



Trabajo integrador
(actividad grupal)

Plan de Manejo Forestal

Planteo general

La Administración de un Establecimiento Forestal ha tomado la decisión de elaborar un Plan de Manejo Forestal considerando tres escenarios diferentes posibles, combinando objetivos de producción y conservación, valorando los posibles servicios ecosistémicos.

El patrimonio de la empresa está constituido por un predio de *ca.* 1.875 ha de tierras en el NO de la provincia de Misiones, de las cuales unas 450 ha se encuentran forestadas con *Araucaria angustifolia*. Además posee alrededor de 1.000 ha de un bosque secundario o capuera de 5 años. Estas tierras han sido clasificadas como tierras aptas para cambio de uso del suelo (zonas verdes de acuerdo a la clasificación establecida por la ley 26.331) y, por ende, aptas para forestación (aunque no se analizará tal posibilidad en ninguno de los escenarios propuestos). Las aproximadamente 425 ha restantes corresponden a tierras con bosque nativo que han sido clasificadas como de mediano valor de conservación y aptas para el aprovechamiento sostenible (zonas amarillas de acuerdo a la clasificación legal citada).

Las 450 ha plantadas con *A. angustifolia* están compuesta por más de 80 rodales y sus atributos relevantes han sido detallados en una planilla de cálculos anexa (**Descripcion Rodales.xlsx**) disponible en el aula virtual. En caso de ser necesario proyectar sus parámetros dasométricos, en el simulador PlaForNEA se debe configurar el índice de sitio en 20 ($IS = 20$), se pueden usar valores promedios para los predictores (área basal o número de árboles por unidad de área) y se recomienda usar el archivo del proyecto anexo (**Proyecto Araucaria angustifolia Zona Misiones Norte 2017.sfri**) disponible en el aula virtual.

Objetivos

El objetivo estipulado para la Unidad de Manejo Forestal es la producción sostenida de madera comercial, principalmente con destino para aserrado y molienda. Además se deben considerar objetivos de conservación, evaluando distintas alternativas de articulación entre ambos objetivos.

Escenarios posibles

1. Se propone manejar todos los rodales con un objetivo productivo. Las reglas de corta y acciones para llevar adelante este escenario son las siguientes:
 - a. Se cosecha un volumen de madera constante por período (en este volumen sólo se contabilizan los aportes de las cortas finales; es decir, no se computan los volúmenes de los eventuales raleos que se prescriban).
 - b. Todos los rodales existentes al inicio del plan se dejan crecer sin intervenciones intermedias hasta que son cosechados.
 - c. Se cosechan los rodales más viejos primero.
 - d. Los rodales deben tener al menos 10 años para ser cosechados.
 - e. Se replanta inmediatamente toda la superficie cosechada.
 - f. Todos los rodales creados durante el plan se manejan con el régimen silvícola 1.



2. Se propone manejar todos los rodales con un objetivo de conservación. Las reglas de corta y acciones para llevar adelante este escenario son las siguientes:
 - a. Se cosecha un volumen de madera constante por período (en este volumen sólo se contabilizan los aportes de las cortas finales; es decir, no se computan los volúmenes de los eventuales raleos que se prescriban).
 - b. Todos los rodales existentes al inicio del plan se dejan crecer sin intervenciones intermedias hasta que son cosechados.
 - c. Se cosechan los rodales más viejos primero.
 - d. Los rodales deben tener al menos 10 años para ser cosechados.
 - e. Se replanta inmediatamente toda la superficie cosechada.
 - f. Todos los rodales creados durante el plan se manejan con el régimen silvícola 2.

3. Se propone manejar todos los rodales con objetivos tanto productivos como de conservación. Las reglas de corta y acciones para llevar adelante este escenario son las siguientes:
 - a. Se cosecha un volumen de madera constante por período (en este volumen sólo se contabilizan los aportes de las cortas finales; es decir, no se computan los volúmenes de los eventuales raleos que se prescriban).
 - b. Todos los rodales existentes al inicio del plan se dejan crecer sin intervenciones intermedias hasta que son cosechados.
 - c. Se cosechan los rodales más viejos primero.
 - d. Los rodales deben tener al menos 10 años para ser cosechados.
 - e. Se replanta inmediatamente toda la superficie cosechada.
 - f. El 20% del área plantada y constituida con rodales existentes al inicio del plan se destinarán a la conservación y se manejarán con el régimen silvícola 3.
 - g. Para la selección de los rodales destinados a la conservación deberá tenerse en cuenta el valor de biodiversidad.
 - h. El 80% del área plantada restante se destinarán a la producción y se crearán rodales durante el plan, los cuales se manejarán con el régimen silvícola 1.

