

**Comisión Alto Nivel (CAN) para la ejecución del  
Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste (Pacífico  
Norte) PIAAG  
Minuta No. 01-2017**

Fecha: 09 de marzo de 2017

Hora: 09 – 11 horas – Auditorio MINAE

Asistentes Miembros Comisión Alto Nivel:

Sr. Edgar Gutierrez E. Ministro de MINAE  
Sra. Olga Marta Ministra MIDEPLAN  
Sr. Fernando Mora Viceministro Agua, Mares, Costas y Humedales  
Sr. Carlos Obregón Presidente Ejecutivo ICE  
Sra. Patricia Quiros Gerente SENARA  
Sra. Yamileth Astorga Presidente Ejecutiva AyA  
Sr. Julio C. Espinoza Director de Crédito Público de Ministerio  
Hacienda  
Sr. Armando Moreira representando al Ministro de Salud

Ausencias justificadas:

Sr. Luis Felipe Arauz Ministro MAG

Asistentes de apoyo y asesoría:

Sr. Juan Carlos Fallas Director IMN  
Srta. Vicky Cajado  
Sr. Jose Miguel Zeledón Director Agua MINAE

Invitados especiales:

Sr. Marvin Coto SENARA  
Sr. Kermith Carvajal UE ICE  
Sra. Rossy Trigueros Crédito Público de Ministerio Hacienda

Temas tratados:

1. Revisión de Acuerdos
2. Presentación Estudio Línea Base Reserva Lomas de Barbudal por OET
3. Propuesta área de compensación SENARA
4. Proyecto Acueducto Sardinal - Coco – Ocotol -
5. Varios

## **CONTROL DE ACUERDOS PENDIENTES**

1. SENARA e ICE sondea posibilidad de que el ICE ejecute los avalúos en sede administrativa y judicial de las expropiaciones de los propietarios de terrenos margen derecha.

### **ESTADO: Está en proceso de conversaciones**

2. Ministerio de la Presidencia apoya con la elaboración del proyecto de ley para la desafectación y compensación del área afecta de la Reserva Biológica Lomas de Barbudal. Debe realizarse en paralelo a la salida y aprobación del estudio de línea base.

### **ESTADO: Pendiente a la aprobación del Estudio por parte del CORAC y el CONAC**

Se dispone y acuerda que el proyecto de Ley lo realizará el MINAE para lo cual el SENARA enviaría al Ministro MINAE el estudio de la OET y la propuesta de compensación de áreas.

3. Enviar oficio dirigido al Ministro de Hacienda Don Helio Fallas solicitando incluir recursos en presupuesto extraordinario 2017 que permite iniciar obra en el Proyecto Abastecimiento de Agua de la Margen Derecha de la Cuenca del Río Tempisque y comunidades Costeras – PAACUME-. Este oficio lo suscriben todos los miembros del CAN incluyendo al Ministro de la Presidencia Don Sergio Alfaro.

### **ESTADO: Cumplido. Ministerio de Hacienda no ha contestado.**

La Gerente General del SENARA Patricia Quirós deberá dar seguimiento con el Ministerio de Hacienda para verificar que se incluya los recursos en el presupuesto extraordinario.

4. El AyA gestiona ante la oficina de Resolución Alternativa de Conflictos del Ministerio de Justicia y Paz, apoyo para la viabilidad social en el caso de Acueductos Sardinal El Coco Ocotál.

### **ESTADO: Cumplido**

5. El AyA presentara la condición de emergencia que se visualiza en el abastecimiento de agua en el Coco por riesgo de salinización ante la Junta Directiva de la CNE para ser incluido dentro del Plan de Emergencia respectivo.

### **ESTADO: Pendiente**

6. La Secretaria Técnica debe trabajar en el desarrollo de un Plan Maestro de Abastecimiento de agua para Guanacaste que incluya el tema de la demanda de agua de largo plazo.

**ESTADO: En Proceso se gestiona el financiamiento con JICA y otras organizaciones**

## **2.- Avance de proyectos Acueducto Sardinal – El Coco - Ocotal**

Se informe de la participación del Ministerio de Justicia y Paz con la Dirección de Resolución Alternativa de Conflictos que llevo a experta a la comunidad de Sardinal y realizo un diagnóstico de situación y que sugiere poder volver al país.

Igualmente se manifiesta el proceso que se lleva con miembros de la comunidad con reunión mensuales para trabajar en el Plan de Manejo del Acuífero.

