

PRESENTACIÓN
PRONAMEC
EL PIRO
OCTUBRE-2025



SECRETARIA TECNICA

PROGRAMA NACIONAL DE MONITOREO ECOLÓGICO

1-Contexto

2-Conceptos básicos

3-Formato de los protocolos

5-Planes de monitoreo

Programa de Monitoreo Ecológico de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica (PROMEC-CR)

Etapas 1: 2006-2010

Documento técnico de referencia

El monitoreo ecológico como componente integral del manejo de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos en los Trópicos: conceptos y práctica



PROGRAMA DE MONITOREO ECOLÓGICO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y CORREDORES BIOLÓGICOS DE COSTA RICA PROMEC-CR

Ámbitos: Terrestre, Aguas Continentales y Marino - Costero

2014

El monitoreo ecológico como herramienta de manejo para la conservación Bases conceptuales y estructura del Programa de Monitoreo Ecológico Terrestre en Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica

Ryan Flanagan¹, Margarita Céspedes Aguirre², Steven E. Sosa³, Benjamín Herrera⁴, Gustavo Inda⁵, Joel Soto⁶, Jesús Ugalde⁷, Grace Wong⁸

La conservación es un proceso que involucra dimensiones sociales, culturales, económicas, éticas y políticas, además de las de biología de la conservación. Para el éxito del manejo para la conservación se debe incidir en todos estos ámbitos, e igualmente, el manejo debe ser adaptativo en todos. Dentro de todo lo anterior reside la razón de ser de este proceso social complejo que es la conservación: los objetos de conservación. El PROMEC-CR brindará la información imprescindible sobre los impactos humanos — incluyendo las acciones de manejo — en los objetos de conservación: comunidades, especies, procesos ecológicos y evolutivos, así como los servicios ecológicos imprescindibles brindados a la sociedad por esta biodiversidad.



Foto: Sergio Pineda

¹ Grupo Bosques, Áreas Protegidas y Biodiversidad, CATIE, Turrialba, 7170, Costa Rica, rflanagan@catie.ac.cr
² WWF-Peso, aguirre@wwf-peso.org
³ Northern Arizona University, ssosa@u.arizona.edu
⁴ Diversidad Biológica, CATIE, San José, Costa Rica, sherrera@catie.ac.cr
⁵ SINAC/MinSA, gustavo.inda@sinac.go.cr
⁶ COMAVI/MinSA, joel.soto@sinac.go.cr
⁷ INBio, jugalde@inbio.ac.cr
⁸ COMAVI/MinSA, grace@inbio.ac.cr

Programa de Monitoreo Ecológico Terrestre de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica (PROMEC-CR)

ETAPA 1: 2007-2011

Resumen Ejecutivo



Estado del arte sobre las iniciativas de monitoreo de la biodiversidad e integridad ecológica en las Áreas de Conservación de Costa Rica

Marco conceptual y
guía metodológica
para la
**Integridad
ecológica en
Áreas Silvestres
Protegidas de
Costa Rica**



II CANJE POR NATURALEZA
ESUM - CR

2016



Memoria del taller para la validación de esfuerzos de monitoreo y Elementos Focales de Manejo para el desarrollo de indicadores de integridad ecológica y sus respectivos protocolos de monitoreo a nivel local



Turrialba, Costa Rica

2016



Memoria del I Taller de trabajo
Área de Conservación Arenal Huetar Norte
Proyecto Desarrollo de indicadores de integridad ecológica y sus respectivos protocolos de monitoreo a nivel local para los ámbitos terrestres y de aguas continentales en 33 áreas silvestres protegidas de Costa Rica

2019

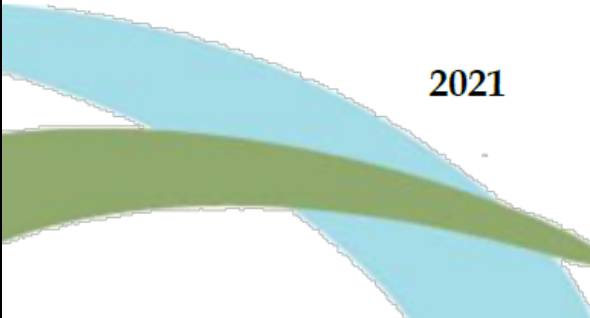


Memoria de reunión:

“Validación de Protocolos de temas Aves”

Proyecto Desarrollo de indicadores de integridad ecológica y sus respectivos protocolos de monitoreo a nivel local para los ámbitos terrestres y de aguas continentales en 32 áreas silvestres protegidas de Costa Rica

2021



Memoria de reunión

“Taller de Validación de los protocolos de temas Bosque”

SINAC Central

Proyecto Desarrollo de indicadores de integridad ecológica y sus respectivos protocolos de monitoreo a nivel local para los ámbitos terrestres y de aguas continentales en 32 áreas silvestres protegidas de Costa Rica

2021

Fotografías de Brigadas de Monitoreo Biológico y cámaras trampa

**ALGUNOS CONCEPTOS
BÁSICOS
PARA INTEGRIDAD
ECOLÓGICA**



CONCEPTOS BÁSICOS

- -Conservación a múltiples escalas
 - A-Escalas de biodiversidad y geografía
 - B-Funcionalidad de un área protegida
 - C-Redes funcionales de sitios de conservación



