costanera de los barrios Bejucos, Guayabos y Coto del Municipio de Isabela”.*

Actualmente, cuatro de las ocho áreas de Planificación Especial designadas por el PMZCPR, cuentan con Planes de Manejo adoptados por la Junta de Planificación y aprobados por el Poder Ejecutivo. Para el APEDIA existe un Borrador de Plan de Manejo actualizado (DRNA, 2007a), el cual se encuentra en el proceso de revisión del documento para su posterior divulgación, aprobación e implantación.

### **Descripción general del área de estudio**

El predio propuesto para la expansión de las facilidades de Villas del Mar Hau se localiza entre el Océano Atlántico y la formación geográfica del acantilado que corre desde el municipio de Quebradillas hasta el municipio de Aguadilla. Por ser un área costera, el predio se encuentra influenciado por las corrientes y vientos marinos. La costa del municipio de Isabela presenta la mayor área de acumulación de arena de la región por lo que las actividades de extracción de material de la corteza terrestre han modificado la topografía original del lugar, por ende las asociaciones de vegetación. El paisaje que se observa es uno mixto donde se observan áreas bien definidas según los usos actuales que tienen los terrenos bajo estudio. A primera vista se observa un frente marino donde predominan los árboles de pino australiano con palmas decorativas y otras plantas ornamentales entre las estructuras existentes. En segundo plano se observa un llano cubierto principalmente por vegetación herbácea de baja altura; y tercero, el área al sur de la carretera PR #466 que colinda con el acantilado, donde predomina una cobertura arbórea.

Físicamente, la propiedad de cuarenta y cuatro (44) cuerdas consiste de dos áreas separadas por la reubicación y pavimentación de la carretera PR#466. En

este informe describiremos estas dos áreas como Zona norte y Zona sur, utilizando como referencia la carretera.

- ❖ **Zona Norte** – esta zona presenta una topografía completamente llana. El frente marino presenta una playa de arena ininterrumpida donde existe un promontorio rocoso que se alza sobre el mar cerca de la línea de la costa. Las facilidades de Villas del Mar Hau se encuentran a lo largo de este frente marino en un área aproximada de 8.5 cuerdas, donde se observa vegetación arbórea y arbustiva. Entre las facilidades y la carretera se observa un llano cubierto por herbáceas rastreras y de baja altura, áreas cercadas para huertos y un humedal aislado.
- ❖ **Zona Sur** – esta zona presenta una topografía variada de llana a escabrosa. Las partes llanas se observan en la colindancia este del predio donde hubo actividad de extracción de material de la corteza terrestre, y en un espacio estrecho paralelo a la carretera. Esta zona esta delimitada por un acantilado<sup>4</sup> que define la colindancia sur de la propiedad.



**Figura 3.** Vista parcial de la colindancia norte, desde el tope del promontorio rocoso, donde pueden observarse las facilidades de Villas del Mar Hau, Isabela.

---

<sup>4</sup> Un acantilado es un accidente geográfico que consiste en una pendiente o vertical abrupta. Normalmente se alude a acantilado cuando está junto a las costas pero también pueden ser considerados como tales los que existen en montañas, fallas y orillas de los ríos.

---

## **METODOLOGÍA**

Para la identificación de la flora y fauna se dividió el predio en dos zonas utilizando la carretera que divide la propiedad como criterio para definir y ubicar los elementos bióticos observados. La Zona Norte incluye la playa y el promontorio rocoso, las facilidades de Villas del Mar Hau y el llano interior cubierto principalmente por pastos. La Zona Sur incluye la parte de la propiedad al sur de la carretera PR#466 que incluye un área llana y otra escarpada que corresponde al acantilado.

Utilizando una fotografía aérea se trazaron ocho (8) transectos para la identificación de la flora (ver Figura 4). Dado los usos presentes de la zona norte, además de los recorridos lineales trazados, se recorrió el perímetro de esta zona en su totalidad y los espacios interiores entre los transectos. Esto fue posible debido a que la mayoría de la propiedad se encuentra sin cobertura vegetal arbórea lo que permitía un recorrido de toda el área llana con una visibilidad total de la propiedad prácticamente desde cualquier punto de muestreo. En la zona sur se recorrieron los transectos en forma de zig-zag, moviéndonos hacia las partes altas del acantilado en la medida que la pendiente lo permitía. La zona sur es accesible desde cualquier punto de la carretera PR#466, específicamente en la colindancia Este donde los terrenos han sido impactados por pasadas extracciones de material de la corteza terrestre, y donde actualmente se mantiene una servidumbre por la presencia de líneas eléctricas colindantes con la propiedad.

Durante los recorridos de la propiedad se identificó la mayoría de las especies vegetativas observadas en el predio. La flora que no pudo ser identificada en el campo, se examinó en el herbario del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Para la nomenclatura y determinación de la forma de crecimiento (Tipo) de la flora se utilizó a Lioger (1985-1997), Lioger & Martorell, (1982, 2000) y la página electrónica de ITIS (Integrated Taxonomic Information System).

---

En los meses de julio y agosto se realizaron cuatro viajes al predio para la observación de aves. Tres censos se realizaron en horas tempranas 6:00am-9:30am, y uno al atardecer 5:00pm-7:00pm. Para la realización de los censos se establecieron 10 estaciones de observación en toda la propiedad utilizando una fotografía aérea luego de la visita preliminar (ver Figura 4). Dos observadores recorrieron las estaciones permaneciendo un tiempo de 10 minutos, antes de proceder al siguiente punto. Para la identificación de aves en las estaciones de censo se utilizó el método de Recuentos en punto sin estimación de distancia (Wunderle, 1994). Este método es útil para medir la riqueza de especies y el hábitat usado durante un evento de observación con un tiempo establecido. Censos mensuales adicionales durante septiembre, octubre y noviembre de 2007, tuvieron el objetivo de cubrir parte de la temporada de aves migratorias y obtener mayor información sobre las especies migratorias que visitan la región.

Los reptiles fueron identificados por observación directa durante los recorridos para la caracterización de la flora. Se inspeccionó visualmente la vegetación arbórea y herbácea de la zona sur, particularmente en aquellas fisuras y exposición de piedra caliza en la pared del acantilado.

Luego de identificar las especies de flora y fauna presentes en la propiedad, se revisó nuevamente la lista de Elementos Críticos de la División de Patrimonio Natural del DRNA para corroborar la presencia o ausencia, de especies críticas, raras, o en peligro de extinción identificadas para el Área de Planificación Especial de las Dunas de Isabela y Aguadilla.



Figura 4

Transectos y estaciones de censo en Villas del Mar Hau, Isabela, P.R.

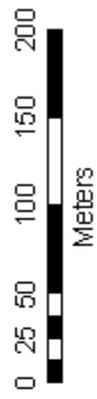
Estudio Flora & Fauna 2007

**Leyenda**

-  Perímetro Villas del Mar Hau
-  Censos Villas del Mar Hau
-  Transectos Villas del Mar Hau

Fuente: USGS DOQQ, State Plane  
Datum NAD83 revisión 1997  
Imagen IKONOS 2002

Escala: 1:4,261



---

## RESULTADOS

### Listas de la flora

La tabla 1 detalla las especies de la flora observada en ambas zonas descritas en la sección de metodología. Para la zona norte se utilizará la letra **LL** en referencia a la palabra llanos, y para la zona sur se utilizará la letra **A** en referencia para la palabra acantilados. En la tabla de flora se menciona el tipo o forma de crecimiento habitual y el estado de la misma utilizando de referencia la información presentada por Lioger y Martorell (1982, 2000) y la página electrónica de ITIS (Integrated Taxonomic Information System).

Definiciones de las abreviaturas utilizadas en la tabla 1 de flora:

#### Tipo:

- **A** – Árbol
- **Ar** – Arbusto
- **B** – Bejuco
- **H** – Herbácea
- **He** – Helecho

#### Estado:

- **C** – Común
- **CU** – Especie cultivada, sembrada para alimento
- **O** – Especie sembrada para propósitos de sombra y ornato
- **E** – Endémico
- **EC** – Elemento Crítico
- **EE** – En lista de En Peligro de Extinción
- **INV** – Especie no indígena catalogada como invasiva
- **OBL** – Obligada de humedal
- **FACW** – Facultativa de humedal

**Tabla 1.** Flora identificada en propiedad de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela, PR.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Estado	LL	A
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) Anders.	Coromandel	H	C, O	•	
	<i>Justicia mirabiloides</i> Lam.	"West Indian water-willow"	H	C		•
	<i>Oplonia spinosa</i> (Jacq.) Raf.	Espinosa	AR	C		•
	<i>Ruellia tuberosa</i> L.	"Many-roots"	H	C	•	
	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Ojo de poeta	B	C		•
Aizoaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	H	C	•	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Blero espinoso	H	C	•	
	<i>Iresine diffusa</i> H. & B. ex Willd.	Felicidad	H	C		•
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis caribaea</i> (L.) Herb.	Lirio de playa	H	C, O	•	
Anacardiaceae	<i>Comocladia dodonaea</i> (L.) Urban	Chicharrón	A	C		•
	<i>Comocladia glabra</i> (Schultes) Spreng.	Carrasco	A	C		•
Annonaceae	<i>Annona glabra</i> L.	Cayur, corazón cimarrón	A	C, OBL	•	
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Playera	H	C, O	•	
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	Palo amargo	A	C		•
Arecaceae	<i>Caryota mitis</i> Lour.	Palma cola de pescado	A	C, O	•	
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de cocos	A	C	•	•
	<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H. Wendl. Ex Wendl.	Fiji fan palm	A	C, O	•	
	<i>Roystonea borinquena</i> O.F. Cook	Palma real	A	C, O	•	
	<i>Sabal causiarum</i> (O.F. Cook) Becc.	Palma de sombrero o yarey	A	<b>EC</b>	•	•
	<i>Thrinax morrisii</i> H. Wendl.	Palma de escoba	A	C		•
	<i>Veitchia merrillii</i> (Becc.) H. Moore	Palma adonidia	A	C, O	•	
	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Palma washingtonia	A	C, O	•	
	<i>Wodyetia bifurcata</i> Irvine	Palma cola de zorro	A	C, O	•	
Asclepiadaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i> (Roxb. ex R. Br.) R. Br.	Canario morado falso	B	C		•
	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	Algodón de seda, bomba	AR	C	•	
Asteraceae	<i>Critonia portoricensis</i> (Urban) Britt. & Wilson	Guerrero	AR	C, E		•
	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.E. Robins.	Rabo de buey	H	C	•	
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Clavelito colorado	H	C	•	
	<i>Lagascea mollis</i> Cav.	"Silkleaf"	H	C	•	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Estado	LL	A
Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don	Salvia	AR	C	•	•
	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.C. Rich.) Pruski	Margarita de playa	H	C	•	
	<i>Tridax procumbens</i> L.	Pancha	H	C	•	
Bignoniaceae	<i>Distictis lactiflora</i> (Vahl) DC.	Liana fragante, pegapalo	B	C		•
	<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. Gentry	Uña de gato	B	C		•
	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Tulipán africano	A	C		•
	<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britt.	Roble nativo	A	C	•	•
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Roble venezolano	A	C		•
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. Ex HBK.	Saúco amarillo	A	CU	•	
Boraginaceae	<i>Bouyeria succulenta</i> Jacq.	Palo de vaca	A	C		•
	<i>Cordia obliqua</i> Willd.	Cereza blanca	A	C	•	•
	<i>Cordia polycephala</i> (Lam.) I. M. Johnst.	Basora prieta	AR	C		•
	<i>Cordia sebestena</i> L.	Vomitel colorado	A	CU	•	
	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	Cotorrilla	H	C		•
	<i>Tournefortia bicolor</i> Swartz	Nigüita	B	C		•
	<i>Tournefortia hisutissima</i> L.	Nigua	B	C		•
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i> L.	Cresón, mastuerzo	H	C		•
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Almácigo	A	C	•	•
Canellaceae	<i>Canella winterana</i> (L.) Gaertner	Barbasco	A	C		•
Capparaceae	<i>Capparis cynophallophora</i> L.	Burro prieto	AR	C		•
	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Paliguan	A	C	•	•
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	A	CU	•	
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> J.R. & G. Forst.	Pino australiano	A	C	•	•
Cecropiaceae	<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	Yagrumo	A	C		•
Celastraceae	<i>Crossopetalum rhacoma</i> Crantz	Pico de paloma	AR	C		•
	<i>Gyminda latifolia</i> (Sw.) Urban	Coscorrón	A	C		•
	<i>Maytenus laevigata</i> (Vahl) Griseb.	Cuero de sapo	A	C		•
	<i>Pristimera caribaea</i> (Urban) A. C. Smith	Bejuco prieto	B	EC		•
	<i>Schaefferia frutescens</i> Jacquin	Jibá	A	C		•
Clusiaceae	<i>Calophyllum calaba</i> L.	María	A	C	•	•
	<i>Clusia rosea</i> Jacquin	Cupey	A	C		•

