

# Protocolo de Monitoreo de Biodiversidad Asociado a Operaciones de Cosecha

GT Biodiversidad, Agua, AVC y Restauración

Subgerencia de Medio Ambiente

Documento Técnico

Versión 08	Fecha Noviembre / 2020	Páginas: 11
---------------	------------------------------	----------------



## INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad de las operaciones de una empresa como Forestal Arauco pasa por conservar y/o restaurar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, y para ello procura evitar, mitigar o reparar los impactos ambientales negativos.

Dentro de los componentes más relevantes a conservar, están la vegetación natural asociada a las quebradas y también la que está colindante (“aledaña”) con plantaciones, y que puede ser afectada por operaciones de cosecha.

Las áreas de conservación de bosque nativo y protección asociadas a las quebradas son relevantes para proteger especies amenazadas, son hábitat para múltiples especies y son muestras representativas para varios ecosistemas nativos.

Es por ello que es necesario contar con un protocolo que permita verificar de manera efectiva la mantención de la biodiversidad presente en áreas de conservación y protección que pudieran ser afectadas por faenas de cosecha, así como detectar desvíos y proponer opciones de mejora, tanto en la prevención como en la mitigación y restauración de éstas áreas.

De lo anterior es que la organización debe mantener un plan de monitoreo y evaluación, que pueda ser aplicado de manera proporcional a la escala, intensidad y riesgo de las actividades con potenciales impactos dentro de la organización.

Es específico, el monitoreo debe estar programado en los ciclos de planificación de la organización (manejo), de forma que los resultados se puedan utilizar para la toma de decisiones en una fase temprana de la planificación de un nuevo ciclo productivo.

Los encargados de programar, ejecutar y aplicar los monitoreos deben desarrollar indicadores para asegurar que los procedimientos sean coherentes y replicables a lo largo del tiempo, adecuados para cuantificar los cambios y adecuados para identificar los riesgos e impactos inaceptables.

Por lo tanto, el manejo forestal responsable requiere identificar los impactos que a su vez deben generar propuestas para mejorar las prácticas de manejo forestal de manera de mantener y mejorar el estado de conservación de la biodiversidad con la cual interactúa.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. GENERAL

Identificar los efectos (impactos) ambientales negativos de las faenas de cosecha forestal en la vegetación nativa aledaña, tanto en composición como en estructura de flora, registrando además, la presencia de fauna.

### 1.2. ESPECÍFICOS

- Detectar, registrar y mitigar daños en áreas de vegetación nativa aledañas a sectores productivos intervenidos por faenas de cosecha.
- Identificar especies de fauna en el área a monitorear.
- Mantener una base de información que permita identificar tendencias en el daño generado por las operaciones de cosecha en áreas de vegetación aledaña, tanto en zonas de protección como de bosque nativo.
- Mantener actualizada la base de descripción de vegetación nativa al interior del patrimonio de la empresa, incluyendo áreas no afectadas por faenas de cosecha.
- Evaluar si las medidas de prevención y mitigación que se implementan son adecuadas y efectivas, generando propuestas de cambio, de ser necesario.

## 2. METODOLOGIA GENERAL

La metodología considera la ejecución de algunas y/o todos los puntos que se detallan a continuación:

- i) Muestreos a través de un conjunto de transectos para evaluar la composición y estructura de la vegetación nativa además de identificar especies y/o elementos de fauna.
- ii) Revisión puntual de zonas de cosecha que puedan ser consideradas como prioritarias dadas las características de la operación que se mencionan en el punto 2.3.
- iii) Análisis de Áreas CPS (cambio potencial de uso del suelo), cuya metodología se encuentra descrita en documento técnico: PR 027 - IF 002 Alertas CPS del Sistema de Gestión Integrado (SGI).
- iv) Análisis de imágenes satelitales para verificar posibles impactos en las zonas de conservación.