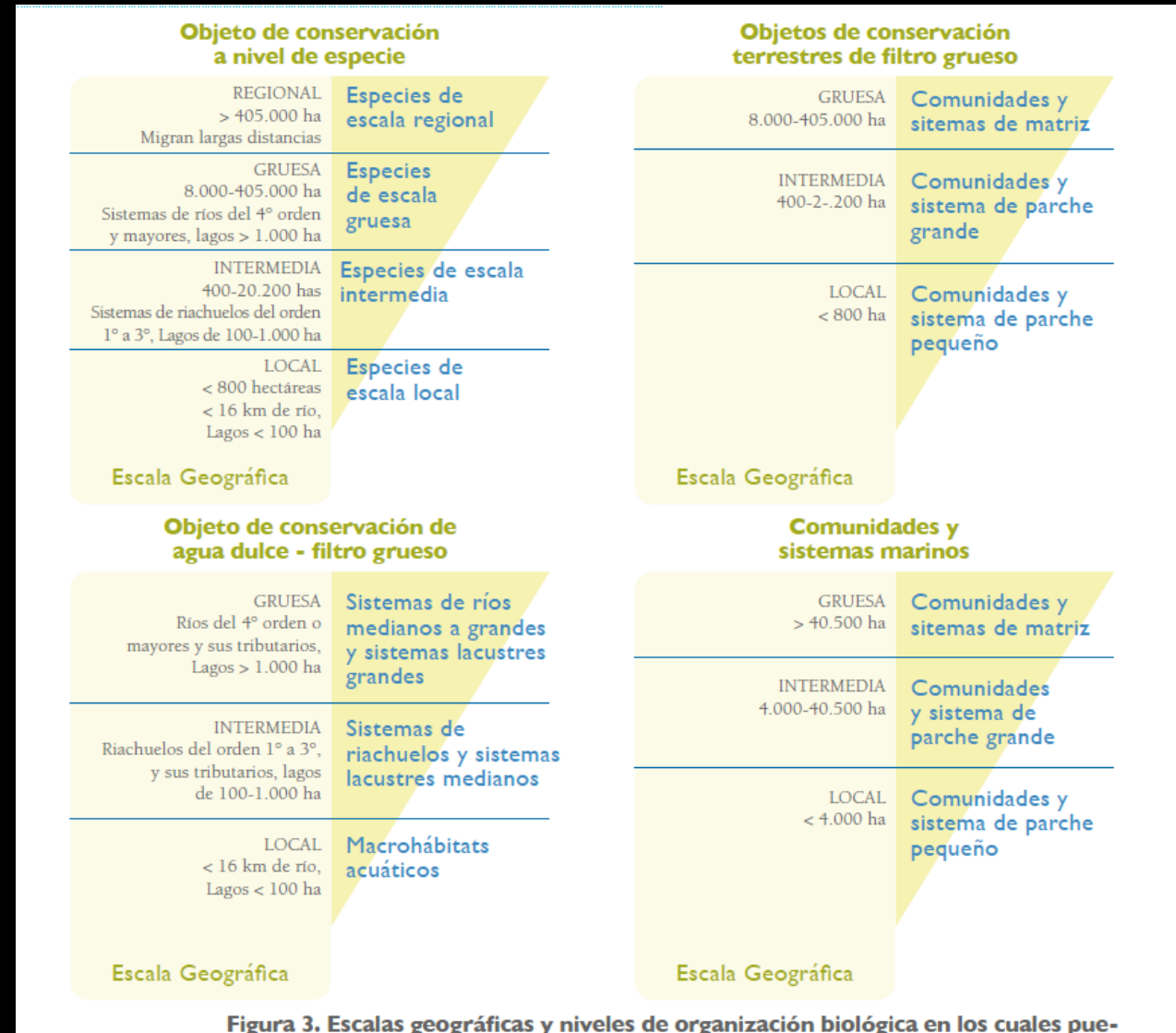


Figura 3. Escalas geográficas y niveles de organización biológica en los cuales pue-

HIPOTESIS FILTRO FINO Y FILTRO GRUESO

CONSERVANDO LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN MAS ALTOS SE CONSERVA TODA LA BIODIVERSIDAD A ESCALAS MÁS PEQUEÑAS QUE SE ENCUENTRAN EN SU INTERIOR, COMO PEQUEÑAS COMUNIDADES NATURALES, ESPECIES Y DIVERSIDAD GENÉTICA.

LA HIPOTESIS INDICA QUE ES PROBABLE QUE ALGUNAS ESPECIES NO SEAN CONSERVADAS POR EL FILTRO GRUESO Y DEBAN SER CONSERVADAS A TRAVÉS DE ESFUERZOS INDIVIDUALES., ESPECIES TALES COMO EN PELIGRO DE EXTINCION, DISTRIBUCION RESTRINGIDA.





INTEGRIDAD ECOLÓGICA

La integridad ecológica se define como la capacidad de un sistema ecológico de soportar y mantener una comunidad de organismos de carácter adaptativo, cuya composición de especies, diversidad y organización funcional, son comparables con los hábitats naturales dentro de una región particular (Parrish et al. 2003).

COMPONENTES DE LA INTEGRIDAD ECOLOGICA

- SALUD DEL ECOSISTEMA: EL ECOSISTEMA FUNCIONA EN SU ESTADO ACTUAL, UN ECOSISTEMA SIMPLIFICADO PUEDE CATALOGARSE COMO SALUDABLE AUN SI CIERTAS ESPECIES ELIMINADAS DEL MISMO POR ACCIONES ANTROPOGÉNICAS .
- RESILENCIA DEL ECOSISTEMA: : LA HABILIDAD DEL ECOSISTEMA DE MANTENER FUNCIONES ESENCIALES, DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA, LAS CUALES LE PERMITEN AL ECOSISTEMA RECOBRARSE LUEGO DE UN DISTURBIO Y MANTENER SU PRODUCTIVIDAD AUN SI EL CAMBIO ES EXTERNO
- POTENCIAL DEL ECOSISTEMA: POTENCIAL DEL ECOSISTEMA SE REFIERE A LA RETENCIÓN DE SU CAPACIDAD DE SER UTILIZADO EN FORMA SOSTENIBLE. ESTO SE PROMUEVE RETENIENDO LA MAYOR BIODIVERSIDAD POSIBLE, CONTRIBUYENDO AL POTENCIAL GENÉTICO Y LA CAPACIDAD PARA CONTINUAR CON LA EVOLUCIÓN

IDENTIFICACION DE ATRIBUTOS CLAVE DE LOS ELEMENTOS FOCALES DE MANEJO

TAMAÑO: ES UNA MEDIDA
DEL ÁREA O ABUNDANCIA DE LAS
LOCALIZACIONES DEL OBJETO DE
CONSERVACIÓN.

CONDICION: ES UNA MEDIDA
INTEGRAL DE LA COMPOSICIÓN,
ESTRUCTURA E INTERACCIONES
BIÓTICAS QUE CARACTERIZAN LA
LOCALIZACIÓN

CONTEXTO PAISAJÍSTICO : ES
UNA MEDIDA INTEGRAL DE DOS FACTORES:
LOS RÉGIMENES Y PROCESOS
AMBIENTALES DOMINANTES QUE ESTABLECEN
Y MANTIENEN LA LOCALIZACIÓN
DEL OBJETO DE CONSERVACIÓN;
Y LA CONECTIVIDAD

