



# El Polígono Refugio del Colibrí Esmeralda Hondureño



Tegucigalpa, Honduras, Junio 07, 2004



## II. INTRODUCCIÓN

De la diversidad de fauna en el país el colibrí Esmeralda Hondureño, es la única ave endémica. Su hábitat corresponde solamente a los bosques secos del Valle de Aguan, en el departamento de Yoro y en el Valle de Agalta, en el departamento de Olancho.

En 1998 la Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda SOPTRAVI, con fondos del Banco Mundial, formuló el proyecto de construcción de la carretera central que va desde Tegucigalpa hasta La Ceiba, cruzando la porción superior del Valle de Aguan en el municipio de Olanchito, Departamento de Yoro.

Después de su aprobación el proyecto fue suspendido porque se identificó la presencia del Esmeralda Hondureño en el Valle del Aguan. El Banco Mundial resaltó la necesidad de un estudio técnico.

El estudio técnico confirmó la presencia del Esmeralda Hondureño dentro del área de impacto de la carretera propuesta. El estudio recomendó la creación de un Área Protegida para su protección.

El Esmeralda Hondureño, se encuentra concentrado en el Valle de Agua en seis poblaciones importantes, cada una asociada con un área extensiva de bosque (ver Mapa No. 5). La más grande área es propiedad del Estado, perteneciente a la Fuerza Aérea Hondureña, llamada El Polígono (Pérez et al 2001). Esta área fue propuesta como una posible Área Protegida para el Esmeralda Hondureño.





### III. AREA DE ESTUDIO (El Polígono)

#### 3.1 Historia



La propiedad de El Polígono fue establecida en 1988 por las Fuerzas Armadas de Honduras al comprar varias fincas en la zona para montar El Polígono de Tiro donde se realizan prácticas de lanzamientos de bombas y cohetes. Las fincas al momento de la compra consistían de

una mezcla de fragmentos de bosque y áreas de pasto. Por el abandono de las actividades agrícolas, las áreas de pasto se han regenerado en matorrales espinosos. En el extremo sur oeste se construyó una pista de aterrizaje.

#### 3.2 Ubicación

El Polígono se ubica en el municipio de Olanchito en el Departamento de Yoro (ver Mapa No. 1). La propiedad esta ubicada al oeste de la comunidad de San Juan que se encuentra al extremo oeste del Medio Aguan.

#### 3.3 Área

La extensión de El Polígono es alrededor de 1200 ha (Mapa No. 2).

La extensión del Hábitat del Esmeralda Hondureño es de 651 ha, mientras que la extensión del área de Ocupación del Esmeralda Hondureño es de 258 ha.

#### 3.4 Topografía.

La zona sur de El Polígono se encuentra sobre las terrazas aluviales antiguas del Río Aguan, la topografía es uniformemente plana.



Al norte de esta zona se encuentra un área menos uniforme con una topografía ligeramente ondulada, al extremo norte de la propiedad se encuentran las partes bajas de la Cordillera Nombre de Dios, que en El Polígono llega a una altura de un poco más de 800 m.s.n.m. Esta zona tiene pendientes fuertes de más de 60 % (ver Mapa No. 6).

### **3.5 Suelos**

En el mapa nacional de suelos (Simmons 69) se identifican tres clases de suelos para la zona de El Polígono (Ver Mapa No. 10).

#### **3.5.1 Aluviales Finos, con Avenamiento deficiente.**

En el sur de El Polígono se encuentran suelos aluviales de color amarillo a gris, estos suelos son franco arenosos a franco limosos con piedras y gravas. Generalmente no aptos para cultivos, pero pueden utilizarse para pastoreo. En la estación húmeda son frecuentes los charcos y la zona es inundable en los períodos de excesiva precipitación.

#### **3.5.2 Jacaleapa**

En el norte del Polígono se encuentran suelos de tipo Jacaleapa de color pardo oscuro a pardo muy oscuro, bien avenados y poco profundos. El suelo superficial, es franco arenoso muy fino a franco limoso friable, La reacción es fuertemente ácida, ph 5.0 a 5.5, la mayor parte del área de estos suelos son de fragmentos de roca que constituyen más del 75% de la masa.

#### **3.5.3 Yaruca**

En la parte más alta están reportados los suelos Yaruca que son suelos bien avenados, relativamente poco profundos, formados sobre rocas ígneas metamórficas, con un elevado contenido de minerales máficos.



### 3.6 Clima

No existen datos climáticos precisos para el área de El Polígono. Pero las estimaciones de Zúñiga (Zúñiga 1988) indican que el área sur de El Polígono tiene una precipitación anual por debajo de 800 mm (ver Mapa No. 7).

### 3.7 Ecología

Los dos principales mapas ecológicos de Honduras, basados en datos climáticos; Zonas de Vida de Holdridge y El de Ecoregiones de Dinnerstain, identifican tres clases de bosque para El Polígono, el Mapa de Ecosistemas de Honduras identifica dos ecosistemas.

De acuerdo a la clasificación de Holdridge las tres zonas de vida dentro de El Polígono son; en el sur, Bosque Muy Seco Tropical, en el norte, Bosque Seco Tropical y en el punto más alto Bosque Húmedo Subtropical (ver Mapa No. 8).

El Mapa de Ecoregiones coincide con las áreas del mapa de Holdrige, al área en el sur lo llama Matorral espinoso de Motagua, la zona norte la denomina Bosque Seco Centroamericano y las zonas altas, Bosque de Pino y Roble Centroamericano (ver Mapa No. 4 ).

El Mapa de Ecosistemas de Honduras se elaboro basado en datos e imágenes satelitales, para el mapeo de bosques existentes. Se identifican solo dos ecosistemas; El arbustal del valle llamado Arbustal Deciduo Microfoliado, y el bosque al norte se llamado Bosque Semideciduo Mixto (ver Mapa No. 9).



## IV. METODOLOGIA

El estudio tomó datos de distribución, diversidad y estructura del ecosistema que influencia el comportamiento alimenticio, reproductivo y territorial del *Amazilia luciae*.

La metodología presentada se desarrolla a lo largo de tres viajes, dos viajes de 8 días cada uno, en Mayo y Agosto del 2003 y un viaje corto de 2 días en el mes de Febrero del 2004, en la zona de El Polígono en El Valle de Aguan.

### 4.1 Transectos

Las actividades del muestreo fueron basadas en 9 transectos lineales (ver Mapa No.13). La distancia entre cada transecto fue planificada a 400 m. con un promedio de 3 km. de largo, repasando 7 de los 9 transectos originales, en fechas y horarios distintos para verificar y validar la información colectada.

Cada individuo avistado del Esmeralda Hondureño, cada planta alimenticia vista en estos transectos y las especies endémicas de la zona, les fueron asignadas un punto de georeferencia. En el caso del Esmeralda Hondureño se toman además notas sobre su comportamiento. Para ordenar la información ecológica en cada transecto se definen puntos de observación con distancias 100 m. En cada punto seleccionado se toman las coordenadas en UTM, fotografías en dirección de los cuatro puntos cardinales, se anotó descripción biológica que incluye todas las especies de flora visible y observaciones con respecto a la estructura del bosque, como ser la altura y dosel de la zona.



## 4.2 Identificación del Esmeralda Hondureño



Para la identificación del *Amazilia luciae* se desarrollo una sesión con un especialista de aves el Ornitólogo Adán Narish dónde explica las características visuales que ayudan a la identificación del colibrí.

El Ornitólogo formo parte del equipo de campo durante el primer viaje, y la mayoría de los avistamientos

fueron confirmados por el, anotándose las coordenadas en UTM, número de individuos, hora en la cual fueron observados y tomas de imágenes fotográficas

## 4.3 Transectos cuantitativos Punto de Intercepción

Para determinar cuantitativamente la distribución de especies de flora de la zona, se uso una variación de la metodología de Ecología Cuantitativa de Punto de Intercepción. Se hicieron dos transectos lineales en la zona sur de El Polígono. trazando subtransectos de 40 m de largo en dirección norte, cada especie arriba de 30 cm que cruza la línea se mide en altura y distancia ocupada sobre dicha línea de intercepción, anotando su nombre científico, se repitió este proceso seis veces en cada transecto , dando un total de 480 m.

## 4.4 Importancia Ecológica

Con el método Punto de Intercepción es posible calcular densidad (el número de individuo de cada especie que intercepta la línea), dominancia (el área que ocupo por cada especie en cm por cada línea de intercepción) y frecuencia (la presencia de cada especie en los 12 líneas) La suma de estas tres variables ecológicas se denomina el Valor de Importancia Ecológico para cada especie.



$$\text{Densidad Relativa} = \frac{n_1}{N} \times 100$$

$n_1$  = Número de Individuos de especie  $a$ .

$N$  = Número total de individuos de todas las especies.

$$\text{Dominancia Relativa} = \frac{d_1}{D} \times 100$$

$d_1$  = Distancia en cm. ocupada por especies  $a$ .