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Estado	LL	A
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i> L.	Úcar	A	C	•	•
	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botón	A	C, FACW	•	
	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendro	A	C	•	•
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Cohítre	H	C	•	•
	<i>Commelina erecta</i> L.	Cohítre azul	H	C		•
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Batata	B	CU	•	
	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Bejuco de playa	B	C	•	
	<i>Ipomoea steudellii</i> Millsp.	"Steudel's morning glory"	B	C		•
	<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy ex DC.	Bejuco de puerco	B	C		•
	<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	"Hairy woodrose"	B	C	•	
	<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hall. f.	Noyó	B	C	•	
Cucurbitaceae	<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hall. f.	Batatilla blanca	B	C		•
	<i>Coccinia grandis</i> (L.) Voigtl.	"Scarlet-fruited gourd"	B	INV	•	
	<i>Cucurbita moschata</i> Duch. Ex Poir.	Calabaza	B	CU	•	
Cycadaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor	B	C	•	
	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Alcanfor, "Sago palm"	H	C, O	•	
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Yerba coquí	H	C	•	
	<i>Cyperus iria</i> L.	"Ricefield flatsedge"	H	C	•	
	<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.	"Manyspike flatsedge"	H	C	•	
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coquí	H	C	•	
	<i>Scleria lithosperma</i> (L.) Sw.	"Florida Keys nutrush"	H	C		•
Dryopteridaceae	<i>Nephrolepis multiflora</i> (Roxb.) Jarrett ex Morton	"Asian swordfern"	He	C		•
Euphorbiaceae	<i>Argythamnia candidans</i> Sw	"Sharpleaf silverbush"	H	C		•
	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Lechecillo	H	C	•	
	<i>Chamaesyce hyperisifolia</i> (L.) Millsp.	Yerba niña	H	C	•	
	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	Lechera	H	C	•	
	<i>Croton rigidus</i> (Muell.-Arg.) Britt.	Dormidera	AR	C		•
	<i>Drypetes ilicifolia</i> Krug & Urban	Encinillo	A	<b>EC</b>		•
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Lechecilla	H	C	•	
	<i>Gymnanthes lucida</i> Sw.	Yaití	A	C		•
	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Yuca	H	CU	•	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Estado	LL	A
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus epiphyllanthus</i> L.	Bayoneta	AR	C		•
	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuereta, ricino	AR	C	•	•
	<i>Tragia volubilis</i> L.	Pringamosa	B	C		•
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Cafeílo	A	C		•
Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	Cotorrita	H	C, O	•	
Icacinaceae	<i>Ottoschulzia rhodoxylon</i> (Urban ) Urban	Palo de rosa	A	<b>EC, EE</b>		•
Labiatae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	H	CU	•	
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero	H	CU	•	
Lauraceae	<i>Licaria parvifolia</i> (Lam.) Kostermans	Canelilla	A	C		•
	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Avispillo, laurel cigua	A	C		•
	<i>Persea americana</i> Miller	Aguacate	A	CU	•	
Liliaceae	<i>Sansevieria hyacinthoides</i> (L.) Druce	Lengua de vaca	H	C	•	
Malpighiaceae	<i>Heteropterys purpurea</i> (L.) Kunth.	Bejuco de paralejo	B	C		•
	<i>Malpighia coccigera</i> L.	Azota caballo	AR	C		•
	<i>Stigmaphyllon emarginatum</i> (Cav.) A. Juss.	Bejuco de San Pedro	B	C		•
Malvaceae	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Quimbombó	H	CU	•	
	<i>Gossypium hirsutum</i> var. <i>punctatum</i> (Schum.) Hutch.	Agodón silvestre	AR	C	•	•
	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Mahoe, "sea hibiscus"	A	C, FACW	•	
	<i>Sida acuta</i> Burm. f.	Escoba blanca	H	C	•	
	<i>Thespesia grandiflora</i> DC.	Maga	A	<b>EC, E</b>		•
	<i>Urena lobata</i> L.	Cadillo	AR	C	•	
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Neem	A	C		•
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Guaraguao	A	C		•
	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	Caoba dominicana	A	C		•
	<i>Trichilia hirta</i> L.	Guaita	A	C		•
Mimosoideae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	Zarcilla	A	C	•	•
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Moriviví	AR	C		•
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamá americano	A	C	•	•
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel llorón	A	C, O	•	
	<i>Ficus citrifolia</i> P. Mill.	Jagüeito	A	C		•
	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	Laurel de la India	A	C, O	•	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Estado	LL	A
Moraceae	<i>Ficus trigonata</i> L.	Jagüey blanco	A	C		•
Musaceae	<i>Musa acuminata</i> Colla	Guineo	A	CU	•	
	<i>Musa balbisiana</i> Colla	Plátano	A	CU	•	
	<i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn.	Palma de viajero	A	C, O	•	
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roemer & Schul.	Mameyuelo	A	C		•
Myrtaceae	<i>Calyptanthus pallens</i> (Poirlet) Griseb.	Tapón blanco	A	C		•
	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd.	Grajo	A	C		•
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia erecta</i> L.	"Erect spiderling"	H	C	•	
	<i>Guapira fragrans</i> (Dum.-Cours.) Little	Corcho bobo	A	C		•
	<i>Neea buxifolia</i> (Hook. F.) Heimerl	Nía	A	C		•
Oleaceae	<i>Jasminum fluminense</i> Velloso	Jazmín oloroso	B	C	•	•
Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orquídea africana	H	C		•
Pandanaceae	<i>Pandanus pacificus</i> H.J. Veitch ex M. T. Mast.	Pandano	H	C, O	•	
Papilionoideae	<i>Andira inermis</i> (W.Wr.) DC.	Moca	A	C	•	•
	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Palo de orquídea	A	C	•	
	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Haba de playa	B	C	•	•
	<i>Crotalaria pallida</i> Ait.	Matraca	H	C	•	
	<i>Crotalaria retusa</i> L.	Cascabelillo	H	C	•	
	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyán	A	C		•
	<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.	"Florida hammock milkpea"	B	C		•
	<i>Indigofera suffruticosa</i> Miller	Añil	H	C	•	
	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urban	Habichuela parada	H	C	•	
	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	Añil cenizo	H	C	•	
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Frijol silvestre	B	C	•	
	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Frijol	B	CU	•	
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Anamú	H	C		•
	<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walt.	Bejuco de paloma	B	C		•
Piperaceae	<i>Peperomia magnoliifolia</i> (Jacq.) A. Dietr.	Yerba de medio real	H	C		•
	<i>Peperomia humilis</i> Stehlé & Trel.	"Polynesian peperomia"	H	C		•
	<i>Piper aduncum</i> L.	Higüillo	AR	C		•
	<i>Piper amalago</i> L.	Higüillo oloroso	A	C		•

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Estado	LL	A
Plumbaginaceae	<i>Plumbago auriculata</i> Lamarck	Isabel segunda	H	CU	•	
Poaceae	<i>Andropogon virginicus</i> L.	Matojo de escoba	H	C	•	
	<i>Chloris barbata</i> Sw.	Piragüita	H	C	•	
	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Pata de gallina fina	H	C	•	
	<i>Digitaria decumbens</i> Stent.	Pangola	H	C	•	
	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	Arrocillo	H	C, FACW	•	
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Pata de gallina	H	C	•	
	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Pito, yerba de caña	H	C		•
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Pasto colorado	H	C	•	
	<i>Paspalum virgatum</i> L.	Matojo blanco	H	C, FACW	•	
	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	Cepillo de fregar botellas	H	C	•	
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Matojo de playa	H	C, FACW	•	
	<i>Sorghum halapense</i> (L.) Pers.	Yerba Johnson	H	C	•	
	<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster	Yerba guinea	H	C	•	
	<i>Urochloa mutica</i> (Forsk.) T.Q. Nguyen	"California grass"	H	C	•	
<i>Zoysia matrella</i> (L.) Merr.	Gramma manila	H	C	•		
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de playa	A	C	•	
	<i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq.	Uvilla	A	C		•
Polypodiaceae	<i>Adiantum tenerum</i> Sw.	Helecho de pozo	He	C		•
Pteridaceae	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Helechito blanco	He	C		•
	<i>Pteris longifolia</i> L.	"Longleaf brake"	He	C		•
Rhamnaceae	<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urban	Bejuco indio	B	C		•
	<i>Krugiodendron ferreum</i> (Vahl) Urban	Palo de hierro	A	C		•
Rubiaceae	<i>Antirhea lucida</i> (Sw.) Hook f.	Palo llorón	A	C		•
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Bejuco de berac	B	C		•
	<i>Erithalis fruticosa</i> L.	Jayajabico	AR	EC		•
	<i>Ixora coccinea</i> L.	Cruz de malta	AR	C, O	•	
	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	"Flat-top mille graines"	H	C	•	
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	A	CU	•	
	<i>Rondeletia inermis</i> (Spreng.) Krug & Urban	Cordobancillo	A	C		•
	<i>Spermacoce confusa</i> Rendle & Gillis	Yerba de hierro	H	C		•

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Estado	LL	A
Rutaceae	<i>Amyris elemifera</i> L.	Téa, cuabilla	A	C		•
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	China	A	CU	•	
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Espino rubial	A	C		•
Sapindaceae	<i>Exothea paniculata</i> (Juss.) Radlk.	Gaita, guacarán	A	C		•
	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacquin	Quenepa	A	C	•	
	<i>Serjania polyphylla</i> (L.) Radlkofer	Bejuco de canasta	B	C		•
Sapotaceae	<i>Manilkara pleeana</i> (Pierre ex Baill.) Cronq.	Zapote de costa	A	<b>EC</b>		•
	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacquin	Tortugo amarillo	A	C		•
	<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) Lamarck	Tabloncillo	A	C		•
Schizaeaceae	<i>Anemia adiantifolia</i> (L.) Sw.	"Pineland fern"	He	C		•
Scrophulariaceae	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennell	Yerba de culebra	H	C, OBL	•	
Simaroubaceae	<i>Picramnia pentandra</i> Sw.	Guarema, hueso	A	C		•
Smilacaceae	<i>Smilax coriacea</i> Spreng.	Dunguey blanco	B	C		•
Solanaceae	<i>Capsicum anum</i> L.	Pimiento	H	CU	•	
	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Ají dulce	H	CU	•	•
	<i>Lycopersicon esculentum</i> P. Mill.	Tomate	H	CU	•	
	<i>Physalis angulata</i> L.	Sacabuche	H	C	•	
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Mata gallina	H	C		•
	<i>Solanum melongena</i> L.	Berenjena	H	CU	•	
Sterculiaceae	<i>Melochia pyramidata</i> L.	Bretónica piramidal	H	C	•	
	<i>Waltheria indica</i> L.	Basora prieta	H	C	•	
Tiliaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Cadillo de perro	H	C		•
Turneraceae	<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	"Rigid stripeeed"	H	C	•	
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	Eneas	H	C, OBL	•	
Ulmaceae	<i>Trema micranthum</i> (L.) Blume	Guacimilla, palo de cabra	A	C		•
Verbenaceae	<i>Citharexylum fruticosum</i> L.	Péndula	A	C	•	•
	<i>Lantana camara</i> var. <i>aculeata</i> (L.) Moldenke	Cariaquillo espinoso	H	C		•
	<i>Lippia micromera</i> Schauer	Orégano chiquito	H	CU	•	
	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Green	Yerba de sapo	H	C, FACW	•	
	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Verbena	H	C	•	
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicols. & Jarvis	Bejuco de caro	B	C	•	•

## Lista de fauna

En esta sección se presenta la fauna observada durante los meses de julio y agosto de 2007. Las siguientes definiciones corresponden a las abreviaturas utilizadas en la tabla 2 de fauna:

### Estado:

- **C** Común
- **EX** Exótico establecido
- **M** Migratorio
- **E** Endémico
- **EC** Elemento Crítico
- **EE** En lista de En Peligro de Extinción

### Notas:

- **LL** Observado en la Zona Norte (LL por llanos)
- **A** Observado en la Zona Sur (A por acantilado)
- **Humedal** Observado dentro del humedal en la Zona Norte
- **Playa** Observado en la franja de arena de la zona marítimo-terrestre, o en el caso de las aves marinas sobrevolando mar afuera.
- **Rocas playa** Observado en la zona intermareal de las rocas y/o promontorio.
- **Sobrevolando** Observado en vuelo sobre el predio, sin posarse en ningún momento.

