

**ANEXO**

**Sistema de monitoreo de Planes de  
Manejo y Conservación de Bosques  
Nativos  
de la Provincia de Salta  
en el marco de la Ley Nacional de  
Presupuestos Mínimos de Protección  
Ambiental de los Bosques Nativos N°  
26.331**

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE  
SECRETARÍA DE ENTRADA Y REGISTRO

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

## Contenido

Resumen.....	4
1. MARCO METODOLOGICO .....	6
1.1 Marco Administrativo/normativo .....	6
1.2 Objetivo general.....	6
1.3 Tipos de indicadores .....	7
1.3.1 Escalas .....	8
1.4 Sistema Jerárquico .....	9
1.5 Valores de Referencia .....	10
2. INDICADORES TRANSVERSALES .....	12
2.1 Indicadores transversales a escala supra-predial (TS) .....	13
TS1/TS4. Cobertura de bosques .....	13
TS2/TS5. Dinámica de la captura de Carbono .....	14
TS3. Estructura arbórea ecorregional: área basal .....	14
TS6. Distribución y abundancia de especies paisaje, y otras especies de interés para la conservación.....	15
TS7. Biomasa de leñosas arbóreas .....	15
2.2 Indicadores transversales a escala predial (TP) .....	16
TP1. Cobertura de bosque .....	16
TP2. Reclutamiento (riqueza y abundancia).....	17
TP3. Área basal .....	17
TP4. Índice de Valor de Importancia (IVI) .....	18
TP5. Estructura vertical.....	18
TP6. Composición y estructura de grupos funcionales.....	19
3. INDICADORES ESPECIFICOS .....	20
3.1. Modalidad Aprovechamiento Forestal.....	20
3.1.1. Indicadores Productivos (AF) .....	20
AF1. Volumen de extraído .....	20
AF2. Densidad de árboles de futura cosecha .....	21
AF3. Proporción de individuos de especies comerciales .....	22
3.1.2. Indicadores socio-económicos (S) .....	23
S1. Desarrollo de Infraestructura vinculada al proyecto .....	23
S2. Plan de manejo/objetivos de producción .....	23
S3. Adaptación de la planificación a la dinámica socio-cultural de la región .....	24
3.2. Modalidad silvo-pastoril .....	24
3.2.1 Indicadores Productivos (SP) .....	24
SP1. Productividad ganadera.....	24
SP2. Eficiencia reproductiva .....	24
3.2.2 Indicadores ambientales específicos .....	25
ASP1. Riqueza y abundancia relativa de aves de sotobosque .....	25
ASP2. Conectividad con bosques de predios vecinos.....	25
3.2.3 Indicadores socio-económicos.....	25
4. SISTEMA DE INDICADORES POR MODALIDAD .....	26

COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL



4.1 Indicadores transversales a escala supra-predial (TS) .....	28
4.2 Sistema de indicadores Escala predial .....	28
4.2.1 Modalidad Aprovechamiento forestal .....	28
4.2.2. Modalidad silvo-pastoril .....	29
 5. DISEÑO DE MUESTREOS PARA MEDICIÓN DE INDICADORES TRANSVERSALES.A ESCALA PREDIAL: LINEAMIENTOS GENERALES .....	 31
6. BIBLIOGRAFÍA.....	32
 ANEXOS .....	 32

*[Handwritten signature]*

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

## Résumé

Se presenta el Sistema de Monitoreo de Planes de Manejo y Conservación de Bosques Nativos (SMPBN) de la Provincia de Salta. Incluye el seguimiento de los posibles impactos de los planes sobre el estado de conservación del Bosque Nativo, su productividad y el bienestar de la población asociada al mismo. El SMPBN servirá como elemento de evaluación y de rendición de Planes de Manejo y Conservación ante la Autoridad Local de Aplicación (ALA) y la Autoridad Nacional de Aplicación (ANA), mediante certificado de obra.

El SMPBN se conforma con dos tipos de indicadores (Transversales y Específicos) y abarca dos escalas de análisis (predial y supra-predial).

Los Indicadores **Transversales** informan sobre el estado de conservación del bosque para cualquier modalidad de Plan y los **Específicos** sobre la productividad del bosque nativo (de acuerdo al recurso bajo manejo) y sobre cuestiones socioeconómicas asociadas al proyecto, y aspectos ambientales específicos de alguna modalidad.

Los Indicadores a escala **Predial** permiten evaluar la sustentabilidad de un plan, mientras que los indicadores **Supra-prediales** miden parámetros emergentes a esta escala producto de efectos sinérgicos de los diferentes proyectos implementados en las propiedades y la planificación del paisaje.

El SMPBN debe aportar a la toma de decisiones del beneficiario y de la ALA, permitiendo ajustar o adaptar técnicas y prácticas en función de las tendencias que muestren los indicadores.

Cualquier intervención en el bosque debe asegurar tres condiciones mínimas, en base a lo establecido en artículo 16 de la Ley N° 26.331; *Persistencia del bosque nativo*; *Mantenimiento de los servicios ambientales que el bosque nativo brinda a la sociedad* y *Producción sostenida de bienes*. Con base en estas condiciones mínimas y la de *Bienestar social*, se establecieron un total de siete lineamientos y 13 indicadores transversales y un total de 4 indicadores productivos y ambientales específicos para la modalidad silvo-pastoril y otros 3 para la de aprovechamiento forestal. Adicionalmente se definieron 1 a 3 indicadores socioeconómicos, según el grupo de beneficiarios.

La selección de los Indicadores Transversales se realizó de forma participativa, entre técnicos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) de Salta y se incluyeron instancias de participación abierta a instituciones/ organismos de gestión e

MIRIAM DE LALÚ  
DISEÑO  
SECRETARÍA DE AMBIENTE

COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL



investigación con experiencia en la definición y seguimiento de indicadores. Se realizaron dos talleres internos, dos talleres abiertos y consultas a expertos.

En cuanto a los Indicadores Específicos, fueron definidos en talleres internos con profesionales de la ALA para las modalidades de aprovechamiento forestal y silvo-pastoril, para complementar los Indicadores Transversales.

A escala predial, la mayoría de los indicadores permiten el seguimiento de las respuestas de la estructura y composición forestal, así mismo, se incluyeron monitoreos sencillos de algunos grupos funcionales indicativos de la integridad ecológica del bosque.

Los indicadores seleccionados para la escala supra-predial se relacionan con el mantenimiento de superficie y estado de conservación del bosque nativo, la conectividad de paisaje y la distribución de especies de importancia para la conservación.

Se priorizaron indicadores sencillos, de rápida medición, robustos y de bajo costo, que sean suficientemente sensibles a los manejos del bosque, pero sean poco sensibles a factores externos al mismo.

Además de los indicadores solicitados por la autoridad de aplicación, cada propietario podrá trabajar con un conjunto mayor de indicadores que resulten de interés particular, debido al contexto (social, ambiental, productivo) o a la tecnología o intensidad aplicadas.

Este documento tiene carácter de herramienta piloto, si el indicador no resulta sensible o adecuado, podrán proponerse cambios al SMPBN. Se implementará el mismo con colaboraciones entre organismos de gestión, investigación y entes privados.

El monitoreo de los indicadores a escala Supra-predial estarán a cargo de la ALA o quién esta considere, y aquellos a escala Predial deberán ser informados por el beneficiario, cada cierta periodicidad, de acuerdo al indicador en cuestión.

SECRETARÍA DE AMBIENTE  
MISERICORDIA DE LALU  
SECRETARÍA DE AMBIENTE  
ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

## 1. MARCO METODOLOGICO

### 1.1 Marco Administrativo/normativo

El Sistema de Monitoreo de Planes de Conservación y Manejo de Bosques de la Provincia de Salta se propone desde la ALA en el marco de la Res. SADS N° 826/2014, la cual establece que la rendición de cuentas de los fondos para la Formulación e Implementación de Planes debe realizarse por medio de certificación de obras.

La certificación de obras es un instrumento de verificación de la ejecución de acciones, resultados e impactos necesarios para lograr las metas propuestas en el plan, bajo la premisa que el cumplimiento del Plan es un medio para garantizar los objetivos de la ley N° 26.331, y que a través del mismo el beneficiario está manteniendo o incrementando los servicios ambientales que brindan los BN existentes en su predio.

### 1.2 Objetivo general

Establecer un sistema de monitoreo de la sustentabilidad de los PM y PC de bosques nativos de la Provincia de Salta, en el marco de la Ley N° 26.331.

El sistema propuesto va a monitorear tres condiciones mínimas establecidas en el artículo 16 de la mencionada Ley, que deben mantenerse o incrementarse con la ejecución del Plan. Para cada una de estas condiciones se definen los indicadores que serán monitoreados periódicamente y que permiten determinar los cambios en las condiciones mínimas establecidas.

- Persistencia *del bosque nativo*
- Producción Sostenida *de bienes*
- Mantenimiento de los Servicios Ambientales *que el bosque nativo brinda a la sociedad.*

Art 16 ley 26331: Las -personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que soliciten autorización para realizar manejo sostenible de BN clasificados en categorías II y III, deben sujetar sus actividades a un PM sostenible de BN que debe cumplir las condiciones mínimas de PERSISTENCIA, PRODUCCION SOSTENIDAD y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES que dichos BN prestan a la sociedad.



### 1.3 Tipos de indicadores

**Indicadores transversales a todos los tipos de planes:** incluyen parámetros indicativos del estado de conservación del bosque, tanto a escala predial como supra-predial (Fig. 1 y 2). El sistema de monitoreo del estado de conservación del Bosque será transversal a todos los tipos forestales nativos y a todos los tipos y modalidades de planes (Fig. 2).