$D$  = Distancia total en cm. de todo las especies .

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{s_1}{S} \times 100$$

$s_1$  = Número de subtransectos en que se encuentra la especie  $a$  .

$S$  = Número total de subtransectos.

Esta información es procesada en bases de datos, luego son extraídas por Arcview GIS, para el mapeo de la distribución de las especies, apoyando las operaciones matemáticas en hojas de cálculo ( excel).

#### 4.5 Evaluación de los fragmentos existente de Bosque Seco

Para hacer más eficiente la tarea, se desarrolla un sistema de puntaje, basado en la identificación de algunos grupos de plantas indicadoras como son las especies endémicas, orquídeas, cactus, bromelias y árboles.



Bosque Seco Tropical



El sistema de puntaje se fundamenta en el concepto del número total de especies de cada grupo que se espera encontrar en este ecosistema. (Ver Tabla No.1). Ningún área puede tener todas las especies de un ecosistema determinado, se considera que el 50% de las especies conocidas pueden ser de valor máximo.

**Tabla No. 1: Sistema de Puntaje para la evaluación de Fragmentos de Bosque Seco**

Grupo	Estimado No. de Especies	No. de especies tomado en el puntaje	Valor por especie	Valor máxima
Árboles	160	80	0.25	20
Especies Endémicas	23	10	2	20
Orquídeas	40	20	1	20
Cactus	20	10	1	10
Bromelias	20	10	1	10
Concepto Área		Área Tomado en el Puntaje	Punto por 100 ha	
		1000 ha	2	20
<b>Total</b>				<b>100</b>

Las estimaciones de las especies totales de cada grupo en el ecosistema están basadas en el conocimiento actual de estos, es posible que con un mayor estudio pueda elevar significativamente los valores , reajustándose los mismo.

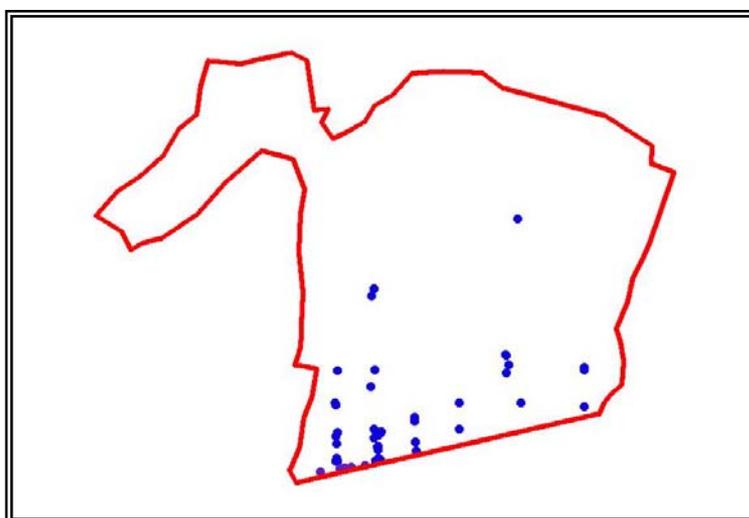


## V. RESULTADOS

### 5.1 Distribución del Esmeralda Hondureño en El Polígono

El colibrí muestra una distribución irregular dentro del área del Polígono, concentrándose más a la región sur y sur oeste (ver Mapa No. 11). En el estudio se registraron 47 avistamientos separados. Identificándose la presencia del Esmeralda Hondureño en la parte sur de seis transectos.

**Fig. no. 1: Distribución del Esmeralda Hondureño en El Polígono**



### 5.2 Área del Hábitat del Esmeralda Hondureño

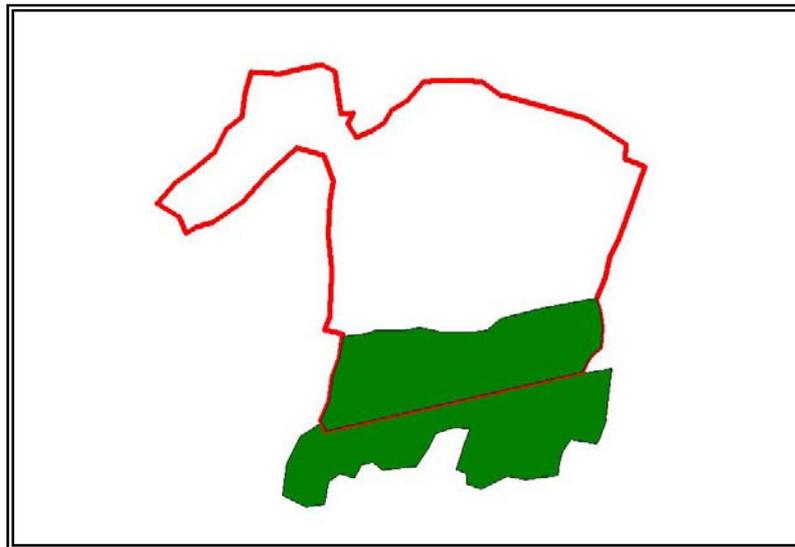
La correlación entre la distribución del Esmeralda Hondureño y los límites del Bosque Muy Seco Tropical fue del 100% (ver Mapa No. 8). Ya que todos los avistamientos fueron dentro de esta zona de vida. Por esta razón el estudio confirma que el Bosque Muy Seco Tropical es el hábitat del Esmeralda Hondureño y que además no habita en los bosques de las laderas del Valle Aguan. Este ecosistema tiene un área de hábitat de 651 ha.

### 5.3 Área de ocupación del Esmeralda Hondureño en El Polígono



La distribución del Esmeralda Hondureño dentro del área del Bosque Muy Seco Tropical no es uniforme, concentrando su población en el sur. Por esta razón se define un área de ocupación con 258 ha en El Polígono.

**Fig. no. 2: Área de ocupación del Esmeralda Hondureño dentro y fuera de los límites de El Polígono**



#### **5.4 Área de ocupación del Esmeralda Hondureño fuera de El Polígono**

El área de ocupación del Esmeralda Hondureño no solo se limita a El Polígono, también se extiende fuera de este, en la zona denominada San Felipe hacia el sur y sureste (ver Mapa No. 12). Estas áreas son propiedad privada. Una importante población de Esmeralda Hondureño se encuentra en ellas y es muy similar a la existente. Es obvio que los colibríes cruzan entre El Polígono y la zona de la propiedad privada. Esto tiene una relevancia fundamental, ya que el bosque de esta área está siendo talado para uso de pastoreo y la pérdida del material vegetal influye de manera negativa sobre la población del colibrí.



## 5.5 Descripción del Esmeralda Hondureño



En la mayoría de los avistamientos de el Esmeralda Hondureño se muestra un comportamiento territorial, esto se debe a que en la zona donde se alimenta, reposa entre los arbustos por varios minutos, para luego volver a la actividad

alimenticia, lo interesante de este comportamiento es que se observo reposar, por lo general, en la misma rama que lo había hecho previamente. La mayoría de los avistamientos eran de aves solitarias, pero en más de una ocasión se encuentran dos aves en el mismo punto, no siendo posible determinar si estos eran parejas.

El Esmeralda Hondureño mide de 9 a 10 cm, el pico es negro arriba, y rojizo abajo, largo y ligeramente encorvado hacia abajo. Especie monomórfica, hay pocas diferencias de coloración de plumaje entre machos y hembras. La cola de color café verdoso es marginada. Las alas tienen un color similar a la cola. En la cabeza tiene la corona y los auriculares de color verde. La espalda es de un color verde esmeralda. El cuello y el pecho superior tienen un color desde verde-azulado hasta turquesa oscura. Las partes inferiores del pecho y abdomen son de un color de gris o blanco sucio.



## 5.6 Estimación de la Población del Esmeralda Hondureño en El Polígono



En el sur de El Polígono fue posible posicionar estudiantes en puntos distintos observando colibríes en actividad simultánea. Este ejercicio mostró la presencia de 6 colibríes distintos sobre una línea de 433 m de largo con una separación mínima de 29 m y una distancia máxima de 200 m con un promedio de 72 m entre cada individuo. Durante los tres viajes de este estudio y en otras 4

ocasiones de visitas cortas, fue posible comprobar la presencia de varios colibríes en este mismo sitio de El Polígono. Estas distancias entre avistamientos de colibríes, muestra la presencia en este sitio de más de un colibrí por ha. Por esta razón el equipo plantea que hay una alta probabilidad de una población de colibríes en el Área de Ocupación de El Polígono de alrededor de 300 individuos.

## 5.7 Bosque muy Seco Tropical (hábitat del Esmeralda Hondureño)

### ***Descripción del Hábitat***

El Bosque Muy Seco Tropical tiene un porte bajo, por esta razón se clasifica como arbusto o matorral. Es un ecosistema abierto, con tres o cuatro estratos distintos y una alta diversidad de especies de flora y fauna únicas. La altura del bosque, que es una de sus características principales es de 5 metros o menos. Se identificó un total de 36 especies de plantas arriba de 30 cm de alto en los transectos para análisis cuantitativos (ver Anexo Tabla No.1).

