

Instituto Nacional de Bosques
-INAB-

MANUAL DE CRITERIOS Y PARÁMETROS
PROBOSQUE

Tomo I

Nueva Guatemala de la Asunción, 2020.

Índice General

1. CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA TOMA DE DECISIÓN EN LA ORIENTACIÓN DE PROYECTOS PARA LAS MODALIDADES DE BOSQUES NATURALES CON FINES DE PROTECCIÓN, PRODUCCIÓN Y RESTAURACIÓN DE TIERRAS FORESTALES DEGRADADAS.	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2 METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE BOSQUES	2
1.2.1 <i>Criterios para la orientación de proyectos</i>	2
1.2.2 <i>Fichas para la Evaluación del Estado de conservación del Bosque</i>	4
2. PARÁMETROS DE OBSERVANCIA GENERAL	17
2.1 ÁREA MÍNIMA PARA LA OBTENCIÓN DE INCENTIVOS.....	17
2.2 ÁREA INTEGRAL DEL PROYECTO	17
2.3 CORROBORACIÓN DE ÁREAS	17
2.4 FORMATOS DE PLANES DE MANEJO	17
2.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES	17
3. ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL	18
3.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	18
3.2 ANEXOS AL PLAN DE MANEJO FORESTAL	18
4. CRITERIOS Y PARÁMETROS GENERALES DE PROTECCIÓN FORESTAL PARA TODAS LAS MODALIDADES DE PROBOSQUE	19
4.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES.....	19
4.1.1 <i>Objetivo</i>	19
4.1.2 <i>Áreas menores a 45 hectáreas:</i>	19
4.1.3 <i>Áreas mayores a 45 hectáreas</i>	20
4.1.5 <i>Respuesta en caso de incendios forestales.</i>	21
4.1.6 <i>Evaluación Post incendio</i>	21
4.2 <i>Medidas de prevención contra plagas y enfermedades forestales</i>	22
4.2.1 <i>Objetivo</i>	22
4.3 <i>Medidas de prevención</i>	22
4.4 MEDIDAS DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES	23
5. MODALIDAD DE PLANTACIONES FORESTALES	25
5.1 CRITERIOS Y PARÁMETROS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE PLANTACIONES FORESTALES CON FINES INDUSTRIALES, ENERGÉTICOS Y PRODUCCIÓN DE LÁTEX.	25
5.1.1 <i>Objetivo</i>	25
5.1.2 <i>Justificación</i>	25
5.1.3 <i>Criterios y parámetros para la aprobación de proyectos de plantaciones forestales con fines industriales, energéticos y producción de látex</i>	25
5.1.4 <i>Criterios y parámetros técnicos para la Certificación de proyectos en la modalidad de plantaciones forestales con fines industriales, energéticos y producción de látex</i> ...	32

6. MODALIDAD DE SISTEMAS AGROFORESTALES.....	38
6.1 CRITERIOS Y PARÁMETROS TÉCNICOS PARA LA APROBACIÓN Y CERTIFICACIÓN PROYECTOS DE SISTEMAS AGROFORESTALES	38
6.1.1 <i>Objetivo</i>	38
6.1.2 <i>Justificación</i>	38
6.1.3 <i>Definiciones</i>	38
6.2 CRITERIOS Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA LA APROBACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS AGROFORESTALES.....	40
6.2.1 <i>Especies forestales maderables de alto valor para Sistemas Agroforestales:</i>	40
6.2.2 <i>Especies forestales de servicio, energéticos y forrajeros recomendados para sistemas agroforestales</i>	41
6.2.3 <i>Componentes del sistema agroforestal</i>	42
6.2.4 <i>Densidad mínima inicial por tipo de proyecto</i>	42
6.3 CRITERIOS Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA LA CERTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS AGROFORESTALES.....	44
6.3.1 <i>Supervivencia y fitosanidad</i>	44
6.3.2 <i>Labores culturales y medidas silviculturales</i>	45
6.3.3 <i>Medidas de protección</i>	45
7. MODALIDAD DE MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES VOLUNTARIAS REGISTRADAS COMO FUENTES SEMILLERAS.....	47
7.1 OBJETIVO	47
7.2 JUSTIFICACIÓN	47
7.3 CRITERIOS Y PARÁMETROS ESPECÍFICOS PARA ESTE TIPO DE PROYECTOS	47
7.3.1 <i>Justificación de la utilización de la especie</i>	47
7.3.2 <i>Clasificación de árboles según características fenotípicas ideales para fuente semillera</i>	47
7.3.3 <i>Características de Fuentes Semilleras</i>	47
7.3.4 <i>Edad de Plantación Forestal Voluntaria</i>	48
7.4 CRITERIOS Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA LA APROBACIÓN DE PROYECTOS	48
7.5 CRITERIOS Y PARÁMETROS DE EVALUACIÓN PARA LA CERTIFICACIÓN DE PROYECTOS .	48
8. MODALIDAD DE MANEJO DE BOSQUES NATURALES.....	51
8.1 MANEJO DE BOSQUES NATURALES CON FINES DE PRODUCCIÓN	51
8.1.1 <i>Objetivo General</i>	51
8.1.2 <i>Objetivo Específico</i>	51
8.1.3 <i>Justificación</i>	51
8.1.4 <i>Criterios y Parámetros Específicos del proyecto</i>	51
8.1.5 <i>Criterios y parámetros de evaluación de proyectos para su aprobación</i>	52
8.1.6 <i>Criterios y parámetros de evaluación de proyectos para su Certificación</i>	53
8.1.7 <i>Estado de la recuperación del bosque</i>	54
8.1.8 <i>Medidas silviculturales</i>	54
8.1.9 <i>Medidas de protección contra incendios</i>	54
8.1.10 <i>Prevención y control de plagas y enfermedades</i>	54
8.1.11 <i>Entrega y aprobación de informes</i>	55
8.1.12 <i>Modificaciones del proyecto</i>	55