## 2.1 TIPOS DE MONITOREOS

### 2.1.1. TRANSECTOS DE MUESTREO (ejecución y monumentación)

El registro de datos de flora y fauna se hará utilizando transectos de monitoreo después de faenas de cosecha, los que serán asignados de forma sistemática dentro de las zonas de bosque nativo y/o zona de protección, teniendo como referencia las distancias señaladas en el Cuadro 1.

Estos transectos se ubicarán en áreas aledañas al rodal planificado para cosecha (POST). El rumbo del transecto es siguiendo el borde del rodal planificado, su longitud es de 50 m y 10 m al interior de la zona de protección o de bosque nativo (Figura 1).

El inicio de cada transecto comienza con el monitoreo de fauna el cual es registrado por una coordenada de inicio, esto para evitar ruidos y perturbaciones que ocasionen la huida de los individuos. Al termino de este se retorna por la misma línea dando inicio a la evaluación de flora, quedando registrado ambos monitoreos en coordenadas UTM (GPS único estándar  $\geq$  Garmin Map 60, siempre en datum WGS 84 -18 sur). Cada transecto quedará registrado con sus coordenadas, código de predio, numero de transecto y este será marcado en terreno con una estaca ( $>1,2$  m), pintada de color naranja (20 cm) en la parte superior.



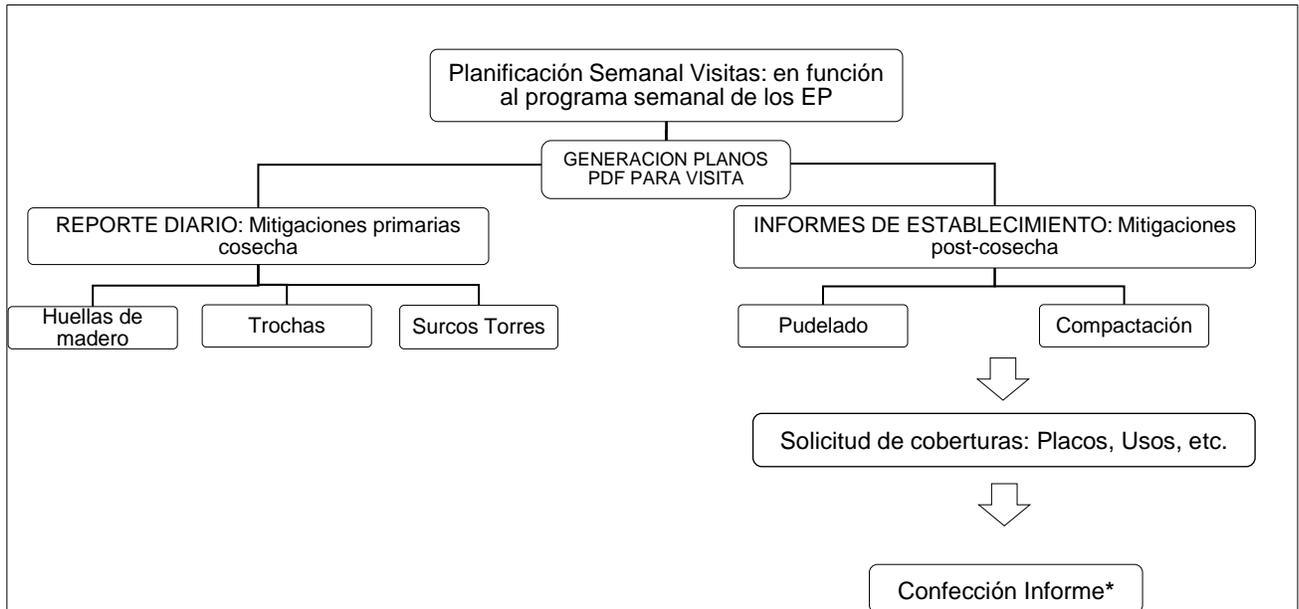
Figura 1. Esquema de localización de transecto en relación a sectores de cosecha (post faena)

### 2.1.2. MONITOREO FOCALIZADO

Consiste en visitar áreas ya cosechadas aledañas a zonas de protección, en donde se evalúan los siguientes temas (entre otros):

- Residuos de cosecha en protección.
- Madera arrumada en zonas de protección
- Corta de zonas de protección.
- Daños por volteo hacia las zonas de protección.