Los árboles más importantes son en su mayoría pequeños y espinosos tales como: *Acacia deami*, *Coccoloba acapulcensis*, *Haematoxylon brasiletto*,



*Chloroleucon mángense*, *Achatocarpus nigricans*, *Guaiacum sanctum* y *Malpighia glabra*.

El muestreo cuantitativo, identifica la dominancia del árbol *Acacia deamii* que cubre casi 25 % del transecto. Mientras que el árbol *Guaiacum sanctum* (Palo Santo), fue numeroso pero la mayoría de sus individuos eran arbustos., esto debido a la extracción de especímenes maduros para la venta de madera.

**Tabla No. 2: Los Árboles más importantes en los Transectos Cuantitativos**

Nombre Científico	Árbol/ Arbusto	No. De Individuos	Frecuencia	Ancho	Alto	Densidad	Frecuencia	Dominancia	Importancia
<i>Acacia deamii</i>	Árbol	79	12	22,714	35,707	12.80	6.49	24.55	43.84
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Árbol	25	10	11,081	14,304	4.05	5.41	11.97	21.43
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Árbol	30	8	6,381	10,798	4.86	4.32	6.90	16.08
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Árbol	31	10	2,218	8,624	5.02	5.41	2.40	12.83
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Árbol	21	7	4,393	6,655	3.40	3.78	4.75	11.93
<i>Chloroleucon mangense</i>	Árbol	11	7	4,133	4,620	1.78	3.78	4.47	10.03
<i>Guaiacum sanctum</i>	Árbol	18	7	1,050	2,910	2.92	3.78	1.13	7.84
<i>Pithecelobium lanceolatum</i>	Árbol	14	5	2,077	3,747	2.27	2.70	2.24	7.22
<i>Malpighia glabra</i>	Árbol	12	4	1,764	3,867	1.94	2.16	1.91	6.01
<i>Eugenia coyoles</i>	Árbol	14	3	1,774	3,695	2.27	1.62	1.92	5.81
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Árbol	6	4	1,094	1,473	0.97	2.16	1.18	4.32
<i>Bursera simaruba</i>	Árbol	6	4	1,074	2,318	0.97	2.16	1.16	4.30
<i>Neomillspaughia paniculata</i>	Árbol	5	3	1,429	1,594	0.81	1.62	1.54	3.98
<i>Opuntia hondurensis</i>	Árbol	7	4	171	1,226	1.13	2.16	0.18	3.48
<i>Trichilia havanensis</i>	Árbol	3	3	168	785	0.49	1.62	0.18	2.29

Se encuentran tres especies de cactus arborescentes que son: *Pilosocereus maxoni*, *Ctenocereus yunckeri* (endémico), *Opuntia hondurensis* (endémico): Los árboles y arbustos de este bosque son casi 100% deciduo.



En el invierno nace una diversidad de hierbas que pintan el bosque con sus colores brillantes de rosado, azul y amarillo como *Boerhaavia diffusa* y *Portulaca pilosa*.

A pesar de que no abundan las epífitas en esta clase de bosque, existen algunas especies bien adaptadas a los extremos de este ambiente. Sobre los cactus gigantes es muy común encontrar grandes agrupaciones de tres especies de orquídeas *Myrmecophila wendlandii*, *Laelia rubescens* y *Encyclia nematocaulon*.

En los árboles más grandes también se encuentran algunas epífitas de la familia bromeliáceas. A pesar de tener flores pequeñas son plantas importantes como alimento del Esmeralda Hondureño. Entre las especies más importantes del soto bosque se encuentra *Randia cookii* y *Pedilanthus camporum*. (Ver Tabla No.3).

**Tabla No. 3: Los especies del sotobosque más importantes en el Transecto Cuantitativo**

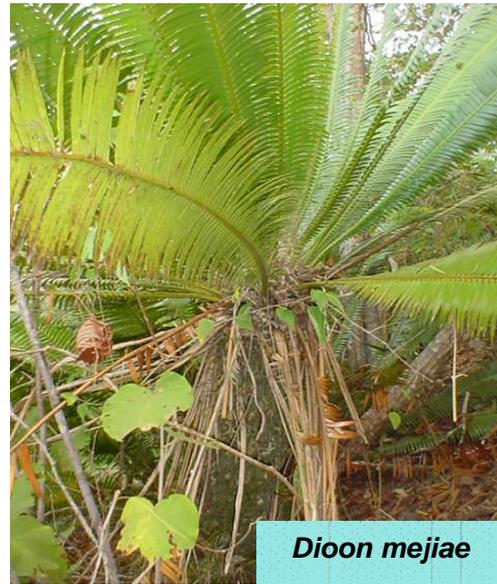
Nombre Científico	Árbol/ Arbusto	No. De Individuos	Frecuencia	Ancho	Alto	Densidad	Frecuencia	Dominancia	Importancia
<i>Randia cookii</i>	Arbusto	89	12	8,550	12,801	14.42	6.49	9.24	30.15
<i>Pedilanthus camporum</i>	Arbusto	73	8	6,812	9,222	11.83	4.32	7.36	23.52
<i>Acanthocereus</i> sp. nov.	Arbusto	41	11	592	3,064	6.65	5.95	0.64	13.23
<i>Casearia corymbosa</i>	Arbusto	25	12	2,205	3,492	4.05	6.49	2.38	12.92
<i>Solanum diabolii</i>	Arbusto	25	7	3,294	4,207	4.05	3.78	3.56	11.40
<i>Chiococca alba</i>	Arbusto	19	8	3,619	4,457	3.08	4.32	3.91	11.31
<i>Senna palida</i>	Arbusto	11	6	672	1,447	1.78	3.24	0.73	5.75
<i>Bromelia plumieri</i>	Hierba	9	5	1,065	774	1.46	2.70	1.15	5.31
<i>Cnidocculus urens</i>	Arbusto	10	6	173	692	1.62	3.24	0.19	5.05
<i>Acanthocereus pentagonus</i>	Arbusto	14	4	179	1,274	2.27	2.16	0.19	4.62
<i>Furcraea cabuya</i>	Hierba	3	2	407	450	0.49	1.08	0.44	2.01

## 5.8 Bosque Seco Tropical (hábitat de *Dioon mejiae*)



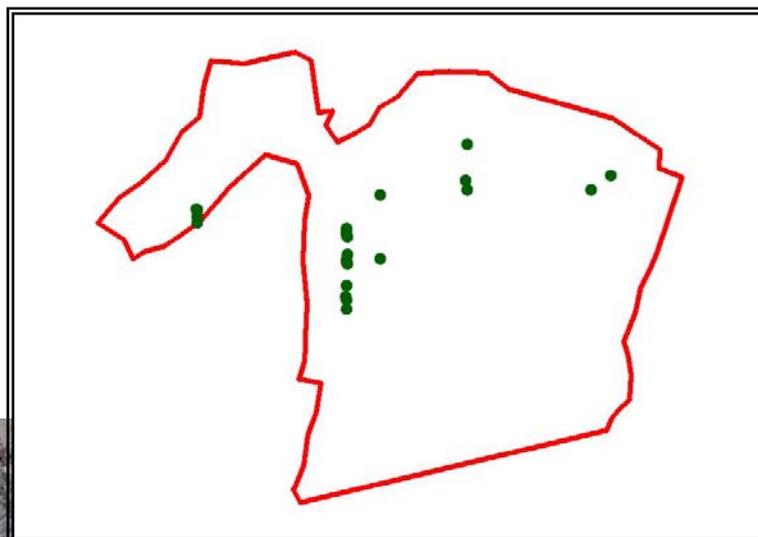
Esta zona es heterogénea, con arbustales en diferentes estados de recuperación en la parte plana y bosques más maduros sobre los áreas de pendientes mas fuertes.

Una de las pocas especies que se puede usar como indicador para esta área es *Dioon mejiae* una planta parecido a una palma que se encuentra comúnmente en arbustales y dentro del Bosque Seco Tropical pero ausente en los áreas del Bosque Muy Seco Tropical (Ver Fig. No.3 y Mapa No.8).



En algunas zonas los arbustales están dominados por especies deciduas y espinosas, además se encuentran aquí especies alimenticias del Esmeralda Hondureño mientras que en otras zonas los arbustales los dominan especies del género *Eugenia* y muy pocas especies alimenticias para el colibrí.

**Fig. no. 3 : Distribución de *Dioon mejiae* en El Polígono**



En este bosque se encuentran algunos individuos de árboles



grandes mas asociados con el bosque seco, como *Enterolobium cyclocarpum*, *Pseudosamanea quachapele* y *Phyllostylon ramniodes*. La presencia de estas especies apoya el concepto de Holdridge caracterizando el margen del Valle del Aguan en la zona de vida Bosque Seco Tropical (ver Mapa No. 8). El soto bosque esta lleno de *Dioon mejiae* y *Zamia standelyi* (ver Mapa No.16) ambos endémicos de Honduras. Se encuentran además individuos grandes de *Dracaenea americana*.