**Indicadores específicos de acuerdo a la modalidad:** Son parámetros de la sustentabilidad de los sistemas productivos específicos. Incluye parámetros económicos, sociales y de mantenimiento del potencial productivo del bosque de acuerdo a la modalidad. También puede incluir algunos parámetros ambientales que sean significativos para una modalidad específica, pero resulten irrelevantes para las otras modalidades (Fig. 2).

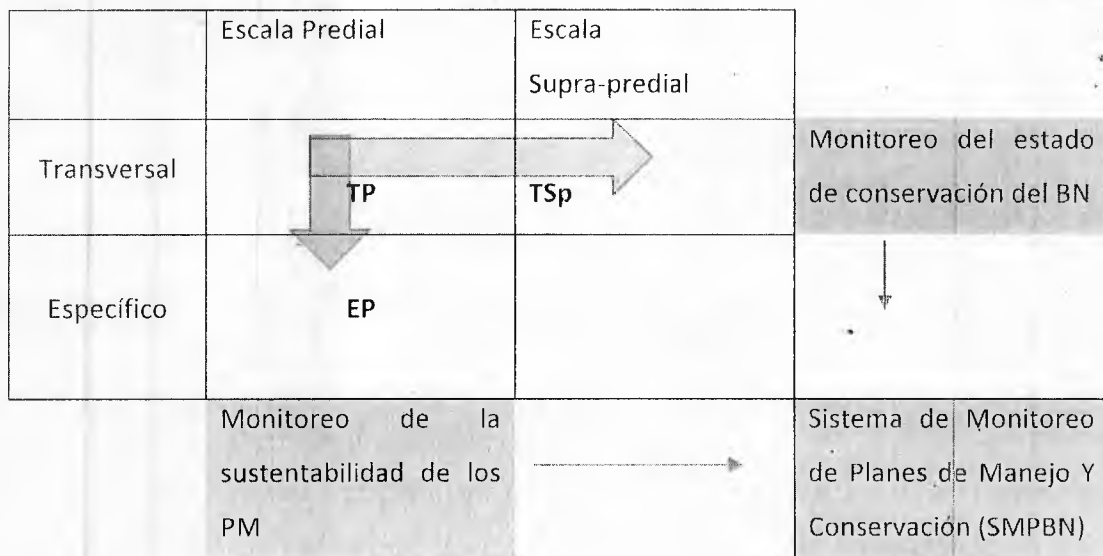


Figura 1. Esquema conceptual del SMPBN

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE  
INFORMACIÓN  
SISTEMAS DE MONITOREO

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

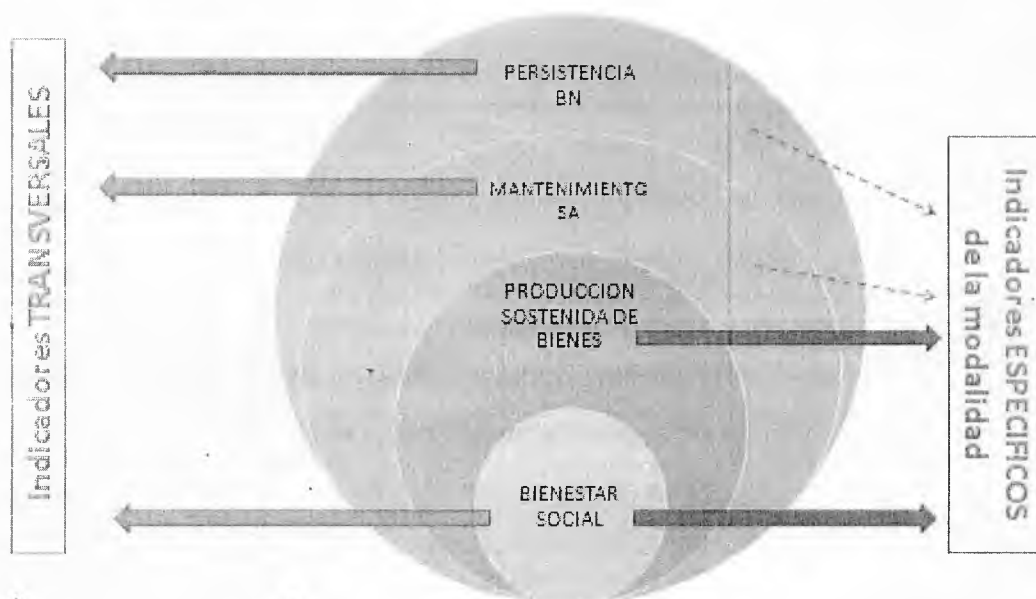


Figura 2.- Indicadores transversales y específicos para el monitoreo de las condiciones mínimas

### 1.3.1 Escalas

El SMPBN contempla una escala predial y escalas supra-prediales (Fig. 1).

El bosque de un predio en particular está inserto en un paisaje funcional, por lo tanto, las actividades en la escala predial pueden tener impacto a una escala mayor. Efectos sinérgicos de distintos proyectos prediales pueden emerger a una escala supra-predial, así como la planificación u ordenamiento a escala paisaje (corredores biológicos, áreas de valor de conservación, Áreas de Gestión territorial integradas) puede reflejarse en la biodiversidad de un predio en particular.

La provincia cuenta con una estrategia de corredores ecológicos a escala provincial desde hace veinte años, que fue revisada en el año 2012 (DCyAP 2012). En el año 2016 en el marco de la revisión del OTBN, se revisó nuevamente esta estrategia para los ecosistemas boscosos de la Provincia (SA 2016). Esta estrategia contempla la conectividad entre ecorregiones, de la cual dependen muchas especies de forma diaria o estacional, además de considerarse esto una de las estrategias de adaptación al Cambio climático que propone la Provincia.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE ASESORIA  
TÉCNICA  
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SALTA



El sistema de monitoreo se ideó pensando en que debe considerar y relacionar los distintos elementos existentes a diferentes escalas: la planificación del paisaje regional (Corredores, Áreas de Valor de Conservación, Áreas de Gestión Territorial Integrada) y el proyecto predial específico: línea de base, objetivos, propuesta de manejo.

#### 1.4 Sistema Jerárquico

Se trabajó con un sistema jerárquico donde se parte de *Condiciones mínimas* (ver apartado 4.1), que sirven como base para el ejercicio de definición de indicadores y hacen las veces de objetivos. De las *Condiciones mínimas* se desprenden los *Lineamientos* resultantes de la adhesión a las mismas y que deben permitir evaluar el grado de cumplimiento de la *Condición mínima* (Figura 3).

Para cada *Lineamiento* se selecciona un conjunto de *Indicadores*, que serán monitoreados periódicamente y que permiten determinar los cambios y juzgar el éxito o fracaso del *Lineamiento*.

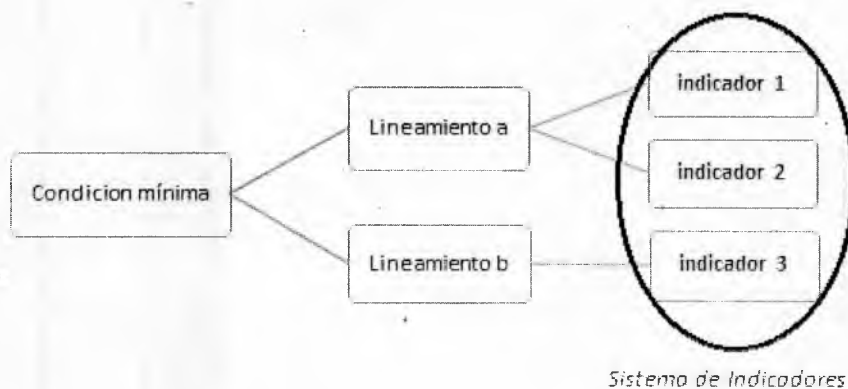


Figura 3. Sistema jerárquico para la definición de indicadores

### 1.5 Valores de Referencia

El valor de un indicador puede encontrarse en algún punto del continuo que se muestra en la Figura 4. Resulta útil para el monitoreo definir ciertos valores (o intervalos) que ayudarán a la toma de decisiones. Para algunos parámetros esto es sólo una referencia conceptual o la valoración puede ser solo cualitativa, dado que no se cuenta con suficientes datos previos para poder establecer los valores *a priori*. En estos casos, se irá conformando una base de datos con los resultados de los distintos monitoreos que permita establecer una valoración cuantitativa.

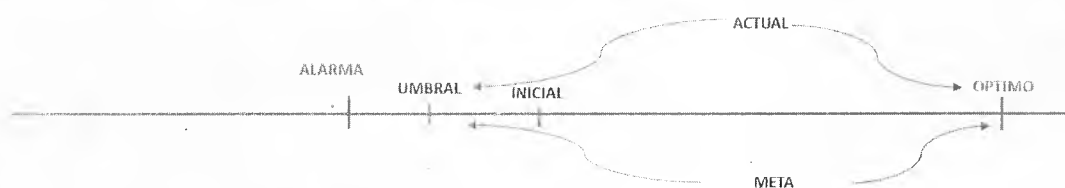


Figura 4. Esquema conceptual de los valores de referencia de un indicador determinado.

**Valor inicial:** Es el valor de la Línea de base (LB) (Tabla 1), determina el punto cero de un sistema anterior al proyecto, un punto de referencia con el cual comparar y poder detectar cambios producto del manejo. Los objetivos del plan deben adecuarse a este punto de partida en cuanto a componentes ambiental, productivo y social.