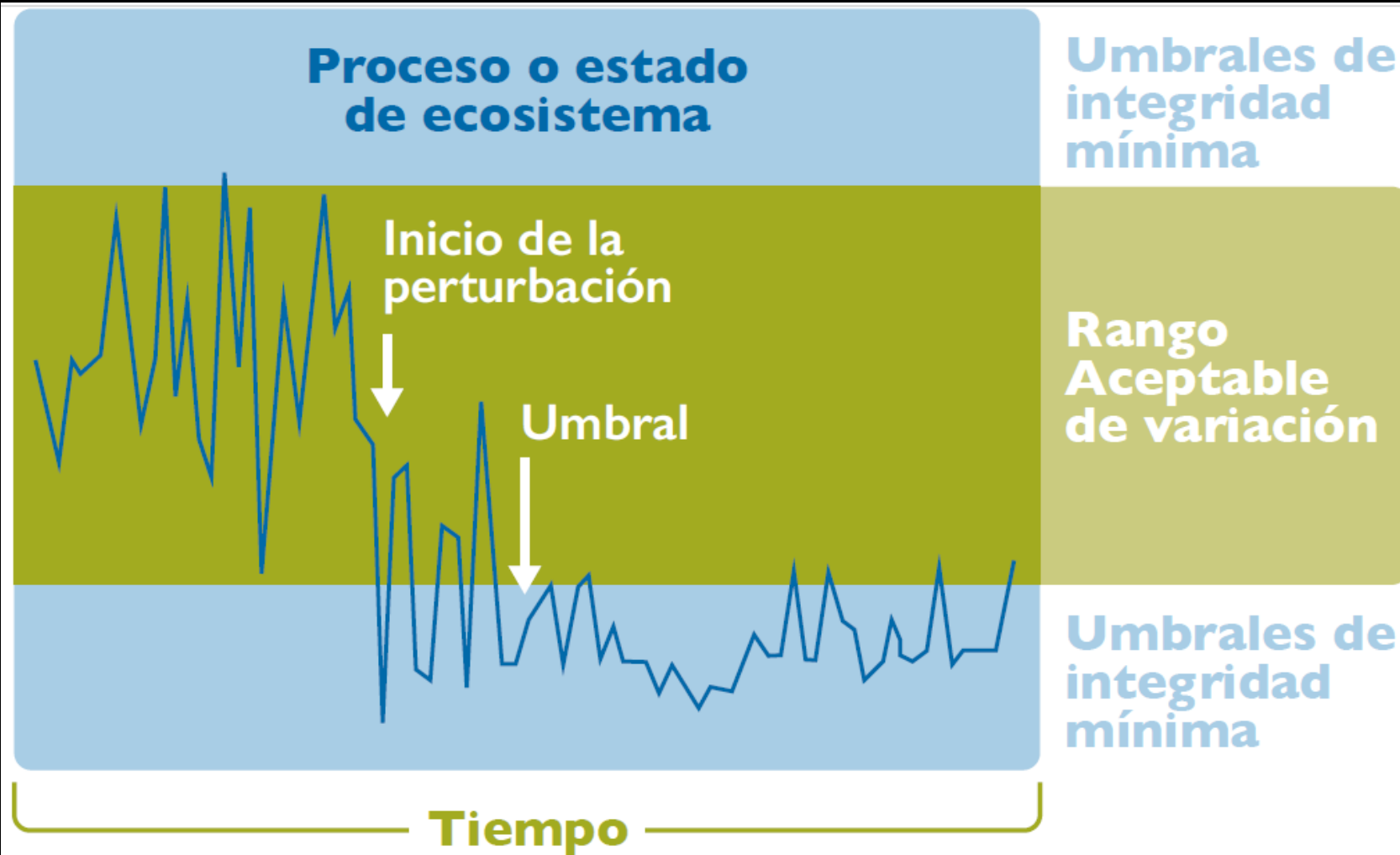


Figura 5. Rangos de variación permisible de un atributo ecológico clave. Nótese que cuando el indicador del AEC se encuentra fuera de los umbrales (superior o inferior) por un período de tiempo determinado, la integridad ecológica del objeto de conservación puede no ser la adecuada para su permanencia en el espacio y el tiempo. (Granizo et al. 2006b).

Cuadro 1. Calificación de cada indicador y el valor a asignar (Parrish et al. 2003).

Calificación	Valor	Descripción
Muy bueno	4	El indicador se encuentra en un estado ecológicamente deseable, requiriéndose poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación.
Bueno	3,5	El indicador se encuentra dentro de un rango de variación aceptable, aunque puede requerirse alguna intervención del hombre para su mantenimiento.
Regular	2,5	El indicador se encuentra fuera del rango de variación aceptable y requiere intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento, el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa.
Pobre	1,0	Si se permite que el indicador se mantenga en esta categoría en el largo plazo hará la restauración o prevención de desaparición del objeto de conservación prácticamente imposible (ej. complicado, costoso y con poca certeza para revertir el proceso de alteración).

Cuadro 2. Calificación para el área protegida de acuerdo al promedio simple de los elementos de conservación.

Rango	Valor indicador para el Área Protegida	Descripción
$\geq 3,75$	5	La integridad ecológica del Área Protegida se encuentra en un estado ecológicamente deseable, requiriéndose poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación.
3.0 – 3,74	4	La integridad ecológica del Área Protegida se encuentra dentro de un rango de variación aceptable, aunque puede requerirse alguna intervención del hombre para su mantenimiento.
1.75 – 2,99	3	La integridad ecológica del Área Protegida (y por lo tanto alguno de los objetos de conservación y sus atributos ecológicos clave) se encuentra fuera del rango de variación aceptable y requiere intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento, el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa.
$< 1,75$	2	Si se permite que la integridad ecológica se mantenga en esta categoría, en el largo plazo hará la restauración o prevención de desaparición del objeto de conservación prácticamente imposible (Ej., complicado, costoso y con poca certeza para revertir el proceso de alteración).
0	1	La evaluación no se ha realizado, por lo que es posible que los objetos de conservación se encuentren en estado crítico, y por lo tanto la integridad ecológica del Área Protegida también.

Cuadro 3. Matriz para la calificación hipotética de los objetos de conservación, sus atributos ecológicos clave, indicadores y la integridad ecológica del sitio binacional La Amistad Costa Rica-Panamá (Tomado de Herrera y Corrales 2006).

a. Identificación de los AEC de los objetos de conservación, calificación de los indicadores y los objetos de conservación.

1	2	3	4	5				6	7
Objeto de conservación	Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual	Meta
				Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno		
Bosques nubosos de altura	Tamaño del hábitat	Tamaño	Área total del ecosistema	< 25.000ha	25.000 - 100.000ha	100.000 - 250.000ha	>250.000ha	Pobre (1,0)	Bueno
	Conectividad en el ecosistema	Contexto paisajístico	Distancia promedio entre parches de bosques	>25km	10-25km	1-10km	<1km	Regular (2,5)	Bueno
	Nivel de nubosidad durante el año	Condición	Número de días al año con nubosidad	<200	200-300	300-350	>350	Bueno (3,0)	Bueno
				8	Promedio simple que evalúa el objeto de conservación			2.2	

b. Calificación de los AEC y otra información pertinente.

2		10	11	12
Atributo ecológico clave		Calificación para cada AEC	Objetivo de manejo	Estado actual (fecha)
Bosques nubosos de altura		Regular (2,2)	Mantener los procesos ecológicos de este ecosistema.	09,04
Especies de aves migratorias altitudinales		Bueno (2,8)	Conservar el flujo de genes necesario para mantener poblaciones de aves viables.	09,04
13	Promedio simple que evalúa el Área Protegida	2,5		

c. Calificación de la integridad ecológica del área protegida.

14		
Calificación de la integridad ecológica del Área Protegida	3	La integridad ecológica del área protegida (y por lo tanto alguno de los objetos de conservación y sus atributos ecológicos clave) se encuentra fuera del rango de variación aceptable y requiere intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento, el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa.



Figura 2. Fases de abordaje del proyecto para la implementación en las 33 ASP seleccionadas.

A construction site at sunset. A large crane is visible in the upper left, lifting a heavy load. Silhouetted workers are on scaffolding in the foreground, working on a building structure. The sky is a mix of orange and blue.