8.2 MANEJO DE BOSQUES NATURALES CON FINES DE PROTECCIÓN Y PROVISIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES.....	56
8.2.1 <i>Protección de bosques para fuentes de agua</i>	56
8.2.2 <i>Protección de bosques para Conservación de Diversidad Biológica</i>	59
8.2.3 <i>Protección de bosques para Ecoturismo</i>	61
8.2.4 <i>Protección de bosques para Sitios Sagrados</i>	63
8.2.5 <i>Protección de bosques para Conservación de Germoplasma</i>	66
8.3 MANEJO DE BOSQUES NATURALES CON FINES DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES	72
8.3.1 <i>Objetivo</i>	72
8.3.2 <i>Justificación</i>	72
8.3.3 <i>Criterios y parámetros específicos del proyecto</i>	72
8.3.4 <i>Criterios y parámetros de evaluación para aprobación de proyectos de Manejo de Bosque Natural con fines de producción de semillas forestales</i>	73
8.3.5 <i>Parámetros de evaluación para Certificación de proyectos de Manejo de Bosque Natural con fines de producción de semillas forestales</i>	73
9. MODALIDAD DE RESTAURACIÓN DE TIERRAS FORESTALES DEGRADADAS ..	76
9.1 CRITERIOS Y PARÁMETROS TÉCNICOS PARA MODALIDAD DE RESTAURACIÓN DE TIERRAS FORESTALES DEGRADADAS	76
9.1.1 <i>Objetivo general</i>	76
9.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	76
9.1.3 <i>Consideraciones generales para proyectos en la modalidad de tierras forestales degradadas</i>	76
9.1.4 <i>Criterios y parámetros de evaluación para aprobación de proyectos de restauración de regeneración natural</i>	80
9.1.5 <i>Criterios y parámetros específicos de evaluación para aprobación de proyectos de bosques riparios</i>	82
9.1.6 <i>Criterios y parámetros específicos de evaluación para aprobación de proyectos de restauración de bosques secundarios</i>	85
9.1.7 <i>Criterios y parámetros específicos de evaluación para aprobación de proyectos de restauración del bosque manglar</i>	87
9.1.8 <i>Criterios y parámetros específicos de evaluación para aprobación de proyectos de restauración de bosques degradados</i>	91
9.1.9 <i>Criterios y parámetros para la certificación de proyectos en la modalidad de restauración de tierras forestales degradadas</i>	93
10. BIBLIOGRAFÍA	96
11. FORMATOS PARA ELABORACIÓN DE PLANES DE MANEJO.....	TOMO II