Se realizó actividad abierta en el Salón Comunal del Sardinal donde se presentó el 7 de febrero de 2017 el análisis y los alcances de la resolución de la Sala Constitucional No. 2017-01166 sobre amparo presentado por el Sr. Gady Amit y que fuera declarado SIN LUGAR.

Se informa de la presentación que se realizará el 16 de marzo de 2017 a las 5 pm en el Colegio de Sardinal en relación al informe de avance sobre la gestión del acuífero en cuanto a los compromisos asumidos por MINAE/DA – AyA y SENARA al respecto de las condiciones que dispuesta en el Análisis de Comportamiento del Acuífero a la Sequía realizado en febrero de 2016. También se presentará el perfil y avance del rediseño del acueducto.

Se informa que se llegó a un acuerdo con el Fidecomiso para finiquitarlo. Se recomienda que este asunto resulta importante y debe ser comunicado a la Comunidad de Sardinal en la próxima reunión del 16 de marzo de 2017.

Aun no se ha alcanzado la viabilidad social total

Se indica que fue discutido y se contestó el ultimo oficio de opinión del Sr. Allan Astorga sobre el Informe de la Comisión Técnica Interinstitucional en conjunto con la Universidad de Costa Rica. La respuesta está colgada en la página web de la Dirección de Agua.

### 3.- Se realiza la presentación del Estudio de Línea Base de Biodiversidad de la Reserva Biológica de Barbudal por parte del Sr. Mahmood Sasa Director de la Estación Biológica de Palo Verde de la Organización para Estudios Tropicales.

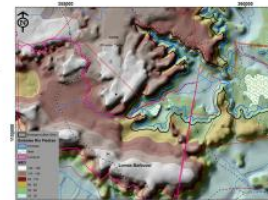
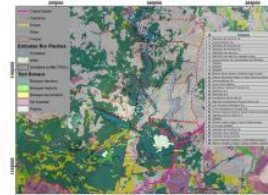
Establecimiento de la línea base de biodiversidad para la Reserva Biológica Lomas de Barbudal (RBLB) y finca adyacente



Mahmood Sasa, Ph.D.  
Organización para Estudios Tropicales

#### Antecedentes

- SENARA ha identificado una zona en conflicto entre pretendido Embalse y la Reserva Biológica Lomas de Barbudal (RBLB), que sería inundada estimada en unas **113 ha**.
- Se explora la posibilidad de compensar la pérdida del ambiente terrestre en RBLB a partir de su **reemplazo** por una superficie que guarde características similares y permita continuidad de biodiversidad en la RBLB. El área potencial de compensación fue ubicada dentro de la finca ASETREK Tres Azul S.A.
- Se desea establecer si la finca ASETREK Tres Azul S.A. cumple con las condiciones para compensar el área a inundar de la RBLB y que sea **ecológicamente equivalente**.
- **OET** realizó estudio de línea base y evaluación del sitio de compensación en el plazo fijado de 10 meses.



#### Temas de presentación

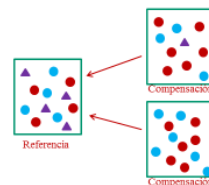
- Jerarquía de la mitigación y compensación ambiental
- Metodología Hábitat/Hectárea modificada
- Calidad de Hábitat
- Composición de comunidades (biodiversidad)
- Conclusiones
- Recomendaciones



#### Jerarquía de la mitigación

*Evitar > Reducir > Compensar*

**Equivalencia ecológica** } Composición  
Estructura  
Funciones



Representatividad



Equivalencia cronológica

### Pasos medulares en compensación ambiental Quetier & Lavorel (2011)

- Definir los **componentes** de la biodiversidad y del ecosistema que se desean compensar.
- Seleccionar apropiados **indicadores** y sus **procedimientos de puntuación**.
- Identificar la metodología apropiada para el cálculo de pérdidas y ganancias y de otras necesidades a abordar.
- Cuantificar e incorporar en el análisis aspectos relacionados con **tiempo**.
- Cuantificar e incorporar **incertidumbres** asociadas tanto en la evaluación como en los resultados de la compensación.