**Valor alarma:** Este valor es inherente al tipo de bosque, y es independiente de la modalidad (Tabla 1). Las intervenciones deben mantener al BN por encima de los valores de alarma. Este valor indica que la persistencia del BN y los bienes y servicios ambientales no se encuentran asegurados a mediano plazo. A la fecha no se dispone de datos para establecer esta alarma. No obstante, se espera poder calcularla, para los diferentes indicadores, a partir del análisis de bosques cuya persistencia no se encuentre asegurada (de acuerdo a la experiencia empírica).

**Valor óptimo:** Es el valor de un parámetro en particular que tiene un bosque en muy buen estado de conservación y se definen para los distintos tipos de bosques (Tabla 1). Se dispone de datos de bosques en buen estado de conservación en la Provincia de Salta provenientes de estudios científicos y técnicos.

**Valor umbral:** Es el valor mínimo permitido para cada modalidad y lo establece la ALA, de acuerdo también al tipo de bosque (Tabla 1). Define la mínima condición en que se espera

MINISTERIO DE LAUD  
SECRETARÍA DE ASISTENTE

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

que se encuentre el bosque producto de una intervención. Como este valor establece la condición de los parámetros del bosque, tiene implicancias sobre la máxima intensidad de intervención y la tecnología usada. Ambas deben garantizar que el bosque no supere el umbral permitido para una modalidad particular. Para ciertas modalidades se debe tener en cuenta que en el caso de parámetros estructurales (por ej: Área Basal), pueden decrecer con el proyecto respecto a los valores de la LB. Para los PC el umbral estaría dado por la LB (mantenimiento).

**Valor meta:** lo define el proponente, siempre debe ser mayor o igual al umbral. Un PC podría reflejar mantenimiento o recuperación. En los PM se definirán de acuerdo al estado de conservación inicial reflejado en la LB. Si se parte de un estado regular del bosque, se debe tener como meta alcanzar mínimamente el valor umbral.

El Estado de conservación en que debe mantenerse o al que debe llegar una finca determinada está definido por la Línea Base o punto de Partida- tipo de actividad- tipo de bosque (Tabla 1)

Tabla 1. Tipos de valores de referencia: su caracterización y fuentes.

Valor depende de:	Tipo de Bosque	INICIAL	ACTUAL	UMBRAL	META	ALARMA	OPTIMO
	Estado del bosque anterior al Proyecto						
	Modalidad de manejo						
	Intensidad y tecnología del Proyecto						
De donde se obtiene		Del predio (línea de base)	Del predio (Monitoreo)	INICIAL + Bibliográfico o sitios testigo		Sitios testigo	Bibliografía

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

MIRIAM DEL VALLE  
SECRETARÍA DE AMBIENTE

## 2. INDICADORES TRANSVERSALES

Se presentan los indicadores transversales para el monitoreo de la superficie y estado de conservación del bosque, a escala supra-predial y predial vinculado a la implementación de lineamientos estratégicos y a la ejecución de planes de manejo y conservación. Estos indicadores son comunes a todas las modalidades

En la Figura 5 se presentan las Condiciones mínimas y los lineamientos transversales para todos los Planes de manejo y de conservación.

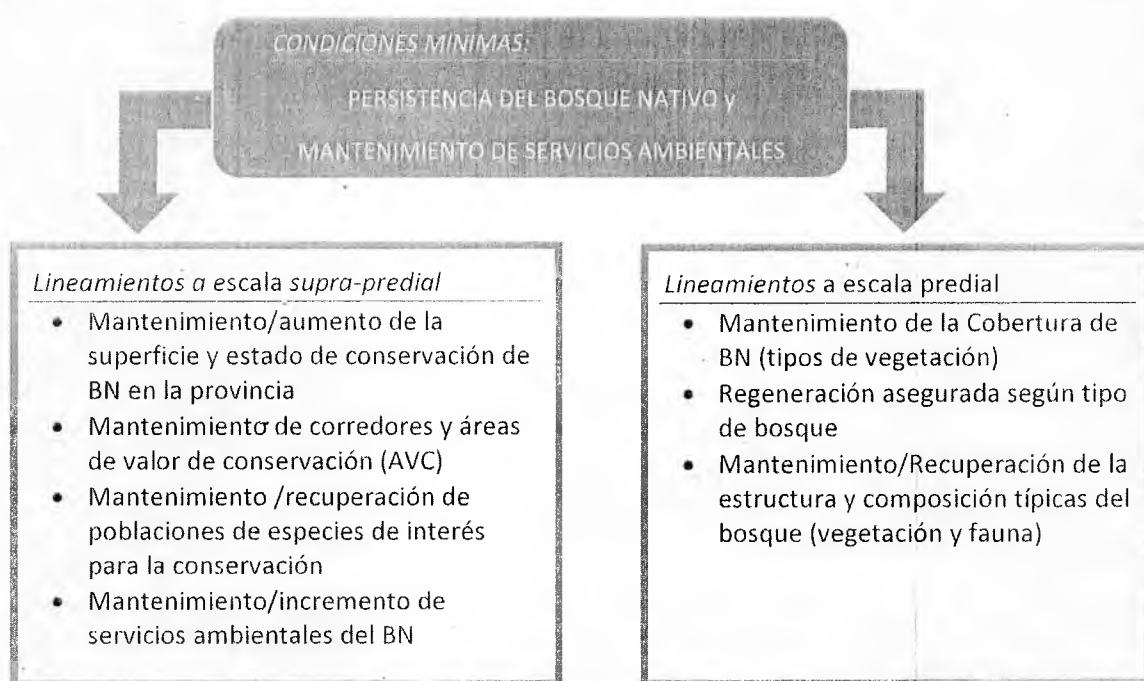


Figura 5. Condiciones mínimas y lineamientos transversales para planes



## 2.1 Indicadores transversales a escala supra-predial (TS)

lineamientos	Indicadores
Mantenimiento / aumento de la superficie y estado de conservación de BN en la provincia	TS1. Cobertura de bosque TS2. Dinámica de la Captura de Carbono TS3. Estructura arbórea ecorregional: Área basal
Mantenimiento de corredores y Áreas de Valor de Conservación (AVC)	TS4. Cobertura de bosque TS5. Dinámica de la Captura de Carbono
Mantenimiento/recuperación de poblaciones de interés para la conservación	TS6. Distribución y abundancia de especies de interés para la conservación
Mantenimiento/incremento de los Servicios Ambientales del BN	TS7. Biomasa de leñosas arbóreas

### TS1/TS4. Cobertura de bosques

Este indicador se calculará a escala de toda la superficie boscosa provincial y a escala de corredores/AVC/AGTIs.

La determinación de la pérdida-mantenimiento-recuperación de la cobertura de bosques nativos en relación a las categorías del OTBN, es una medición directa, factible e imprescindible de monitoreo de bosques en el contexto de la ley 26.331.

**Métodos:** interpretación visual o clasificación digital de imágenes satelitales (Landsat-Sentinel). Se seguirá la metodología de monitoreo de áreas transformadas que la provincia viene aplicando desde el año 2015. Se determinará la pérdida, mantenimiento o recuperación de superficie boscosa, y se evaluará por categoría OTBN y en cada corredor, AVC y AGTI.

**Verificador:** superficie de bosques dentro de cada categoría de los OTBN y dentro de los corredores y AVC.

**Valores de referencia:** superficie de bosques determinada en el primer OTBN.

**Extensión de monitoreo:** cobertura boscosa OTBN.

**Frecuencia medición:** Anual.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

### **TS2/TS5. Dinámica de la captura de Carbono**

Este indicador describe el comportamiento temporal de índices espectrales (amplitud/longitud, variabilidad, etc.). Es un estimador insesgado de la dinámica de la Producción Primaria Neta. Es considerado como una función clave del ecosistema y su alteración puede modificar los Servicios Ecosistémicos finales.

**Métodos:** El indicador se basa en reconstrucción de series temporales de índices de vegetación, mediante sensores remotos a partir de imágenes de satélite de la serie Landsat, MODIS. En función de la serie temporal se evaluará el comportamiento de cada variable a lo largo del tiempo, a nivel de cada pixel. Se medirán cambios en los comportamientos de los verificadores comparados con el comportamiento del último "período estable" (Volante et al. 2012). Este indicador va a ser puesto a prueba con la colaboración técnica con el INTA

**Verificador:** Dinámica de la Captura de Carbono.

**Valores de referencia:** serie temporal de variables de productividad desde año 2009. Se calculará un promedio, por tipo de bosque, de fincas con un manejo modelo (para las distintas modalidades).

**Extensión de monitoreo:** cobertura boscosa OTBN.

**Frecuencia medición:** a determinar

### **TS3. Estructura arbórea ecorregional: área basal**

La provincia cuenta con relevamientos de la estructura y composición de sus bosques provenientes de los inventarios forestales de la línea de base (Proyectos de Formulación). También existen datos de nuestros bosques confiables provenientes la Red Subtropical de Parcelas Permanentes (Fundación ProYungas), el segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos (SAyDS de Nación) y otras investigaciones.

A partir del año 2019, se va a comenzar el análisis de esta información, considerando estos datos a nivel de ecorregiones, tipos de bosques, categorías del OTBN, a nivel provincial. De esta forma se organizará una línea de base a escala provincial.

**Métodos:** cálculo de AB a partir de datos del inventario forestal de la línea de base, y se procurará incluir los datos de parcelas permanentes y parcelas del INBN. Así mismo se hará revisión de informes de investigadores existentes en los Programas Biodiversidad y

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE ASESORIA  
TÉCNICA  
SECRETARÍA DE ASESORIA  
TÉCNICA



SiPAP. Se solicitarán los permisos correspondientes para el uso de los datos, en caso de corresponder.