**Tabla 2.** Fauna identificada en propiedad de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela, PR.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado	Notas
<b>FILO MOLLUSCA</b>		<b>Clase Bivalvia</b>			
Veneroida	Donacidae	<i>Donax denticulatus</i>	Almejas chipichipi	C	Playa
	Tellinidae	<i>Tellina radiata</i>	Almejas, Sunrise tellin	C	Playa
<b>FILO MOLLUSCA</b>		<b>Clase Gastropoda</b>			
Archaeogastropoda	Fissurellidae	<i>Fissurella barbadensis</i>	Lapa, Barbados keyhole limpet	C	Playa
	Fissurellidae	<i>Fissurella fascicularis</i>	Lapa, Woobly keyhole limpet	C	Playa
	Fissurellidae	<i>Fissurella nimbosa</i>	Lapa, Rayed keyhole limpet	C	Playa
	Fissurellidae	<i>Fissurella nodosa</i>	Lapa, Knobbed keyhole limpet	C	Playa
Neogastropoda	Columbellidae	<i>Columbella mercatoria</i>	West Indian dove shell	C	Playa
	Conidae	<i>Conus</i> sp.	Carrot cone	C	Playa
	Margilleniidae	<i>Prunum apicinum</i>	Common Atlantic marginella	C	Playa
Neotaenioglossa	Cypraeidae	<i>Erosaria acicularis</i>	Caracol, Atlantic yellow cowrie	C	Playa
	Cypraeidae	<i>Macrocyprea zebra</i>	Caracol, Measled cowrie	C	Playa
	Littorinidae	<i>Littorina ziczac</i>	Caracol, Zebra periwinkle	C	Rocas playa
	Littorinidae	<i>Nodilittorina tuberculata</i>	Caracol, Pricklywinkle	C	Rocas playa
	Littorinidae	<i>Tectarius muricatus</i>	Caracol, Beaded periwinkle	C	Rocas playa
	Naticidae	<i>Polinices brunneus</i>	Caracol, Brown moonshell	C	Playa
Neritopsina	Neritidae	<i>Nerita tessellata</i>	Caracol, Checkered nerite	C	Rocas playa
	Neritidae	<i>Nerita versicolor</i>	Caracol, Four-tooth nerite	C	Rocas playa
	Neritidae	<i>Puperita pupa</i>	Caracol, Zebra nerite	C	Rocas playa
Stylommatophora	Camaenidae	<i>Pleurodonte caracolla</i>	Caracol terrestre	C	A
	Camaenidae	<i>Pleurodonte marginellus</i>	Caracol terrestre	C	A
	Camaenidae	<i>Polydontes lima</i>	Caracol terrestre	C	A
<b>FILO ARTHROPODA</b>		<b>Clase Crustacea</b>			
Decapoda	Coenobitidae	<i>Coenobita clypeatus</i>	Cobito	C	Playa
	Grapsidae	<i>Grapsus grapsus</i>	Cangreja	C	Rocas playa
	Mithracidae	<i>Microphrys bicornutus</i>	Cangrejo decorado	C	Rocas playa
	Ocypodidae	<i>Ocypode quadrata</i>	Cangrejo fantasma	C	Playa
	Plagusidae	<i>Plagusia depressa</i>	Juey del aerosol mareal	C	Rocas playa
<b>FILO ARTHROPODA</b>		<b>Clase Arachnida</b>			
Araneae	Araneidae	<i>Argiope argentata</i>	Araña, Silver argiope	C	LL, A

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado	Notas
Araneae	Araneidae	<i>Nephila clavipes</i>	Araña, Golden silk orb-weaver	C	A
	Tetragnathidae	<i>Leucauge</i> sp.	Araña, Orb weaver	C	LL
<b>FILO ARTHROPODA</b>		<b>Clase Diplopoda</b>			
Spirobolida	Rhinocricidae	<i>Anadenobolus arboreus</i>	Gongolí	C	A
<b>FILO ARTHROPODA</b>		<b>Clase Insecta</b>			
Diptera	Culicidae	<i>Culex</i> sp.	Mosquito	C	LL, A
Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglossus gonagra</i>	Chinche pata hoja, Squash bug	C	LL
	Pentatomidae	<i>Loxa viridis</i>	Chinche, Stink bug	C	LL, A
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Abeja	C	LL
	Formicidae	<i>Solenopsis invicta</i>	Hormiga roja	C	LL
Isoptera	Termitidae	<i>Nasutitermes costalis</i>	Comején	C	A
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Utetheisa bella</i>	Alevilla, Rattlebox moth	C	LL
	Lycaenidae	<i>Strymon columella modesta</i>	Mariposilla, Modest hairstreak	C	LL
	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i>	Mariposa, White peacock	C	LL
	Nymphalidae	<i>Heliconius charitonia</i>	Mariposa zebra	C	A
	Nymphalidae	<i>Junonia genoveva</i>	Mariposa, Common buckeye	C	LL
	Pieridae	<i>Phoebes</i> sp.	Mariposa, Cloudless sulphur	C	LL
Orthoptera	Acrididae	<i>Rhammatocereus gregarius</i>	Saltamonte	C	LL
<b>FILO ECHINODERMATA</b>		<b>Clase Echinoidea</b>			
Echinoida	Echinometridae	<i>Echinometra lucunter</i>	Erizo	C	Rocas playa
<b>FILO CHORDATA</b>		<b>Clase Amphibia</b>			
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus albilabris</i>	Ranita de labio blanco	C	Humedal
<b>FILO CHORDATA</b>		<b>Clase Reptilia</b>			
Squamata	Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus</i> sp.	Gecko	C	A
	Polychrotidae	<i>Anolis cristatellus</i>	Lagartijo común	C	LL, A
	Polychrotidae	<i>Anolis stratulus</i>	Lagartijo manchado	C	A
	Teiidae	<i>Ameiva exsul</i>	Siguana común	C	LL
<b>FILO CHORDATA</b>		<b>Clase Aves</b>			
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax dominicus</i>	Zumbador dorado	C	LL, A
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles gundlachi</i>	Querequequé	M	Sobrevolando
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito sabanero	C	Rocas playa
	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito cabezón	M	Playa
	Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero	M	Rocas playa

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado	Notas
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	C	Mar afuera
	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero colector	M	Playa
	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Playero turco	M	Rocas playa
	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	Playero gordo	M	Rocas playa
	Sterninae	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	C	Rocas playa
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	C	Sobrevolando
	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	C	LL
	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca	C	Playa
	Ardeidae	<i>Nycticorax violacea</i>	Yaboa común	C	A, con nido
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerine</i>	Rolita	C	LL
	Columbidae	<i>Patagioenas squamosa</i>	Paloma turca	C	A
	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola aliblanca	C	LL
	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	Tórtola cardosantera	C	LL
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador	M	Playa
	Todidae	<i>Todus mexicanus</i>	San Pedrito	C, E	A
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Pájaro bobo menor	C	LL
	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Judío	C	LL
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Guaraguo colirrojo	C	A
	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	M	LL
	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Falcón migratorio	M	A
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Falconcito	C	LL, A
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta común	C	Humedal
Passeriformes	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita común	C	LL, A
	Emberizidae	<i>Tiaris bicolor</i>	Chamorro prieto	C	LL, A
	Emberizidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	Gorrión barba amarilla	C	LL
	Estrildidae	<i>Estrilda melpoda</i>	Veterano	EX	LL, A
	Estrildidae	<i>Lonchura cucullata</i>	Diablito	EX	LL
	Fringillidae	<i>Loxigilla portoricensis</i>	Comeñame	C, E	A
	Hirundinidae	<i>Progne dominicensis</i>	Golondrina de iglesias	C	LL
	Hirundinidae	<i>Pterochelidon fulva</i>	Golondrina de cuevas	C	LL
	Icteridae	<i>Icterus portoricensis</i>	Calandria	C, E	A
	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo lustroso	C	LL, A
	Icteridae	<i>Quiscalus niger</i>	Mozambique, chango	C	LL

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado	Notas
Passeriformes	Mimidae	<i>Margarops fuscatus</i>	Zorzal pardo	C	LL, A
	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Ruiseñor	C	LL, A
	Parulidae	<i>Dendroica adelaide</i>	Reinita mariposera	C, E	A
	Parulidae	<i>Dendroica discolor</i>	Reinita galana	M	A
	Parulidae	<i>Dendroica striata</i>	Reinita rayada	M	A
	Parulidae	<i>Dendroica tigrina</i>	Reinita tigre	M	A
	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora	M	A
	Parulidae	<i>Parula americana</i>	Reinita pechidorada	M	A
	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Pizpita dorada	M	A
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión inglés	EX	LL
	Thraupidae	<i>Spindalis portoricensis</i>	Reina mora	C, E	A
	Turdidae	<i>Turdus plumbeus</i>	Zorzal patirrojo	C	LL, A
	Tyrannidae	<i>Myiarchus antillarum</i>	Juí	C, E	A
	Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pitirre	C	LL, A
	Vireonidae	<i>Vireo altiloquus</i>	Julián chiví	M	A
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	C, EC, EE	Mar afuera
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes portoricensis</i>	Carpintero de PR	C, E	LL, A

---

## Elementos endémicos, críticos y especies en peligro de extinción

Previo a los viajes de campo, se visitó la División de Patrimonio Natural y la División de Recursos Terrestres del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) para cotejar los elementos críticos identificados en o cerca del predio bajo estudio. En la División de Patrimonio Natural (DPN) se cotejó el Banco de Datos Biológicos y de Conservación, el cual es un inventario continuo, constantemente actualizado, sobre la condición, el status, localidad y distribución de los elementos que componen la diversidad biológica y ecológica de Puerto Rico. Además de la revisión de la lista de elementos críticos de la DPN se revisaron las listas del Reglamento # 6766 del 11 de febrero de 2004, Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico y del Borrador del Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de las Dunas de Isabela y Aguadilla. Entre estos documentos se mencionan unos 38 elementos críticos (29 para flora, 9 para fauna) para la región costera que incluye los acantilados desde Aguadilla hasta Quebradillas.