### 5.9 Bosque Húmedo Tropical (hábitat de *Pinus Oocarpa*)

Arriba de 600 m. en el extremo noroeste de El Polígono se encuentra un bosque de pino y roble. Esta área es inaccesible y fue imposible tomar muestras botánicas. El bosque obviamente dominado por *Pinus oocarpa*, también tiene una diversidad de especies latifoliadas que puede aumentar significativamente la biodiversidad total de la zona.

### 5.10 Distribución de especies endémicas



***Capparis admirabilis***

En El Polígono se reportan un total de nueve especies endémicas, cuatro endémicas del Valle del Aguan (*Stencereus yunckeri*, *Capparis admirabilis* *Opuntia hondurensis* y *Eugenia coyolensis*) y cuatro endémicos de Honduras

(*Dioon mejiae*, *Zamia standelyi*, *Berkaidesia molinae*, y *Lonchocarpous trifolius*) (ver Tabla No. 4). Durante el estudio se identificó una especie probablemente nueva *Acanthercereus* sp. nov. que es un cactus común del sotobosque de la parte baja de El Polígono.



**Tabla No. 4: Especies endémicas de El Polígono**

Especie	Familia	Estrato	Frecuencia en el Polígono	Distribución
<i>Berkadesia molinae</i>	Malvaceae	Arbusto	Rara	Honduras
<i>Eugenia coyolensis</i>	Myrtaceae	Árbol	Frecuente	Valle del Aguan
<i>Lonchocarpus trifolius</i>	Leguminosae	Arbusto	Rara	Honduras
<i>Dioon mejia</i>	Cycadaceae		Frecuenté	Honduras
<i>Zamia standleyi</i>	Zamiaceae		Frecuenté	Honduras
<i>Capparis admirabilis</i>	Capparidaceae	Árbol	Rara	Valle del Aguan
<i>Acanthocereus sp. Nov.</i>	Cactáceae	Cactus	Frecuente	Valle del Aguan
<i>Opuntia hondurensis</i>	Cactáceas	Cactus/ árbol	Frecuente	Valle del Aguan
<i>Ctenocereus yunkerii</i>	Cactáceas	Cactus/ árbol	Ocasional	Valle del Aguan



*Acanthocereus sp. nov*

Es muy claro que la distribución de las especies endémicas sigue la separación ecológica, entre el Bosque Muy Seco Tropical y el Bosque Seco Tropical. El primero ubicado en el sur de El Polígono tiene cinco especies endémicas, tres de los cuales *Ctenocereus yunkerii* y *Capparis admirabilis*, son restringidas a esta zona, las restantes *Eugenia coyolensis* y *Opuntia hondurensis* también se encuentra en la zona del Bosque Seco Tropical.



*Eugenia coyolensis*

En el norte de El Polígono en la zona del **Bosque Seco Tropical** se encuentran tres especies endémicas las cuales *Zamia standleyi*, *Dioon mejiae* y *Berkadesia molinae* solo se encuentra en esta de El Polígono.



La especie *Lonchocarpus trifolius* es restringida a un hábitat particular de las orillas de las quebradas, en El polígono se encuentra entre los bordes de las dos principales zonas de vida, dificultando su asignación respectiva.

La mayoría de las especies endémicas se pueden considerar comunes en esta área, pero tres de ellas, *Berkalidesia molinae*, *Lonchocarpus trifolius* y *Capparis admirabilis* son raras con un solo individuo visto para cada especie durante el estudio.

### 5.11 Distribución de las especies alimenticias

El Esmeralda Hondureño se ha visto alimentándose a diferentes niveles y en una variedad de plantas: árboles, bejucos, arbustos, hierbas, epífitas y parásitas. Además consume jugo de frutas maduras de los cactus y caza pequeños insectos.

*Pedilanthus camporum* o Pie de Niño es la planta alimenticia más importante en el Valle del Aguan. Esta especie produce flores todo el año y es común en cuatro de las cinco áreas boscosas donde se identifica la presencia del Esmeralda Hondureño.

**Tabla No. 5: Especies alimenticias del Esmeralda Hondureño**

Especie	Familia	Hábitat	Época de floración	Color de flor
<i>Pedilanthus camporum</i>	Euphorbiaceae	Arbustal	Todo el año	Rosada
<i>Opuntia hondurensis</i>	Cactáceas	Árbol	Feb. Mar. Abr.	Roja
<i>Pilosocereus leucosephalus</i>	Cactáceas	Emergente	Nov. Dic. Ene	Blanca



<i>Bromelia plumieri</i>	Bromeliaceae	Piso	Aug. Sep.	Morada
<i>Aechmea bracteata</i>	Bromeliaceae	Epifita	Oct. Nov. Dic	Blanca
<i>Ctenocereus yunkerii</i>	Cactácea	Árbol	Nov. Dic. Ene.	Rosada
<i>Tillandsia schiaedeana</i>	Bromeliaceae	Epifita		Morada
<i>Tillandsia fasciculata</i>	Bromeliaceae	Epifita		Morada
<i>Combretum fruticosum</i>	Combretaceae	Bejuco	Feb. Mar. Abr.	Naranjada
<i>Aphelandra deppeana</i>	Acanthaceae	Arbustal	Oct. Nov.	Roja

La flores del cactus *Opuntia hondurensis* son frecuentemente visitadas por el Esmeralda Hondureño todo el año, más aún durante los meses de floración en enero, febrero y marzo, debido a que ya que se encuentra en todos los sitios conocidos

Existe una lista larga de especies visitadas por el Esmeralda Hondureño de forma estacional, pero ninguna logra la importancia de las dos primeras especies que se encuentran en la Tabla No. 5 aunque todas juegan un papel en la sobrevivencia del colibrí.

#### 5.11.1 *Pedilanthus camporum*



***Pedilanthus camporum***

*Pedilanthus camporum* es el alimento principal del Esmeralda Hondureño en El Polígono. Durante los dos viajes de febrero, mayo y septiembre, el 99.99% de los 47 avistamientos estaban asociados con *Pedilanthus camporum*, siendo un solo avistamiento asociado con *Aphelandra deppeana*.

*Pedilanthus camporum* ocupa el 7.3 % del transecto cuantitativo (ver Anexo No.1), con plantas que se extienden por mas de un metro con cientos de tallos cada una.



Si esta densidad se multiplica por todo la zona del hábitat del Esmeralda Hondureño (651 ha), debe existir cerca de 47,523 individuos de *Pedilanthus camporum* en El Polígono.

La presencia del Esmeralda Hondureño no es directamente proporcional a la presencia de *Pedilanthus Camporum* y no es un indicador de la presencia del mismo, hay otros factores que influyen en su distribución.

*Pedilanthus Camporum*, es más común en la parte sur de El Polígono con un dosel semi-cerrado (ver Mapa No.14). En la parte media se encuentra esporádicamente entre los arbustos y en el norte se halla como planta aislada bajo el dosel del bosque. Existen diferencias en el crecimiento de *Pedilanthus camporum* en el norte y sur de El Polígono. La explicación más lógica se debe al cambio de suelo sobre los terrenos aluviales del sur, *Pedilanthus camporum* se desarrolla en grandes plantas hasta de cuatro metros de ancho con cientos de tallos cada una. Estas plantas siempre están en flor todo el año. Sobre los suelos arcillosos del norte se forman plantas mas pequeñas de solo cinco a diez centímetros, produciendo flores esporádicamente. La concentración del Esmeralda Hondureño esta alrededor de las plantas grandes del sur de El Polígono donde se garantiza la presencia de alimento todo el año debido a la florescencia.



*Opuntia hondurensis*

### 5.11.2 *Opuntia hondurensis*

La tuna *Opuntia hondurensis*, es un alimento importante en el Valle del Aguan durante su floración (SOPTRAVI 2001). Esta especie se



encuentra en toda la zona estudiada de El Polígono (ver Mapa No.15). Fue posible confirmar la importancia de esta, en la visita en marzo del 2004 la cual coincide con su temporada de floración.

Las especies encontradas en la parte norte eran de mayor tamaño, mientras que en la zona sur los ejemplares eran más pequeños. Esto se debe a que la especie esta comúnmente trazada en áreas donde se pastorean animales. La floración principal de *Opuntia hondurensis* coincide además con el tiempo de anidación del Esmeralda Hondureño.

### 5.11.3 Otras Especies

La bromelia terrestre *Bromelia plumeri* tiene una distribución uniforme. Existe la posibilidad de que la bromelia juegue un papel importante como sustento del colibrí en el periodo de anidación, ya que está en flor al principio del año.