**Verificador:** AB/ha.

**Valores de referencia:** datos periodo 2010- 2018, y año 2018 de INBN.

**Extensión de monitoreo:** cobertura boscosa OTBN.

**Frecuencia medición:** 10 años

#### **TS6. Distribución y abundancia de especies paisaje, y otras especies de interés para la conservación**

Las especies de interés para la conservación son aquellas con algún grado de vulnerabilidad a la extinción (ya sea por su rareza, usos y presiones) o por ser especies clave en el funcionamiento de un ecosistema. El monitoreo de la persistencia de sus poblaciones es imprescindible. Estas especies requieren un análisis supra-predial, debido a la baja densidad, o requerimientos específicos de la mayoría de ellas.

Se harán monitores de las especies Monumento Natural Provincial, y aquellas en peligro y en peligro crítico (ver Anexo 1).

El mantenimiento o incremento en la distribución geográfica de la especie, no significa el mantenimiento o incremento de la población de dicha especie. Por lo tanto, se propone también una evaluación de los valores de abundancia.

**Métodos:** La SAyDS firmara convenio con instituciones, grupos de investigación u otros que estén monitoreando estas especies. Se buscará fomentar estudios sobre aquellas que no cuentan con información. Cada especie tendrá definidos sus protocolos de medición, elaborados por los especialistas.

**Verificador:** Área de distribución y abundancia relativa de las especies

**Valores de referencia:** para algunas especies existen datos previos. Se utilizarán los de 2009.

**Extensión de monitoreo:** bosques incluidos en las áreas de distribución de las especies.

**Frecuencia medición:** cada 5 años.

#### **TS7. Biomasa de leñosas arbóreas**

La fijación de Carbono es uno de los servicios ambientales que prestan los bosques más valorado a escala de paisaje. La medición de la biomasa de leñosas arbóreas es económica y técnicamente factible

MIRIAM GARCÍA DE LALÚ  
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL



**Métodos:** Cita de la metodología: Brown S. 1997. Al análisis de los datos se realizará a una escala supra-predial, a partir de los datos prediales aportados por los beneficiarios. Se solicitará a los mismos aportar las bases de datos necesarios para este cálculo.

**Verificador:** Biomasa aérea total de todos los árboles a partir de 10 cm de DAP.

**Valores de referencia:** con los datos de los inventarios forestales elaborados durante los Proyectos de Formulación y del Inventario Forestal Nacional se calculará la biomasa por ecorregión. Se tomarán los datos del periodo

**Extensión de monitoreo:** cobertura boscosa OTBN.

**Frecuencia medición:** cada 10 años

## 2.2 Indicadores transversales a escala predial (TP)

Lineamientos	Indicadores
Mantenimiento/aumento de la superficie (por tipos de BN)	TP1. Cobertura de bosques
Regeneración asegurada (por tipo de BN)	TP2. Reclutamiento (riqueza y abundancia)
	TP3. AB (total y por especie)
Mantenimiento/recuperación de la estructura y composición típicas (vegetación y fauna). (*)	TP4. IVI
	TP5. Estructura vertical
	TP6. Composición y estructura de grupos funcionales

(\*) Los cuatro indicadores descriptos en este apartado, se obtienen a partir de las parcelas del inventario forestal que la ALA solicita como línea de base de planes de manejo y conservación.

### TP1. Cobertura de bosque

Se monitoreará el mantenimiento de la superficie de BN y la heterogeneidad natural del paisaje (distintos tipos de bosques, pastizales, etc).

La ALA realizará el monitoreo de la superficie de bosque dentro de los límites prediales de cada plan de manejo o conservación, considerando los tipos de bosques presentes (esta información es solicitada al técnico al realizar la formulación o el POA del plan).

**Métodos:** Interpretación visual de imágenes satelitales de alta resolución espacial.

**Verificador:** superficie por tipo de bosque presente en cada predio.





**Valores de referencia:** línea de base a escala predial presentada por el técnico responsable y validada por la ALA.

**Extensión de monitoreo:** planes de manejo y conservación.

**Frecuencia medición:** anual.

### **TP2. Reclutamiento (riqueza y abundancia)**

Garantiza la continuidad del bosque. Permite identificar problemas en la regeneración de alguna especie. Se monitoreará el establecimiento de individuos arbóreos (se excluyen estadios de plántulas y regeneración menos a 1.30 m de altura y 5 cm DAP por su vulnerabilidad a efectos climáticos).

**Métodos:** lineamientos metodológicos para inventario forestal. Individuos leñosos de especies arbóreas: > 1.30 m y menos de 5 cm DAP. Esfuerzo de muestreo: 25% del Inventario Forestal. Se evalúa la evolución del bosque con y sin tratamiento (uso de recursos).

**Verificador:** Reclutamiento (Riqueza y abundancia)

**Valores de referencia:** área basal por especie y total, obtenida en la línea de base a escala predial presentada por el técnico responsable y validada por la ALA.

**Extensión de monitoreo:** planes de manejo y conservación

**Frecuencia medición:** 5 años para PM y 10 años para PC.

### **TP3. Área basal**

El dato de área basal informa sobre cambios en la estructura arbórea total y por cada especie en un bosque. Esto se puede relacionar con los efectos de los distintos tipos e intensidades de manejo.

**Métodos:** Se deberán seguir la metodología utilizada en la línea de base. Se evalúa la evolución del bosque con y sin tratamiento.

**Verificador:** área basal por especie y total para el predio.

**Valores de referencia:** área basal por especie y total, obtenida en la línea de base a escala predial.

Se presentan valores óptimos y umbrales para Selva Pedemontana (SP), Selva montana (SM), transición Selva montana-Bosque montano (SM-BM) y Bosque montano (BM) (Sánchez et al. s/f):

IMPRESA DE LA ALA  
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

		SP	SM	SM-BM	BM
	Óptimo	29.8	33.0	34.0	38.4
AB/ha	Umbral	22.3	24.7	25.5	30.7
	Disminución respecto al óptimo (%)	25%	25%	25%	20%

**Extensión de monitoreo:** planes de manejo y conservación

**Frecuencia medición:** 5 años para PM y 10 años para PC.

#### TP4. Índice de Valor de Importancia (IVI)

El Índice de Valor de Importancia es una variable sintética que permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema, indicando su importancia ecológica y el dominio florístico sobre las demás. El IVI identifica cuales de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis 1956). Se calcula como la sumatoria de las Frecuencia, densidad y dominancia relativas. Cambios drásticos en las especies de mayor importancia en un BN, podría relacionarse con tipos e intensidad de manejos.

**Métodos:** Se deberán seguir los lineamientos metodológicos para inventario forestal de la Provincia. Esfuerzo de muestreo: 25% del Inventario Forestal. Se evalúa la evolución del bosque con y sin tratamiento (uso de recursos).

**Verificador:** IVI para cada especie presente en el predio.

**Valores de referencia:** IVI obtenido en la línea de base a escala predial presentada por el técnico responsable y validado por la ALA.

**Extensión de monitoreo:** todos los planes de manejo y conservación de la provincia.

**Frecuencia medición:** 5 años para PM y 10 años para PC.

#### TP5. Estructura vertical

**Métodos:** Se seguirá la metodología aplicada en el segundo Inventario Forestal Nacional de Bosques Nativos, aplicado también en los Proyectos PIC. Ver anexo 2

**Verificador:** estructura vertical promedio para el predio.

**Valores de referencia:** estructura vertical obtenida en la línea de base (LB) a escala predial presentada por el técnico responsable. Muchas LB no usaron esta metodología, por lo cual

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
DE LA ALA  
SECRETARÍA DE AMBIENTE



no se contará con valores iniciales. Los valores obtenidos de las zonas de Reserva durante el primer monitoreo podrán ser consideradas como valores iniciales.

**Extensión de monitoreo:** todos los planes de manejo y conservación de la provincia en el marco del FNCCBN.

**Frecuencia medición:** 5 años para PM y 10 años para PC.

**TP6. Composición y estructura de grupos funcionales.**

Solo para algunos planes de interés para la ALA.

La estructura de la comunidad (riqueza y proporciones de las distintas especies) aporta datos sobre el estado de conservación del ambiente, permitiendo a su vez caracterizar el sitio y posibilitar comparaciones a corto, mediano y largo plazo. Se monitorearán: Comunidades de carnívoros y herbívoros medianos y grandes, comunidades de aves trepatroncos y aves rapaces y Poblaciones de loros grandes (Amazona y Ara)

**Métodos:** La ALA solicitará este monitoreo para ciertos planes (la idea es que sirvan para evaluar los impactos de la modalidad, intensidad, tecnología). El detalle metodológico se encuentra en el Anexo 3.

**Verificador:** Composición y estructura de grupos funcionales en Reserva y áreas transformadas

**Valores de referencia:** no se cuenta con valores de las LB prediales. Se podrá tomar de referencia los de áreas de reserva o de bosques en buen estado sin manejo. Los resultados obtenidos en áreas bajo manejo se compararán con los de áreas de reserva.

**Extensión de monitoreo:** algunas propiedades con planes de manejo y conservación de la provincia en el marco del FNCCBN.

**Frecuencia medición:** 5 años para PM y 10 años para PC.

*[Handwritten signature]*

SE COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

### 3. INDICADORES ESPECIFICOS

Los indicadores específicos informan sobre la dimensión productiva y social asociada a las diferentes modalidades. En el caso de la actividad silvopastoril se agregan indicadores ambientales, a modo de complemento de los indicadores transversales, ya que resultan aspectos a monitorear de relevancia solo en esta modalidad.

En esta instancia se presentan los indicadores específicos de las modalidades aprovechamiento forestal y silvo-pastoril.

En el caso de pequeños productores, se recomienda una interpretación más flexible de los indicadores productivos por parte de las autoridades de aplicación.