Las especies de flora y fauna catalogadas como elementos críticos incluyen especies de interés para el DRNA por su rareza, endemismo, o baja población. Hasta el momento se han identificado nueve (9) especies endémicas en el predio, dos especies endémicas de flora y siete de fauna correspondientes al grupo de las aves (ver Tabla 2). Las especies de aves endémicas observadas en el predio no se catalogan como especies críticas debido a su amplia distribución. Sin embargo se observó una especie de fauna catalogada elemento crítico por la baja reproducción de la misma, el pelícano pardo *Pelecanus occidentalis*. Los pelícanos pardos se observan comúnmente alrededor de las costas de Puerto Rico, sin embargo la especie se cataloga En Peligro por su bajo éxito reproductivo y alta mortalidad de juveniles. En la flora identificada se observaron dos especies endémicas: el arbusto guerrero *Critonia portoricensis* (antes *Eupatorium portoricense*) y el árbol de maga *Thespesia grandiflora*. Aunque la maga se encuentra catalogada como elemento

crítico por su endemismo, en los últimos años la especie se observa prácticamente en toda la isla debido a los esfuerzos de reproducción en viveros (para reforestación), como por su dispersión de forma natural (silvestre). El arbusto *Critonia portoricensis* no se cataloga como elemento crítico.

El Banco de Datos de la DPN presenta un solo elemento crítico de flora en el área de estudio, la palma de sombrero o yarey *Sabal causiarum*. El DRNA informa que la palma de sombrero se encuentra distribuida a lo largo de la planicie costera y acantilados del noroeste, principalmente pero sin limitarse, en los municipios de Quebradillas, Isabela y Aguadilla (DRNA, 2007a). En la zona norte del predio se observaron varios individuos de palma de sombrero sembradas como ornato entre las facilidades de Villas del Mar Hau. También se observaron dos individuos de *Sabal causiarum* en la orilla noreste del humedal que se encuentra dentro de la propiedad. Además de la palma de sombrero, se identificaron seis (6) elementos críticos de flora en la zona sur de la propiedad que corresponde al acantilado, para un total de siete. Los elementos críticos de flora observados en el acantilado son: el bejuco prieto *Pristimera caribaea*, el arbusto jayajabico *Erithalis fruticosa*, y los árboles de encinillo *Drypetes ilicifolia*, zapote de costa *Manilkara pleeana*, palo de rosa *Ottoschulzia rhodoxylon*, y maga *Thespesia grandiflora* (Figura 5).

Al igual que la palma de sombrero; el bejuco prieto, el jayajabico, el encinillo y el zapote de costa se consideran elementos críticos debido a su rareza (pocos individuos reportados) y a su distribución limitada a ciertos ecotonos o áreas que presentan unos suelos y clima particulares para la existencia de estas especies. El bejuco prieto y el jayajabico se clasifican solamente como elementos críticos por su rareza y/o distribución limitada. La palma de sombrero, el encinillo y el zapote de costa se clasifican como especies **En Peligro**, y el palo de rosa como **En Peligro Crítico** bajo el Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico (DRNA, 2004b).



**Figura 5.** Ubicación aproximada de elementos críticos observados en la Zona Sur de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.

Otros elementos críticos de fauna reportados para la región son las tortugas marinas. El DRNA informa para el 2006 de un caso de anidaje de la tortuga tinglar *Dermochelys coriacea* en el área de Villas del Mar Hau (Justiniano, 2007). Aunque los eventos de avistamientos y anidaje de esta especie u otras tortugas marinas en el municipio de Isabela no son comunes, existe siempre la posibilidad de ocurrencia de estos eventos, ya que las costas con aguas profundas, de alta energía y playas de arena son el tipo de hábitat utilizado por la tortuga tinglar (USFWS, 2001b).

El Reglamento # 6766 del 11 de febrero de 2004, Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico particulariza otras clasificaciones adicionales a las tradicionales de

especies vulnerables o en peligro de extinción (DRNA, 2004b). Muchas de las especies consideradas como **Vulnerables** o **En Peligro de Extinción** se encuentran clasificadas en este reglamento en nuevas categorías como **En Peligro**<sup>5</sup> y **En Peligro Crítico**<sup>6</sup>, respectivamente. Nuevas especies han sido añadidas a este reglamento por la falta de datos y preocupación del DRNA sobre el estado poblacional de las mismas. Además de las especies identificadas en la propiedad bajo estudio, el DRNA reporta otras especies críticas catalogadas En Peligro o En Peligro Crítico, para el Área de Planificación Especial de las Dunas de Isabela y Aguadilla (APEDIA) y el Área Crítica para la Vida Silvestre de los Acantilados de Guajataca (DRNA, 2007a). Estas especies son:

- ❖ En Peligro (EN)
  - ◆ *Chelonia mydas*, peje blanco
  - ◆ *Dermochelys coriacea*, tinglar
  - ◆ *Eretmochelys imbricata*, carey de concha
  - ◆ *Goetzea elegans*, Matabuey (árbol)
  - ◆ *Schoepfia arenaria*, araña (árbol)
  - ◆ *Zanthoxylum thomsonianum*, (árbol)
- ❖ En Peligro Crítico (CR)
  - ◆ *Auerodendron pauciflorum*, (arbusto)
  - ◆ *Charadrius alexandrinus*, playero blanco
  - ◆ *Daphnopsis helleriana*, (árbol)
  - ◆ *Falco peregrinus*, falcón peregrino

A la fecha de este informe para la propiedad de Villas del Mar Hau, durante las visitas realizadas no se observaron en las inmediaciones del predio las especies antes mencionadas y reportadas para la región del APEDIA, a excepción de un anidaje del tinglar reportado para la temporada del 2006 (Justiniano, 2007).

Con respecto a las tortugas marinas, las cuales se consideran En Peligro en el Reglamento #6766 (DRNA, 2004b) y En Peligro de Extinción bajo las leyes

---

<sup>5</sup> Especies que aunque no están en peligro crítico, enfrentan un alto riesgo de extinción en el estado silvestre a mediano plazo.

<sup>6</sup> Especies que enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción en el futuro inmediato.

---

federales, el DRNA realiza patrullajes durante los meses de marzo a octubre para cubrir las temporadas de anidaje y eclosión de las tortugas tinglar, carey y peje blanco. De esas especies el tinglar es la tortuga marina que se reporta en mayor número en el área noroeste de Puerto Rico. El carey anida en pocas ocasiones en cada temporada, y el peje blanco aunque se observa en las aguas tropicales del Océano Atlántico, anida en números bajos en Puerto Rico e Islas Vírgenes. Aunque existe un coordinador para el área de la costa oeste, la costa noroeste no cuenta con personal asignado para esta tarea, razón por la cual el mismo personal de la Región de Mayagüez del DRNA cubre ocasionalmente los municipios de Aguadilla, Isabela y Quebradillas, y por petición hasta Cabo Rojo y Guánica, en la medida que los recursos (equipo, vehículos y voluntarios) estén disponibles.

Comunicaciones telefónicas con personal de la División de Recursos Terrestres del DRNA, e informes de los años 2000, 2001 al 2003 y 2005 al 2007 confirman el uso de playas del municipio de Isabela para al anidaje de tortugas marinas. Todos los datos de anidaje de tortugas para el municipio de Isabela corresponden a la especie tinglar. A continuación resumimos los datos presentados en los informes del DRNA sobre tortugas marinas en la costa de Isabela:

- en el año 2001 se documentó una hembra tinglar reincidente del 2000, y 29 nidos entre los meses de marzo a mayo. Estos nidos se reportan para las playas de Montones, Jobos, Sardinera, Pastillo y Villas del Mar Hau;
- 2002 se reportan 10 anidajes, 5 para el mes de abril, y 5 para el mes de mayo, todos en la playa Pastillo;
- 2003 se encontró una tortuga carey muerta, se reportan 8 anidajes de tinglar;
- 2005 se documentaron 2 anidajes y 1 intento en el mes de junio en playa Pastillo;
- 2006 se documentaron 6 anidajes en playa Pastillo y 5 en otras playas de Isabela, uno de los anidajes se documenta en el área de Villas del

Mar Hau (DRNA, 2007a; Justiniano, 2007), y la hembra reincidente del 2001, vuelve a ser reincidente (no se especifica lugar exacto);

- 2007 – aunque no tenemos el informe final del DRNA para este año, hasta la fecha se reportan 37 nidos en la playa Pastillo, los cuales eclosionaron entre los meses de mayo a julio (Medina, 2007).

Los datos e informes de los patrullajes en la región de Isabela no han sido consistentes a través de los años, los mismos se han limitado a patrullajes ocasionales y llamadas de voluntarios y ciudadanos que han presenciado o encontrado una indicación de anidaje. Debido a la falta de personal y recursos que puedan llevar a cabo esta tarea consistentemente en todas las playas de Isabela, los datos de anidaje de tortugas en áreas específicas, son escasos y esporádicos. Si a esto le sumamos la pesca ilegal de tortugas, el robo de huevos, y el hecho de que la tortuga tinglar (la cual prefiere playas de arena de alta energía como las de Isabela) regresa a su área de anidaje cada dos o tres años, se dificulta el documentar el estado real de esta especie en el noroeste. No obstante, todas las áreas de playas de arena de la costa de Isabela se consideran potencialmente hábitat para el anidaje de la tortuga tinglar.

Cumpliendo con el Reglamento #6510, Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental para el Proceso de Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, Inciso Regla # 243, presentamos una breve información básica del palo de rosa, especie catalogada En Peligro de Extinción a nivel estatal y federal, y que fue observada en la zona de los acantilados de la propiedad bajo estudio. También se presenta información sobre el pelícano pardo, el Carey y el tinglar, por ser especies de fauna catalogadas como En Peligro, que pudieran observarse en un futuro en la zona de la playa o cercano a las costas de la región.

#### **Ottoschulzia rhodoxylon, Palo de rosa**

“El palo de rosa es un árbol pequeño que alcanza 45 pies de altura y un diámetro de 16 pulgadas. Las hojas son alternas, elípticas u ovadas, coriáceas y lustrosas. A este árbol se le conoce con el nombre de palo de rosa debido a que su madera es color rosada. En general los árboles están limitados a suelos rocosos,

alcalinos y derivados de serpentina o caliza. Esta especie se conoce actualmente en muy pocas áreas de Puerto Rico. Para el 1993, se estimó un total de 191 individuos en los mogotes del norte cerca de Bayamón; los Bosques de Cambalache, Susúa, Maricao y Guánica; el área de Quebradillas/Isabela, y la Sierra Bermeja en Cabo Rojo. Desde el 1990 se encuentra en la lista estatal y federal de especies en peligro de extinción. Bajo el Reglamento #6766 del DRNA se clasifica como En Peligro Crítico, debido a la destrucción del hábitat y deforestación."

### **Pelecanus occidentalis, Pelicano Pardo**

"El pelicano pardo es un ave común en las costas de Puerto Rico. Se encuentra en América del Norte, Centro y América del Sur, en las Antillas Mayores y Menores. Los pelicanos son aves marinas de hábitos gregarios, y se observan comúnmente acompañados por gaviotas, bobas y otras aves marinas. Se alimentan exclusivamente de peces; anidan en colonias en cayos e islas pequeñas, en árboles de mangle o en el suelo. En Puerto Rico se encuentran muy pocas áreas de anidamiento en la Parguera, Añasco y Vieques. Su época de reproducción es variable dependiendo del área geográfica. En los años de los 60' y 70' la población de los pelicanos declinó en gran medida a causa del consumo de pescado contaminado con pesticidas y a la pérdida de hábitat para su reproducción, razones por las cuales fue incluido en la lista de especies en peligro de extinción. Actualmente, el Reglamento # 6766 del 11 de febrero de 2004, Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, presenta un estimado de 2,000 individuos de pelicanos, y clasifican la especie como En Peligro, debido al bajo éxito reproductivo y alta mortalidad de juveniles."