### Metodología Hábitat/Hectárea (Parkes et al., 2003)

- Determina el área superficial de un hábitat que se requiere para compensar una afectación en un hábitat ecológicamente equivalente.
- Método identifica componentes basados en estructura de vegetación y asigna puntajes en relación a una referencia.
- Referencia representa el 100% de la "calidad de hábitat". La calidad del hábitat de compensación es evaluada.
- Una vez determinada la calidad del hábitat de compensación, se estima el área requerida para minimizar las pérdidas (resarcir adecuadamente).



Componente	Indicador	Máximo valor
Contexto paisajístico*	Tamaño de fragmento	10
	Cantidad	10
	Diversificación	5
Condición de sitio	Alteza dominante	10
	Cobertura de suelo	5
	Cobertura de vegetación	20
	Cantidad de puntos de vista	10
	Reducción	10
Servicios ecosistémicos	Producción de madera	5
	Producción de agua	5
	Producción de carbono	5
<b>Total</b>		<b>100</b>

El método requiere que los hábitats a comparar sean del mismo tipo

### Atributos geofísicos

Componentes, sus indicadores y pesos para el puntaje de calidad de hábitat seguido en este estudio. Modificado de Parkes et al. (2003).

Componente (Puntaje)	Indicador	Máximo valor
Atributos geofísicos (5pts)	Composición de suelos	3
	Atributos geomorfológicos	2
Contexto de paisaje* (25pts)	Tipo de hábitat	12
	Tamaño de fragmento	8
	Conectividad	5
Condición de sitio (60pts)	Árboles dominantes	15
	Cobertura de dosel	5
	Estratos de sotobosque	10
	Biomasa en pie	10
	Cobertura de hierbas	5
	Recultivamiento	10
Servicios ecosistémicos (10pts)	Cantidad de hojarasca	3
	Cobertura de troncos	2
	Producción de agua	3
	Descomposición de materia orgánica	2
	Fijación potencial de CO <sub>2</sub>	5
<b>Total: 100 pts</b>		<b>100 pts</b>

Número de atributos geomorfológicos respecto a la referencia	Puntaje
< 30 % de la referencia	0.0
≥ 30 % pero < 70 % de la referencia	0.5
≥ 70 % pero < 100 % de la referencia	1.0
≥ 100 % de la referencia	2.0

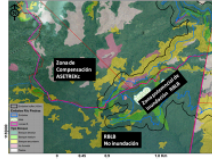


Número de atributos edafológicos distintos respecto a la referencia	Puntaje
< 10 % de la referencia	3.0
≥ 10 % pero < 40 % de la referencia	2.0
≥ 40 % pero < 70 % de la referencia	1.0
≥ 70 % de la referencia	0.0

Muestra	Clase Textural
RBLB 1	FRANCO ARCILLOSO
RBLB 2	FRANCO ARCILLOSO
RBLB 3	FRANCO ARCILLOSO
RBLB 4	ARENOSO
RBLB 5	ARENOSO
RBLB 6	FRANCO ARCILLOSO
ASESTREK 1	ARCILLOSO
ASESTREK 2	FRANCO ARCILLOSO
ASESTREK 3	FRANCO ARCILLOSO
ASESTREK 4	FRANCO ARCILLOSO
ASESTREK 5	FRANCO ARCILLOSO
ASESTREK 6	FRANCO ARCILLOSO

### Contexto de paisaje

% de coberturas respecto a referencia	Ambientes no fragmentados	Poco fragmentados	Múltiples Fragmentos
< 20 %	0.5	0.0	0.0
≥ 20 % pero < 50 %	2.0	1.0	0.5
≥ 50 % pero < 70 %	6.0	4.0	1.0
≥ 70 % pero < 90 %	8.0	6.0	2.0
≥ 90 % pero perturbado	10.0	8.0	4.0
≥ 90 % no perturbado	12.0	10.0	6.0



Área de fragmento	Diferencia con cobertura en referencia		Área de cobertura	RBLB	ASETREK
	No significativa	Significativa			
< 2 Ha	0.5	0.0	Bosque deciduo	96.0	139.1
≥ 2 pero < 10 Ha	1.0	0.5	Bosque ripario	24.7	2.2
≥ 10 pero < 20 Ha	2.0	1.0	Bosque secundario	9.1	17.1
≥ 20 pero < 30 Ha	4.0	2.0	No forestal	0.04	2.6
≥ 30 Ha pero perturbado	6.0	4.0	Pastos	0.8	28.3
≥ 30 Ha pero no perturbado	8.0	6.0	Área total:	131.07	189.3