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Criterios para la orientación de proyectos según el estado de conservación del bosque.....	3
Cuadro 2. Documentos técnicos que orientan la selección de sitios	26
Cuadro 3. Zonas de protección alrededor de cuerpos de agua (en el caso de corrientes efímeras, ríos, ríos navegables, lagos y lagunas, la distancia horizontal es a partir de la orilla de la fuente de agua).	52
Cuadro 4. Porcentaje de sobrevivencia en la repoblación forestal.	54
Cuadro 5. Matriz general de evaluación de indicadores a utilizar para la evaluación de la degradación de suelos.	78
Cuadro 6. Número de muestras de suelo por rango de área del proyecto.....	79
Cuadro 7. Resultado de los Indicadores de degradación del suelo de acuerdo con la evaluación de campo.	79
Cuadro 8. Clasificación de Magnitud de la degradación del suelo.	79
Cuadro 9. Tipo de proyectos que pueden aprobarse según la magnitud de la degradación del suelo.	79
Cuadro 10. Rangos permisibles de área basal para la determinación de degradación de la vegetación arbórea.	80
Cuadro 11. Evaluación de la regeneración natural.	81
Cuadro 12. Categorización de la regeneración natural y tamaño de parcelas.	83
Cuadro 13. Densidades mínimas iniciales de acuerdo con la técnica de restauración.	84
Cuadro 14. Número de especies a utilizar en los procesos de restauración, según el tipo de bosque.	84
Cuadro 15. Número de especies a utilizar en los procesos de restauración, según el tipo de bosque.	86
Cuadro 16. Categorización de los estratos bajo proyectos de bosque secundario.	86
Cuadro 17. Tolerancia a la salinidad de las especies priorizadas.....	90
Cuadro 18. Intensidad de muestreo para la determinación de la salinidad intersticial.	91
Cuadro 19. Número de especies a utilizar en los procesos de restauración, según el tipo de bosque.	92
Cuadro 20. Matriz de evaluación para certificación de estructuras de estabilización y conservación de suelos en proyectos de restauración.	93
Cuadro 21. Porcentajes de sobrevivencia para la evaluación de proyectos de restauración.	94

Índice de Tablas

Tabla 1. Especies forestales maderables para proyectos con fines industriales.....	28
Tabla 2. Especies forestales recomendadas para proyectos con fines energéticos.	29
Tabla 3. Variables y parámetros para la evaluación del sitio.	30
Tabla 4. Densidades mínimas por fase para plantaciones establecidas a una densidad de 1111 plantas por hectáreas.....	32
Tabla 5. Porcentaje de densidades mínimas en sitios sin limitaciones.....	33
Tabla 6. Número de parcela para bosques homogéneos.	34
Tabla 7. Especies forestales maderables para sistemas agroforestales.....	40
Tabla 8. Especies forestales de servicio, energéticos y forrajeros recomendadas para sistemas agroforestales.	41
Tabla 9. Supervivencia mínima por tipo de proyecto en cada una de sus fases.....	44
Tabla 10. Especies nativas y/o endémicas y/o amenazadas que se encuentran en CITES.....	67
Tabla 11. Especies nativas con importancia institucional.	67
Tabla 12. Especies priorizadas siendo nativas y/o endémicas y amenazadas.	68

Índice de Anexos

Anexo 1. Límites inferiores de área basal para aprovechamiento forestal.....	95
--	----

1. CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA TOMA DE DECISIÓN EN LA ORIENTACIÓN DE PROYECTOS PARA LAS MODALIDADES DE BOSQUES NATURALES CON FINES DE PROTECCIÓN, PRODUCCIÓN Y RESTAURACIÓN DE TIERRAS FORESTALES DEGRADADAS.

Para determinar el potencial del bosque presente en las áreas que se deseen ingresar a los incentivos en el marco de la Ley PROBOSQUE, en las modalidades de protección, producción o restauración de tierras forestales degradadas, se ha desarrollado una herramienta técnica para la Evaluación del Estado de Conservación correspondiente a una *“Guía de identificación de los Bosques Estratégicos que INAB reconoce”* y una *“Guía para la evaluación del estado de conservación de los Bosques Estratégicos”* la cual contiene las Fichas para evaluación del estado de conservación y la descripción de los indicadores específicos para cada uno de los Bosques reconocidos por el INAB, siendo ellos Bosque latifoliado, Bosque Mixto (coníferas y latifoliadas), Bosque de Coníferas (incluyendo Pinabete), Bosque nuboso, Bosque Manglar y Bosque Seco.