### **Dermochelys coriacea, Tinglar**

"El tinglar es la tortuga marina más grande del planeta. Los tinglares adultos pueden medir hasta 7 pies de largo y pesar hasta 1,400 libras. Es la única tortuga marina que no posee caparazón duro. En su lugar, está protegida por su piel coriácea (de consistencia recia y flexible, como la de cuero) en la que aparecen siete crestas o aristas longitudinales. Esta tortuga es mayormente pelágica y se alimenta principalmente de aguavivas. Cada 2 o 3 años las hembras se acercan a las aguas tropicales para anidar. Durante la temporada de anidaje (febrero a julio) la hembra sale a la playa durante la noche, excava su nido en la arena, deposita aproximadamente 100 huevos, cubre el nido con arena y regresa al mar. La misma hembra repite esto aproximadamente cada 10 días, probablemente de 3 a 8 veces en la temporada. El periodo de incubación es de aproximadamente 60 días, al cabo del cual los neonatos emergen a través de la arena a la superficie y se dirigen al mar. Las hembras que anidan prefieren las playas de alta energía (de gran oleaje), de acceso profundo y sin obstáculos. El tinglar se encuentra a través de los Océanos Atlántico, Pacífico e Índico, desde Labrador (Canadá) y Alaska hasta Cabo de Buena Esperanza en África del Sur. En Puerto Rico anida en las playas de Mayagüez, Añasco, Rincón, Isabela, Arecibo, Cabo Rojo, Guánica, Piñones, Luquillo, Fajardo, Humacao, Isla de Mona y Culebra. El tinglar se encuentra en peligro de extinción debido a la pérdida de hábitat de reproducción, robo de huevos y contaminación del hábitat por iluminación la cual desorienta tanto a las tortugas adultas como a los neonatos cuando salen del nido."

**Eretmochelys imbricata, Carey de concha**

“El carey de concha puede crecer hasta alcanzar 38 pulgadas de largo y pesar hasta 200 libras. Esta tortuga tiene el caparazón más hermoso entre las tortugas marinas. El caparazón o concha está formado por placas de color café y amarillo oro que están sobrepuestas en la misma forma que las tejas de un techo, es decir, de forma imbricada. Su cabeza y las aletas son de color amarillo oro con manchas café. En la cabeza tiene dos pares de placas en medio de los ojos y su pico es afilado como el de un halcón. El carey está distribuido a través de las aguas tropicales alrededor del Mundo, particularmente cerca de los arrecifes de coral y formaciones rocosas en áreas costeras llanas donde se alimenta mayormente de esponjas marinas, algas, erizos, moluscos, camarones y calamares. En Puerto Rico anida en playas de Guánica, Añasco, Mayagüez, Rincón, Isabela, Arecibo, Culebra, Vieques y en Isla de Mona. Estudios indican que el carey de concha puede anidar varias veces durante el mismo año y en diferentes lugares en la misma época. La hembra deposita aproximadamente 120 huevos en el nido que construye debajo de la vegetación de la playa, contrario a otras especies de tortugas que construyen sus nidos en áreas de arena libres de vegetación. La incubación dura alrededor de 60 días. El carey de concha está en peligro de extinción principalmente por la captura y matanza de los adultos por su hermosa concha, la cual se exporta ilegalmente para la confección de joyería. Otras causas incluyen el consumo de sus huevos y su carne y ocasionalmente el uso de su piel. También La iluminación de las playas por la noche puede desorientar los neonatos, alejarlos del mar y provocar su muerte antes de lograr su travesía de vuelta al mar. Por estas razones se considera que esta especie está siendo extirpada del Atlántico y el Caribe.”

---

## DISCUSIÓN

### Aspectos generales

Los llanos costeros del norte se caracterizan por las grandes acumulaciones de arena y fuertes corrientes marinas que atraen cantidad de personas para el disfrute del paisaje y desarrollo del deporte del “surfing”. A través de los años el paisaje de las dunas de arena ha ido cambiando a uno de áreas llanas, debido a las actividades de extracción del material por su alta demanda en el mercado. Según el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura Federal, el mapa de suelos del Área de Mayagüez presenta una Asociación de Bejucos-Jobos. El área en general se caracteriza por su terreno uniforme, casi llano a ondulado, y por la ausencia de riachuelos. Los suelos de esta asociación se caracterizan por tener un buen desagüe y ser fuertemente ácidos.

El mapa de suelos del Área de Mayagüez fue elaborado con los trabajos de campo realizados entre 1961 y 1966, presentado las condiciones de los suelos clasificados hasta la fecha de 1969. Según estos mapas en el área donde se encuentra el predio bajo estudio se observan los siguientes tipos de suelos: Playa costanera (Ch), Cataño arenoso (Cd), Río Lajas arenoso (RIB) y de Afloraciones calizas (Lo). El tipo de suelo de Playa costanera se observa en la zona de la playa propiamente fuera del predio. Los suelos predominantes (mayor cobertura) en el área bajo estudio corresponden a los suelos de Cataño arenoso y Río Lajas arenoso. Estos tipos de suelos son ideales para la extracción de material para la construcción, por lo que los mismos han sido alterados a partir de las clasificaciones y condiciones presentadas en los mapas de suelos del 1969. Parte de la zona sur presenta suelos de Río Lajas arenosos (RIB), por lo cual, también en esos terrenos han acaecido actividades de extracción. El otro tipo de suelo de la región, Afloraciones calizas (Lo), se observa en una franja estrecha en la zona sur del predio que corresponde a la pared del acantilado.

Como se menciona en el párrafo anterior, los suelos de la región son ideales para las actividades de extracción de material de la corteza terrestre. Luego de la realización de estas actividades los terrenos se han utilizado para cultivos menores y asentamientos urbanos. A través de los años, el predio ha experimentado varios cambios en la usanza de sus terrenos, mostrando diversidad de usos y desarrollos (Figura 6), algunos de los cuales ya no se observan en la propiedad.



**Figura 6.** Usos de suelo reportados para el predio, Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.

Actualmente el uso de suelos es uno primordialmente urbano-turístico donde la vegetación original ha sido alterada completamente dando paso a la proliferación de especies exóticas y colonizadoras en las partes llanas. Esto ha traído como consecuencia un mosaico en el paisaje y la cobertura de vegetación asociada a los usos de los suelos.

## Comunidades ecológicas

En la zona de Vida de Bosque Húmedo Subtropical pueden existir varias comunidades ecológicas dependiendo de las formaciones geológicas, suelos y vegetación predominante. Como se mencionó anteriormente, debido a los usos de la propiedad, se observa un paisaje donde domina una vegetación compuesta por plantas no indígenas de especies utilizadas para ornato y sombra en la franja colindante con la playa, y especies cultivables en el interior del predio justo detrás de las facilidades de Villas del Mar Hau. Las áreas restantes de las facilidades y huertos caseros se utilizan para el paseo y pastoreo de equinos.

Areces-Mallea et. al. (1999), utilizan un sistema de clasificación estandarizado que permite comparar condiciones y distribución de la vegetación a nivel regional del Caribe. Utilizando el sistema de clasificación de Areces-Mallea et. al. (1999), en el predio pueden observarse seis (6) asociaciones vegetativas según la(s) especie(s) dominante(s). Estas son:

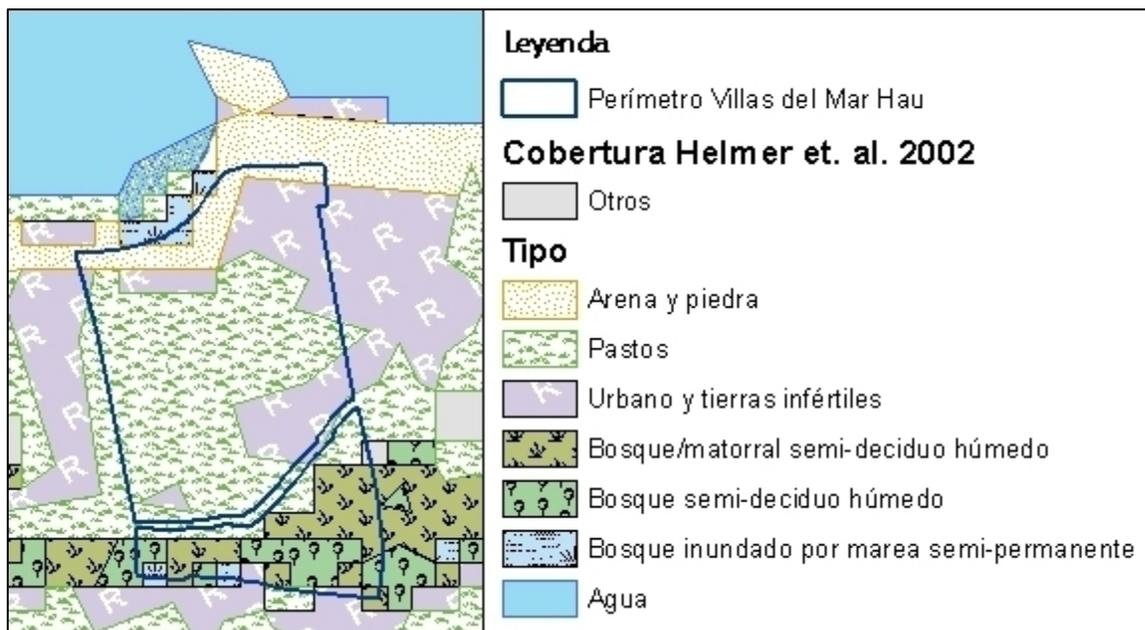
- 1) Vegetación de playa arenosa – vegetación sobre sustratos no consolidados (suelos arenosos) a lo largo del litoral costero
- 2) Plantaciones de pinos o árboles mixtos – vegetación arbórea con pinos australianos y árboles de especies naturalizadas y/o exóticas
- 3) Herbazal semi-permanentemente inundado – vegetación de enneas con algunos árboles latifolios de *Annona glabra* en el humedal
- 4) Herbazal corto cespitoso – variedad de pastos de baja altura
- 5) Matorral siempre verde hemiesclerófilo – áreas bajas del acantilado donde dominan especies con crecimiento arbustivo y árboles pequeños invasivos como la *Leucaena leucocephala*.
- 6) Vegetación de acantilados – suelos rocosos con vegetación vascular esparcida, se observa dominancia de *Ficus* sp. y *Bursera simaruba*.

Estas clasificaciones de Areces-Maella et. al. (1999), presentan información detallada de las especies que se pueden encontrar en las diferentes comunidades ecológicas para ser comparadas con otras localidades que presenten un clima y suelos similares. Junto a estos parámetros Helmer et. al. (2002) presenta otras clasificaciones similares para el predio, basadas en la vegetación actual asociada y

el uso de los suelos. Siguiendo las clasificaciones de Helmer et. al. (2002), en el área del proyecto propuesto pueden observarse cinco (5) tipos de coberturas de vegetación (Figura 7). Estos son:

- 1) Arena y piedra (Sand & rock),
- 2) Urbano y tierras infértiles (Urban & barren),
- 3) Pastos (Pastures),
- 4) Bosque/matorral semi-deciduo húmedo de tierras bajas (Lowland moist semi-deciduos forest/shrub), y
- 5) Bosque semi-deciduo húmedo de tierras bajas (Lowland moist semi-deciduos forest).

Una sexta cobertura de vegetación, Bosque inundado por la marea semi-permanente, es presentada por Helmer et. al. (2002) para el norte del predio con la playa. Este tipo de cobertura no se observó en la propiedad.



**Figura 7.** Clasificaciones de cobertura de vegetación según Helmer et. al. (2002), Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.

Utilizando las descripciones de Areces et. al. (1999), Helmer et. al. (2002), y las observaciones de la flora y fauna identificadas en la propiedad, se delinearón

---

siete (7) comunidades ecológicas presentes en el predio al momento del estudio (Figura 8). Las comunidades ecológicas que se observan en la actualidad son:

- i. Playa (Arena y piedra) – área que comprende la playa de arena, promontorio y rocas en la zona intermareal.
- ii. Áreas desarrolladas – áreas donde existen las facilidades de Villas del Mar Hau con vegetación mayormente exótica ornamental (Zona norte)
- iii. Áreas pastoreo – áreas cubiertas por pastos para los equinos y otras herbáceas comunes de lugares impactados (Zona norte)
- iv. Áreas de huertos – parcelas con huertos/cultivos caseros (Zona norte)
- v. Humedal – área semi-permanente inundada en centro-oriental del llano, donde domina la herbácea enea (Zona norte)
- vi. Matorral mixto – área llana en el extremo oriental de la zona sur, cubierta por arbustos y árboles de especies invasivas como la zarcilla, en terrenos donde también hubo extracción de material de la corteza terrestre
- vii. Arboleda mixta – área que corresponde al acantilado, el cual presenta especies propias del lugar y los sustratos derivados del carso

Figura 8

Cobertura de vegetación y usos de  
suelos actuales observados en Villas  
del Mar Hau, Isabela, P.R.