Puntaje áreas:  $(6+0.5+2+0.5+0.5)/5 = 2.3$

### RBLB: Inundación



Ripario siempreverde

Ripario: detalle de quebrada



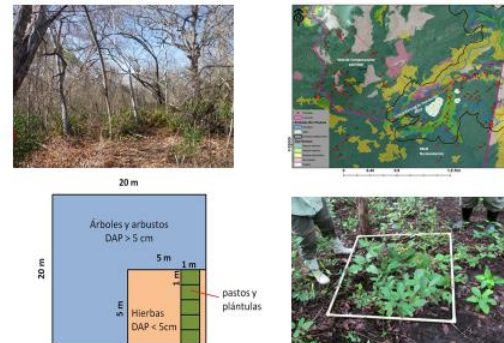
Deciduo abierto

Bosque secundario

### ASETREK: Compensación



### Condición de sitio basado en estructura de vegetación

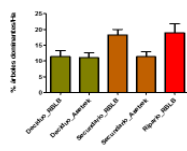


**Árboles dominantes**

% del número de árboles dominantes respecto a referencia	Porcentaje de especies arbóreas relativo a referencia			
	>100%	100-75%	75-50%	<50%
Ningún árbol presente	0	0	0	0
0-20% del número de árboles/ha	4	3	2	1
20-40% del número de árboles/ha	7	6	5	2
40-70% del número de árboles/ha	10	9	8	6
70-100% del número de árboles/ha	13	12	11	8
≥ 100% del número de árboles/ha	15	14	13	10

$\bar{x} = (12+8+0)/3 = 6.67$

Porcentaje árboles dominantes (DAP > 40cm)

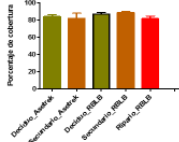


**Cobertura del dosel**

Porcentaje de variación de cobertura respecto a referencia	% árboles dominantes relativo a referencia			
	> 90 %	60-90%	30-60 %	< 30 %
> 90 % variación	8	0	0	0
50-90 % variación	3	2	1	0
< 40 % variación	5	4	3	2

$\bar{x} = (4+4+0)/3 = 2.67$

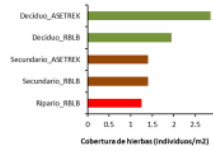
Porcentaje de cobertura del dosel



**Cobertura pastos/hierbas**

Cobertura de pastos/hierbas	% cobertura debido a alta amenaza	
	Niaguao	> 50 %
> 50 % cobertura	2	1
25-50 % cobertura	3	2
5-25 % cobertura	4	3
< 5 % cobertura	5	4

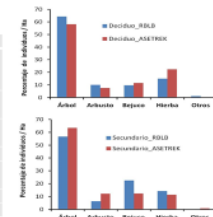
$\bar{x} = (3+4+2)/4 = 2.25$



**Formas de vida sotobosque**

Primera decisión	Segunda decisión	Valor
Todos los estratos y formas de vida efectivamente presentes <sup>1</sup>		0
Hasta el 50 % de las formas de vida presentes		2
>50-90 % de formas de vida presentes	De los presentes, ≥25 % modificados <sup>2</sup>	4
	De los presentes, <50 % modificados	5
> 90 % de formas de vida presentes	De los presentes, ≥50 % modificados	8
	De los presentes, <50 % modificados	8
	De los presentes, ninguno modificados	10

$\bar{x} = (5+4+0)/3 = 3.0$

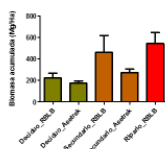


**Biomasa en pie**

% Biomasa respecto a referencia	Porcentaje de especies arbóreas relativo a referencia	
	> 70 %	< 70 %
<20 % de la biomasa/ha	0	0
20-40% de la biomasa/ha	3	2
40-60 % de la biomasa/ha	5	4
60-80 % de la biomasa/ha	7	6
80-100 % de la biomasa/ha	9	7
>100 % de la biomasa/ha	10	8

$\bar{x} = (5+7+0)/3 = 4.0$

Biomasa acumulada por árboles en pie

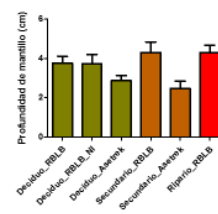


**Cobertura de hojarasca en mantillo**

Cobertura de hojarasca	% árboles dominantes respecto a referencia	
	≥ 70 %	< 70 %
< 20 % de cobertura esperada	0	0
< 50 % de cobertura esperada	3	2
< 80 % o > 150 % de cobertura esperada	4	3
≥ 80 % o ≤ 150 % de cobertura esperada	5	4