CONSTRUCCION DE LOS PROTOCOLOS CON LAS ÁREAS DE CONSERVACION

- AGUAS CONTINENTALES

- ECOSISTEMAS FLUVIALES

- COBERTURA PLANTAS INVASORAS

- PROTOCOLO ACUÁTICOS

- MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS

- PECES

- CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS

- SISTEMAS LACUSTRES

- MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS (CADENA TRÓFICA-PECES INVASORAS)

- PECES (CADENA TRÓFICA- ESPECIES INVASORAS)

- SISTEMAS PALUSTRES

- MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS

- SISTEMAS ESTUARINOS

- MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS

- PECES

MAMÍFEROS TERRESTRES

MAMIFEROS TERRESTRES NO VOLADORES

- PROPORCIÓN ENTRE NIVELES TROFICOS DE MAMIFEROS TERRESTRES NO VOLADORES QUE REPRESENTAN LA TRANSFERENCIA DE ENERGIA EN EL ECOSISTEMA
- DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS

MAMIFEROS TERRESTRES VOLADORES

ABUNDANCIA DE MURCIELAGOS SENSIBLES A PERTURBACIONES DEL ECOSISTEMA BOSCO SO



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY](#)



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-NC-ND](#)

AVES

- RIQUEZA DE ESPECIES
- ABUNDANCIA DE ESPECIES DE AVES FRUGIVORAS E INSECTIVORAS
- ABUNDANCIA DE AVES A 2700 MSNM
- ABUNDANCIA DE ESPECIES RESIDENTES
- ABUNDANCIA DE AVES MIGRATORIAS ALTITUDINALES
- COMPOSICIÓN DE AVES ACUÁTICAS PISCIVORAS
- RIQUEZA DE AVES ESPECIALISTAS DIURNAS DEL ULTIMO ESLABON DE LA CADENA



BOSQUES

- ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y TASA DE RE-CAMBIO



PRIORIZACIÓN EFMo Tierra Firme – PN Volcán Tenorio – ACAT

ASP	EFMo Unidades Fitogeográficas	Riesgo al Colapso	Representatividad UF dentro del ASP		UF - Cobertura			UF Remanente	Priorización	Elementos seleccionados por el ASP
PN VOLCÁN TENORIO 11143 ha	Bosque siempreverde estacional de la Vertiente Caribe de la Cordillera de Guanacaste	V	5806	69,2	45024,0	14633,8	32,5	12,9	P1/Dom- Am-Rem P1	Bosque, danta, grandes felinos, Lago Cote (el espejo de agua, sus 50 metros de
	Bosque siempreverde estacional de tierras elevadas de las llanuras de Guatuso	EP	879,2	10,5	22492,8	2315,2	2,8	1,1	P1/Dom- Am-Rem P1/Peq- Rep-Am- Rem P2	→ Por factibi- lidad de agua, sus 50 metros de zona de protección y las especies que lo habitan),
	Bosque nuboso a nuboso enano de las cimas de la cordillera de Guanacaste	PM	418,7	5	1471,6	634,9	43,1	28,5	P2/Peq- Rem P3	→ Por estar en zona núcleo, protegida por la otra UF. ecotono entre bosque seco a húmedo, aves rapaces, agua (incluye
	Bosque siempreverde estacional de la vertiente Pacífica de la cordillera de Guanacaste	V	1282,7	15,3	21107,7	9602,7	45,5	6,1	P2/Peq- Rep-Am P1	→ Por represen- tatividad y ser la otra vertiente para comparar con la V. Pacífica nacientes de ríos, agua de quebradas y mantos acuíferos)

PRIORIZACIÓN EFMo Tierra Firme – PN Palo Verde - ACAT

ASP	EFMo Unidades Fitogeográficas	Riesgo al Colapso	Representatividad UF dentro del ASP		UF - Cobertura			UF Remanente	Priorización	Elementos seleccionados por el ASP
			Área (ha)	%	Área total (ha)	Ha dentro de ASP	% dentro de ASP	% de la cobertura protegida por el ASP		
PN PALO VERDE 18,223.2 ha	Bosque semideciduo a deciduo de las llanuras de Guanacaste-Valle Central e Islas del Pacífico Norte	PM	12,6	0,1	364732,7	26693,3	7,3	0	P3 /	Ecosistemas palustres de la Cuenca Baja del Tempisque, Bosque seco, Bosques siempre verde al interior de la Eco-Región y Bosques de galería, Cerros calizos con altitud (60-440 msnm) Ecosistemas estuarinos
	Bosque semideciduo kárstico del Valle de Tempisque- Península de Nicoya	EP	1933,7	17,6	20141,7	3530,7	17,5	9,6	P1/Peq-Rep-Am-Rem /	
	Vegetación herbácea hidromórfica a matorral espinoso del Valle de Tempisque- Península de Nicoya	PM	9011	82,1	69776,4	10949,7	15,7	12,9	P1/Dom-Rem /	

Bosque siempre verde, galería y Ojos de agua

P3.

Indicadores y verificadores del Sistema palustre

Grupo	Atributo ecológico clave	Nombre del Indicador	Verificador	Priorización
Macroinvertebrados acuáticos	Condición en características bióticas	Grupo de insectos acuáticos ubicados en el último eslabón de la cadena trófica	Abundancia relativa de insectos acuáticos depredadores	1
			Variedad de tallas de las larvas o ninfas de insectos acuáticos depredadores.	
		Cambios en la abundancia del caracol invasor dulceacuícola	Presencia del caracol trompeta <i>Melanooides tuberculata</i>	3

Indicadores y verificadores del Sistema lacustre

Grupo	Atributo ecológico clave	Nombre del Indicador	Verificador	Priorización	
Aves acuáticas	Condición	Cambio en la composición de aves acuáticas del ASP	Índice de abundancia de aves de sistemas lacustres	1	
Macroinvertebrados acuáticos	Condición en características bióticas	Cambios en la abundancia de insectos acuáticos ubicados en el último eslabón de la cadena trófica	Abundancia relativa de insectos acuáticos depredadores Variedad de tallas de las larvas o ninfas de insectos acuáticos depredadores.	1	
		Cambios en la abundancia del caracol invasor dulceacuícola	Presencia del caracol trompeta <i>Melanoides tuberculata</i>	3	Requiere aliados
Peces	Condición en características bióticas	Cambio en la abundancia de peces ubicados en el último eslabón en la cadena trófica	Abundancia relativa de peces carnívoros Variedad de tallas de peces carnívoros	2	Capacitación
		Cambio en la abundancia de peces dulceacuícolas introducidos invasores indicando perturbación del ecosistema	Abundancia relativa de peces dulceacuícolas invasores (Tilapia y/o Plecostrum)	3	Requiere aliados
Variables físico-químicas del agua	Condición en características abióticas	Cambios en la composición del estado físico químico del agua	Temperatura en varias capas de la columna de agua	1	
			pH de la capa superficial del lago		
			Turbidez del agua		

Indicadores y verificadores del Sistema fluvial

Grupo	Atributo ecológico clave	Nombre del Indicador	Verificador	Priorización	
Macroinvertebrados acuáticos	Condición en características bióticas	Cambios en la abundancia de macroinvertebrados acuáticos sensibles a perturbaciones	Abundancia de insectos acuáticos sensibles Variedad de tallas de las larvas o ninfas de insectos acuáticos.	1	
		Cambios en la abundancia del caracol invasor dulceacuícola	Presencia del caracol trompeta <i>Melanooides tuberculata</i>	3	Requiere Aliados
	Contexto paisajístico altitudinal	Cambios en la abundancia de camarones migratorios que representan la conectividad funcional longitudinal del cuerpo de agua	Presencia de camarones migratorios dulceacuícolas	1	
Peces	Condición en características bióticas	Cambio en la abundancia de peces ubicados en el último eslabón en la cadena trófica	Abundancia relativa de peces carnívoros Variedad de tallas de peces carnívoros	2	Capacitación
		Cambio en la abundancia de peces dulceacuícolas introducidos invasores indicando perturbación del ecosistema	Abundancia relativa de peces dulceacuícolas invasores (Tilapia y/o Plecostrum)	3	
	Contexto paisajístico altitudinal	Cambio en la abundancia de peces migratorios que representan la conectividad funcional longitudinal del cuerpo de agua.	Abundancia relativa de peces migratorios	2	Capacitación
Variables físico-químicas del agua	Condición en características abióticas	Cambios en las condiciones anóxicas del agua	Valores de oxígeno disuelto	2	