## 5.12 Evaluación de la biodiversidad del área de El Polígono

En el estudio se encontraron 137 especies de plantas en El Polígono (ver Anexo No. 2). Este total no se puede considerar como definitivo, ya que el tiempo limitó la realización de un inventario completo. En un intento de mostrar la diversidad biológica en El Polígono, se realizó una evaluación de algunos grupos de plantas indicadoras, como cactus y orquídeas. (ver Tabla No.6).

**Tabla No. 6: Evaluación del Área Polígono**

Grupo	Numero de especies	Valor por Individuo	Valor máximo	Valor Polígono
Árboles	60	0.25	20	15
Especies Endémicas	9	2	20	18
Orquídeas	9	1	20	9
Cactus	8	1	10	8
Bromelias	10	1	10	10
Área (has)	1200	2 por 100 ha	20	20
<b>Total</b>			<b>100</b>	<b>80</b>

La asignación de un valor a la presencia de especies indicadores nos da un número total que puede ser usado para hacer comparaciones con otros



fragmentos de bosque. El Polígono sacó alto valor por el número de especies endémicas, el número de bromelias y de cactus, pero bajos valores por su total de orquídeas (ver Tabla No. 6). En un estudio similar de fragmentos de Bosque Seco en Tegucigalpa (un lugar con mas orquídeas pero menos endémicas) el fragmento de mayor valor obtuvo 69 puntos.

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1 El valor de El Polígono como un refugio para el Esmeralda Hondureño

El estudio muestra que la población de cientos de colibríes en El Polígono es la mas importante en el Valle del Aguan. Considerando que su Área de Hábitat es de 651 ha dentro de el, más que el doble de *su Área de Ocupación (258 ha)* y la alta densidad de su alimento, nos indica que la población debería ser sostenible. El área de bosque privado al sur y contiguo con la propiedad de El Polígono tiene un Área de Ocupación de 261 ha, y una población de Esmeralda Hondureño igual



a la de El Polígono mismo. El único sitio en el Valle del Aguan con densidades de Esmeralda Hondureño comparable fue la zona de Calpules sur, con 40 ha de Área de Ocupación (este sitio fue destruido en el año 2002). Las Áreas de Ocupación para San Lorenzo, La Chorrera, Calpules norte y Arenal son hasta hoy desconocidas.

Siempre existen algunas dudas, la falta de información precisa sobre la biología del Esmeralda Hondureño, en particular sus patrones de reproducción y anidamiento, hace imposible definir si la población del colibrí en El Polígono es sostenible o no.

## 6.2 El valor comparativo de El Polígono como un área protegida

El Bosque seco en todas sus formas es pobremente representado en el Sistema de Áreas Protegidas del País. **El Bosque Seco Tropical** solo se encuentra protegido en algunos fragmentos en laderas en las Áreas Protegidas del Golfo de Fonseca. No hay una sola área de **Bosque Seco Tropical** de terreno plano o de los valles en el interior del país en el Sistema de Áreas Protegidas Nacional.

Similar situación presenta el ecosistema mas amenazado el **Bosque Muy Seco Tropical**, este se encuentra solo en el Aguan y en este momento no es un área protegida (ver Mapa No. 3).

El Polígono nos ofrece la oportunidad de proteger dos ecosistemas que en este momento no tiene ningún nivel de protección nacional. El documento de racionalización de las Áreas Protegidas de Honduras (Vreugdenhil & House 2003) clasificó todas las 100 áreas protegidas del país según su valor ecológico y biológico. El producto de este ordenamiento fue la creación de una lista de 39 áreas protegidas prioritarias para el país. El área protegida propuesta para Arenal fue incluida en este análisis (El Polígono y Arenal en una sola área protegida). Esta área por su valor ecológico se incluye dentro de las 39 áreas más importantes en la posición numero 18, con un valor de 134 puntos. Si aplicamos



la misma formula al área de El Polígono, se logra una posición dentro de las 39 áreas prioritarias con una posición 26 con 88 puntos.

Esto reafirma la validez de El Polígono como una de las áreas protegidas más importantes del país. Su valor ecológico puede aumentar incluyendo otras zonas aledañas. Particularmente las áreas de bosque que se encuentra como propiedad privada al sur y en otros sectores del valle como Arenal.

### 6.3 Corredores Biológicos

Las 1200 ha de bosque están relacionadas con otros elementos ecológicos en la zona. El fragmento de 268 ha de Bosque Muy Seco Tropical al sur de El Polígono, es ecológicamente parte de el, con estatus de propiedad privada, alberga 50% de la población de colibríes en la zona. El impacto de la destrucción de esta área hace que los colibríes busque refugio dentro de El Polígono, compitiendo con los colibríes residentes en el. En este caso si no hay suficiente alimento para sostener el aumento en la población, se puede producir migración masiva o hasta la muerte.

Al sureste de El Polígono se encuentra un área de Bosque Muy Seco Tropical que se llama **San Juan**, este bosque tiene una población residente de colibríes menos densa, cuyo tamaño es alrededor de 920 ha (ver mapa No 5.)

Posee un enorme potencial para ser un área de expansión para la población de colibríes aunque no tiene la misma diversidad ecológica de El Polígono, pero con el tiempo y un manejo adecuado esta zona puede sostener una población importante de colibríes.

El Parque Nacional Pico Bonito se encuentra a solo tres Km. al norte, el bosque que conecta estas dos áreas forman un corredor biológico para las especies de la zona. Este corredor es importante para muchas especies de animales, particularmente mamíferos y aves. Su conservación depende de la preocupación



de las comunidades locales por la protección de sus fuentes de agua, debido a que en esta área se encuentran dos de las quebradas mas importantes, San Lorenzo y San Juan.

La unión de estas tres zonas con El polígono produce un área de un poco mas de 8000 ha de las cuales 3000 ha pueden ser hábitat para el Colibrí ,con un manejo adecuado. La conservación de estas áreas esta totalmente en los manos de las comunidades cercanas particularmente la aldea de San Juan.

#### **6.4 Importancia mundial del Valle de Aguan**

Existe una clasificación de Ecoregiones terrestres para toda el área de Latino América y el Caribe producido por la WWF y El Banco Mundial (Dinerstein et al 1995). El documento clasifica el arbustal espinoso del Valle del Aguan como parte de la Ecoregión del Matorral Espinoso del Valle de Motagua (ver Mapa No 4). Esta ecoregión esta considerada críticamente amenazada a nivel mundial, sobresaliendo a nivel bioregional por su alta biodiversidad y su carácter distintivo, además de su alta prioridad para conservación a nivel regional Centroamericano (Dinerstein, et al. 1995).

El Valle del Aguan forma una parte significativa (alrededor de 25 %) del Matorral Espinoso del valle Motagua que existente en el mundo.

La conservación de los elementos de esta ecoregión que se encuentra en el Valle de Aguan, tendría un impacto significativo sobre su conservación a nivel mundial.

#### **6.5 Actividad militar en la zona de El Polígono**

Aquí se encuentra una zona de tiro de la Fuerza Aérea Hondureña. Esta zona se encuentra cien metros fuera del hábitat del colibrí (ver Mapa No 8) y a un kilómetro del área de ocupación de esta especie (ver Mapa No. 12). En este momento no hay indicaciones de que la actividad militar este afectando negativamente al Esmeralda Hondureño (ver Mapa No.17).



## 6.6 Eficiencia de la metodología del monitoreo

El sistema de transectos lineales facilitó el acceso a los diversos hábitat de El Polígono, apoyando la recolección de una cantidad de datos ecológicos y físicos; lo cual hizo posible el mapeo de las especies importantes, incluyendo el mismo Esmeralda Hondureño. Los puntos de observación a cada cien metros, facilitó la colección uniforme de datos ecológicos, aunque su eficiencia fue afectada por falta de insumos.

Los transectos para análisis cuantitativos hicieron posible el cálculo de dominancia, frecuencia y densidad de las especies en el Bosque Seco. El sistema de intercepción de línea fue muy eficiente en tiempo, pero los resultados de población son menos precisos debido a la falta de área definida de la línea, esto hace difícil extrapolar densidades poblacionales en El Polígono.

El concepto de asignar puntos a especies indicadoras como, bromelias y orquídeas es una manera relativamente fácil para hacer comparaciones de la biodiversidad encontrada en los fragmentos.

## 6.7 Amenazas

### 6.7.1 Falta de definición de límites



La falta de la definición de los límites de El Polígono es un problema; especialmente en la zona norte y oeste, donde las dudas sobre su colindancia están permitiendo descombrar la zona. Algunas dueños están aprovechando la falta de límites para justificar sus reclamos sobre las



tierras adentro del propiedad de las fuerzas armadas.

### 6.7.2 Deforestación



Para el año de 1938 de las 50,000 ha del Valle de Aguan, 30,000 correspondían al Bosque Muy Seco Tropical (Yuncker 1938). En el año 2000 la cobertura de este ecosistema se ha reducido a 8,495 ha de las cuales solamente 3,900 pueden ser manejadas para la conservación del *Amazilia luciae* (SOPTRAVI 2001). La deforestación a continuado desde el año 2000, con la destrucción de partes significativas de dos de las seis áreas identificadas en el valle, (Calpules y la Chorrera). En los últimos tres años por lo menos cuarenta manzanas han sido taladas .