La información recabada en terreno es remitida a las Unidades de Medio Ambiente y Comunidades, Producción y Patrimonio.



### 2.1.3. ANÁLISIS DE ÁREAS CPS (Cambio Potencial del uso del Suelo)

La Alerta de Cambio Potencial del uso del Suelo (CPS), corresponde a una definición empleada como herramienta de gestión y de control cartográfico establecida para alertar potenciales cambios de uso en superficies definidas como áreas de uso restringido (clases de uso Bosque Nativo Sin Manejo, Protección Permanente y Zonas Húmedas). Se registra a través de las transacciones cartográficas, las que son informadas por un reporte mensual generado por el encargado de cartografía.

La alerta CPS, en general, se detecta al momento del control fotográfico de faenas y siempre debe contar con una confirmación final, producto del chequeo cartográfico y/o en terreno, respecto a la situación detectada.

Se considera una alerta CPS a la variación en la superficie de áreas restringidas iguales o superiores a 0,25 ha.

Para mayor detalle consultar: Alertas CPS (Cambio Potencial del uso del Suelo) - Informe técnico PR027 - IF002, versión 2 de fecha julio 2015.

Se considerará incluir el análisis de imágenes satelitales para verificar posibles impactos en las zonas de conservación, asociada a las cosechas, metodología que actualmente está en estudio.

## 2.2. AREAS A MONITOREAR

Corresponde a todas las áreas con vegetación nativa, arbórea y arbustiva o con especies clasificadas como prioritarias, a menos de 20 metros<sup>1</sup> de los rodales planificados para cosecha.

Los predios, rodales o escenarios y la respectiva ubicación de transectos será determinada por los encargados de la Unidad de Medio Ambiente en base a la información entregada por las unidades de planificación de la producción y cosecha (muestreo post cosecha).

La superficie a monitorear también incluye zonas de protección que contengan plantación o especies exóticas.

## 2.3. INTENSIDAD Y PRIORIZACIÓN DEL MUESTREO

Para la ejecución del muestreo se definirán puntos sistemáticamente según la clasificación de distancias entre transectos. Las que se encuentran dadas según el tipo de madereo a utilizar, debido

a que las faenas y frentes de cosecha NO tienen el mismo potencial de daño a la vegetación aledaña, o por la cercanía a zonas prioritarias para la conservación<sup>2</sup> (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distancia entre transectos dentro de un sector de vegetación nativa según tipo de madereo o cercanía a sectores prioritarios de conservación.

PRIORIDAD	CATEGORÍA	DISTANCIA ENTRE TRANSECTOS
1	Zonas aledañas a AAVC, corredores biológicos, presencia de especies amenazadas, curso de agua abastecedor para consumo humano y humedales	1 transecto cada 200 metros
2	Frentes de madereo con torre	1 transecto cada 200 metros
3	Frentes de madereo con skidder y pendiente lateral al cauce menor a 35%	1 transecto cada 400 metros
4	Frentes con volteo mecanizado	1 transecto cada 400 metros

Para los monitoreos post cosecha, se definirá el umbral mínimo de monitoreo de acuerdo al registro histórico de daño según el tipo de madereo.

<sup>1</sup> Se define la distancia mínima de 20 metros, considerando como referencia la altura de un ejemplar adulto de pino o eucalipto que pudiera caer por motivo de una faena de cosecha, sobre la vegetación nativa.

<sup>2</sup> Se define la distancia mínima de 20 metros, considerando como referencia la altura de un ejemplar adulto de pino o eucalipto que pudiera caer por motivo de una faena de cosecha, sobre la vegetación nativa.