Para su correcta aplicación es importante que se consideren los siguientes aspectos:

- Se utiliza exclusivamente para proyectos en las modalidades de bosques naturales con fines de protección, con fines de producción y restauración de tierras forestales degradadas
- La ficha para la evaluación del estado de conservación debe utilizarse en el área del proyecto que se desea ingresar a incentivos; para ello primero es importante identificar el tipo de bosque o bosques presentes en el área del proyecto para utilizar la ficha correcta para la evaluación
- Cada ficha reúne la información del inventario forestal, así como observación de campo para determinar el Estado de Conservación de los Bosques
- Algunos indicadores se evalúan en campo y otros se evalúan posterior a la elaboración del inventario forestal
- Para áreas a incentivar donde se encuentre más de un tipo de bosque, se deberá utilizar la ficha correspondiente para evaluar el estado de conservación de cada uno.
- El resultado de la evaluación deberá ser representativo de la totalidad del área del Proyecto.
- El resultado obtenido de la ficha de evaluación del estado de conservación del bosque es un requisito que deberá incluirse en el formulario de solicitud de ingreso a los Proyectos PROBOSQUE.
- Para los proyectos que presenten áreas menores o igual a 45 hectáreas, se deberá evaluar el estado de conservación del bosque mediante una sola ficha (si el área total del proyecto presenta un solo tipo de bosque). En áreas mayores a 45 hectáreas se deberá evaluar el estado de conservación mediante una nueva ficha cada 15 hectáreas con la finalidad de corroborar la homogeneidad del bosque.

1.1 Objetivo general

Brindar un método objetivo, con criterios basados en información científica, para la diferenciación entre proyectos de protección, producción y restauración, de acuerdo con el potencial y estado de conservación del área a incentivar.

1.2 Metodología para evaluar el Estado de Conservación de Bosques

Para realizar la evaluación del estado de conservación del bosque en los proyectos a incentivar, primero se debe identificar el tipo de Bosque que se encuentra en el área del proyecto: Bosque latifoliado, Bosque nuboso, Bosque de pino-encino (Mixto), Bosque de coníferas, Bosque manglar y Bosque seco. Habiendo identificado el tipo de bosque, el mismo se deberá evaluar con la ficha para la evaluación del estado de conservación del bosque correspondiente.

Las fichas están conformadas por 13 indicadores para evaluar (solamente la ficha del Bosque manglar tiene 14); las fichas cuentan con indicadores que deberán ser evaluados y ponderados en campo, así como indicadores que se obtienen con los resultados del inventario forestal. El total de indicadores a evaluar son los siguientes:

1. **Indicador:** Regeneración natural
2. **Indicador:** Familias forestales indicadoras
3. **Indicador:** Abundancia relativa de familias indicadoras
4. **Indicador:** Especies amenazadas
5. **Indicador:** Cobertura forestal
6. **Indicador:** Cobertura vegetal (únicamente para Bosque seco)
7. **Indicador:** Condiciones del Entorno (condiciones externas)
8. **Indicador:** Extracción de madera y leña (condiciones internas)
9. **Indicador:** Caminos, senderos y canales
10. **Indicador:** Incendios forestales
11. **Indicador:** Flora asociada
12. **Indicador:** Fauna
13. **Indicador:** Número de estratos
14. **Indicador:** Clases diamétricas
15. **Indicador:** Inundación (únicamente para Bosque de Manglar)

El resultado de la ponderación de estos indicadores se da de forma porcentual, en una escala de cero (0%) a cien (100%). En esta escala se establecen 4 estados de conservación: Muy bueno, Bueno, Regular y Malo.

1.2.1 Criterios para la orientación de proyectos

Una vez evaluados los indicadores en campo, se deberán calcular valores ponderados para cada indicador y así se establecerá el estado de conservación del Bosque, para ello se debe de utilizar un archivo digital en formato Excel (el cual se proporcionará en cada subregión de INAB). Habiendo obtenido los valores del estado de conservación, se utiliza el siguiente cuadro, para que de acuerdo el resultado obtenido sea posible orientar los proyectos:

Nota: Para el caso de especies protegidas, como Pinabete, el estado de conservación Bueno aplica únicamente para las modalidades de protección o restauración, ya que su aprovechamiento no está permitido.