#### 3.1. Modalidad Aprovechamiento Forestal

##### 3.1.1. Indicadores Productivos (AF)

Condición mínima	Lineamientos	Indicadores
Producción sostenida de bienes	- La tasa de cosecha no supera la posibilidad del bosque	AF1. Volumen extraído
		AF2. Densidad de árboles de futura cosecha
	- No disminuye la calidad forestal del bosque	AF3. Proporción de individuos de especies comerciales

##### AF1. Volumen de extraído

Este indicador nos informa sobre el volumen de madera extraído, con el plan de manejo se busca mantener la extracción por debajo de la posibilidad del bosque. La posibilidad se define como el producto maderero que se puede extraer de un bosque, de modo que se mantenga una tasa de extracción uniforme del mismo a lo largo del tiempo. Contar con un valor de posibilidad para un bosque sometido a actividades productivas, permite definir las tasas de corta permisibles para lograr un manejo sostenible del recurso.

La corta anual por especie por hectárea no puede ser superior al crecimiento de cada una de las especies y debe garantizar la sostenibilidad del bosque en función de su capacidad de regeneración.

**Método de medición:** Información productor / registros

**Verificador:** m<sup>3</sup>/año

60  
ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE AMBIENTE



**Valor de Referencia:** Posibilidad del bosque. Se deberá informar Modelo y datos de crecimiento utilizados en los cálculos.

**Extensión del monitoreo:** Área de aprovechamiento

**Frecuencia de medición:** periódica, al finalizar la actividad dentro del área de aprovechamiento en cuestión.

#### AF2. Densidad de árboles de futura cosecha

La abundancia de la regeneración natural de especies valiosas, es un buen indicador del potencial futuro del bosque.

**Método de medición:** Inventario forestal con un error de muestro < 20 %. Se definió árboles futuros, a los individuos de especies de valor comercial pertenecientes a la clase diamétrica de 10-20cm, considerados regeneración lograda.

**Verificador:** Nº árboles de futura cosecha/ha

**Valor de Referencia:** Línea de base. La ALA considerará como valores umbrales para bosques de los diferentes pisos altitudinales de yungas los siguientes (Sánchez et al. s/f):

	SP	SM	SM-BM	BM
Óptimo	156.5	38.8	178.3	157.3
AF/ha Umbral	101.7	38	92.3	73.55
Disminución respecto al óptimo (%)	35%	2%	48%	53%

La Secretaría de Ambiente de Nación recomienda los siguientes valores umbrales (aunque considera el gpo de 15-40 cm DAP); Al menos 50 árboles/hectárea para el Chaco semiárido, 100 árboles/ha en caso de la selva pedemontana y 70 árboles/ha en caso de la selva montana / bosque montano.

**Extensión del monitoreo:** Área de aprovechamiento

**Frecuencia de medición:** periódica, al finalizar la actividad dentro del área de aprovechamiento en cuestión.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE AMBIENTE  
DESARROLLO SUSTENTABLE

**AF3. Proporción de individuos de especies comerciales**

**Método de medición:** Dominancia ( $m^2/ha$ ) de las especies maderables (de valor comercial) y la relación de esta con el área basal de otras especies (sin interés comercial) (ABM/ABO).

Inventario forestal con un error de muestro  $< 20 \%$ , incluir en el análisis individuos mayores a 10 cm DAP.

**Verificador:** relación entre área basal de las especies maderables y de las otras especies (ABM/ABO).

**Valor de Referencia:** Los valores óptimos y umbrales para los distintos pisos altitudinales de yungas (Sánchez et al. s/f)

		SP	SM	SM-BM	BM
ABM/ABO	Óptimo	2.92	0.63	0.77	4.51
	Umbral	0.74	0.38	0.38	0.90
	Disminución respecto al óptimo	75%	40%	50%	80%
	(%)				

**Extensión del monitoreo:** Área de aprovechamiento

**Frecuencia de medición:** al inicio y al finalizar la actividad dentro del área de aprovechamiento en cuestión.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL



### 3.1.2. Indicadores socio-económicos (S)

Para la condición mínima referida a aspectos socioeconómicos, los lineamientos e indicadores se definieron en función de los siguientes grupos:

- a) Comunidad Campesina/Pueblos Originarios/Pequeños Productores<sup>1</sup>
- b) Organizaciones de Gobierno/ONG
- c) Privados Empresas/Particulares

Condición mínima	Lineamientos	Indicadores
Bienestar socio-económico	Percepción positiva de los procesos productivos	Para todos los casos (a, b, c): S1. Desarrollo de Infraestructura vinculada al proyecto Para el caso c): S2. Plan de manejo /objetivos de producción
	Respeto a la identidad cultural	Para los casos b y c) S3. Adaptación de la planificación a la dinámica socio-cultural de la región

#### S1. Desarrollo de Infraestructura vinculada al proyecto

**Grupo de beneficiarios:** todos

**Método de evaluación:** Verificación de la infraestructura desarrollada en el marco del proyecto.

**Verificador:** tipo y nro. de infraestructura, además de la fecha de construcción/instalación

**Valor de Referencia:** Infraestructura mínima necesaria para la actividad

**Extensión del monitoreo:** unidad de manejo

**Frecuencia de medición:** anual o bianual.

#### S2. Plan de manejo/objetivos de producción

**Grupo de beneficiarios:** solo grupo c)

**Método de evaluación:** Entrevistas /encuentras a los actores vinculados al proyecto

**Verificador:** La implementación del Plan de manejo cumple con los objetivos productivos

<sup>1</sup> Ver definiciones en el Artículo N° 2 del Decreto 91.09 en la Reglamentación la Ley N° 26.331.

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

**Extensión del monitoreo:** Plan

**Frecuencia de medición:** periódica, 5 años

### S3. Adaptación de la planificación a la dinámica socio-cultural de la región

**Grupo de beneficiarios:** grupos b y c.

**Método de medición:** Entrevistas/ encuestas a los actores vinculados al proyecto.

**Verificador:** La planificación del proyecto respeta/contempla aspectos relacionados a la dinámica socio-cultural de la región.

**Extensión del monitoreo:** Área del plan

**Frecuencia de medición:** cada 5 años

### 3.2.Modalidad silvo-pastoril

#### 3.2.1 Indicadores Productivos (SP)

Condición mínima	Lineamientos	Indicadores	
Producción sostenida de bienes	- La producción de carne	SP1.	Productividad ganadera
	aumenta hasta un umbral y se		
	mantiene más o menos estable	SP2.	Eficiencia reproductiva

#### SP1. Productividad ganadera

**Método de medición:** Información productor

**Verificador:** kg carne/ha anual

**Valor de referencia:** -

**Extensión del monitoreo:** predio

**Frecuencia de medición:** anual

#### SP2. Eficiencia reproductiva

**Método de medición:** Información productor

**Verificador:** % destete/totalidad de vientres que entran en servicio

**Valor de referencia:** -

**Extensión del monitoreo:** todo el rodeo

**Frecuencia de medición:** anual

COPIA FIEL DEL ORIGINAL





### 3.2.2 Indicadores ambientales específicos

Condición mínima	Lineamientos	Indicadores
Persistencia del BN y Mantenimiento de SA	<ul style="list-style-type: none"><li>- Las comunidades de grupos funcionales de sotobosque mantienen su diversidad</li><li>- Se mantiene la conectividad de los parches boscosos</li></ul>	<p>ASP 1. Riqueza y abundancia relativa de aves de sotobosque</p> <p>ASP 2. Conectividad con bosques de predios vecinos</p>

#### ASP1. Riqueza y abundancia relativa de aves de sotobosque

**Método de medición:** Anexo

**Verificador:** curvas de rango-abundancia de aves de sotobosque.

**Valor de referencia:** Sin dato

**Extensión del monitoreo:** Área del Plan (Reserva + área bajo manejo)

**Frecuencia de medición:** cada 3 años

#### ASP2. Conectividad con bosques de predios vecinos

La conectividad interna debe estar garantizada en la etapa de aprobación del proyecto, el monitoreo debe realizarse a escala suprapredial.

**Método de medición:** Imágenes (métricas de paisaje)

**Verificador:** grado de conectividad interna y externa de las áreas de reserva.

**Extensión del monitoreo:** intra-predio y predios vecinos

**Frecuencia de medición:** cada 3 años

### 3.2.3 Indicadores socio-económicos

Los lineamientos e indicadores socioeconómicos para la modalidad silvo-pastoril son coincidentes con aquellos de la modalidad aprovechamiento forestal. El listado y la descripción de cada uno se encuentran en el apartado 3.1.2

#### **4. SISTEMA DE INDICADORES POR MODALIDAD**

A escala del predio, se monitorearán los planes de manejo por medio de indicadores transversales a escala predial (TP), indicadores productivos según la modalidad (AF/SP) e indicadores socio-económicos según el grupo de beneficiario en cuestión (S), en resumen:

Aprovechamiento Forestal: TP + AF + S

Silvo-Pastoril: TP + SP + ASP + S

Para otras modalidades, mínima: TP + S

A escala Supra-predial los posibles impactos de cada modalidad en el bosque nativo, se monitorearán por medio de los indicadores Transversales a escala Supra-predial (TS), agrupando planes de la misma modalidad.