En caso de que se requiera seleccionar los predios a monitorear, se debe considerar el orden de prioridad asignado a cada categoría indicada en el Cuadro 1.

Para el caso de los monitoreos focalizados de post cosecha<sup>3</sup>, no se define un umbral mínimo de monitoreo. Este monitoreo está sujeto a las condiciones particulares de cada predio. Los transectos en este caso serán definidos en distancia e intensidad para complementar el muestreo sistemático post cosecha en zonas donde se detecte un impacto negativo severo evidente.

Dependiendo de los resultados que se obtengan (según resultados históricos y análisis de indicadores), es que se podrán redefinir las intensidades de monitoreo en terreno.

## 2.4. TIPOS Y CALENDARIZACION DE MUESTREOS

Cuadro 2. Tipos y calendarización de muestreos

TIPO DE MUESTREO	CALENDARIZACION
Muestreo sistemático Post cosecha	Tres meses posterior a la cosecha
Muestreo focalizado	Tres meses posterior a la cosecha
Muestreo de seguimiento	Se realizará 3 años después de la cosecha en los sitios identificados con daño "severo"
Evaluaciones adicionales	A definir como parte de programas específicos de restauración en sectores identificados con impacto

Los muestreos sistemáticos de post cosecha y el focalizado describen de manera cualitativa y cuantitativa los daños detectados en la vegetación, producto de la ejecución directa de la faena de cosecha (también se pueden registrar daños por otros factores indirectos, como por ejemplo daño por viento o cortas ilegales).

Ambos muestreos post cosecha (sistemático y focalizado), se realizan 3 meses después del inicio de la faena de cosecha, esto para que la brigada que realice el monitoreo no se encuentre con un frente activo de cosecha (por seguridad).

La realización del **monitoreo de seguimiento** del tercer año estará sujeto a los resultados obtenidos del monitoreo post cosecha, considerando como impacto negativo significativo en un predio o escenario de cosecha, cuando el porcentaje de daño severo<sup>4</sup> en un transecto sea  $\geq 10\%$ .

Este muestreo tiene como objetivo el verificar y evidenciar si se produce recuperación natural del área afectada (mantención de la composición de especies, rebrotes de tocón en ejemplares dañados, etc.).

Según los resultados obtenidos se definirá la necesidad de desarrollar actividades directas en el sector para su recuperación (ej.: enriquecimiento con especies nativas, cerco, etc.).

---

<sup>3</sup> Se define la distancia mínima de 20 metros, considerando como referencia la altura de un ejemplar adulto de pino o eucalipto que pudiera caer por motivo de una faena de cosecha, sobre la vegetación nativa.

<sup>4</sup> Descripción de daño severo en Ítem 2.5 Categorías de daño.

## 2.5. CATEGORIAS DE DAÑO

Para el caso del muestreo sistemático Post cosecha como así también el muestreo focalizado, se trabajará utilizando los transectos de 50 m de longitud, donde se registrará la cantidad total de árboles (sólo para la categoría de árboles y arbustos  $\geq$  a 2 m) que se encuentren sanos, cortados, quebrados, desraizados o inclinados que pudieran ser efecto de la faena de cosecha<sup>5</sup> (Cuadro 3).

Asimismo, se evaluará la cobertura de copas en cada estrato, siguiendo la misma metodología de descripción de estructura de vegetación y composición florística.

Cuadro 3. Categorías de daño para vegetación sobre 2 metros para el muestreo post cosecha.