Cuadro 1. Criterios para la orientación de proyectos según el estado de conservación del bosque

Estado de conservación	%	Recomendación
Bueno	70.91-100	<p>Aplica para las modalidades de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de bosque natural con fines de Protección 2. Manejo de bosque natural con fines de Producción*
Regular	25.91 - 70.90	<p>Aplica para las modalidades de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de bosque natural con fines de Producción 2. Restauración de Tierras Forestales Degradadas
Malo	0-25.90	<p>Aplica únicamente para la modalidad de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Restauración de Tierras Forestales Degradadas

Los proyectos en que el resultado de la evaluación del estado de conservación de los bosques, obtengan un porcentaje igual o mayor a 70.91, que se considera como Bueno, deben orientarse a la modalidad de Manejo de bosque natural con fines de protección, sin embargo, aquellos que cuenten con pendiente $\leq 55\%$ y pedregosidad no limitante, podrán orientarse a la modalidad de Manejo de Bosque Natural con fines de Producción.

En el caso de Pinabete (especie protegida, que en medio natural no se permite su aprovechamiento), pueden ingresar a la modalidad de protección, los bosques que en la evaluación del estado de conservación obtengan un resultado igual o mayor al 60%.

Los proyectos en que el resultado de la evaluación del estado de conservación de los bosques, sea Regular (25.91 – 70.90) podrán orientarse a la modalidad de Manejo de bosque natural con fines de Producción, siempre y cuando se evidencie:

- Potencial de aprovechamiento maderable
- Presencia de especies de interés comercial
- Área basal mayor o igual al umbral mínimo establecido para cada tipo de bosque¹

¹ Bosques mixtos (coníferas y latifoliadas) 15m²; Bosques secos 8m²; Manglar 10m²

- Pendiente \leq a 55%
- Profundidad efectiva del suelo >20 cm

1.2.2 Fichas para la Evaluación del Estado de Conservación del Bosque

(Solicitar archivos digitales en formato Excel a la subregión de INAB correspondiente)

Fichas para la Evaluación del Estado de Conservación de los Bosques Estratégicos del INAB



Ficha para la evaluación del estado de conservación del Bosque Latihojado

No. de proyecto: _____
Evaluador: _____

Fecha: _____
Coordenadas GTM: _____

Regeneración natural	Características	Condición	Calificación	Valor	/5
	No existe regeneración natural	No aceptable	0		
	Escasa regeneración natural	Intermedia	1		
	Abundante regeneración natural	Muy buena	5		
No. de familias	No. De familias	Descripción/Definición	Calificación	Valor	/5
	0	No aceptable	0		
	1-2	Pobre	1		
	3-4	Buena	3		
	≥5	Muy buena	5		
% De generos	% De generos	Descripción/Definición	Calificación	Valor	/5
	0%	No aceptable	0		
	10-25%	Pobre	1		
	26-50%	Regular	2		
	51-75%	Buena	4		
	> 76%	Muy buena	5		
No de especies	No de especies	Condición	Calificación	Valor	/5
	≤2	Pobre	1		
	3-5	Muy baja	2		
	5-7	Intermedia	3		
	7-10	Alta	4		
	≥10	Muy alta	5		
% de cobertura	% de cobertura	Descripción/Definición	Calificación	Valor	/5
	10-25%	Muy pobre	1		
	26-50%	Pobre	2		
	51-75%	Regular	3		
	76-90%	Buena	4		
	> 91%	Muy buena	5		
Características	Características	Condición	Calificación	Valor	/5
	Perturbación o Degradación extrema	No aceptable	0		
	Alteración importante pero hay conectividad con otros bosques	Intermedia	2		
	Poca perturbación, hay conectividad con otros bosques	Buena	3		
	Sin perturbación, estado natural	Muy buena	5		

מדידת מידת עצי המין	Características	Condicción	Calificación	Valor
	Evidencia de mucha extracción de madera y leña	No aceptable	0	/5
	Extracción moderada de madera y leña	Poco aceptable	2	
	Sin evidencia de extracción de madera y leña	Muy buena	5	

מדידת מידת עצי המין	Características	Condicción	Calificación	Valor
	Presencia de muchos senderos y caminos	No aceptable	0	/5
	Algunos senderos y caminos	Regular	2	
	Sin senderos y caminos	Buena	5	

מדידת מידת עצי המין	Características	Condicción	Calificación	Valor
	Muchos incendios y frecuentes	No aceptable	0	/5
	Incendios poco frecuentes	Intermedia	2	
	Ningún incendio	Muy buena	5	

מדידת מידת עצי המין *	Presencia	Descripción/Definición	Calificación	Valor
	0 grupos	No aceptable	0	/5
	1 grupo	Pobre	1	
	2 grupos	Regular	2	
	3 grupos	Buena	3	
	4 grupos	Muy buena	4	
	5 grupos	Excelente	5	