A continuación se presentan los Indicadores mínimos para monitorear las modalidades Aprovechamiento Forestal y Silvo-Pastoril. Se aclara que los beneficiarios podrán proponer indicadores adicionales, si consideran necesario.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE AMBIENTE  
DEPARTAMENTO DE ASESORIA TÉCNICA  
SECRETARÍA DE AMBIENTE



INDICADORES A CARGO DE LA ALA: Transversales Supra-prediales				
Ámbito	Indicadores			
Ambiental	TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7			
INDICADORES A CARGO DEL BENEFICIARIO: Transversales Prediales, Específicos y Socio-económicos				
Tipo	Ámbito	Tipo beneficiario	Indicadores	
			Modalidad AF	Modalidad SP
Transversal	Ambiental	todos	TP1,TP2,TP3, TP4,TP5, TP6 (solo algunos planes)	TP1,TP2,TP3, TP4,TP5, TP6 (solo algunos planes)
Específico	Ambiental (específico)	todos		ASP1, ASP2
Específico	Productivo	Por modalidad	AF1, AF2, AF3	SP1, SP2
Específico	Socio-económico	Comunidad Campesina/Pueblos Originarios/Pequeños Productores	S1	S1
		Organizaciones de Gobierno/ONG	S1, S3	S1, S3
		Privados Empresas/Particulares	S1, S2, S3	S1, S2, S3

COPIA FIRMADA DEL ALCALDE DEL MUNICIPIO DE SALTA  
 SECRETARÍA DE AMBIENTE

#### 4.1 Indicadores transversales a escala supra-predial (TS)

Para ambas modalidades la ALA deberá monitorear los siguientes indicadores transversales a escala supra-predial (TS). Ver apartado 2.2 para detalles.

Indicador	Dimensión	Periodicidad
TS1/TS4. Cobertura de bosques	Ambiental	anual
TS2/TS5. Dinámica de la Captura de Carbono	Ambiental	a determinar
TS3. Estructura arbórea ecorregional: Área basal	Ambiental	decenal
TS6. Distribución y abundancia de especies de interés para la conservación	Ambiental	quinquenal
TS7. Biomasa de leñosas arbóreas	Ambiental	decenal

De forma complementaria, el beneficiario aportará información de los siguientes indicadores transversales y específicos a escala predial:

#### 4.2 Sistema de indicadores Escala predial

##### 4.2.1 Modalidad Aprovechamiento forestal

Incluye los indicadores trasversales a escala predial (TP) y aquellos específicos de la modalidad Aprovechamiento forestal (AF). Para detalles de los indicadores transversales a escala predial ver apartado 2.2 y apartado 3.1 para los específicos de los planes de Aprovechamiento forestal.

Indicador	Dimensión	Periodicidad
TP1. Cobertura de bosques	Ambiental	anual
TP2. Reclutamiento (riqueza y abundancia)	Ambiental	quinquenal
TP3. AB (total y por especie)	Ambiental	quinquenal
TP4. IVI	Ambiental	quinquenal
TP5. Estructura vertical	Ambiental	quinquenal
AF1. Productividad forestal	Producción	variable*
AF2. Densidad de árboles de futura cosecha	Producción	variable*
AF3. AB especies forestales/AB total	Producción	variable*

- \* Variable: al finalizar la actividad en el área de aprovechamiento en cuestión

Para algunos planes la ALA podrá solicitar la medición adicional de este indicador:




---

TP6. Composición y estructura de grupos funcionales: Ambiental

---

**4.2.2. Modalidad silvo-pastoril**

El sistema incluye los indicadores transversales a escala predial, comunes a todos los planes, y aquellos específicos de la modalidad silvo-pastoril. Para detalles de los indicadores transversales a escala predial ver apartado 2.2 y el apartado 3.2 para los específicos de los planes silvo-pastoriles.

Indicador	Dimensión	Periodicidad
TP1. Cobertura de bosques	Ambiental	anual
TP2. Reclutamiento (riqueza y abundancia)	Ambiental	quinquenal
TP3. AB (total y por especie)	Ambiental	quinquenal
TP4. IVI	Ambiental	quinquenal
TP5. Estructura vertical	Ambiental	quinquenal
SP1. Productividad ganadera	Producción	anual
SP2. Eficiencia reproductiva	Producción	anual
ASP1. Riqueza y abundancia relativa de aves de sotobosque	Ambiental	trianual
ASP2. Conectividad con bosques de predios vecinos	Ambiental	trianual

Para algunos planes la ALA podrá solicitar se monitoree este indicador de forma adicional:

---

TP6. Composición y estructura de grupos funcionales: Ambiental

---

En caso de corresponder, se deben agregar los indicadores del ámbito de la producción de la modalidad Aprovechamiento Forestal:

AF3. Productividad forestal	Producción	Variable*
AF2. Densidad de árboles de futura cosecha	Producción	
AF3. Proporción de especies comerciales	Producción	

- Variable: al finalizar la actividad en el área de aprovechamiento en cuestión

**Indicadores socio-económicos por grupo (S):**

Comunidad Campesina/Pueblos Originarios/Pequeños Productores

S1. Desarrollo de Infraestructura vinculada al proyecto

Organizaciones de Gobierno/ONG

S1. Desarrollo de Infraestructura vinculada al proyecto

S3. Adaptación de la planificación a la dinámica socio-cultural de la región

Privados Empresas/Particulares

S1. Desarrollo de Infraestructura vinculada al proyecto

S2. Plan de manejo /objetivos de producción

S3. Adaptación de la planificación a la dinámica socio-cultural de la región

	Tipo de beneficiario			Periodicidad (años)	
	Pequeños Productores	Gobierno/ONG	Particulares	2	5
S1				x	
S2					x
S3					x

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL



## 5. DISEÑO DE MUESTREOS PARA MEDICIÓN DE INDICADORES TRANSVERSALES A ESCALA PREDIAL: LINEAMIENTOS GENERALES

- En el Total del predio.
- El muestreo debe diseñarse tomando el sistema como un todo: áreas de reserva y áreas productivas.
- El muestreo debe ser proporcional (de acuerdo al tamaño y la heterogeneidad de cada subsistema) y el análisis estadístico debe ponderar por la proporción de hectáreas de cada subsistema dentro de la finca.
- Parámetros estadísticos:  
Total: Se debe calcular un GRAN TOTAL, un TOTAL de cada SUBSISTEMA  
Promedio: Se debe calcular un Promedio GLOBAL y de cada SUBSISTEMA
- Los valores de referencia se refieren al SISTEMA COMPLETO.
- Monitorear también los parámetros de cada subsistema nos resulta de utilidad para hacer recomendaciones y ajustar manejos.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- Cottam C. y Curtis J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37, 451-460
- Brown S. 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests. *FAO Forestry Paper* 134. Brown S.; Gillespie A. J.; Lugo. A. E. 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest Science*, Vol. 35, No. 4.
- Brown S. y Lugo A. E. 1992.
- DCyAP -Dirección de Conservación y Áreas Protegidas Provincia de Salta-. 2012. Propuesta técnica: Bases para la definición de Corredores Ecológicos en la Provincia de Salta. Ministerio de Ambiente y Producción Sustentable.
- Lizárraga L. 2018. Mapa Huella humana para Argentina. SIB-Sistema de Información de Biodiversidad, Administración de Parques Nacionales.
- SA-Secretaría de Ambiente de la Provincia de Salta-. 2016. Definición de Corredores ecológicos para las áreas boscosas de la Provincia de Salta.
- Sanderson E.W, Jaiteh, M. Levy M.A, Redford K.H. Wannebo A.V y Wolmer G. 2002. The human footprint and the Last of the wild. *Bioscience*, 52, 891-904
- Volante JN, Alcaraz-Segura D, Mosciaro MJ, Viglizzo EF& Paruelo JM. (2012). Ecosystem functional changes associated with land clearing in NW Argentina. *Agriculture Ecosystem & Environment Special Issue "Ecoservices and Land-Use Policy"*. 154 (2012) 12– 22.
- Sanchez, E; Balducci, E;Blundo, C; Malizia, L.R. s/f. Estructura, riqueza e indicadores forestales para el manejo sostenible en las yungas argentinas.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE AMBIENTE





**ANEXO 1. Distribución y abundancia de especies de Interés provincial para la conservación.....**

**Escala:** supra-predial

**Frecuencia:** en términos generales cada 5 años (dependiendo de la especie)

**Estrategia de abordaje:** Se realizarán convenios y se apoyara logística/económicamente a grupos de investigación que estén realizando estudios poblacionales de estas especies en la Provincia. En el caso de las especies que no estén siendo sujetas de muestreos periódicos por ningún investigador/grupo/instituto/organismo, se promoverá su estudio y/o se contratarán especialista para su monitoreo con fondos del 30%.

Adicionalmente se solicitará a los propietarios el registro de la presencia de estas especies, durante los muestreos de monitoreo.

**A. Especies en peligro de extinción que habitan los bosques de la provincia de Salta**

**Especies a seguir**

Especies de Vertebrados Tetrápodos categorizados En Peligro Crítico y En Peligro, con distribución (aunque sea temporal) en bosques de la Provincia de Salta (Ver Tabla 1).

**Justificación**

Las especies categorizadas como En Peligro Crítico y En Peligro presentan alta fragilidad y la obtención de información resulta importante para la gestión de acciones efectivas de conservación. Aprovechar el aporte de información de las personas que realizan tareas de campo, aunque fuese de presencia/ausencia es relevante en estos casos, pretendiéndose a su vez se genere una cultura de atención sobre las mismas que contribuya a su valoración.

A continuación se presenta el listado (muchas de ellas ya están consideradas dentro de los grupos funcionales presentados anteriormente, de modo que no se genera un esfuerzo adicional importante)

Reporte de cualquier información de estas especies indicando observador, fecha, posición geográfica, tipo de registro/evidencia, cantidad de individuos, comportamiento/actividad, hábitat, así como otros datos complementarios, y en lo posible consignando información del esfuerzo del muestreo y registro fotográfico.