CATEGORÍA DE DAÑO	CÓDIGO	CLASIFICACIÓN
Sano	S	-
Quebrado desde el primer tercio de la altura total del árbol (parte baja)	Q1	severo
Quebrado en 2/3 de la altura total del árbol	Q2	severo
Quebrado en la parte alta del árbol (copa)	Q3	moderado
Ramas Quebradas	Q	leve
Inclinado	I	leve
Cortado	C	severo
Desarraigado	D	severo

Para efectos de determinar el “daño severo” y el cálculo del porcentaje con daño negativo significativo en un predio o escenario de cosecha, se considerará la sumatoria de árboles o

arbustos que presenten alguno de estos daños (más del 10% de los arboles dañados dentro del transecto):

- $\sum$  Árboles cortados (por la operación)
- $\sum$  Árboles quebrados en el primer tercio del fuste (parte baja del fuste)
- $\sum$  Árboles quebrados en el segundo tercio del fuste (parte media del fuste)
- $\sum$  Árboles desraizados producto de la operación de la cosecha

Se entiende por lo tanto que “daño severo a un individuo” (árbol o arbusto) es cualquier daño que se detecte ocasionado directamente por la operación de cosecha y que corresponde a los descritos anteriormente después de ejecutada la faena.

También se considerará daño severo, cualquier tipo de daño causado a un ejemplar declarado Monumento Natural.

---

<sup>5</sup> Para diferenciar los daños provocados por cosecha con los provocados por otras causas, se utilizará el ítem de observaciones incluido en el formulario (Anexo 1).

## 2.6. DESCRIPCION DE ESTRUCTURA DE VEGETACION Y COMPOSICION FLORISTICA

Para cada transecto se procederá a registrar la cobertura de copas por especie y estrato de acuerdo a metodología de descripción de vegetación natural de Arauco: Metodología de descripción de la vegetación natural y monitoreo de la biodiversidad en Forestal Arauco - Informe Técnico BFGBN204.

Si se encuentra una especie de flora clasificada como prioritaria<sup>6</sup>, aplique el Protocolo ante la presencia de flora prioritaria en Forestal Arauco - Informe Técnico EG14.19, versión 4 de fecha mayo 2019.

## 2.7. DESCRIPCION DE PRESENCIA DE FAUNA PRIORITARIA

Los transectos establecidos para evaluar vegetación, serán también utilizados para monitorear la presencia temporal y espacial de especies de fauna considerada prioritaria, ya sea por su estado de conservación o por tratarse de especies indicadoras.

Para cada transecto se procederá a monitorear la presencia temporal y espacial de especies de fauna considerada prioritaria<sup>7</sup>, tanto por su estado de conservación o por tratarse de especies indicadoras y que permitan ser registradas en base al mismo transecto que se realizará para vegetación.

Para mayor detalle consultar: Manual para monitoreo de fauna en FASA - Informe Técnico BFGBN2014 y Tríptico de reconocimiento de huellas en mamíferos.

Este muestreo se realizará para cada etapa del monitoreo de operaciones, (post cosecha o monitoreo de seguimiento).

Se utilizarán métodos directos e indirectos para el registro de avistamientos. En el caso de los métodos directos, se realizarán conteos de los animales observados en los mismos transectos utilizados para vegetación (transecto de 50 m). En el caso de métodos indirectos, como escuchar un sonido característico mediante el cual se pueda identificar la especie, se toma nota de al menos un individuo escuchado, sin embargo, queda a consideración de la persona si puede discriminar el número de individuos mediante sonidos. Además, se utilizará la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador) y olores. Para los métodos indirectos se registrará las coordenadas del registro además de la fecha y hora.

Cada transecto (de monitoreo de impacto de operaciones) se iniciará con el muestreo de fauna, registrando el tiempo de recorrido (esfuerzo de muestreo) y la distancia<sup>8</sup> y rumbo a la cual se realiza el avistamiento (distancia entre el observador y el animal avistado). Los resultados de este monitoreo de fauna serán evaluados los años 2020 y 2021 para verificar su continuidad y/o cambio metodológico.