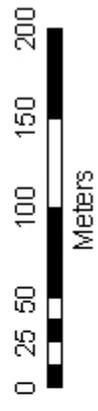
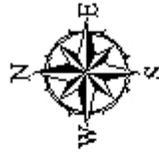
Estudio Flora & Fauna 2007

**Leyenda**

-  Perímetro Villas del Mar Hau
-  Playa VMH
-  Areas de sarrolladas VMH
-  Areas pastoreo VMH
-  Areas huertos VMH
-  Humedal VMH
-  Matorral mixto VMH
-  Arboleda mixta (acantilado) VMH

Fuente: USGS DOQQ, State Plane  
Datum NAD83 revisión 1997  
Imagen IKONOS 2002

Escala: 1:4,216



A continuación se presentan los datos más relevantes sobre la flora y fauna identificada por zona, según la designación presentada en la sección de métodos, así como también una descripción detallada de las coberturas de vegetación observadas durante el estudio.

## Composición de flora

### *Zona Norte (Llano)*

El predio estudiado se encuentra en la zona geomórfica del carso norteño de Puerto Rico. Sin embargo, el desarrollo turístico se concentra sobre un área de terrenos llanos contiguos al mar. En la Zona Norte del predio se observan cinco de las siete comunidades ecológicas delineadas. La primera compuesta por la playa, comprende el frente marino de los terrenos. El frente marino lo constituye una pequeña cala protegida parcialmente por promontorios rocosos naturales, erosionados por la acción de las olas. Sobresale, en el paisaje, un promontorio principal que divide la cala por el centro en dos medialunas (Figura 9). Este promontorio se une a la costa por un brazo de arena gruesa compuesta principalmente de restos calcáreos de moluscos, corales y otros organismos marinos.

**Figura 9.** Vista parcial de la playa desde el promontorio frente a Villas del Mar Hau, Isabela.



La línea de costa, hacia al este, es primordialmente una playa arenosa con rocas distribuidas de manera irregular entre la línea de costa y el agua. La parte sumergida, posee algunas plataformas rocosas que pueden quedar parcialmente expuestas, dependiendo de la marea. En estas áreas coexisten erizos, moluscos y crustáceos adaptados a la fuerza del oleaje. Al oeste, se observan pequeñas dunas

---

residuales de poca altura cubiertas principalmente por uva playera (*Coccoloba uvifera*), y frentes rocosos. Algunos bejucos rastreros como la haba de playa (*Canavalia rosea*) y el bejuco de playa (*Ipomoea pes-caprae*) se observan creciendo entre las uvas playeras y sobre la arena en la playa. Esta es una costa de alta energía donde las olas y el viento ejercen una influencia importante sobre el paisaje. Donde la acción de las olas es mayor, la arena es más gruesa que en áreas donde se acumula por acción eólica.

Como mencionamos, en el predio se observan unas dunas residuales (de reciente formación) en el extremo oeste de la colindancia norte de la propiedad. Mientras, en el resto de la colindancia norte se observa una guardarraya frente a las facilidades de Villas del Mar Hau que demarca la zona límite entre el sistema terrestre y la playa de arena. Entre esta guardarraya y la zona de barrido de la ola encontramos la berma. La berma es la zona que se conoce como playa, y generalmente está desprovista de vegetación (García-Ríos, 2005). Es detrás de la guardarraya que se encuentran las facilidades donde se observa una cobertura de vegetación mayormente exótica.

A excepción de algunas especies comunes de áreas costeras, en la zona norte del predio no se observa una vegetación original del lugar debido a los usos pasados y actuales de la propiedad. Aproximadamente 8.5 cuerdas componen las facilidades del parador Villas del Mar Hau (Figura 8). En las áreas desarrolladas a lo largo del frente de playa, se observa una cobertura arbórea dominada por pinos australianos *Casuarina equisetifolia*, junto a varias palmas decorativas, arbustos y herbáceas ornamentales, sembradas para embellecimiento del parador. Entre las facilidades se observan algunos individuos de la palma de sombrero *Sabal causiarum* (Figura 10), especie catalogada como elemento crítico por el DRNA.



**Figura 10.** Palma de sombrero (*Sabal causiarum*) en terrenos de Villas del Mar Hau, Isabela.

La tercera cobertura de pastos es la que abarca mayor superficie de la propiedad. En el llano interior de la zona norte, el área de pastos es utilizada para el pastoreo y paseos a caballos del parador. La vegetación dominante son los pastos de la familia de las gramíneas (Poaceae), junto a otras herbáceas comunes de áreas impactadas por actividades como al pastoreo (Figura 11). Entre los pastos más comunes podemos observar la pata de gallina fina, la pangola y la yerba de guinea. También en el área de los pastos se observan cuatro palmas de sombrero jóvenes (con alturas entre los 3 a 5 metros) que fueron sembrados entre las facilidades de la propiedad y el área de pastos para ornato.



**Figura 11.** Vista parcial de los terrenos cubiertos por pastos, al fondo se observa parte de las áreas de cultivos en la zona norte de Villas del Mar Hau, Isabela.

---

Las otras dos coberturas observadas en la zona norte son las áreas de huertos y el humedal (Figura 8). El centro del llano entre la carretera PR#466 y el área de las facilidades del parador, presenta áreas de cultivos menores de palmas de cocos, plátanos y guineos, entre otras hortalizas y especias de importancia para la dieta puertorriqueña. Se identificaron unas 21 especies de plantas cultivadas para alimento en las áreas de cultivo (ver Tabla 1). Estas áreas de huerto se encuentran delimitadas por verjas o guardarrayas, y presentan otras herbáceas comunes que se consideran invasivas en terrenos llanos bajo cultivo.

El humedal que se observa en el área centro-oriental del predio (Figura 8), también se encuentra delimitado por una verja de alambre eslabonado, en toda su circunferencia. Este humedal es uno aislado, de tipo palustrino PUBH<sup>7</sup>, y el mismo se encuentra identificado como tal en el Mapa de Inventario Nacional de Humedales de Puerto Rico. La vegetación que domina es la enea *Typha domingensis*, pero se observaron tres árboles de cayur *Annona glabra* en su interior, y dos individuos de la palma de sombrero *Sabal causiarum* en la orilla noreste del humedal.

---

<sup>7</sup> Un humedal palustrino PUBH (“Palustrine Unconsolidated Bottom Permantly Flooded”) se define como un sistema palustre de lecho no compacto permanentemente inundado.

### Zona Sur (Acantilado)

En la zona sur se destaca la formación del acantilado, que presenta una vegetación principalmente arbórea. En esta zona se observan dos coberturas de vegetación diferentes. En el extremo oriental de la zona sur se observa claramente un área donde los terrenos presentan un mayor impacto, y la vegetación es una mezcla de herbáceas altas con arbustos y árboles pequeños entrelazados, lo que dificulta el recorrido del lugar (Figura 12). En esta área se observa una cobertura de arboleda mixta o bosque/matorral donde abundan los árboles pequeños de zarcilla (*Leucaena leucocephala*) cubiertos con enredaderas y lianas de especies colonizadoras de lugares perturbados entre la yerba de guinea, *Urochloa maxima*. Entre la zarcilla también se observan otros arbustos característicos de lugares impactados como la dormidera (*Croton rigidus*), higuillo (*Piper aduncum*) y la hiquereta (*Ricinus communis*). La cobertura vegetativa observada en esta parte del acantilado corresponde a las pasadas actividades de extracción que ocurrieron en la zona. En los mapas de usos de suelos (Figura 6) se muestra que en la zona existió un tosquero, lo que evidencia el impacto a los terrenos y por consiguiente los cambios en la composición de la vegetación original del área.



**Figura 12.** Vistas del área oriental del acantilado donde se observa una cobertura de bosque/matorral, Villas del Mar Hau, Isabela.

Trasladándonos hacia el oeste, la vegetación arbórea domina en cobertura tanto las áreas bajas y medias, como el tope de las afloraciones rocosas del acantilado. En las partes baja y media nos encontramos con veredas dentro de la vegetación arbórea (Figura 13). Estas veredas se unen en varios puntos a una vereda principal que es utilizada para paseos a caballo y ciclistas de montaña (todo terreno). Aquí las especies arbóreas dominan en diversidad y cobertura a los arbustos, bejucos y herbáceas, destacándose los árboles grandes de *Ficus* sp. y de almácigos. Otros árboles que se observan entre estas especies son: cupey (*Clusia rosea*), coscorrón (*Gyminda latifolia*), cuero de sapo (*Maytenus laevigata*), yaití (*Gymnanthes lucida*), guaita (*Trichilia hirta*), mameyuelo (*Myrsine coriacea*), tapón blanco (*Calyptanthes pallens*), uvilla (*Coccoloba diversifolia*), palo de hierro (*Krugiodendron ferreum*), gaita (*Exotea paniculada*), y guarema (*Picramnia pentandra*).



**Figura 13.** Vistas parciales de la vereda y de la pared del acantilado en la zona sur de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.

El sotobosque es uno abierto y de fácil recorrido en la parte media y baja de la zona sur. El suelo se encuentra cubierto por una capa de hojarasca, y se observan los arbustos de burro prieto (*Capparis cynophallophora*), azota caballo (*Malpighia coccigera*), jayajabico (*Erithalis fruticosa*) y espinosa (*Oplonia spinosa*). Esta última, la espinosa, es el arbusto más abundante y común en todos los

estratos del centro y extremo oeste de la zona sur. La espinosa puede observarse tanto en el suelo, sobre rocas, y en grietas en la pared del acantilado. Este arbusto es el hospedero para la mariposa endémica *Atlantea tulita*; y a pesar de la gran abundancia del arbusto en el acantilado, la mariposa no fue avistada en el predio.

Como se mencionó en la sección de Elementos endémicos, críticos y en peligro de extinción de este informe, en la zona sur se identificaron siete elementos críticos. En la parte baja del acantilado, colindando con la carretera PR#466 se observan varias aglomeraciones de la palma de sombrero, *Sabal causiarum*. Otros individuos de la palma de sombrero se observaron en la parte media del acantilado, lo que demuestra una dispersión natural de dicha palma en esta área. El árbol de maga y el encinillo (Figura 14) se observaron cerca de la vereda que cruza la parte media del acantilado de este a oeste. El árbol de zapote de costa y los dos individuos de palo de rosa observados, se encuentran en la parte alta sobre la vereda. De estos, el palo de rosa es el único elemento crítico en peligro de extinción (Figura 14).



**Figura 14.** Algunos elementos críticos de flora observados en la Zona Sur de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.

---

## Composición de fauna

Debido a que el predio bajo estudio ubica en la costa, adyacente al mar, se observó una variedad de fauna marina y terrestre propia de la región. Siguiendo el orden de las comunidades ecológicas presentadas para la zona norte, tenemos que en la playa dominan los organismos invertebrados de los filos Molusca y Artrópoda. En la playa de arena abundan los moluscos de la clase Bivalvia, siendo los más abundantes las almejas chipichipi (*Donax denticulatus*). Sobre la arena, se observan restos de conchas de otros moluscos de la clase Gastropoda, como las lapas del género *Fisurella*.