**Regiones:** Chaco, Yungas, Monte

100

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

Tabla 1. Listado de Especies de Vertebrados Tetrápodos En Peligro Crítico (CR) y En Peligro (EP) presentes en la Provincia de Salta (solo especies presentes en ecosistemas de bosques)

	nombre científico	nombre común	estatus de conservación
Mamíferos (SAREM 2012; Ojeda et al 2012)			
1	<i>Panthera onca</i>	Yaguareté	CR
2	<i>Priodontes maximus</i>	Tatú Carreta	EP
3	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Aguará guazú	EP
4	<i>Lontra longicaudis</i>	Lobito de Río	EP
5	<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir o Anta	EP
6	<i>Catagonus wagneri</i>	Pecarí Quimilero	EP
7	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí Labiado o Majano	EP
8	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	EP
Aves (MAyDS/AA 2017)			
9	<i>Oressochen jubatus</i>	Ganso de Monte	CR
10	<i>Ara militaris</i>	Guacamayo Verde	CR
11	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila Crestuda Negra	EP
12	<i>Spizaetus ornatus</i>	Águila Crestuda Real	EP
13	<i>Spizaetus isidori</i>	Águila Poma	EP
14	<i>Buteogallus solitarius</i>	Águila Solitaria	EP
15	<i>Buteogallus coronatus</i>	Águila Coronada	EP
16	<i>Eleothreptus anomalus</i>	Atajacaminos Ala Negra	EP
17	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Garganta Negra	EP
18	<i>Falco deiroleucus</i>	Halcon Negro Grande	EP
Reptiles (AHA 2012; Abdala et al 2012)			
19	<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Tortuga Grande o Yabotí	EP
20	<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra Piolín	EP
Anfibios (AHA 2012; Vaira et al 2012)			
21	<i>Gastrotheca christiani</i>	Ranita Marsupial del Calilegua	EP
22	<i>Gastrotheca chrysosticta</i>	Ranita Marsupial del Baritú	EP
23	<i>Gastrotheca gracilis</i>	Ranita Marsupial Tucumana	EP

COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL

#### Referencias:

- Vaira M., Akmentins M., Attademo M., Baldo D., Barrasso D., Barrionuevo S., Basso N., Blotto B., Cairo S., Cajade R., Céspedes J., Corbalán V., Chilote P., Duré M., Falcione C., Ferraro D., F. Gutierrez R., Ingaramo M.R., Junges C., Lajmanovich R., Lescano J.N., Marangoni F., Martinazzo L., Marti R., Moreno L., Natale G.S., Pérez Iglesias J.M., Peltzer P., Quiroga L., Rosset S., Sanabria E., Sanchez L., Schaefer E., Úbeda C., Zaracho V. 2012. Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina. Cuad. herpetol. vol.26 supl.1 San Salvador de Jujuy. *versión On-line* ISSN 1852-5768.
- Abdala C.S., Acosta J.L., Acosta J.C., Álvarez B.B., Arias F., Avila L.J., Blanco M.G., Bonino M., Boretto J. M., Brancatelli G., Breitman M.F., Cabrera M.R., Cairo S., Corbalán V., Hernando A., Ibargüengoytía N.R., Kacolis F., Laspiur A., Montero R., Morando M., Pelegrin N. Pérez., C.H. F., Quinteros A.S., Semhan R.V., Tedesco M.E., Vega L., Zalba S.M. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuad. herpetol. vol.26 supl.1 San Salvador de Jujuy. *versión On-line* ISSN 1852-5768.
- Ojeda R. A., Chillo V. & Díaz Isenrath G.B. (Editores). 2012. Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM), Argentina.
- MAYDS/AA. 2017. Categorización de las Aves de la Argentina SEGÚN SU ESTADO DE CONSERVACIÓN. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas.

#### B. monitoreo de especies exóticas con alto potencial de invasión

##### Justificación

Las especies exóticas invasoras son un problema grave para la conservación de los ecosistemas naturales, produciendo cambios significativos en la estructura de las comunidades y alteración en las dinámicas de muchos de los procesos naturales esenciales. La detección y acciones tempranas sobre invasión incipiente son factores claves para evitar, contener o mitigar estos impactos, por lo que la información al respecto es vital para tomar decisiones de gestión y evitar graves impactos futuros tanto sobre la biota y como sobre la economía regional.

**Tipos de Bosques:** Yungas, Chaco, Monte

### Especies

Fauna	Flora
Jabalí/Chanco Cimarrón	Ligustros <i>Ligustrum lucidum</i> y <i>L. sinense</i>
Ciervo Axis	<i>Leucaena leucocephala</i>
Ciervo Dama	<i>Tamarix spp</i>
Ciervo Colorado	<i>Gleditsia triacanthos</i>
Antílope cervicapra	
Estornino Pinto ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	
Rana Toro ( <i>Lithobates catesbeianus</i> )	

### Estrategia de abordaje metodológico:

Reporte de cualquier información de las especies de la lista, indicando observador, fecha, posición geográfica, tipo de registro/evidencia, cantidad de individuos, comportamiento/actividad, hábitat, así como otros datos complementarios, y en lo posible consignando información del esfuerzo del muestreo y registro fotográfico.

1390  
ES COPIA FIEL  
MIRAR PLANTAS DE LA  
DISTRICCIÓN  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE AMBIENTE



## ANEXO 2.- Estructura vertical

Extraído de: Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos. Normativas para las mediciones a campo. Manual de campo. Dirección Nacional de Bosques, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Mayo 2018.

### Medición de la cobertura del estrato arbóreo, arbustivo e inferior

Estas se medirán empleando el método de líneas de intercepción para el registro de coberturas vegetales. La unidad de muestreo consiste en una transecta de longitud fija, donde se miden las distancias de las proyecciones de las partes aéreas de cada uno de los estratos sobre el terreno. Para la implementación a campo de la línea de intercepción se trazará, con una cinta métrica, una transecta Norte/Sur de 35 metros como unidad de muestreo. La proyección perpendicular de cada uno de los estratos sobre esta línea de intercepción extendida en el terreno será registrada en metros lineales. Los casos de solapamiento entre copas de un mismo estrato no serán registrados de manera diferencial (se deberá sumar el inicio y fin de su cobertura de manera continua).

El registro de los datos se realizará a través de la siguiente tabla de coberturas (Tabla 1), la cual permitirá mediante su posterior procesamiento, el cálculo de los porcentajes de cobertura de cada estrato.

La tabla de coberturas representa a los estratos A, B, C, D y E en función de la transecta o línea de intercepción de 35 metros.

Para completar la misma se deberá ir avanzando sobre la transecta en sentido Norte-Sur e ir marcando los campos de los estratos A, B, C, D y E en las posiciones en que se observe la presencia de la cobertura de ese estrato (Figura 1). De esta manera, se tendrá una vista de los registros de coberturas en metros lineales con una precisión determinada por el ancho del casillero (0,5 metros).

Luego de completar la tabla de coberturas se anotará en la planilla de campo, de manera diferencial, la sumatoria en metros lineales de las proyecciones de los estratos (A, B, C, D y E) sobre la línea de intercepción. Para esto se deberá realizar el recuento de los casilleros y posterior cálculo de las longitudes, multiplicando la cantidad de casilleros registrados para el estrato analizado por 0,5 metros (Figura 1).

$\Sigma$  Cobertura arbórea  $\geq 7$  metros [m]: se anotará la sumatoria de las proyecciones de las copas de los árboles con alturas mayores o iguales a 7 metros sobre la línea de intercepción.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE AMBIENTE

Σ Cobertura arbórea total [m]: se anotará la sumatoria de las proyecciones de las copas de los árboles con alturas mayores o iguales a los 3 metros sobre la línea de intercepción. Los casos de superposición de copas se consideran como una misma unidad, con lo cual la cobertura arbórea total nunca podrá ser mayor a los 35 m (no se deben sumar los dos estratos que la componen).

Σ Cobertura inferior [m]: se anotará la sumatoria de la cobertura del estrato inferior de herbáceas sobre la línea de intercepción.

Σ Cobertura chaguar [m]: se anotará la sumatoria de la cobertura de chaguar (*Bromelia hieronymi* y *B. serra*) sobre la línea de intercepción.

Donde:

- A- Cobertura arbórea  $\geq 7$  metros
- B- Cobertura arbórea  $\geq 3$  y  $< 7$  metros
- C- Cobertura arbustiva
- D- Cobertura herbácea
- E- Cobertura chaguar (*Bromelia hieronymii* y *B. serra*)- Solo para el caso de bosques de Chaco-

Tabla 1. Modelo de tabla para medición de la coberturas de los distintos estratos. A-D para Bosques de yungas y de Chaco. E solo en el caso de Chaco.