מדידת מידת עצי המין **	Características	Importancia	Calificación	Valor
	Fauna en peligro de extinción	Muy Alta	3	/6
	Fauna endémica o vulnerable	Muy Alta	2	
	Fauna representativa del bosque	Alta	1	
	Sin evidencia de fauna	Nula	0	

מדידת מידת עצי המין	Características	Condicción	Calificación	Valor
	1 estrato	No aceptable	1	/5
	2 estratos	Buena	4	
	3 o más estratos	Muy buena	5	

מדידת מידת עצי המין ***	Presencia	Condicción	Calificación	Valor
	1-2 clases	No aceptable	1	/5
	3-4 clases	Intermedia	2	
	5-6 clases	Buena	4	
	7 clases diamétricas o más	Muy buena	5	

* Flora asociada de bosque latifoliado: helechos, musgos, hongos, orquídeas y otras epifitas, lianas, palmas

** Se suman todos los valores

*** Rangos de clases diamétricas para bosques latifoliados

10 - < 20 20 - < 30 30 - < 40 40 - < 50 50 - < 60 60 - < 70
70 - < 80 80 - < 90 > 90

Ficha para la evaluación del estado de conservación del Bosque Nuboso



No. de proyecto: _____
 Evaluador: _____

Fecha: _____
 Coordenadas GTM: _____

REGEN REGENERACION NATURAL	Características	Condición	Calificación	Valor	
	No existe regeneración natural	No aceptable	0		/5
	Escasa regeneración natural	Intermedia	1		
	Abundante regeneración natural	Muy buena	5		
NO. DE FAM. SUBSTRUC SUBSTRUC SUBSTRUC	No. De familias	Condición	Calificación	Valor	
	0	No aceptable	0		/5
	1-2	Pobre	1		
	3-4	Buena	3		
	≥5	Muy buena	5		
GEN. EQUILIBRIO EQUILIBRIO	% de generos	Condición	Calificación	Valor	
	0%	No aceptable	0		/5
	10-25%	Pobre	1		
	26-50%	Regular	2		
	51-75%	Buena	4		
> 76%	Muy buena	5			
ESPECIES EQUILIBRIO EQUILIBRIO	No de especies	Condición	Calificación	Valor	
	1-2	Pobre	1		/5
	3-4	Muy baja	2		
	6-7	Intermedia	3		
	7-8	Alta	4		
	≥8	Muy alta	5		
COBERTURA EQUILIBRIO EQUILIBRIO	% de cobertura	Condición	Calificación	Valor	
	10-25%	Muy pobre	1		/5
	26-50%	Pobre	2		
	51-75%	Regular	3		
	76-90%	Buena	4		
> 91%	Muy buena	5			
ESTADO ESTADO ESTADO	Características	Condición	Calificación	Valor	
	Perturbación o Degradación extrema	No aceptable	0		/5
	Alteración importante pero hay conectividad con otros bosques	Intermedia	2		
	Poca perturbación, hay conectividad con otros bosques	Buena	3		
Sin perturbación, estado natural	Muy buena	5			

Características	Condición	Calificación	Valor
Evidencia de mucha extracción de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	No aceptable	0	/5
Extracción moderada de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	Poco deseable	2	
Sin evidencia de extracción de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	Muy buena	5	

Características	Condición	Calificación	Valor
Presencia de muchos senderos y caminos	No aceptable	0	/5
Algunos senderos y caminos	Regular	2	
Sin senderos y caminos	Buena	5	

Características	Condición	Calificación	Valor
Muchos incendios y frecuentes	No aceptable	0	/5
Incendios poco frecuentes	Intermedia	2	
Ningún incendio	Muy buena	5	

Presencia	Condición	Calificación	Valor
0 grupos	No aceptable	0	/5
1 grupo	Pobre	1	
2 grupos	Regular	2	
3 grupos	Buena	3	
4 grupos	Muy buena	4	
5 grupos	Excelente	5	

Características	Importancia	Calificación	Valor
Fauna en peligro de extinción	Muy Alta	3	/6
Fauna endémica o vulnerable	Muy Alta	2	
Fauna representativa del bosque	Alta	1	
Sin evidencia de fauna	Nula	0	

Características	Condición	Calificación	Valor
1 estrato	No aceptable	1	/5
2 estratos	Buena	4	
3 o más estratos	Muy buena	5	