Esquema de planificación silvícola

Para la planificación silvicultural se asume como resuelta la etapa de elección de la especie y se suponen conocidas las técnicas de producción de plantines y su plantación. En consecuencia, los regímenes silvícolas describirán los sistemas silviculturales (incluyendo los tratamientos intermedios), como así también los atributos dasométricos que describen la estructura deseada como resultado del manejo de la densidad. Los criterios de cortabilidad vendrán dictados por las políticas de cosecha que se hayan establecido en los tres escenarios.

1. **Régimen silvícola para rodales de producción.** Estas áreas estarán conformadas por rodales que serán repoblados mediante plantación luego de realizada la tala rasa. Para el manejo de estos rodales se plantea un régimen silvícola de plantación con una densidad inicial de 1.000 árboles.ha⁻¹ y preparación convencional del terreno con desmonte o limpieza de la capuera desarrollada bajo el dosel de araucarias. Como cortas intermedias se plantean tres raleos para evitar intervenciones fuertes, particularmente durante los primeros 15 años. Se propone un primer raleo a los 7 años, un segundo raleo a los 15 años y un tercero a los 25 años, realizando la corta



final a los 35 años de edad. La siguiente Tabla sintetiza las variables dasométricas de este régimen, determinadas con el simulador PlaForNEA.

Tratamiento	Edad (años)	Densidad (árboles.ha ⁻¹)	Árboles cortados (árboles.ha ⁻¹)	Volumen total (m ³ .ha ⁻¹)	Volumen (árboles > 20 cm) (m ³ .ha ⁻¹)
Plantación		1.000			
Primer raleo	7	700	300	20,4	0
Segundo raleo	15	387	313	116,7	25,2
Tercer raleo	25	179	208	216,1	202,9
Corta Final	35	178	178	464,8	458,1
Producción total				818,0	686,2

2. **Régimen silvícola para rodales de conservación.** La silvicultura propuesta para los rodales con objetivos de conservación, particularmente la valoración de la diversidad de especies forestales nativas como servicio ecosistémico de las plantaciones, consiste en un menor número de raleos de mayor intensidad, además de un turno extendido para favorecer la instalación de la regeneración de árboles nativos. Además, a la edad de 50 años se implementarán retenciones agregadas de 2500 m² con una distribución de 1 agregado por hectárea (25 árboles/agregado). El resto de la superficie del rodal se replantará según las pautas del Régimen 1, ajustando proporcionalmente las estimaciones dasométricas por unidad de área. La siguiente Tabla sintetiza las variables dasométricas de este régimen, determinadas con el simulador PlaForNEA.

Tratamiento	Edad (años)	Densidad (árboles.ha ⁻¹)	Árboles cortados (árboles.ha ⁻¹)	Volumen total (m ³ .ha ⁻¹)	Volumen (árboles > 20 cm) (m ³ .ha ⁻¹)
Plantación		1.000			
Primer raleo	7	700	300	20,4	0
Segundo raleo	20	179	521	290,4	285,0
Corta Final	50	97	152	565,4	563,9
Retención	> 50	25		(143,4)	
Producción total				876,2	849,0

3. **Régimen silvícola sin intervenciones para rodales de conservación.** Para estos casos la decisión silvícola es no intervenir los rodales dejando el desarrollo librado a la dinámica natural



de crecimiento y mortalidad de las araucarias, como así también a la instalación de la regeneración de especies nativas.

Clasificación de los rodales (Biodiversidad)

Los rodales de pino paraná plantados serán clasificados según sus condiciones para favorecer la presencia e instalación de la regeneración de especies forestales nativas. Las variables que se tendrán en cuenta para estimar esta incidencia serán la edad del rodal (E en años), su densidad (concretamente el área basal de pino paraná, AB en $m^2 \cdot ha^{-1}$, pudiéndose emplear una medida promedio de todos los rodales de la clase de edad) y la distancia a remanentes o fragmentos de bosque nativo (D en m, pudiéndose emplear una medida promedio de todos los rodales de la clase de edad). Según estos atributos se clasificarán en cuatro clases identificadas con números romanos, en la que I corresponderá a la máxima contribución a la diversidad y IV la mínima contribución, conforme a la siguiente tabla:

	E < 20		20 ≤ E ≤ 45		E > 45	
	D < 200	D ≥ 200	D < 200	D ≥ 200	D < 200	D ≥ 200
AB < 15	IV	IV	III	IV	II	III
15 ≤ AB ≤ 25	III	IV	II	III	I	II
AB > 25	II	III	I	II	I	I

Manejo Forestal

Para la organización en tiempo y espacio de las actividades que constituyen el plan de manejo forestal se sugiere considerar lo siguiente:

- Horizonte de planificación (80 años)
- Períodos de tiempo y clases de edad (5 años)
- Niveles de cosecha
- Estrategias de conversión
- Divisiones dasocráticas
- Determinación y caracterización de las cortas
- Evaluación económica del plan de manejo
- Plan especial de cortas para los primeros 5 años
- Evaluación de impacto ambiental del plan de manejo
- Bibliografía