Indicadores y verificadores del Sistema estuarino

Grupo	AEC	Nombre del Indicador	Verificador	Priorización	
Aves acuáticas	Condición	Cambio en la composición de aves acuáticas del ASP	Índice de abundancia de aves de estuarios	1	
Macroinvertebrados acuáticos	Condición en características bióticas	Cambios en la abundancia de cangrejos acuáticos que son presa de peces	Abundancia relativa de cangrejos	2	Requiere aliados
		Cambios en la diversidad de moluscos con énfasis en las especies susceptibles al declive poblacional por actividades de extracción	Índices de diversidad verdadera (números de Hills)	2	Requiere aliados
	Contexto paisajístico altitudinal	Cambios en la abundancia de camarones migratorios que representan la conectividad funcional longitudinal del cuerpo de agua	Abundancia relativa de camarones migratorios	1	
Peces	Condición en características bióticas	Cambios en la abundancia de peces con presión por pesca	Abundancia relativa de peces con presión por pesca	2	Capacitación
	Contexto paisajístico - conectividad entre ecosistemas acuáticos	Cambio en la abundancia de peces migratorios que representan la conectividad funcional entre ecosistemas	Abundancia de peces migratorios	2	Capacitación

P1

Bosque deciduo
a semideciduo
kárstico del Valle
de Tempisque-
Península de
Nicoya

SISTEMA	AEC	INDICADOR	VERIFICADOR	Priorización
Bosques	Tamaño	Cobertura del ecosistema	Área total y tasa de cambio de la cobertura boscosa por unidad fitogeográfica.	1
		Abundancia de árboles y palmas	Abundancia ≥ 10 cm de DAP total y por clases de tamaño (N/ha)	2
	Condición	Ocupación del área por árboles y palmas	Área basal ≥ 10 cm de DAP total y por clases de tamaño (m^2/ha)	
		Abundancia y grado de ocupación del ensamblaje de especies dominantes	Abundancia y área basal ≥ 10 cm de DAP total y por clases de tamaño (N, G/ha) para especies que contribuyen con el 80% del área basal del bosque Porcentaje de IVI para especies que contribuyen con el 80% del área basal del bosque	
		Abundancia de los grupos ecológicos de plantas que tienen un papel clave en el ecosistema	Abundancia ≥ 10 cm de DAP total y por clases de tamaño (N/ha)	
		Abundancia de los grupos ecológicos de plantas susceptibles al declive poblacional por actividades de extracción (maderables y no maderables)	Abundancia total y por clases de tamaño (N/ha)	
	Contexto paisajístico	Número, tamaño y frecuencia de fuegos de origen antropogénico	Número, tamaño y frecuencia de fuegos	1
			Frecuencia de incendios por sitio	
		Grado de fragmentación	Número de parches de hábitat	1
			Índice del parche mayor	
			Distribución de frecuencias de áreas de parches	
			Densidad de los fragmentos	
			Distancia media al vecino más cercano	
		Grado de conectividad estructural	Tamaño del parche promedio	1
			Porcentaje de paisaje	
			Distancia al vecino más cercano (Euclidiana)	
			Índice de densidad de parches	
			Índice de agregación	

P3

Bosque
semidecidual
de las
llanuras de
Guanacaste-Valle
Central e Islas del
Pacífico Norte

SISTEMA	AEC	INDICADOR	VERIFICADOR	Priorización	
Mamíferos No voladores	Condición	Cambios en la proporción de mamíferos que representan la transferencia de energía en el ecosistema	Índice de abundancia relativa (IAR)	2	
		Cambios en la diversidad de mamíferos con énfasis en las especies susceptibles al declive poblacional por actividades de extracción	Índices de diversidad verdadera (números de Hills)	2	
Murciélagos	Condición	Cambios en la abundancia de murciélagos del ecosistema boscoso sensibles a perturbaciones	Abundancia relativa de especies de murciélagos del ecosistema boscoso sensibles a perturbaciones	3	Requiere Aliados
Anfibios	Condición	Cambio en la riqueza y abundancia relativa de anfibios en reproducción que representan cadenas tróficas y procesos ecológicos	Riqueza y abundancia relativa de anfibios clave en reproducción	3	Requiere Aliados
			Abundancia relativa de especies clave en reproducción	3	Requiere Aliados
		Cambios en la riqueza y densidad de anfibios en hojarasca y sotobosque con un rol clave en la cadena trófica	Riqueza de ranas de hojarasca y de sotobosque	3	Requiere Aliados
			Densidad de ranas de hojarasca y de sotobosque	3	Requiere Aliados
	Condición	Cambios en la abundancia relativa de aves frugívoras dependientes del ecosistema boscoso, con papel importante en la dispersión de flora del ecosistema	Abundancia relativa de aves frugívoras dispersoras efectivas de semillas, dependientes del ecosistema boscoso	1	
		Cambios en la abundancia relativa de aves insectívoras dependiente del bosque ribereño	Abundancia relativa de aves insectívoras en bosque ribereño	0	
Cambios en la riqueza de aves ubicadas en el último eslabón de la cadena trófica, especialistas diurnas que dependen de ecosistemas boscosos no alterados		Riqueza de aves rapaces especialistas diurnas	1		
Cambios en la abundancia de aves con distribución restringida a la cima de las montañas		Abundancia relativa de aves con distribución restringida a la cima de las montañas	0		
Cambio en la abundancia de cada especie de aves residentes sensibles a cacería y/o captura		Abundancia de cada especie de aves residentes sensibles a cacería y/o captura	1		
Contexto paisajístico	Cambio en la abundancia de aves migratorias altitudinales clave, dependientes recursos existentes en el ASP	Abundancia de cada especie de aves migratorias altitudinales claves para el ASP	0		



FORMATO DE LOS PROTOCOLOS



1.Introducción

2.Temporalidad del monitoreo e independencia de los registros fotográficos

- 2.1 Esfuerzo de muestreo

3.Descripción metodológica de la toma de datos por foto trampeo

- 3.1 Pasos previos a la instalación en campo
- 3.2 Plan de instalación, mantenimiento y retiro de las cámaras en campo
- 3.3 Mantenimiento de las cámaras trampa a mitad de periodo de muestreo
- 3.4 Retiro y revisión de cámaras trampa
- 3.5 Descarga y almacenamiento de las fotos
- 3.6 Procesamiento de las fotografías
- 3.7 Manejo, análisis y almacenamiento automático de los datos
- 3.8 Identificación de especies
- 3.9 Mantenimiento de las cámaras trampa
- 3.10 Problemas técnicos e imprevistos que pueden suceder en el campo y oficina: posibles causas de daño y recomendaciones para ayudar a reparar el problema

4 Indicador. Proporción entre niveles tróficos de mamíferos terrestres no voladores que representan la transferencia de energía en el ecosistema