$\bar{x} = (4+3+0)/3 = 2.33$

Cantidad de hojarasca acumulada



**Reclutamiento**

Primera decisión <sup>1</sup>	Segunda decisión	Tercera decisión	Similitud con comunidad de árboles de la referencia
No evidencia de un reclutamiento			0
Clara evidencia de al menos una especie de reclutamiento	Proporción de especies nuevas	de < 30 %	3
	de 30-70 %		6
	> 70 %		10

$\bar{x} = (3+6+0)/3 = 3.0$

	RBLB	ASETREK	Similitud
DECIDUO	20 sp	20 sp	58%
SECUNDARIO	12 sp	28 sp	62%
RIPARIO	29 sp	...	<55%

**Cobertura de troncos caídos**

Volúmen Total Tronco	Puntaje
< 20 % del volúmen de troncos de la referencia	1
< 50 % o > 200 % de volúmen tronco de la referencia	2
< 80 % o > 150 % de volúmen tronco de la referencia	3
≥ 80 % o ≤ 150 % de volúmen tronco de la referencia	5

$\bar{x} = (1+2+0)/3 = 1.0$

Tipo de bosque	Sitio	% Parcelas con troncos en suelo	Volúmen medio (m³/ha)	Desviación típica
Ripario	RBLB	20	1.49	0.055
Secundario	RBLB	20	0.51	0.009
Deciduo	RBLB	11	3.71	0.260
Secundario	ASETREK	37	9.70	0.122
Deciduo	ASETREK	8	0.23	0.016

## Servicios ecosistémicos

### Producción de agua

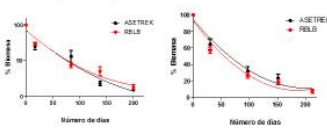
Producción de agua	Número de fuentes de agua	
	< 50 %	≥ 50 %
< 40 % del volumen de agua de la referencia	0	0
40 % a 70 % del volumen de agua de la referencia	1	2
> 70 % del volumen de agua de la referencia	2	3



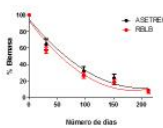
### Descomposición materia orgánica



#### Descomposición en superficie



#### Descomposición bajo superficie

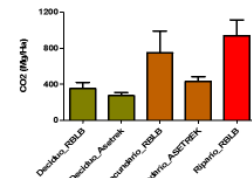


### Fijación potencial de carbono

Massa de CO <sub>2</sub> estimada respecto a la referencia	Puntaje
< 30 % de la referencia	0
≥ 30 % pero < 50 % de la referencia	1
≥ 50 % pero < 80 % de la referencia	2
≥ 80 % pero < 100 % de la referencia	4
≥ 100 % de la referencia	5

$$\bar{x} = (4+2+0)/3 = 2.0$$

### Fijación potencial dióxido de carbono



### Puntaje para componentes de calidad de hábitat

Componente (Puntaje)	Indicador	Máximo valor	Puntaje recibido	Error típico
Condición de paisaje	Tipo de hábitat	12	4.00	0.00
	Tamaño de fragmento	8	3.50	1.87
	Conectividad	5	3.16	1.19
Condición de sitio	Árboles dominantes	15	7.00	3.52
	Cobertura de dosel	5	2.66	1.32
	Estado de sotobosque	10	4.90	1.52
	Biomasa en pie	10	4.66	2.07
	Cobertura de hierbas	5	2.33	0.98
	Reclutamiento	10	4.00	1.73
	Cantidad de hojarasca	3	2.33	1.20
Servicios ecosistémicos	Cobertura de troncos	2	1.33	0.57
	Producción de agua	3	3.00	0.00
	Descomposición de materia orgánica	2	2.00	0.00
	Fijación potencial de CO <sub>2</sub>	5	2.33	1.15
Atributos geofísicos	Composición de suelos	3	2.00	0.00
	Atributos geomorfológicos	2	2.00	0.00
<b>Total:</b>		<b>100 pts.</b>	<b>51.2 pts.</b>	<b>17.17 pts.</b>

$$\text{Incertidumbre global} = \sqrt{\sum_{k=1}^n \left( \frac{\partial y}{\partial x_k} \right)^2 \frac{1}{\sqrt{k}}}$$

$$\text{valor mínimo posible de calidad de hábitat} = \text{Puntaje final} - \text{Incertidumbre global} = 34 \text{ pts.}$$