El agua de las olas que chocan con el promontorio, se acumula en las depresiones de la roca creando pequeñas charcas hipersalinas donde abundan los gasterópodos *Nodilittorina tuberculata* y *Littorina ziczac*. Las olas han creado una plataforma llana en el promontorio hacia el área de mar abierto. Esta plataforma está cubierta de algas comunes y se observan los caracoles *Nerita tessellata* y los crustáceos *Grapsus grapsus* y *Plagiusa depressa*. En la franja supralitoral<sup>8</sup> además de los moluscos y crustáceos, se observan erizos (*Echinometra lucunter*) entre las depresiones o huecos de la plataforma rocosa (Figura 15).

Tanto en el promontorio como entre las rocas que se encuentran en la línea de la costa se observan aves que se alimentan de los caracoles y crustáceos que se encuentran adheridos a la superficie rocosa como el playero turco y los ostreros (Figura 15). Otras aves de playa, los playeros y chorlitos (Tabla 2), se observan a lo largo del ir y venir de la marea, alimentándose de pequeños invertebrados que encuentran en la arena. Mar afuera se observaron algunos individuos aislados de pelícano pardo y charrán común sobrevolando paralelamente a la línea de la costa.

---

<sup>8</sup> Zona rocosa de la costa que siempre está expuesta y es afectada por la acción del oleaje. Esta zona esta dominada por gasterópodos móviles y cianobacterias endo y epilíticas.



**Figura 15.** Algunos organismos observados en el área de la playa al norte de Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.

Durante los meses de verano, las aves observadas en la zona norte corresponden a especies comunes residentes que se observan durante todo el año en el área. Las tórtolas cardosanteras, tórtolas aliblancas, reinita común, mozambiques y pitirres fueron las aves más comunes y abundantes en la zona norte particularmente, entre las facilidades de Villas del Mar Hau. También entre las facilidades, los reptiles más abundantes fueron: el lagartijo común *Anolis cristatellus*, y la siguana común *Ameiva exsul*. Estos reptiles se concentran en número en la zona norte entre las facilidades de estadía.

En el área de los llanos se observan en abundancia gorriones como el chamorro prieto y barba amarilla; y finches de especies exóticas establecidas exitosamente en toda la isla (veteranos y diablitos). Estos gorriones y finches se alimentan de las semillas de las yerbas, principalmente de las especies de la familia Poaceae. En el llano se encuentra un humedal que permanece parcialmente inundado durante todo el año y en el cual se escuchó una gallareta común al

momento de entrar al mismo. Entre las enneas en el humedal y las herbáceas de las áreas de cultivo abundan los insectos, siendo las mariposas las más diversas. De los insectos terrestres, la araña *Argiope argentata* es la más llamativa y conspicua, aunque las arañas del género *Leucauge* son las más abundantes en ambas zonas.

Todas las especies de aves endémicas identificadas para la propiedad, se observaron en el la zona sur que corresponde al acantilado, a excepción del carpintero de Puerto Rico, que también fue observado en las palmas de cocos que se encuentran en las áreas de cultivo (en los llanos) de la zona norte. La reinita mariposera (*Dendroica adelaide*) fue la especie endémica más abundante durante todos los censos. De las aves residentes, las especies más abundantes fueron las tórtolas cardosanteras, la reinita común y los chamorros prietos. En la zona sur se observaron todas las reinitas migratorias en el bosque de arboleda mixta de especies características de sustratos derivados del carso y de bosques húmedos costeros. Estos bosques húmedos costeros son importantes como hábitat para alimentación, descanso y reproducción tanto para las especies de aves migratorias, como para las aves residentes (Figura 16).

**Figura 16.** Yaboa común con nido, en la parte baja del acantilado (foto del 1 de septiembre de 2007) Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.



Entre las especies de aves que se destacaron por su tamaño e imponencia se encuentran el falcón migratorio (*Falco columbarius*, conocido como Merlin, en el vocablo inglés) y el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) (Figura 17) la cual además

de ser observada en vuelo, fue observada posada en las ramas secas de uno de los pinos australianos, alimentándose de un pez.



**Figura 17.** Águila de mar posada mientras devora su presa (foto 23 de noviembre de 2007) Villas del Mar Hau, barrio Bajura, Isabela.

## Evaluación de hábitat

La Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico, Ley Núm. 241 del 15 de agosto de 1999, según enmendada, define y establece los tipos de hábitat y protección de las áreas naturales que mantengan poblaciones de vida silvestre bajo tres categorías de hábitat (Artículo 2, Ley 241 de 1999). Siguiendo las definiciones del Reglamento #6765 del DRNA (DRNA, 2004a), en el predio bajo estudio se observan dos tipos de **Hábitat** los cuales se presentan a continuación.

1. **Hábitat natural** – Terrenos cuyas condiciones ecológicas permiten la existencia y reproducción de poblaciones de vida silvestre. Excluyen los terrenos urbanizados e incluyen, pero no se limita, a bosques, humedales y praderas herbáceas entre otros.

Este tipo de hábitat lo podemos observar en el humedal que se encuentra en la parte central-oriental de la zona norte. En este humedal se escuchó el canto de del ave conocida como la gallareta, *Gallinula chloropus*. También podemos observar este tipo de hábitat en el área de matorral mixto de la zona sur. Parte de la propiedad al sur de la nueva carretera PR#466, fueron terrenos donde también se realizaron actividades de extracción de material de la corteza terrestre. Por esta razón se observa un mosaico de tierras llanas, con vegetación mixta donde dominan los arbustos y árboles pequeños de especies invasoras creciendo en forma de matorral.

2. **Hábitat natural crítico** – Terrenos específicos dentro del área geográfica, donde se encuentran o pueden ser reintroducida una especie designada o como vulnerable o en peligro de extinción, con características físicas y biológicas esenciales para la conservación de la especie y que necesitan protección o manejo especial.

La zona sur de la propiedad comprende un acantilado costero donde se observa una vegetación característica de áreas cársicas. Entre las afloraciones rocosas del acantilado se identificaron varias especies de plantas catalogadas como elementos críticos, incluyendo una especie en peligro de extinción, el árbol palo de rosa. Es también en esta área donde se observa una alta concentración de palmas de sombrero, la cual sirve de distintivo para la región que ha sido designada por el Programa de Zona Costanera del DRNA, como Área de Planificación Especial.

Para evitar o minimizar los impactos al hábitat natural, es necesario caracterizar las áreas a impactarse y evaluar los efectos de la modificación de hábitat natural. La expansión de Villas del Mar Hau se propone en la parte llana al norte de la carretera PR#466, a la cual nos hemos referido como la zona norte. En esta zona el paisaje ha sido alterado completamente por el hombre, a excepción del área de humedal que ha sido protegida mediante verjas, y no será eliminado por el proyecto propuesto.

En la zona sur se propone utilizar parte de los terrenos llanos en el extremo oriental para desarrollo de algunas facilidades y charca de retención. En esta colindancia no se identificaron elementos críticos de plantas, pero si en las partes más altas del acantilado. El Reglamento #6765 del DRNA establece seis categorías para la determinación de la mitigación por la modificación de hábitat natural (DRNA, 2004a). De estas categorías, se determinó que la Categoría #3 Hábitat de alto valor ecológico, puede aplicarse para el área central y occidental del acantilado donde se observaron los elementos críticos de plantas características de los bosques húmedos de tierras bajas con suelos cársicos. Esta área no se propone para desarrollo por lo cual no se espera un impacto al hábitat observado.

---

## CONCLUSIÓN

La expansión de Villas del Mar Hau se propone para un área que actualmente y en el pasado ha sido utilizada para propósito residencial-turístico. La propiedad se compone de dos áreas divididas por la realineación de la carretera PR#466. En estas áreas se realizaron los inventarios de flora y fauna, identificando los hábitats presentes según los elementos bióticos observados. El estudio se realizó en ambas áreas (denominadas Zona norte y Zona sur, utilizando de referencia la carretera PR#466 respectivamente), cubriendo la propiedad en su totalidad durante los meses de julio a noviembre de 2007.

En la propiedad se identificaron un total de 215 especies de plantas agrupadas en 76 familias. Se identificaron siete elementos críticos de flora y uno de fauna. La mayoría de la flora identificada en la zona norte presenta un tipo de crecimiento herbáceo, aunque el paisaje de la costa es dominado por los árboles de pino australiano que sobresalen del paisaje. La zona sur presenta un acantilado de importancia para la vida silvestre por las especies de flora particulares de zonas cársicas que se identificaron en el mismo. En esta zona se identificaron la mayoría de las especies endémicas de aves, grupo de fauna más conspicuo, del cual se han identificado unas 55 especies hasta el mes de noviembre de 2007.

Se observó un hábitat natural en el área que compone el humedal, y un hábitat natural crítico en el área que corresponde al acantilado. Para estas áreas, y el resto de la propiedad, se presentan unas recomendaciones generales que puedan evitar o minimizar los posibles impactos del proyecto propuesto al hábitat natural.

---

## RECOMENDACIONES

Debido a la ubicación y naturaleza del proyecto propuesto para la expansión de Villas del Mar Hau, es necesario la elaboración e implantación de medidas conservadoras para la protección del hábitat observado y el disfrute de los recursos naturales que lo rodean. Es por esto que presentamos algunas recomendaciones para evaluación y consideración al momento del diseño y expansión de las nuevas facilidades. Queremos aclarar que estas recomendaciones son generales y no son finales, y que las mismas se deben ajustar al proyecto propuesto.

### Recomendaciones generales por área

#### AREA DE LA PLAYA

En la temporada del 2006, se reportó el anidaje de una tortuga tinglar en el área de Villas del Mar Hau. Una de las razones por la cual la costa de Aguadilla a Isabela se designó como Área de Planificación Especial fue la protección del hábitat de anidaje de las tortugas marinas. La costa norte presenta playas de alta energía y grandes acumulaciones de arena, lo cual la hace ideal para el anidaje de la tortuga tinglar. Es un hecho comprobado que los reflejos de las luces en áreas desarrolladas (como el alumbrado directo de playas) producen desorientación tanto de tortugas adultas como de neonatos. Muchos neonatos cuando salen del nido, en vez de regresar al mar, se desorientan por las luces y van en dirección contraria al mar, donde son comidos por depredadores, arrollados por automóviles o mueren por exposición al sol. Para todos los proyectos en las costas es necesario el desarrollar e implantar una serie de medidas que controlen la iluminación que incide sobre las áreas de anidaje de las tortugas marinas. A continuación sugerimos algunas ideas básicas que se deben tomar en consideración, con respecto a las tortugas marinas, en todo proyecto a desarrollarse en la zona costera.

1. Educar a los residentes sobre las tortugas marinas y reglamentaciones vigentes.

2. Minimizar el uso de luces (exteriores como interiores) y utilizar luces de neón. El utilizar luces de neón, principalmente rojas, ha demostrado no ser perjudicial a las tortugas por que estas filtran más la luz del espectro visible rojo. El color rojo en la descomposición del espectro visible de la luz, es el menos que las afectan por que ellas están acondicionadas a filtrar el color rojo y el amarillo de la luz que entra al océano.
3. Minimizar los ruidos nocturnos innecesarios durante la época de anidaje.
4. Mantener la playa limpia y libre de verjas y escombros que puedan interferir con el anidamiento, o que hagan desistir a la hembra en anidar.

Información adicional sobre los efectos de la iluminación en las tortugas marinas y recomendaciones específicas para desarrollar un plan de iluminación adecuado en las costas, puede encontrarse en las siguientes referencias:

1. Ecological Associates, Inc. 2002. Coastal Road Lighting Manual: A handbook of practical guidelines for managing street lighting to minimize impacts to sea turtles. Original report prepared for the Florida Power & Light Corporation in April 1998. Revised by Florida Power & Light Co. in consultation with Ecological Associates, Inc., Florida Fish & Wildlife Conservation Commission, USFWS, Florida Department of Transportation, and the Florida Department of Environmental Protection. 77 pp.
2. Witherington, B. E., & R. E. Martin. 1996. Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches. FMRI Technical Report TR-2. Florida Marine Research Institute, St. Petersburg, Florida, USA. 73 pp.