4.1 Objetivo

4.2 Justificación

4.3 Verificador

4.4 Unidad de medida del verificador

4.5 Proceso de construcción de la pirámide a partir del IAR de cada especie detectada

4.6 Rangos de variación del verificador

4.7 Periodicidad sugerida para la toma de datos del indicador

4.8 Presentación de resultados del verificador

4.9 Consideraciones

Indicador. Proporción entre niveles tróficos de mamíferos terrestres no voladores que representan la transferencia de energía en el ecosistema

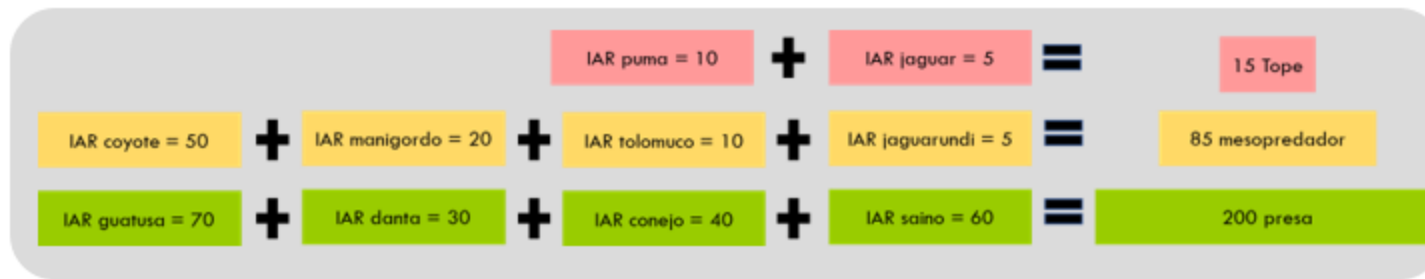


Objetivo evaluación preliminar del equilibrio trófico de los mamíferos terrestres no voladores del asp

La premisa de base es que un ecosistema íntegro mantendrá una cierta proporción entre el número de especies presa, el número de meso-predadores (menor) y el número de depredadores tope (aún menor). Poner ejemplos de asp

tener el dato de dominancia y percibir cambios en el tiempo.

Recuadro 1



$$IAR = C/EM * 1000 \text{ días-trampa}$$

Donde: C = Capturas o eventos fotografiados

EM = Esfuerzo de Muestreo (No. de cámaras * días de monitoreo)

1000 días-trampa (Unidad Estándar)

Figura 4. Pirámide ejemplificativa de un ecosistema con una transferencia de energía del 10% entre la base y el tope



Anexo 10. Pirámides de transferencia de energía para diversas ASP de Costa Rica (M. Mooring com. pers. 2019)

VALLE DEL SAVEGRE

Depredadores del ápice = 17

Mesopredadores = 121

Especies de presa = 92

* El coyote representa la mayoría de los mesopredadores (IAR = 111)



PN TAPANTÍ MACIZO CERRO DE LA MUERTE

Depredadores del ápice = 6

Mesopredadores = 9

Especies de presa = 84

* La danta representa el 48.8% de las presas (IAR = 41)



PN CHIRRIPO

Depredadores del ápice = 4

Mesopredadores = 16

Especies de presa = 55

* El conejo de monte representa el 67.3% de las presas (IAR = 37)



CORREDOR BIOLÓGICO ALEXANDER SKUTCH

Depredadores del ápice = 6

Mesopredadores = 25

Especies de presa = 126

* El tepezcuintle representa el 42% de las presas (IAR = 53)



RB CABO BLANCO

Depredadores del ápice = 0

Mesopredadores = 33

Especies de presa = 715

* El tepezcuintle representa el 32.2% de las presas (IAR = 230)



LINEA BASE



**MONITOREO
BIOLÓGICO
PARTICIPATIVO
ACLA-P**

PLANES DE MONITOREO

Cuadro 1. Elementos focales de manejo de acuerdo con el PGM vigente.

+	● Bosque seco
	● Bosques siempre verdes al interior de la Eco-Región y bosques de galería
	● Ecosistemas palustres de la cuenca baja del Tempisque
	● Ecosistemas estuarinos
	● Sistema fluvial
	● Cerros calizos con altitud (60-440 msnm).

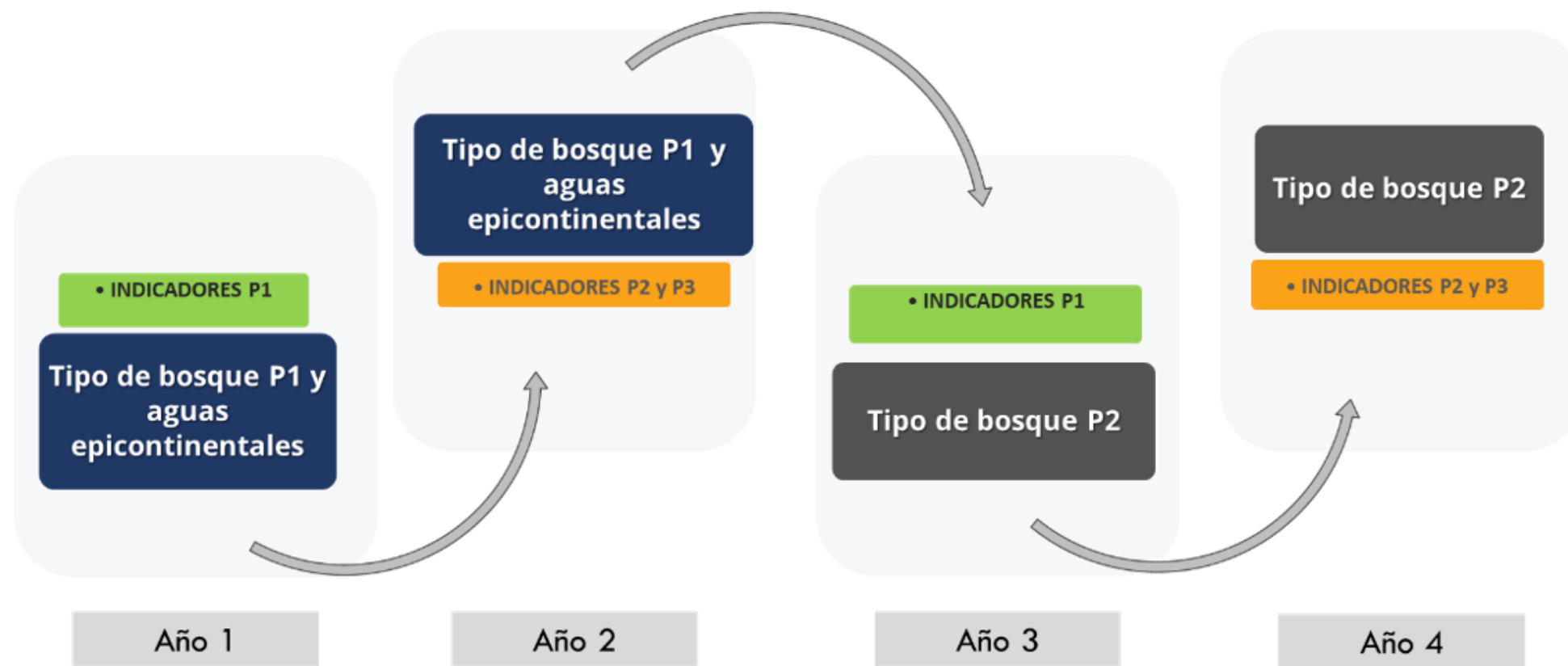


Figura 2. Esquema generalizado para la medición de los indicadores para la evaluación de la integridad ecológica. Se detallan cuatro años de monitoreo a manera de referencia (tomado de Zamora 2008).