Se requieren entre 220.66 y 332.04 hectáreas de un hábitat similar al de 'Compensación para resaca' 'la calidad' de RBLB

## Composición de comunidades

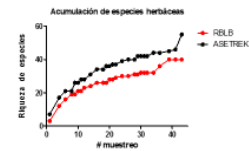
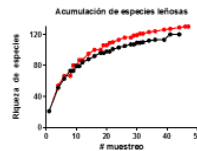
Componente	Indicador	Máximo valor
Composición de vegetación (60 % del total)	Riqueza de especies	20 pts
	- Leñosas (15 pts)	
	- Herbáceas (5 pts)	
	Dominancia (60 % del total)	5 pts
	- Leñosas (3 pts)	
	- Herbáceas (2 pts)	
	Diversidad de especies	10 pts
	- Leñosas (6 pts)	
	- Herbáceas (4 pts)	
	Status de conservación	25 pts
- Leñosas (20 pts)		
- Herbáceas (5 pts)		
Fauna vertebrada (20% del total)	Comunidad de aves	5 pts
	Comunidad de herpetofauna	5 pts
	Comunidad de mamíferos	5 pts
Diversidad de insectos (20 % del total)	Comunidad de peces	5 pts
	Riqueza de insectos	10 pts
	Diversidad de himenópteros	10 pts
<b>Total</b>		<b>100 pts</b>

### Riqueza plantas vasculares

Riqueza de especies leñosas	Porcentaje similitud de especies (Jaccard)			
% especies respecto a referencia	100 a 80 %	<80 a 60 %	<60 a 40 %	<40 %
< 40 % de las especies o > 150 % de las especies	8	5	0	0
≥ 40 % pero < 70 % o entre 120 - 150 % de las especies	12	10	8	5
≥ 70 % o < 120 % de las especies	15	12	10	8



246 especies plantas encontradas: 176 leñosas / 70 herbáceas



### Dominancia

Dominancia de especies leñosas	Porcentaje similitud de especies		
% respecto al valor de referencia	70 % a 100 %	50 % a <70 %	< 50 %
No diferente o significativamente menor*	3	2	1
Significativamente mayor *	2	1	0



### Diversidad (Abundancia)

Diversidad de vegetación herbácea	Porcentaje similitud de especies (Jaccard)			
respecto al valor de la referencia	100 a 80 %	<80 a 60 %	<60 a 40 %	<40 %
Significativamente menor*	3	2	1	0
No diferente al valor de referencia	5	4	3	2
Significativamente mayor	6	5	4	3



Similitud en composición de especies. Leñosas (arriba) y herbáceas (debajo).

	ASETREK		RBLB		Ripario
	Deciduo	Secundario	Deciduo	Secundario	
ASETREK	---	0.530	0.557	0.468	0.493
ASETREK	0.185	---	0.468	0.495	0.501
RBLB	0.403	0.310	---	0.604	0.554
RBLB	0.345	0.280	0.454	---	0.590
Ripario	0.216	0.347	0.342	0.242	---



### Composición de comunidades vertebradas



#### Prioridad de conservación

$$f(x) = \sum_{i=1}^n (p_i w_i)$$

Leñosas	Indice Prioridad Leñosas	% especies con información
Deciduo	0.591	31
ASETREK	0.792	32
Deciduo	0.603	36
RBLB	0.882	39
Rigido	0.695	38

Herbáceas	Indice Prioridad Herbáceas	% especies con información
Deciduo	0.092	5.6
ASETREK	0.070	21.4
Deciduo	0.010	5.0
RBLB	0.020	10.7
Rigido	0.058	14.2

$$= (10+10+0)3 = 6.67$$

#### Riqueza

Riqueza de especies	Porcentaje similitud de especies (Jaccard)			
respecto al valor de la referencia	100-80%	<80-60%	<60-40%	<40%
Significativamente menor	3	2	1	0
No diferente o significativamente mayor	5	4	3	1

#### Prioridad de conservación

$$\bar{X} = \left( \prod_{i=1}^n w_i \right)^{\frac{1}{n}}$$

Prioridad de conservación	Porcentaje similitud de especies (Jaccard)	
% del valor de la referencia	100 a 80 %	<80 a 50 %
<40 % del valor	2	1
≥ 40 % pero <60 % del valor	3	2
≥ 60 % pero <80 % del valor	4	3
≥ 80 % del valor	5	4