### 6.7.3 Incendios forestales



Debido a la intervención humana para el pastoreo de ganado se queman grandes áreas de bosque que colindan con El Polígono, produciendo un alto riesgo de quemas dentro de el. La introducción de especies exóticas de zacate aumenta el riesgo de fuego. El principal razón para sembrar zacate adentro del bosque, es para luego quemarla y entonces destruir el bosque..



#### 6.7.4 Extracción del recurso maderable



**Guaiacum sanctum**

extracción de años anteriores.

Muchas de las especies de árboles más comunes son consideradas como buena leña. Es claro que existe un continuo saqueo de leña en el área por la población circundante. Se puede notar que de la especie maderable mas importante *Guaiacum sanctum*, son escasos los individuos grandes en la zona, por la continua

#### 6.7.5 Introducción de especies exóticas



Una de las principales amenazas del **Bosque Muy Seco Tropical** es la introducción de especies exóticas de zacate. El *Panicum maximum* es una especie de zacate muy invasor que elimina todas las especies menores del soto bosque, incluyendo el principal alimento del Esmeralda Hondureño: *Pedilanthus camporum*. La introducción de estas especies es muy fácil, ya que solo es necesario tirar la semilla en el invierno y esta germina al poco tiempo, pero la erradicación es mucho más compleja ya que es una especie sumamente agresora. La presencia de esta especie aumenta el riesgo de los fuegos forestales en la zona.

#### 6.7.6 Pastoreo



Varios dueños de propiedades cercanas dicen tener derecho de pastar sus animales dentro del área de El Polígono. Algunas solo están soltando sus animales dentro del bosque. Otros han limpiado el sotobosque a diferentes grados. Estas actividades son rápidamente



reversibles, pero en el noroeste, se está sembrando zacate dentro del bosque y quemando áreas para el pastoreo de ganado

### 6.7.7 Cacería



Durante el monitoreo se encontraron cazadores de Iguanas y Garrobos. Considerando que hay una especie endémica de garrobo en la zona: *Stenosuara melostrena*, estas actividades representan una seria amenaza para la especie cuyos nidos son destruidos por los cazadores.

## VII. RECOMENDACIONES

### 7.1 Declaración del área de El Polígono como Reserva Biológica para la Conservación de las especies de flora y el Esmeralda Hondureño

El Polígono presenta una oportunidad única de conservar un ecosistema críticamente amenazado de importancia mundial. La población del colibrí es muy significativa y la presencia de una cantidad impresionante de plantas alimenticias de la especie muestra que esta zona puede actuar como un verdadero refugio para esta especie. La presencia de nueve de las once especies endémicas de plantas conocidas en el Valle del Aguan es una muestra de la representatividad del bosque en esta zona. Considerando su importancia ecológica y además siendo



esta área propiedad del estado de Honduras se recomienda su declaración como Reserva Biológica

## **7.2 Poblaciones de Esmeralda Hondureño fuera del área de El Polígono**

Debido a la importancia de las zonas privadas que colindan con la zona es necesario crear un área de conservación. Considerando su estatus como propiedad privada es importante que se inserten en un Plan de Manejo para el aprovechamiento óptimo de los mismos, sin un declive de la biodiversidad. El descombro y la siembra de zacate deben ser prohibidos en estas áreas. Se recomienda que las cabeceras de las quebradas de San Lorenzo y San Juan que forman el corredor entre el Polígono y Pico Bonito se protejan. Hay que examinar la posibilidad de declarar el bosque de la zona de San Juan como un área de conservación. (ver Mapa No. 18).

## **7.3 Monitoreo ecológico del área de El Polígono**

Es prioritario continuar el monitoreo ecológico. Este monitoreo debe incluir un estudio ecológico del mismo colibrí en particular su reproducción y anidamiento.

Es necesario confirmar que la población que ahora existe se está reproduciendo de manera exitosa dentro del mismo. Sin este dato la sostenibilidad de la población del Esmeralda Hondureño en esta zona no se puede confirmar. El Monitoreo también debe incluir un estudio de la distribución de plantas maduras de *Opuntia hondurensis* y su posible papel como alimento durante la anidación del colibrí. Es probable que este estudio de anidamiento del colibrí, restrinja la vista a algunos sitios críticos o se restrinja el acceso por periodos de tiempo de algunas semanas en la etapa de reproducción del colibrí.

## **7.4 Impacto de actividades antropogénicas**

Es recomendable comenzar un estudio del impacto antropogénico sobre el bosque de la zona, particularmente las actividades relacionadas al pastoreo, las



cuales podrían ser suprimidas, sin embargo hay que examinar la posibilidad de que los animales domésticos mantienen el ecosistema abierto y favorecen al Esmeralda Hondureño. Se podría establecer zonas de pastoreo y áreas restringidas, para luego compara sus resultados.

### **7.5 Delimitación y señalización del área total de El Polígono**

La falta de delimitación clara entre la propiedad de las Fuerzas Armadas y las propiedades circundantes, está causando confusión y daño a la cobertura boscosa de El Polígono. Al noreste, no se cuenta con una delimitación precisa; existiendo claras diferencias. Se recomienda la señalización de los límites con mojones, y la construcción de un cerco perimetral, además de la señalización del área en todas sus entradas principales.

### **7.6 Educación ambiental**

Es urgente comenzar un programa de educación ambiental detallada con las comunidades circundantes del área. En particular el impacto negativo de la cacería sobre las poblaciones del Jamo negro.

Es probable que la necesidad de educar sobre la fauna, flora en estos momentos sea más crítica para la especie del Jamo en estos momentos que para la especie del Esmeralda Hondureño.

### **7.7 Construcción de un centro de visitantes y posta de vigilancia**

La construcción de un centro para visitantes es una oportunidad de educar sobre la importancia ecológica de la zona. Se ofrece además un punto de enfoque para la visita y es una manera potencial de generar fondos. Además el centro de visitante puede ser un elemento importante en el control de las mismas y de cualquier actividad ilícita dañina en la zona.



Los sitios obvios para la posta de vigilancia y centro de visitantes, son en el área de la pista de aterrizaje en el suroeste y cerca de la torre de observación en el noreste. Se recomienda mejorar el acceso desde la comunidad de San Juan, hasta los límites del área de El Polígono, además de la construcción de caminos bien definidos dentro del bosque que puedan unir estos dos extremos.

### 7.8 La Cacería

La cacería representa la principal amenaza de las poblaciones existente de Jamo negro en la zona. El Polígono en su mayoría es una zona plana, los caminos principales necesitan de mantenimiento, en ellos se puede andar en bicicleta realizando vigilancia en áreas relativamente pequeñas en un tiempo corto.

### 7.9 Monitoreo

Se recomienda que se continúe con el monitoreo ecológico en los restantes fragmentos del Bosque Muy Seco Tropical en el Valle del Aguan, usando una metodología igual o similar a la que fue usado en El Polígono, para hacer posible comparaciones directas de sus valores ecológicos respectivos.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

**Dinerstein E. D. Olson, D. Graham, A. Webster, S. Primm, M. Bookbinder, G. Ledecet.** (1995). *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean*. World Wildlife Fund and World Bank.

**Holdridge, L.** (1961). *Mapa Ecológico de Honduras*. Organización de Estados Americanos. San José, Costa Rica.



**M. T. Mejia & P. R. House** (2002). *Mapa de Ecosistemas Vegetales de Honduras*. Proyecto de administración de áreas rurales P.A.A.R., SAG, Banco Mundial, AFE-COHDEFOR, Tegucigalpa D.C.

**Perez, D., S. Thorn & P. R. House** (2001). *Impacto de la Pavimentación de la Carretera Olanchito-San Lorenzo sobre la hábitat del Colibrí Esmeralda Hondureño (*Amacilia luciae*)*. SOPTRAVI / BANCO MUNDIAL. Tegucigalpa D.C.

**Ridgely R.S. & John A. Gwynne Jr,** (1989). *A guide to the birds of Panama with Costa Rica, Nicaragua and Honduras*. Princeton University Press.

**Simmons C.** (1969). *Los Suelos de Honduras*. Informe y mapa escala 1:500,000. FAO. Tegucigalpa D.C.

**Vreugdenhil, D., P. R. House, Carlos A. Cerrato, R. A. Martínez, A. Cristina Pereira,** (2003). *Racionalización del Sistema Nacional de las Áreas Protegidas de Honduras*. PROBAP, Banco Mundial, Tegucigalpa D.C.

**Yuncker** (1940). Flora of the Aguan Valley and Coastal Regions of La Ceiba, Honduras. Field Mus. Nat. His. Bot. Ser. 9(4):245-346.