Etapa III. Almacenamiento y análisis de datos																			
Traslado de información por parte de la Secretaría al Área de Conservación (cobertura, fragmentación, conectividad, fuegos)		X				X				X				X				X	
Digitación de datos de campo en hoja Excel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de datos y preparación de informe (evaluación de la integridad ecológica)				X				X				X				X			X
Preparación de informe y presentación (ppt) ante el Foro Interpretativo Regional				X				X				X				X			X
Etapa IV. Toma de decisiones y evaluación de efectividad de manejo																			
Revisión, evaluación del plan				X				X				X				X			X
Reunión para la presentación de resultados al Comité Técnico o Foro Interpretativo					X				X				X				X		
Presentación e integración de resultados en el proceso de evaluación de efectividad de manejo del área silvestre protegida.					X				X				X				X		

Cuadro 5. Distribución de responsabilidades de las actividades para la implementación del monitoreo en el ASP.

Actividades	Responsable (s)
Etapas I: Insumos y preparación para el monitoreo	
Asignación de responsabilidades al personal del Área de Conservación o Área Protegida	Gerencia de ASP/ Administración del ASP
Adquisición de equipo	Dirección de Financiera /Dirección AC / Administración del ASP
Establecimiento de alianzas para la implementación del monitoreo	Administración del ASP
Capacitación del personal de campo	Administración del ASP / Encargado de Monitoreo AC - <u>Pronamec</u>
Asignación de la actividad en el presupuesto operativo anual	Gerencia de ASP/ Administración del ASP
Etapas II. Levantamiento de información de campo	
Asignación del tiempo de funcionarios en la planificación (roles)	Gerencia de ASP/ Administración ASP
Preparación del equipo necesario	Encargado Monitoreo AC - <u>Pronamec</u>
Visitas de campo para los indicadores priorizados (vínculo con cuadro de indicadores)	Encargado Monitoreo AC - <u>Pronamec</u>
Etapas III. Almacenamiento y análisis de datos	
Traslado de información por parte de la Secretaría al Área de Conservación (cobertura, fragmentación, conectividad, fuegos)	Encargado de Monitoreo AC - <u>Pronamec</u>
Digitación de datos de campo en hoja Excel	Encargado Monitoreo AC - <u>Pronamec</u>
Análisis de datos y preparación de informe	Encargado Monitoreo AC - <u>Pronamec</u>
Etapas IV. Toma de decisiones y evaluación de efectividad de manejo	

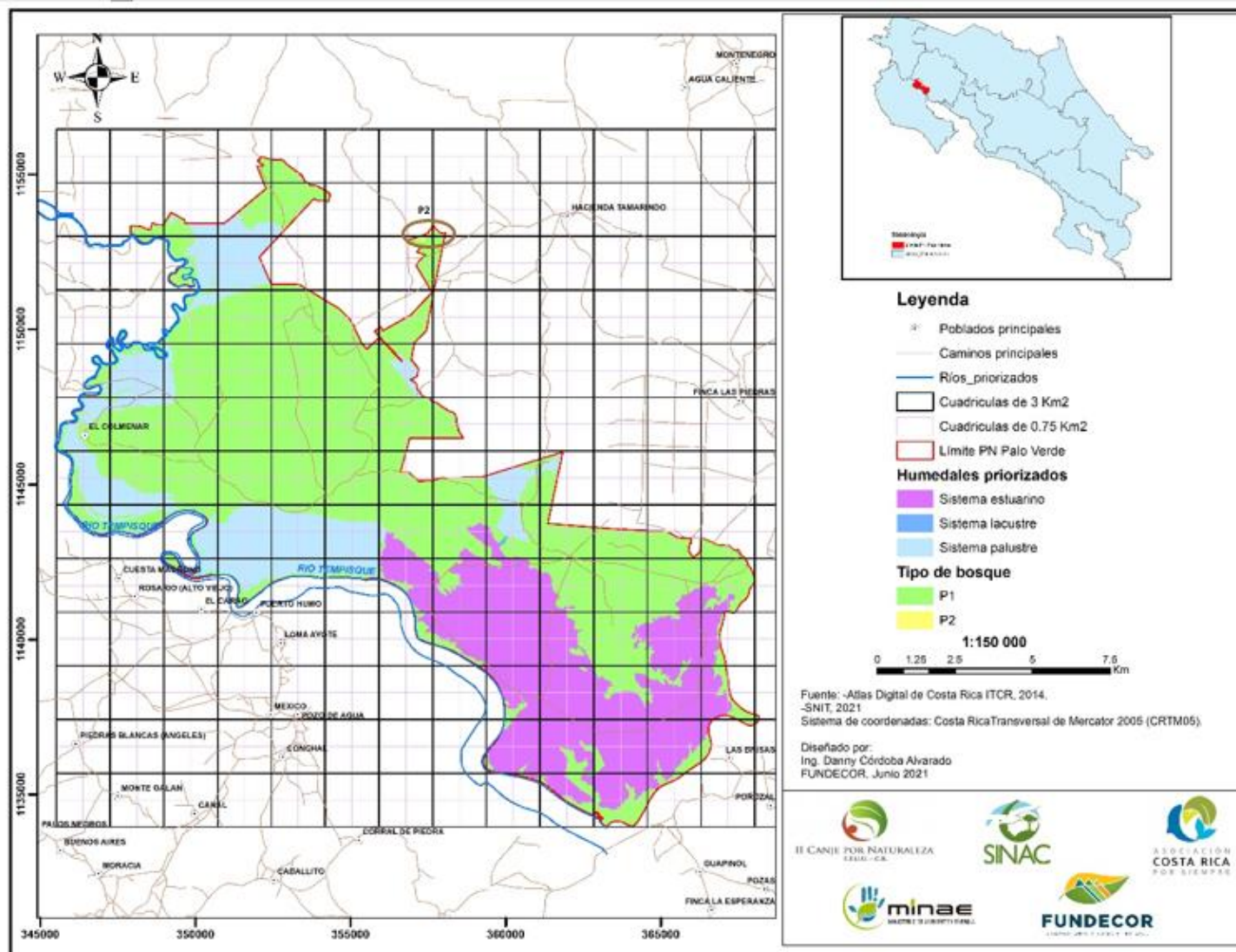


Figura 3. Distribución espacial de los puntos de muestreo. Para mayores detalles ver los respectivos protocolos³. P1: Bosque semidecidual kárstico del Valle de Tempisque-Península de Nicoya, P2: Bosque decidual a semidecidual kárstico del Valle de Tempisque-Península de Nicoya.

Temas

- Da la bienvenida
- Menciona el objetivo del ejercicio (los presenta) y da una explicación sobre la dinámica de trabajo, presentación de los participantes para la sesión del día.