### Comunidad de aves

70 especies total:  
84% RBLB  
78% ASETRK  
62% especies compartidas  
**Riqueza especies = 4 pts**  
**Prioridad conservación = 4 pts**



### Comunidad de mamíferos

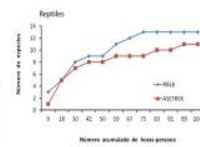
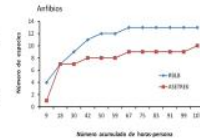
52 especies total (61% de las esperadas)  
90% RBLB  
57% ASETRK  
54% especies compartidas  
**Riqueza especies = 1 pts**  
**Prioridad conservación = 4 pts**



	Granívoro	RBLB	ASETRK
Insectívoro aéreo	14	18	
Fringívoros	11	7	
Insectívoro de follaje	4	1	
Nectarívoro	2	2	
Piscívoro	1	1	
Hematófago	1	1	
Omnívoro	1	0	

### Comunidad de anfibios y reptiles

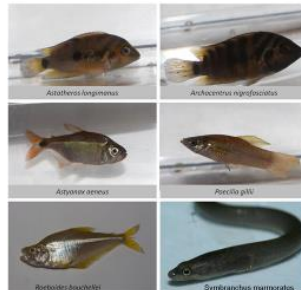
14 especies anfibios (64% de las reportadas en bosque seco)  
92% RBLB  
85% ASETRK  
14 especies reptiles (24% de las reportadas en bosque seco)  
72% RBLB  
66% ASETRK  
52% especies compartidas  
**Riqueza especies = 3 pts**  
**Prioridad conservación = 4 pts**



### Comunidad de peces

13 especies total (52% de las reportadas en cuenca del Tempisque)  
100% RBLB  
30% ASETRK

33 % especies compartidas  
**Riqueza especies = 2 pts**  
**Prioridad conservación = 2 pts**



### Puntaje para componentes de composición

Componente	Indicador	Máximo valor	Puntaje recibido
Composición de vegetación (60 % del total)	Riqueza de especies		
	- Leñosas (15 pts.)	15	5.3
	- Herbáceas (5 pts.)	5	1.0
Dominancia	- Leñosas (3 pts.)	3	1.3
	- Herbáceas (2 pts.)	2	0.2
Diversidad de especies	- Leñosas (6 pts.)	6	2.0
	- Herbáceas (4 pts.)	4	0.7
Status de conservación	- Leñosas (20 pts.)	20	6.7
	- Herbáceas (5 pts.)	5	1.7
Comunidad de aves		5	4
Fauna vertebrada (20% del total)	Comunidad de herpetofauna	5	3.5
	Comunidad de mamíferos	5	2.5
Diversidad de insectos (20 % del total)	Comunidad de peces	5	2.0
	Riqueza de insectos	(10)	n.d.
	Diversidad de himenópteros	(10)	n.d.
<b>Total</b>		<b>80 pts.</b>	<b>30.9pts</b>

$$"Calidad de composición" = (31/80) = 0.38$$

Se requieren cerca de 297 hectáreas de un hábitat similar al de Compensación para resarcir "la calidad en composición" de RBLB\*\*\*

### Situación de sitio de compensación

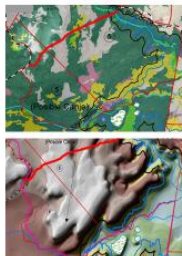
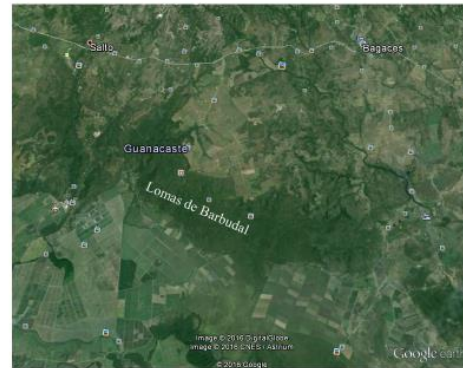