**Zúñiga** (1990). *Las Modalidades de la Lluvia en Honduras*. Editorial Guaymuras, Tegucigalpa, Honduras.



## IX. ANEXOS

### Anexo No. 1 Transectos Cuantitativos

Nombre Científico	Árbol/ Arbusto	No. De Individuos	Frecuencia	Ancho	Alto	Densidad	Frecuencia	Dominancia	Importancia
Acacia deamii	Árbol	79	12	22,714	35,707	12.80	6.49	24.55	43.84
Randia cookii	Arbusto	89	12	8,550	12,801	14.42	6.49	9.24	30.15
Pedilanthus camporum	Arbusto	73	8	6,812	9,222	11.83	4.32	7.36	23.52
Coccoloba acapulcencis	Árbol	25	10	11,081	14,304	4.05	5.41	11.97	21.43
Haematoxylum brasiletto	Árbol	30	8	6,381	10,798	4.86	4.32	6.90	16.08
Acanthocereus sp. nov.	Arbusto	41	11	592	3,064	6.65	5.95	0.64	13.23
Casearia corymbosa	Arbusto	25	12	2,205	3,492	4.05	6.49	2.38	12.92
Pilosocereus leucocephalus	Árbol	31	10	2,218	8,624	5.02	5.41	2.40	12.83
Achatocarpus nigricans	Árbol	21	7	4,393	6,655	3.40	3.78	4.75	11.93
Solanum diaboli	Arbusto	25	7	3,294	4,207	4.05	3.78	3.56	11.40



Chiococca alba	Arbusto	19	8	3,619	4,457	3.08	4.32	3.91	11.31
Chloroleucon mangense	Árbol	11	7	4,133	4,620	1.78	3.78	4.47	10.03
Guaiacum sanctum	Árbol	18	7	1,050	2,910	2.92	3.78	1.13	7.84
Pithecelobium lanceolatum	Árbol	14	5	2,077	3,747	2.27	2.70	2.24	7.22
Malpighia glabra	Árbol	12	4	1,764	3,867	1.94	2.16	1.91	6.01
Eugenia coyoles	Árbol	14	3	1,774	3,695	2.27	1.62	1.92	5.81
Senna palida	Arbusto	11	6	672	1,447	1.78	3.24	0.73	5.75
Bromelia plumieri	Hierba	9	5	1,065	774	1.46	2.70	1.15	5.31
Cnidosculus urens	Arbusto	10	6	173	692	1.62	3.24	0.19	5.05
Acanthocereus pentagonus	Arbusto	14	4	179	1,274	2.27	2.16	0.19	4.62
Bursera simaruba	Árbol	6	4	1,074	2,318	0.97	2.16	1.16	4.30
Neomillspaughia paniculata	Árbol	5	3	1,429	1,594	0.81	1.62	1.54	3.98
Opuntia hondurensis	Árbol	7	4	171	1,226	1.13	2.16	0.18	3.48
Trichilia havanensis	Árbol	3	3	168	785	0.49	1.62	0.18	2.29
Acacia piachensis	Árbol	3	2	592	885	0.49	1.08	0.64	2.21
Furcraea cabuya	Hierba	3	2	407	450	0.49	1.08	0.44	2.01
Phyllocarpus septentrionalis	Árbol	2	1	1,017	1,440	0.32	0.54	1.10	1.96
Sideroxylon obtusifolium	Árbol	6	4	1,094	1,473	0.97	2.16	1.18	4.32
Diphysa carthagenensis	Árbol	2	2	410	500	0.32	1.08	0.44	1.85
Redhra	Árbol	1	1	800	1,400	0.16	0.54	0.86	1.57
Ctenocereus yunckerii	Arbol	2	2	14	320	0.32	1.08	0.02	1.42
Zizyphus guatemalensis	Árbol	1	1	329	800	0.16	0.54	0.36	1.06
Jacquinia schippii	Árbol	2	1	96	150	0.32	0.54	0.10	0.97
Ficus sp	Árbol	1	1	150	335	0.16	0.54	0.16	0.86
Encyclia nematacaulon	Hierba	1	1	20	112	0.16	0.54	0.02	0.72
Cucurbitacea sp	Bejuco	1	1	18	120	0.16	0.54	0.02	0.72
<b>TOTAL</b>		<b>617</b>	<b>185</b>	<b>92,535</b>	<b>150,265</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

## Anexo No. 2 Especies de flora registradas en El Polígono

Nombre Científico	Tipo Árbol/ Arbusto	Familia
Acacia costericensis Schenk	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
Acacia deamii (B.&R.) Standl.	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
Acacia pennatula (Schlect. & Cham.) Benth.	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
Acacia piachensis Brandegee	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
Acalypha mollis HBK.	Arbusto	Euphorbiaceae
Acalypha psuedoalopecuroides Pax & Hoffm.	Arbusto	Euphorbiaceae
Acalypha villosa Jacq.	Arbusto	Euphorbiaceae
Acanthocereus pentagonus (L.) Britt. & Rose	Arbusto	Cactaceae
Acanthocereus sp. nov.	Arbusto	Cactaceae
Achatocarpus nigricans Triana	Arbol	Phytolaccaceae
Acrocomia mexicana Karw.	Palma	Palmae
Aechmea bracteata (Sw.) Griseb.	Epifita	Bromeliaceae



Agave seemannii	Arbusto	Agavaceae
Amphilophium paniculatum (L.) HBK.	Bejuco	Bignoniaceae
Amyris elemifera L.	Arbusto	Rutaceae
Anthurium schlechendalii ssp. schlechendalii	Epifita	Araceae
Antigonon leptopus Hook & Arn.	Bejuco	Polygonaceae
Aphelandra deppeana Schldl. & Cham.	Arbusto	Acanthaceae
Apoplanesia paniculata Presl.	Arbol	Leguminosae Papilionoideae
Ardisia paschalis	Arbusto	Myrsinaceae
Asclepias curassavica L.	Hierba	Asclepiadaceae
Asclepias woodsoniana Standl. & Steyerm.	Hierba	Asclepiadaceae
Astronium graveolens Jacq	Arbol	Anacardiaceae
<b>Bakeridesia molinae Bates</b>	Arbusto	Malvaceae
Bauhinia glabra Jacq.	Bejuco	Leguminosae Caesalpinoideae
Bauhinia unguolata L	Arbol	Leguminosae Caesalpinoideae
Boerhaavia diffusa L.	Hierba	Nyctaginaceae
Boerhaavia erecta	Hierba	Nyctaginaceae
Bouchea prismatica (Jacq.) Kuntze	Hierba	Verbenaceae
Bourreria andrieuxii (A.DC.) Hemsl.	Arbol	Boraginaceae
Brasavola cucullata	Epifita	Orchidaceae
Bromelia plumieri (E. Morran) L.B.Smith	Epifita	Bromeliaceae
Brosimum alicastrum Sw.	Arbol	Moraceae
Bursera simaruba (L.) Sarg	Arbol	Burseraceae
Byttneria aculeata Jacq.	Bejuco	Sterculiaceae
Cagaponia sp.	Bejuco	Cucurbitaceae
Calliandra caeciliae Harms	Arbusto	Leguminosae Mimosioideae
Calliandra houstoniana	Arbusto	Leguminosae Mimosioideae
<b>Capparis admirabilis</b>	Arbol	Capparidaceae
Capparis indica (L.) Fawc. & Rendle	Arbol	Capparidaceae