Presencia	Condición	Calificación	Valor
1-2 clases	No aceptable	0	/5
3-4 clases	Intermedia	2	
5-6 clases	Buena	4	
7 clases diamétricas o mas	Muy buena	5	

* Flora asociada de bosque nuboso: helechos, musgos, hepáticas, líquenes, hongos, epifitas (bromelias y orquídeas), lianas y helechos arborescentes

** Se suman todos los valores

*** Rangos de clases diamétricas para bosque nuboso

10 - < 20	20 - < 30	30 - < 40	40 - < 50	50 - < 60	60 - < 70
70 - < 80	80 - < 90	> 90			

Ficha para la evaluación del estado de conservación del Bosque Manglar



No. de proyecto: _____
 Evaluador: _____

Fecha: _____
 Coordenadas GTM: _____

אָנפֿאַנג אָנפֿאַנג	Características	Condición	Calificación	Valor	/5
	No existe regeneración natural	No aceptable	0		
	Escasa regeneración natural	Intermedia	1		
	Abundante regeneración natural	Muy buena	5		
אָנפֿאַנג אָנפֿאַנג	No. De familias	Condición	Calificación	Valor	/5
	1	No aceptable	2		
	2	Buena	3		
	≥3	Muy buena	5		
אָנפֿאַנג אָנפֿאַנג	% De generos	Condición	Calificación	Valor	/5
	0%	No aceptable	0		
	10-25%	Pobre	1		
	26-50%	Regular	2		
	51-75%	Buena	4		
	> 76%	Muy buena	5		
אָנפֿאַנג אָנפֿאַנג	No de especies	Condición	Calificación	Valor	/5
	≤2	Baja	1		
	3-4	Intermedia	3		
	≥5	Muy Alta	5		
אָנפֿאַנג אָנפֿאַנג	% de cobertura	Condición	Calificación	Valor	/5
	10-25%	Muy pobre	1		
	26-50%	Pobre	2		
	51-75%	Regular	3		
	76-90%	Buena	4		
	> 91%	Muy buena	5		
אָנפֿאַנג אָנפֿאַנג	Características	Condición	Calificación	Valor	/5
	Perturbación o Degradación extrema	No aceptable	0		
	Alteración importante pero hay conectividad con otros bosques	Intermedia	2		
	Poca perturbación, hay conectividad con otros bosques	Buena	3		
	Sin perturbación, estado natural	Muy buena	5		

Indicador de Calidad Ambiental	Características	Condición	Calificación	Valor
Extracción de Madera	Evidencia de mucha extracción de madera y leña	No aceptable	0	/5
	Extracción moderada de madera y leña	Poco deseable	2	
	Sin evidencia de extracción de madera y leña	Muy buena	5	
Senderos	Presencia de muchos senderos, caminos y canales	No aceptable	0	/5
	Algunos senderos, caminos y canales	Regular	2	
	Sin senderos, caminos y canales	Buena	5	
Incendios	Muchos incendios y frecuentes	No aceptable	0	/5
	Incendios poco frecuentes	Intermedia	2	
	Ningún incendio	Muy buena	5	
* Grupos	Presencia			/5
	0 grupos	No aceptable	0	
	1 grupo	Pobre	1	
	2 grupos	Regular	3	
	3 grupos	Buena	4	
4 grupos	Muy buena	5		
*** Fauna	Características	Importancia	Calificación	/6
	Fauna en peligro de extinción	Muy Alta	3	
	Fauna endémica o vulnerable	Muy Alta	2	
	Fauna representativa del bosque	Alta	1	
Sin evidencia de fauna	Nula	0		
Estratos	Características	Condición	Calificación	/5
	1 estrato	Buena	3	
2 estratos o mas	Muy Buena	5		
Inundación	Presencia	Condición	Calificación	/5
	Seco sin evidencia de inundación	No aceptable	0	
	Evidencia de inundación en alguna temporada del año	Intermedia	3	
Áreas inundadas durante todo el año	Muy Buena	5		
*** Clases Diamétricas	Presencia	Condición	Calificación	/5
	1 clase	No aceptable	1	
	2 clases	Intermedia	2	
	3 clases	Buena	4	
	4 clases diamétricas o más	Muy buena	5	

* Flora asociada de bosque de manglar: musgos, líquenes, hongos, epifitas (bromelias y orquídeas), cactus epifitos y plantas acuáticas