---

<sup>6</sup> Especies prioritarias: son todas aquellas especies que se encuentran definidas para la empresa con una prioridad de muestreo según calendario de implementación y que están incluidas en la lista roja de la IUCN, RCE del Ministerio del Medio Ambiente y las especies categorizadas como raras del libro rojo

<sup>7</sup> Especies prioritarias: son todas aquellas especies que se encuentran definidas para la empresa con una prioridad de muestreo según calendario de implementación y que están incluidas en la lista roja de la IUCN, RCE del Ministerio del Medio Ambiente o descritas en la ley de caza.

<sup>8</sup> Aproximadamente avistamientos a 10 metros desde la línea de transecto.

## 2.8. REPORTABILIDAD Y REGISTRO DE IMPACTOS (responsables de gestión)

Los impactos o daños significativos identificados con el muestreo de terreno y que superen el 10% de los ejemplares dañados en el transecto en cualquiera de los muestreos, se informarán inmediatamente a la Unidad de Medio Ambiente

La Unidad de Medio Ambiente planificará acciones futuras de restauración de ser necesarias, además de programar el monitoreo de la recuperación del sector afectado (ej. sectores que deben ser visitados al tercer año para evaluar medidas de restauración en caso de ser necesarias (monitoreo de seguimiento)

Anualmente se efectuará un resumen con los siguientes indicadores:

- N° de transectos con daño significativo por predio
- N° de predios con daño significativo (por mes o por año)
- Detalle de predios con transectos con daño severo (sobre el 10%)
- Número de transectos totales y por predios ejecutados en el año calendario
- Predios que deben ser programados para monitoreo de seguimiento (predios, transectos)

Con una periodicidad anual la Unidad de Medio Ambiente , en conjunto con Bioforest y las Unidades de Caminos y Cosecha, podrán recomendar un conjunto de modificaciones a la operación considerando los indicadores antes mencionados y que se utilizarán para elaborar una nueva versión del presente instructivo. El objetivo es contar con disminuciones sostenidas en el nivel de daño a zonas de protección.

Anexo 1. Formulario de transecto para Monitoreo de Operaciones (Flora y Fauna)



**MONITOREO DE OPERACIONES**  
**DESCRIPCION DE FLORA Y FAUNA**

Predio	
Código	
Fecha	
Encargado / Observador	
Transecto / parcela	

Estructura		Tipo/subtipo	
Cobertura			
Altura dominante			
Coordenadas	x: _____	y: _____	WGS84 utm18S
Fotos			

**Clases de Cobertura**

1	> 75%
2	50 - 75%
3	25 - 50%
4	10 - 25%
5	< 10%

**Categoría de Daño**

Sano	(S)
Quebrado base	(Q 1/3)
Quebrado centro	(Q 2/3)
Quebrado copa	(Q 3/3)
Quebrado ramas	(Q)
Inclinado	(I)
Cortado	(C)
Desraizado	(D)

PRE  POST  POST S/PRE

Tipo de Equipo 1- Animales  2- Sk. Grapple  3- sk. Huinche  4- Torre 300  5- Torre 500  6- Tiger Cat  - Otro

Observaciones / descripción otros daños: \_\_\_\_\_

Nº	Especie Nombre Científico FLORA	CLASES DE ALTURA (m)												nº de arboles	Nº DE ARBOLES POR CATEGORÍA DE DAÑO									
		Z < 2		A 2 - 4		B 4 - 8		C 8 - 12		D 12 - 20		E 20 - 32			F > 32		S	Q 1/3 (base)	Q2/3 (centro)	Q3/3 (copa)	Q (solo algunas ramas)	I	C	D
		%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº		%	nº								
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
Nº	Especie FAUNA	Cantidad	Tipo observación				Fotografía	Minutos censados	Distancia recorrida	Distancia perpendicular al transecto														
			Visual	Feca	Huella	Sonido																		
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								

Estado del tiempo Soleado  Nublado  Llovizna  Lluvia

Hora inicio \_\_\_\_\_ Hora termino \_\_\_\_\_ hh:mm:ss