### Conclusiones

- Las especies de plantas y vertebrados observados representa una proporción significativa de la diversidad del bosque seco protegida por la RBLB.
- El impacto directo supone una sustitución completa de los hábitats y comunidades bióticas en casi 113 hectáreas. Este sitio está integrado por bosque deciduo, fragmentos de bosque secundario y bosque ripario.
- El sitio de compensación posee una cobertura forestal principalmente decidua con algunos parches secundarios que han sufrido una mayor remoción de árboles, que conlleva a diferencias estructurales y de composición.
- El ambiente en ASETREK representa entre el 34 % y el 51.2 % de la calidad de hábitat del sitio de referencia. Asumiendo la menor calidad, se requerirán 332 Ha del hábitat evaluado para compensar la pérdida en calidad de hábitat.
- No todos los grupos taxonómicos brindan información relevante en el contexto de este estudio. A pesar de ello, nuestros datos revelan que existen diferencias entre la diversidad resultante entre los sitios estudiados.
- La composición de especies en ASETREK represente poco menos del 40 % de la cuantificada en la referencia. Por lo tanto, se requerirán 297 Ha del hábitat evaluado para compensar la pérdida en RBLB.
- El área estimada para compensar la pérdida en Lomas de Barbudal se basa en el análisis del ambiente en ASETREK tal como se observó durante muestro trabajo de campo en el año 2016. Durante ese periodo, se evidenció tala en la propiedad de ASETREK, por lo que una preocupación es que el ambiente siga modificándose durante los próximos años. De ser así, nuestras estimaciones del área a compensar tendrían que ser reevaluadas.

### Recomendaciones

- Tiempo de estudio.** *Al menos dos años de trabajo de campo* se requiere para un estudio de equivalencia ecológica.
- Taxones involucrados.** Debe de haber un equilibrio entre los grupos taxonómicos a emplear como indicadores en la equivalencia o en la medición del impacto y el periodo de tiempo disponible para el estudio. La selección de grupos taxonómicos a emplear debe ser congruente con los objetivos del estudio.
- Validar metodología** para la evaluación de compensación en paneles de expertos y a partir de modelaje.
- Analizar procedimiento de evaluación de compensación en ambientes heterogéneos.**
- Área de compensación en ASETREK debe ser de al menos 332 hectáreas.** Sin embargo esta estimación se basa en el área de 113 ha estimadas como impacto directo.
- Compensación puede realizarse en otras localidades.** A pesar de sugerencias del SENARA, propiedades en el norte de RBLB poseen parches de bosque ripari que pueden ser empleadas en compensación.
- Ambiente del sitio de compensación en ASETREK debe ser protegido y monitoreado.**
- Seguimiento de organismos y comunidades durante el desarrollo del embalse.**
- Seguimiento de comunidades posterior al establecimiento del proyecto.**



### Colaboradores

**OET**  
Davinia Beneyto Garrigós, MSc.  
Federico Oviedo Breaes, Lic.  
Juan Serrano Sandi  
Lilliam del Socorro Morales  
Alexander Blanco

**UCR**  
Edgardo Arévalo-Hernández, Ph.D.  
Ragde Sanchez Talavera, MSc.  
Fabian Bousilla Murillo, MSc.  
David Villalobos, MSc.  
Luis Girón, Lic.  
Jazmin Arias Ortega, Bach.  
Edwin Moscoso Suárez

**UNA**  
Carolina Esquivel Dobles, MSc.  
Jean Karl McQueen, Bach.

**SOLIS CENTER (TEXAS A&M)**  
Ronald Vargas Castro, Lic.  
Gisela Zamora Bermúdez.

**OTROS CENTROS**  
Carlos Andrés Bravo Vega, MSc.  
Federico Chichilla, Ph.D.  
Argerie Jiménez Murillo, Bach.



## **ACUERDOS**

1. Dar por recibido y aceptado el estudio *Establecimiento de la línea base de biodiversidad para la Reserva Biológica Lomas de Barbudal (RBLB) y finca adyacente* elaborado por la Organización Para los Estudios Tropicales – OET-
2. Se le solicita al Sr. Ministro de MINAE Don Edgar Gutiérrez E. en calidad de coordinador de la Comisión de Alto Nivel formalizar solicitud de presentación y aprobación del estudio *Establecimiento de la línea base de biodiversidad para la Reserva Biológica Lomas de Barbudal (RBLB) y finca adyacente* al Consejo Regional de Áreas de Conservación de Arenal Tempisque y al Consejo Nacional de Áreas de Conservación

**Minuta levantada por José Miguel Zeledón Calderón**