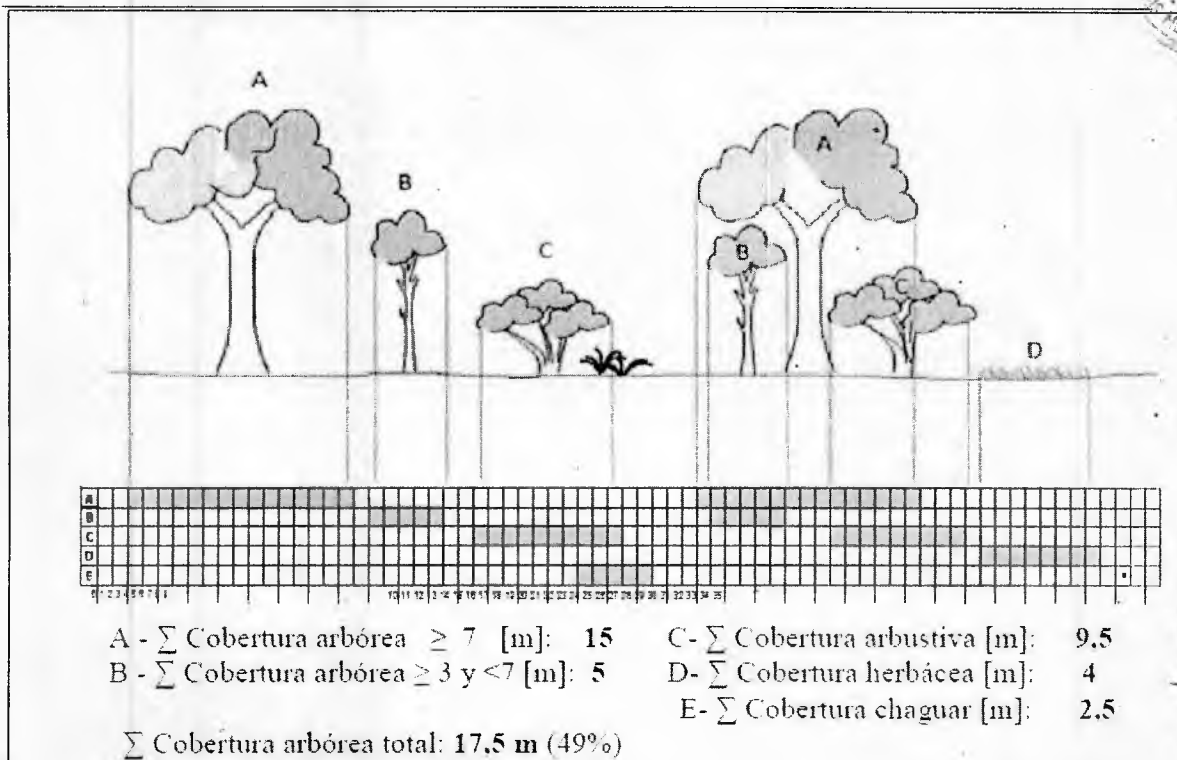


Figura. 1: Registro de coberturas. A.-D Para todos los tipos de bosque. E: solo para bosques de Chaco

ES COPIA FIEL  
 DEL ORIGINAL  
 SECRETARÍA DE AGRI-  
 CULTURA

---

### ANEXO 3. Composición y Estructura de grupos funcionales

Escala: predial

Frecuencia: cada 3 años. Luego podrá evaluarse distanciar los monitoreos a 5 años

#### 1. Grupos

- Comunidad de carnívoros
- Comunidad de herbívoros
- Comunidad de trepatroncos (carpinteros y chincheros)
- Comunidad de grandes rapaces
- Poblaciones de loros grandes

#### 2. Fundamentación y Metodologías

##### 2.1. Mamíferos

###### *Justificación*

La estructura de la comunidad (ej. riqueza y proporciones de las distintas especies) aporta datos sobre el estado de conservación del ambiente, permitiendo a su vez caracterizar el sitio; posibilita comparaciones a corto, mediano y largo plazo, y distintas épocas del año.

###### **2.1.1. Comunidad de herbívoros**

###### *Lineamientos metodológicos*

Muestreo con cámaras trampa, de cuanto menos cuatro cámaras trampa (dependiendo de la superficie involucrada) y al menos 30 días corridos de duración cada una, sin cebar, registrando los herbívoros grandes y medianos y presentando estructura de la comunidad de especies y de esfuerzo de muestreo (por lo menos densidades relativas y datos de base del total de individuos capturados/eventos, por punto de muestreo). Adicionalmente debe analizarse la relación herbívoros nativos/herbívoros exóticos

*Regiones:* Chaco, Yungas, Monte

###### **2.1.2. Comunidad de carnívoros**

###### *Lineamientos metodológicos*

Muestreo con cámaras trampa, de cuanto menos cuatro cámaras trampa (dependiendo de la superficie involucrada) y al menos 30 días corridos de duración cada una, sin cebar, registrando los carnívoros grandes y medianos y presentando estructura de la comunidad de especies y de esfuerzo de muestreo (por lo menos densidades relativas y datos de base del total de individuos capturados/eventos, por punto de muestreo).

Debido a la estacionalidad, la repetición del muestreo debe realizarse en la misma época para que los datos resulten comparables.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
FOLIO 140



Se debe muestrear todos los tipos de bosques de la propiedad.

*Regiones:* Chaco, Yungas, Monte

## 2.2. Aves

### 2.2.1 Comunidad de grandes rapaces

#### *Justificación*

La estructura de poblaciones de especies de los gremios de rapaces diurnas y nocturnas, como vértices de la cadena trófica, aportan información sensible sobre el estado de conservación de un ecosistema. Debido al uso complementario tanto temporal como territorial que algunas de estas especies realizan a distintas escalas, la información permite realizar inferencias tanto de sitios puntuales como en espacios regionales y subregionales. Muchas de las poblaciones reflejan la condición de los hábitats boscosos y de las diversas condiciones de manejo.

*Regiones:* Chaco, Yungas, Monte

#### *Lineamientos metodológicos*

Muestreo de transecta con recorrido pedestre o vehicular, registrando todos los individuos posados o en tránsito sobre el área, consignando la unidad de hábitat relacionada y referido a una unidad de esfuerzo, abarcando por lo menos un 10% de cobertura de la propiedad. Registro auditivo complementario de las especies nocturnas. A realizarse bajo responsabilidad de personal entrenado.

#### *Poblaciones foco*

Diurnas: *Buteogallus solitarius*, *B. coronatus*, *B. urubitinga*, *B. meridionalis*, *Busarellus nigricollis*, *Spizaetus isidori*, *S. tyrannus*, *S. ornatus*, *S. melanoleucus*, *Geranoaetus melanoleucus*, *Falco deiroleucus* y *Spizapteryx circumcinctus*.

Lechuzas: *Pulsatrix perspicillata*, *Strix huhula*, *Str. chacoensis*, *Asio stygius*.

El muestreo complementario del resto de las especies de Accipitriformes, Falconiformes y Strigiformes aporta información referencial.

*Regiones:* Chaco, Yungas, Monte

### 2.2.2 Comunidad de trepatroncos

#### *Justificación*

Estos dos grupos de aves (chincheros y carpinteros), por su alimentación como por su reproducción, se hallan estrechamente relacionados a los bosques. La estructura de sus comunidades (ej. riqueza y proporción de las distintas especies) guarda estrecha relación con la calidad y estado de conservación del bosque. Muestreos consecutivos son capaces de reflejar con sensibilidad los cambios en la estructura física y constitucional de los bosques.

---

*Lineamientos metodológicos*

Muestreo de transecta con recorrido pedestre o de puntos de radio variable sobre grilla, con registro visual y auditivo de todos los individuos del grupo, consignando la unidad de hábitat relacionada y referido a una unidad de esfuerzo, abarcando por lo menos un 10% de cobertura de la propiedad. A realizarse bajo responsabilidad de personal entrenado, en horas pico de actividad de las especies (amanecer y mañana temprana).

*Poblaciones foco*

Especies de las Familias Picidae y Dendrocolaptidae

Regiones: Chaco, Yungas, Monte

**2.2.3 Poblaciones de Grandes loros**

*Justificación*

Las especies grandes de Psittacidae se hallan estrechamente vinculadas a determinadas condiciones de hábitats tanto para reproducir como para alimentarse, y a su vez fácilmente detectables, por lo que resultan interesantes indicadoras. Si bien dada su longevidad y tradicionalidad en el uso del espacio, esta condición podría resultar relativa, dado que también son tradicionales en la utilización de los recursos del bosque, variaciones en sus densidades pueden indicar cambios con buena sensibilidad, factor condicionado a que los muestreos sean realizados teniendo en cuenta la estacionalidad.

*Lineamientos metodológicos*

Muestreo de transecta con recorrido pedestre o vehicular, registrando todos los individuos posados o en tránsito sobre el área, consignando la unidad de hábitat relacionada y referido a una unidad de esfuerzo, abarcando por lo menos un 10% de cobertura de la propiedad y caminos de acceso. Registro visual y auditivo a ser realizado por personal entrenado en horas pico de actividad (crepúsculos matutino y vespertino, extendidos).

*Poblaciones foco*

*Ara militaris* (guacamayo verde), *Primolius auricollis* (guacamayo cuello dorado), *Amazona aestiva* (loro hablador) y *Amazona tucumana* (loro alisero).

**3. Áreas de muestreo**

El muestreo deberá abarcar todos los tipos de vegetación, y de intervenciones, de forma ponderada

Bases de datos: Deberán facilitar a la ALA las bases de datos en Excel. Así mismo, se deberá entregar en DVD las fotos de las cámaras trampa.

ES COPIA FIEL  
DEL ORIGINAL  
SECRETARÍA DE FISCALÍA



#### 4. Análisis de datos

En el primer monitoreo (si no se cuenta con línea de base), solo deberá presentarse una descripción de la estructura de cada uno de los grupos funcionales (proporciones de las especies). Se recomienda el uso de curvas de Rango-Abundancia por resultar muy descriptivas y comparativas. Deberá realizarse un análisis general para la totalidad de la finca y análisis parciales y su comparación entre áreas de reserva y bajo manejo productivo.

A partir del segundo monitoreo se deberá comparar la estructura de los distintos grupos funcionales entre periodos de monitoreo.

El beneficiario deberá entregar la base de datos en formato excel. Las planillas de campo y los archivos de fotos de las cámaras trampa deberán estar disponibles en caso de que la ALA los solicite.

#### 5. Análisis a Escala supra-predial

Aparte del análisis predial a cargo del beneficiario. Se realizará un análisis supra-predial, a cargo de la ALA (o en coordinación con instituciones por medio de convenios).

Se deberán realizar comparaciones estadísticas de las estructuras de comunidades (entre diferentes tipos de uso y entre años)

Para esto el beneficiario deberá entregar la base de datos en formato excel.