Día 1 (4 horas)

<i>Hora</i>	<i>Tema</i>	<i>Responsable</i>
00 – 15'	Bienvenida y contexto del evento	PRONAMEC- SINAC
	Introducción al curso: objetivos de aprendizaje	Bernal Herrera-F

Sesión 1: Marco conceptual para el monitoreo de la integridad ecológica en áreas protegidas

2 h	Definición y objetivos del monitoreo ecológico	Bernal Herrera-F
	El concepto de integridad ecológica y su aplicación en el monitoreo del área protegida	
	Los indicadores y rangos de variación permisibles: ¿para qué lo usamos?	
	Sesión de preguntas	

Sesión 2: La propuesta de monitoreo ecológico del área silvestre protegida

2 h	El proceso de priorización de la biodiversidad para el monitoreo	Claudine Sierra
I	¿Qué monitorear? Bases conceptuales	
	El desarrollo de los indicadores: ¿cómo llegamos a eso y por qué? Línea base y construcción de rangos de variación permisible.	
	Sesión de preguntas	



SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN
ÁREA DE CONSERVACIÓN ARENAL TEMPISQUE
DIRECCIÓN ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS



11 de enero, 2022

SINAC-ACAT-DASP-PNPV-011-2022

Señor:

Manuel Guerrero Hernandez,

Fundeoor.

ASUNTO: Visto bueno y recepción conforme de los planes de monitoreo ecológico
Áreas silvestres Protegidas ACAT.

Dadas las revisiones pertinentes y correcciones adjuntadas solicitadas este servidor da
recibido y visto bueno de los planes específicos siguientes:

1. Plan Específico de Monitoreo de la Integridad Ecológica Parque Nacional Palo Verde.
2. Plan Específico de Monitoreo de la Integridad Ecológica Parque Nacional Volcán Tenorio/ Zona Protectora Tenorio.
3. Plan Específico de Monitoreo de la Integridad Ecológica Reserva Biológica Lomas Barbudal.
4. Plan Específico de Monitoreo de la Integridad Ecológica Refugio Nacional de Vida Silvestre Cipanci (ACAT).

Sirva la presente para los asuntos pertinentes correspondientes liquidaciones, así como
el cierre de del proyecto.

Atentamente,

**MANRIQUE
JAVIER MONTES
OBANDO**

Firmado digitalmente por
MANRIQUE JAVIER MONTES
OBANDO
Fecha: 2022.01.11 20:51:56
+05'00'

Manrique Javier Montes Obando
Director a.i Áreas Silvestres Protegidas.
Área de Conservación Arenal Tempisque
manrique.montes@sinac.go.cr

Base de datos para el protocolo de los indicadores de fragmentación y conectividad del proyecto de integridad ecologica de 32 áreas protegidas SINAC-CRXS-FUNDECOR

Instrucciones para rellenar la base de datos para el registro de individuos de los protocolos de bosques del proyecto de Integridad ecológica

ASP

Nomenclatura propuesta para rellenar espacio del ASP

AC

Nomenclatura propuesta para rellenar espacio del AC

eventID

Muestreo

Número único que se le debe asignar a cada muestreo. Nombre del ASP - temporada-fecha (con formato de número). Esto se hace mediante la

PN Juan
Castro
Blanco

PNJCB

Área de
Conservación
Huetar Norte

ACAHN

PN Palo

PNPV

Área de
Conservación

ACAT

**SITUACIÓN DE
PRODUCTOS DE
CONSULTORÍA
FUNDECOR**

- - LOS PROTOCOLOS FUERON ENTREGADOS EN CALIDAD DE BORRADOR
- -SE ESTÁ ESPERANDO LA APROBACION FINAL DE LA SECRETARIA TECNICA DE PRONAMEC PARA LA EDICIÓN DIGITAL FINAL
- -LA CONSULTORIA YA ESTA CERRADA
- adobe

OBSERVACIONES DE EQUIPO DE SEGUIMIENTO

- GRILLAS
- INDICE DE ABUNDANCIA RELATIVA-TRANSFERENCIA DE ENERGIA
- CADENA TRÓFICA VRS. INDICE DE ABUNDANCIA RELATIVA-SPS INDICADORAS?
- VERIFICADOR ES IAR O LA CADENA TRÓFICA? COMO SE ESTIMA LA TRANSFERENCIA DE ENERGIA EN CADA NIVEL TROFICO?
- INCORPORAR LAS METODOLOGÍAS Y ANALISIS DE MONITOREO POR HUELLAS Y EXCREMENTOS PARA MAMÍFEROS TERRESTRES NO VOLADORES

ARTICULO 11
INCISO J
FUNCIONES DE LA
ST

- Aprobar metodologías de trabajo, la aprobación de los años seleccionados como línea base para las mediciones y los valores de los activadores (umbrales de respuesta) para cada indicador, así como de las modificaciones sucesivas a los indicadores, protocolos y otros elementos técnico-científicos constitutivos de El Programa.

FUNCIONES DE LOS FOROS INTERPRETATIVOS REGIONALES

- Artículo 14°- Los Foros Interpretativos Regionales elaborarán un plan de trabajo que incluya los años seleccionados como línea base para las mediciones y los valores de los activadores (umbrales de respuesta) para cada indicador, así como de las sucesivas modificaciones a los indicadores, protocolos y otros elementos técnico-científicos.

Su función es revisar y brindar criterio sobre metodologías, protocolos, estadísticas e indicadores, de tal forma que se cuente con información confiable, oportuna, veraz, de buena calidad y viable de generación para la toma de decisiones a nivel regional y local.

PROPUESTA PARA DISTRIBUCIÓN DE REVISIÓN DE PROTOCOLOS Y DOCUMENTOS

- PROTOCOLO Y BASE DE DATOS PARA INDICADORES DE BOSQUES: HENRY RAMIREZ, ADRIANA AGUILAR, SONIA LOBO Y MILENA GUITÉRREZ

- PROTOCOLO DE AGUAS CONTINENTALES: JACKLIN RIVERA , MAUREN ARGUEDAS Y JUAN CARLOS VILLEGAS

- PROTOCOLOS DE AVES Y MAMÍFEROS: ANGIE SANCHEZ, EUGENIA ARGUEDAS, JOAQUIN CALVO, GUSTAVO INDUNI, GUIDO SABORIO

- PREPARACIÓN DE TABLA INTEGRAL CON PRIORIDADES: MAURICIO ARIAS, EUGENIA ARGUEDAS Y YOCELIN

PASOS A SEGUIR PARA OFICIALIZACION

- REVISION Y MODIFICACIONES INTERNAS DE LA SECRETARIA TÉCNICA-PRONAMEC (SEMANA SANTA)
- PRESENTACION A LA SECRETARIA TECNICA EL 19 DE ABRIL
- COLGAR LOS DOCUMENTOS EN DRIVE PARA LECTURA Y OBSERVACIONES
- SE DA UN MES PARA REVISIÓN Y OBSERVACIONES
- CONVOCAR UNA EXTRAORDINARIA DE LA ST PARA SU OFICIALIZACIÓN (MEDIADOS DE MAYO)
- EN CASO DE APROBACIÓN SE ENVIA LA NOTA DE OFICIALIZACION A CRXS, DIRECCION EJECUTIVA Y AREAS DE CONSERVACIÓN Y SOLICITAR LA EDICIÓN DIGITAL

GRACIAS