Para la colindancia norte con la playa, se recomienda reforestar con las mismas especies nativas de plantas que toleran el salitre y crecen sobre suelos arenosos. Las uvas playeras (*Coccoloba uvifera*), el haba de playa (*Canavalia rosea*) y el bejuco de playa (*Ipomoea pes-caprae*), son especies comunes en nuestras costas que ayudan a la creación y estabilización de dunas de arena y sirven de hábitat a la vida silvestre, además de embellecer el litoral costero.

#### FACILIDADES VILLAS DEL MAR HAU

Entre las facilidades existentes de Villas del Mar Hau se observaron varios individuos de la palma de sombrero (*Sabal causiarum*), la cual es una especie

---

catalogada como elemento crítico por el DRNA. Previo al desarrollo de las nuevas facilidades se recomienda realizar un inventario detallado de árboles, donde se localicen todos los individuos de la palma de sombrero y se determine si los mismos serán afectados durante el desarrollo de las nuevas facilidades. Aquellos individuos que no se vayan a ver afectados por el diseño de las facilidades, deberán ser protegidos mediante una verja alrededor de los mismos que los proteja de cualquier equipo o maquinaria durante la realización de los trabajos. Los individuos de las palmas de sombrero que necesiten ser transplantados dentro de la misma área, deben ser manejados por personal certificado para tales tareas.

Luego de realizar el inventario detalle de árboles existentes es aconsejable preparar un Plan de Siembra una vez se tenga el diseño final del proyecto, y antes de comenzar los trabajos de expansión recolectar semillas de las palmas de sombrero y de las especies de árboles recomendadas en el Plan de Siembra para la reforestación. El Plan de Siembra debe incluir especies existentes en la propiedad, así como aquellas que sean apropiadas para las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas de la región. Partiendo de las recomendaciones del Plan de Siembra, se puede crear un vivero temporero dentro de la propiedad para desarrollar las especies arbóreas y arbustivas que luego serán utilizadas para la reforestación del proyecto.

Actualmente las facilidades de Villas del Mar Hau cuentan con una alta variedad de plantas sembradas para propósitos de sombra y ornato de la propiedad. Para la expansión de las facilidades se recomienda que se utilicen una mayor variedad de especies nativas en la reforestación de las áreas verdes, que no solo cumplan con el objetivo de embellecer el área, sino también que sirvan como fuente de alimento, de lugar de descanso y/o reproducción para la fauna del lugar. Entre algunas especies arbóreas que se pueden utilizar al momento de elaborar el Plan de Siembra recomendamos a la uva playera, la palma de sombrero, el mangle botón, el roble nativo, la péndula y los almácigos.

---

Para el disfrute del entorno en las noches, se sugiere elaborar un plan de iluminación que cumpla con las necesidades del desarrollo (de guiar a los huéspedes por las facilidades y proveerles seguridad durante su estadía), pero que a su vez ayude a controlar el exceso de luz artificial en las noches. La contaminación lumínica no solo altera a la biodiversidad (terrestre y marina), sino que también altera los sentidos y metabolismo del ser humano como por ejemplo los trastornos del sueño (insomnio) o estrés. El uso de luces y lámparas adecuadas para reducir y controlar la iluminación redunda en beneficios al proyecto al disminuir los costos energéticos, proveer mayor integración con la naturaleza, mejor ambiente durante la estadía de los huéspedes, y por consiguiente mayor disfrute del lugar, lo que atraería una mayor cantidad de visitantes.

#### HUMEDAL

Aunque el humedal es uno aislado, el mismo ostenta vegetación y fauna perenne, por lo que para preservar sus valores y funciones se recomienda una zona de amortiguamiento de cinco metros alrededor de su contorno, de manera que no se alteren las condiciones naturales existentes. Es importante recordar que a orillas del humedal existen dos individuos de *Sabal causiarum*, los cuales pueden permanecer en el lugar o ser transplantados a otra área dentro de la propiedad.

Se ha propuesto construir un área de captación de aguas colindante al humedal. El área para la captación de aguas puede realizarse adyacente o alrededor del humedal creando una especie de estanque con una "isla", que correspondería al humedal actual. En el borde alrededor del área de captación se pueden sembrar árboles de cayur y plantas de humedales que incluyan especies silvestres y especies decorativas, de manera que se cumpla con las funciones de captación de agua, esparcimiento visual (función de un jardín acuático) y hábitat para vida silvestre (función de humedal).

---

## ZONA SUR

Actualmente en la zona sur existen unas veredas, muy bien conservadas, las cuales son utilizadas por ciclistas de todo terreno ("mountain bike") y para paseos de caballos. Esta zona presenta una topografía y vegetación particular que incluye especies de importancia que atraen y mantienen una variedad de fauna. Esta área es ideal para realizar excursiones de observadores de aves, utilizando las veredas existentes. La actividad de observación de aves es practicada por personas de todas las edades, profesiones, ideales religiosos o políticos, culturales, ect.. La observación de aves puede combinarse con las caminatas que realizan las personas para mejorar su salud física y mental, y con actividades educativas que muestren los recursos naturales que tenemos, y que son un atractivo para el viajero y el turismo interno.

Parte de las actividades educativas que se pueden realizar en la zona sur, además de la observación de aves, es la interpretación del paisaje. En las veredas existentes se pueden rotular algunas de las especies de vegetación más importantes y características del lugar, y colocar fotos de las aves e invertebrados que utilizan el área. Para conservar los recursos de la zona sur se aconseja:

1. realizar las caminatas o actividades durante horas diurnas y no durante la noche; y que sean coordinadas y ejecutadas por personal capacitado,
2. mantener el área libre de basura, y
3. el mantenimiento de las veredas (vegetación) debe ser solamente para poda de ramas secas, muertas o que representan peligro a los caminantes. La actividad de poda debe ser realizada por personal capacitado en las veredas ya existentes, y de solicitar crear una vereda o tramo adicional, se debe consultar con el DRNA de manera que no se afecte el equilibrio de la comunidad ecológica (en especial aquellas especies catalogadas como elementos críticos).

---

**REFERENCIAS**

- Acevedo-Rodríguez, P. 2003. Bejucos y plantas trepadoras de Puerto Rico. Sheridan Press, Hanover, Pennsylvania, USA. 491 pp.
- Acevedo-Rodríguez, P., & M.T. Strong. 2005. Monocotyledons and Gymnosperms of Puerto Rico and the Virgin Islands. Smithsonian Institution, National Museum of Natural History, Washington DC, USA. 415 pp.
- Areces-Mallea, A., A. S. Weakley, X. Li, R. G. Sayre, J. D. Parrish, C. V. Tipton, & T. Boucher. 1999. A guide to Caribbean vegetation types: classification systems and descriptions. Ed.: N. Panagopoulos. The Nature Conservancy International Headquarters, Washington DC, USA. 166 pp.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2004a. Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Reglamento # 6765 del 11 de febrero de 2004. San Juan, PR. 92 pp.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2004b. Reglamento para Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Reglamento # 6766 del 11 de febrero de 2004. San Juan, PR. 60 pp.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2007a. Borrador Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de las Dunas de Isabela y Aguadilla. Secretaria Auxiliar de Planificación Integral, División de Planificación de Recursos Terrestres, San Juan, PR. 124 pp.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2007b. Lista de Elementos Críticos. Manuscrito. Administración de Recursos Naturales, Área de Recursos Vivientes y Secretaria Auxiliar de Planificación Integral, División de Planificación de Recursos Terrestres, San Juan, PR. 12 pp.
- Ewel, J. J., & J. L. Whitmore. 1973. The ecological life zones of Puerto Rico and the U. S. Virgin Islands. USDA Forest Service Research Paper ITF-18. Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR. 72 pp.
- García-Ríos, C. 2005. Las playas de arena. Capítulo 6 en: Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados terrestres y ecosistemas. Joglar, R. L. Editor. Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña, San Juan, PR. 563 pp.

---

Gierbolini, R. E. 1975. Soil survey of Mayagüez area of western Puerto Rico. USDA. Soil Conservation Service and University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station. 296pp.

Helmer, E. H., O. Ramos, T. del M. López, M. Quiñones, & W. Díaz. 2002. Mapping the forest type and land cover of Puerto Rico, a component of the Caribbean Biodiversity Hotspot. Caribbean Journal of Science, Vol. 38, No. 3-4, 165-183.

Internet Site: Integrated Taxonomic Information System (ITIS). URL: <http://www.itis.usda.gov/index.html>. Last updated: June 7, 2007.

Justiniano, M. 2007. Informe final del proyecto de tortugas marinas en el área oeste para el 2006. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, San Juan, PR. 13 pp.

Kaplan, E.H. 1988. A field guide to Southeastern and Caribbean seashores. Houghton Mifflin Company, Boston, Massachusetts, USA. 425 pp.

Liogier, H. A. 1985-1997. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands Vols. I-V. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR.

Lioger, H. A. & L. F. Martorell. 1982. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: A systematic synopsis. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 342 pp.

\_\_\_\_\_. 2000. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: A systematic synopsis. 2<sup>da</sup> Ed. Revisada. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 382 pp.

Más, E. G. & O. García Molinari. 1990. Guía ilustrada de yerbas comunes en Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola, Mayagüez, PR. 103 pp.

Medina, E. 2007. Datos recolectados de anidaje durante el censo de tinglar (*Dermochelys coriacea*) en área noroeste de Puerto Rico durante temporada 2007. Playa Pastillo, Isabela, PR. Informe sin publicar. Proyecto de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas. Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto de Aguadilla, Departamento de Ciencia y Tecnología, Aguadilla, PR.

NMFS & USFWS. 1992. Recovery Plan for leatherback turtles in the US Caribbean, Atlantic and Gulf of Mexico. National Marine Fisheries Service, Washington DC, USA. 65 pp.

Raffaele, H., J. Wiley, O. Garrido, A. Keith, & J. Raffaele. 1998. A guide to the birds of the West Indies. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA. 511 pp.

Rivero, J. A. 1998. Los anfibios y reptiles de Puerto Rico. 2<sup>da</sup> Ed. Revisada. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, PR. 510 pp.

Torres, J. A., & S. Medina Gaud. 1998. Los insectos de Puerto Rico. Acta Científica 12(1-3): 3-41.

USFWS. 2001a. Carey. Hoja informativa del Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal, Oficina del Caribe, Cabo Rojo, PR.

USFWS. 2001b. Tinglar. Hoja informativa del Servicio de Pesca y Vida Silvestre Federal, Oficina del Caribe, Cabo Rojo, PR.

Warmke, Germaine L., & R. Tucker-Abbott. 1975. Caribbean Seashells. A guide to the marine mollusks of Puerto Rico and other West Indian Islands, Bermuda and the Lower Florida Keys. Dover Publications, Inc. New York, NY, U.S.A. 348 pp.

Wunderle, J. M. Jr. 1994. Métodos para contar aves terrestres del Caribe. USDA, Forest Service Gen Tech. Report SO-200, November 1994. 28 pp

## **PERSONAL QUE LABORÓ EN EL ESTUDIO**

Acevedo-Cordero, Gladys Y.  
Asistente de Campo, Vida Silvestre

Bonilla-Bonilla, Angel M.  
Asistente de Campo, Inf. Geográfica

Colón-López, Sergio A.  
Asistente de Campo, Vida Silvestre

Morales-Pérez, Alcides L.  
Asistente de Campo, Botánico

Reyes-Díaz, Marie Vanessa  
MS, Biología Marina

Rivera-Vázquez, María L.  
MS, PSF, Vida Silvestre

## CERTIFICACIÓN

Yo, María Luisa Rivera-Vázquez, bióloga, certifico que he preparado el Estudio de Flora y Fauna para un predio de 44 cuerdas, localizado en la carretera PR#466 km. 8.9 del barrio Bajura, municipio de Isabela; y que la información que el mismo contiene es cierta, correcta y completa, a mi mayor saber y entender. Afirmo y reconozco las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en dicho documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en Corozal, Puerto Rico, hoy **lunes, 3 de diciembre de 2007**.



---

María Luisa Rivera-Vázquez, MS