Nombre Científico	Tipo Árbol/ Arbusto	Familia
<i>Capsicum annum</i> var. <i>aviculare</i> (Dieb.) Darcy & Eshb.	Hierba	Solanaceae
<i>Casearia corymbosa</i> HBK.	Arbusto	Flacourtiaceae
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Arbol	Cecropiaceae
<i>Cedrela odorata</i> L.	Arbol	Meliaceae
<i>Ceiba pentandra</i>	Arbol	Bombacaceae
<i>Chamaesyce dioica</i> (HBK.) Millsp.	Hierba	Euphorbiaceae
<i>Chiococca alba</i> Hitchc.	Arbusto	Rubiaceae
<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britt & Rose	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
<i>Clusia</i> sp.	Arbol	Clusiaceae
<i>Cnidoscolus acotinifolius</i>	Arbusto	Euphorbiaceae
<i>Cnidoscolus tubulosus</i> (Muell.Arg.) I.M.Johnston	Arbusto	Euphorbiaceae
<i>Cnidoscolus urens</i>	Arbusto	Euphorbiaceae
<i>Coccoloba acapulcensis</i> Standl.	Arbol	Polygonaceae
<i>Cochlospermum vitifolium</i> Willd.	Arbol	Cochlospermaceae
<i>Combretum fruticosum</i>	Bejuco	Combretaceae
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Hierba	Commelinaceae
<i>Stenocereus yunckeri</i> (Standl.)	Arbol	Cactaceae
<i>Cordia dentata</i> L.	Arbol	Boraginaceae
<i>Cordia inermis</i> (Mill.) I.M.Johnston	Arbusto	Boraginaceae
<i>Crataeva tapia</i> L.	Arbol	Capparidaceae
<i>Croton cortesianus</i>	Arbusto	Euphorbiaceae
<i>Croton guatemalensis</i> Lott	Arbusto	Euphorbiaceae
<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers	Bejuco	Bignoniaceae
<i>Dalbergia glabra</i> (Mill.) Standl.	Arbol	Leguminosae Papilionoideae
<i>Digitaria bicournis</i> L.	Hierba	Poaceae
<i>Digitaria insularis</i>	Hierba	Poaceae
<i>Digitaria setigera</i>	Hierba	Poaceae
Dijon mejia	Palma	Zamiaceae
<i>Diphysa carthagenensis</i> Jacq.	Arbol	Leguminosae Papilionoideae
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Arbol	Boraginaceae
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl.) Pers.	Hierba	Acanthaceae
<i>Encyclia alata</i>	Epifita	Orchidaceae
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
<i>Epidendrum xipheres</i>	Epifita	Orchidaceae
<i>Eugenia coyoles</i> Standl.	Arbol	Myrtaceae
<i>Furcraea cabuya</i>	Arbusto	Agavaceae
<i>Gaya calyptata</i> (Cac.) Schum.	Arbusto	Malvaceae
<i>Gomphrena serrata</i>	Hierba	Amaranthaceae
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	Arbol	Zygophyllaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Arbol	Sterculiaceae
<i>Gyrocarpus americanus</i> Jacq.	Arbol	Hernandiaceae
<i>Haematoxylum brasiletto</i> Karst	Arbol	Leguminosae Caesalpinoideae
<i>Hechtia guatemalensis</i> Mez.	Hierba	Bromeliaceae
<i>Hylocereus minutiflorus</i> Britt. & Rose	Epifita	Cactaceae
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf.	Hierba	Poaceae
<i>Hyperbaena mexicana</i> Miers.	Arbol	Menispermaceae
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Hierba	Lamiaceae



Nombre Científico	Tipo Árbol/ Arbusto	Familia
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill	Arbusto	Leguminosae Papilionoideae
<i>Inga vera</i> Willd.	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
<i>Laelia rubescens</i> Lindl.	Epífita	Orchidaceae
<i>Lantana camara</i>	Arbusto	Verbenaceae
<i>Lantana hirta</i>	Arbusto	Verbenaceae
<i>Leucaena lempirana</i> C.E.Huges	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
<i>Lippia graveolens</i>	Arbusto	Verbenaceae
<i>Lonchocarpus trifolius</i>	Arbusto	Leguminosae Papilionoideae
<i>Luehea candida</i>	Arbol	Tiliaceae
<i>Machaerium pittieri</i> Macbr.	Arbol	Leguminosae Papilionoideae
<i>Maclura tinctoria</i> L. Steudel	Arbol	Moraceae
<i>Malpighia glabra</i> L.	Arbol	Malpighiaceae
<i>Mansoa hymenaea</i> (DC.) Gentry	Bejuco	Bignonaceae
<i>Melocactus curvispinus</i>	Hierba	Cactaceae
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Haller	Bejuco	Convolvulaceae
<i>Mimosa albida</i>	Arbusto	Leguminosae Mimosioideae
<i>Mimosa hondurensis</i> Brit.	Bejuco	Leguminosae Mimosioideae
<i>Mimosa pigra</i>	Arbusto	Leguminosae Mimosioideae
<i>Mimosa pudica</i>	Arbusto	Leguminosae Mimosioideae
<i>Myremecophila tibicinis</i> (Baten & Lindl.) L.Wms.	Epífita	Orchidaceae
<i>Nectandra</i> sp.	Arbol	Lauraceae
<i>Neomillspaughia paniculata</i> (Don.Sm.) S.F.Blake	Arbol	Polygonaceae
<i>Nyctocereus guatemalensis</i>	Hierba	Cactaceae
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	Hierba	Laminaceae
<i>Oncidium adsdens</i>	Epífita	Orchidaceae
<i>Oncidium lindenii</i>	Epífita	Orchidaceae
<i>Oncidium sphacelatum</i> Lindl.	Epífita	Orchidaceae
<i>Opuntia hondurensis</i> Standl.	Arbol	Cactaceae
<i>Panicum maximun</i> Jacq.	Hierba	Poaceae
<i>Parathesis vulgata</i>	Arbusto	Myrsinaceae
<i>Passiflora foetida</i>	Bejuco	Passifloraceae
<i>Passiflora holosericea</i> L.	Bejuco	Passifloraceae
<i>Paullinia cururu</i> L.	Bejuco	Sapindaceae
<i>Pedilanthus camporum</i> Standl.	Arbusto	Euphorbiaceae
<i>Petrea volubilis</i> L.	Bejuco	Verbenaceae
<i>Philodendron scandens</i> C.Koch. & Sello	Epífita	Araceae
<i>Philodendron warscewiczii</i>	Epífita	Araceae
<i>Phoradendron quadrangulare</i> (HBK.) Krug.	Parasita	Loranthaceae
<i>Phoradendron robustissimum</i> Eichler	Parasita	Loranthaceae
<i>Phyllostylon ramniodes</i> (Poisson) Taubert	Arbol	Ulmnaceae
<i>Pilosocereus leucocephalus</i>	Arbol	Cactaceae
<i>Pisonia aculeata</i> L.	Arbol	Nyctaginaceae
<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Arbol	Leguminosae Mimosioideae
<i>Pluchea carolinensis</i>	Arbusto	Asteraceae
<i>Podopterus mexicanus</i> H.& B.	Arbol	Polygonaceae
<i>Poinsettia cyathophora</i> (Murr.) Kl. & Gke.	Arbusto	Euphorbiaceae
<i>Portulaca pilosa</i>	Hierba	Portulacaceae
<i>Prosthechea livida</i> (Lindl.) W.E. Higgins	Epífita	Orchidaceae
<i>Pseudosamnea quachapele</i> (Kunth) Harms.	Arbol	Leguminosae Mimosioideae



Nombre Científico	Tipo Árbol/ Arbusto	Familia
<i>Randia cookii</i> Standl.	Arbusto	Rubiaceae
<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Arbusto	Apocynaceae
<i>Rehdera trinervis</i>	Arbol	Verbenaceae
<i>Ruellia nudiflora</i> (Engelm. & Gray) Urban.	Arbusto	Acanthaceae
<i>Schoepfia schreberi</i> Geml.	Arbol	Olacaceae
<i>Senna palida</i> (Vahl.) I. & B.	Arbusto	Leguminosae Caesalpinoideae
<i>Senna uniflora</i> (P.Mill.) I. & B.	Arbusto	Leguminosae Caesalpinoideae
<i>Sida ciliaris</i> L.	Arbusto	Malvaceae
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> subsp. <i>buxifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Arbol	Sapotaceae
<i>Sideroxylon stenospermum</i> (Standl.) T.D.Penn	Arbol	Sapotaceae
<i>Simarouba glauca</i>	Arbol	Simaroubaceae
<i>Smilax domingensis</i>	Bejuco	Smilacaceae
<i>Solanum adhaerens</i> Ruiz & Pavon	Arbusto	Solanaceae
<i>Solanum diaboli</i> Standl. & L.Wms.	Arbusto	Solanaceae
<i>Solanum erianthum</i> D.Don.	Arbusto	Solanaceae
<i>Solanum hirtum</i> Vahl.	Arbusto	Solanaceae
<i>Solanum rudepanum</i> Dun.	Arbusto	Solanaceae
<i>Solanum wendlandii</i> Hook f.	Arbusto	Solanaceae
<i>Spermacocce verticillata</i> L.	Hierba	Rubiaceae
<i>Spondias mombim</i>	Arbol	Anacardiaceae
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Hierba	Portulacaceae
<i>Tillandsia baileyi</i> Rose	Epifita	Bromeliaceae
<i>Tillandsia balbisiana</i>	Epifita	Bromeliaceae
<i>Tillandsia brachycaulos</i>	Epifita	Bromeliaceae
<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.	Epifita	Bromeliaceae
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.	Epifita	Bromeliaceae
<i>Tillandsia usneoides</i> L.	Epifita	Bromeliaceae
<i>Tillandsia valenzuelana</i> A. Rich	Epifita	Bromeliaceae
<i>Trema micrantha</i>	Arbol	Ulmaceae
<i>Trichilia americana</i>	Arbol	Meliaceae
<i>Trichilia hirta</i> L.	Arbol	Meliaceae
<i>Urochola fasciculata</i> (Sw.) R.Webster	Hierba	Poaceae
<i>Ximenia americana</i> L.	Arbol	Olacaceae
<i>Zamia standlyii</i>	Palma	Zamiaceae
<i>Zizyphus guatemalensis</i> Hemsl.	Arbol	Rhamnaceae



# MAPAS MONITOREO ECOLÓGICO

## "COLIBRÍ ESMERALDA" *AMAZILIA LUCIEA*