** Se suman todos los valores

*** Rangos de clases diamétricas para bosques de manglar

10 - < 20

20 - < 30

30 - < 40

d) 40 - < 50

> 50

Ficha para la evaluación del estado de conservación del Bosque Seco



No. de proyecto: _____

Fecha: _____

Evaluidor: _____

Coordenadas GTM: _____

Características de regeneración natural	Características	Condición	Calificación	Valor	/5
	No existe regeneración natural	No aceptable	0		
	Escasa regeneración natural	Intermedia	1		
	Abundante regeneración natural	Muy buena	5		
Número de familias	No. De familias	Condición	Calificación	Valor	/5
	0	No aceptable	0		
	1	Pobre	1		
	3	Buena	3		
	≥4	Muy buena	5		
Porcentaje de familias	% De familias	Condición	Calificación	Valor	/5
	0%	No aceptable	0		
	10-25%	Pobre	1		
	26-50%	Regular	2		
	51-75%	Buena	4		
	> 76%	Muy buena	5		
Número de especies	No de especies	Condición	Calificación	Valor	/5
	≤2	Pobre	1		
	3-5	Muy baja	2		
	6-7	Intermedia	3		
	8-9	Alta	4		
	≥10	Muy alta	5		
Porcentaje de cobertura	% de cobertura	Condición	Calificación	Valor	/5
	10-25%	Muy pobre	1		
	26-50%	Pobre	2		
	51-75%	Regular	3		
	76-90%	Buena	4		
	> 91%	Muy buena	5		
Características de perturbación	Características	Condición	Calificación	Valor	/5
	Perturbación o Degradación extrema	No aceptable	0		
	Alteración fuerte pero hay conectividad con otros bosques	Intermedia	2		
	Poca perturbación, hay conectividad con otros bosques	Buena	3		
	Sin perturbación, estado natural	Muy buena	5		

מדידת כמות העץ	Características	Condición	Calificación	Valor
	Evidencia de mucha extracción de madera y leña	No aceptable	0	
	Extracción moderada de madera y leña	Poco deseable	2	
	Sin evidencia de extracción de madera y leña	Muy buena	5	

/5

מדידת מסלולי הטיול	Características	Condición	Calificación	Valor
	Presencia de muchos senderos y caminos	No aceptable	0	
	Algunos senderos y caminos	Regular	2	
	Sin senderos y caminos	Buena	5	

/5

מדידת שכיחות אירועי אש	Características	Condición	Calificación	Valor
	Muchos incendios y frecuentes	No aceptable	0	
	Incendios poco frecuentes	Intermedia	2	
	Ningún incendio	Muy buena	5	

/5

מדידת קבוצות עצי	Presencia	Condición	Calificación	Valor
	0 grupos	No aceptable	0	
	1 grupo	Pobre	1	
	2 grupos	Regular	3	
	3 grupos	Buena	4	
	4 grupos	Muy buena	5	

/5

מדידת חשיבות אזורי מחסה	Características	Importancia	Calificación	Valor
	Fauna en peligro de extinción	Muy Alta	3	
	Fauna endémica o vulnerable	Muy Alta	2	
	Fauna representativa del bosque	Alta	1	
	Sin evidencia de fauna	Nula	0	

/6

מדידת מרחב חיים	Características	Condición	Calificación	Valor
	1 estrato	Regular	1	
	2 estratos	Buena	3	
	3 estratos	Muy buena	5	

/5

מדידת מגוון מינים	Presencia	Condición	Calificación	Valor
	1 clase	No aceptable	1	
	2 clases	Intermedia	2	
	3 clases	Buena	4	
	4 clases diamétricas o más	Muy buena	5	

/5

* Flora asociada para bosque de regiones secas: orquídeas, cactus, bromelias, agaves

** Se suman todos los valores

*** Rangos de clases diamétricas para bosques de regiones secas:

1.5- <5 5- <10 10 - < 30 > 30

Ficha para la evaluación del estado de conservación del Bosque de Coníferas



No. de proyecto: _____
 Evaluador: _____

Fecha: _____
 Coordenadas GTM: _____

Regeneración natural	Características	Condición	Calificación	Valor
	No existe regeneración natural	No aceptable	0	
	Escasa regeneración natural	Intermedia	1	
	Abundante regeneración natural	Muy buena	5	

/5

No. de familias	No. De familias	Condición	Calificación	Valor
	0	No aceptable	0	
	1	Regular	3	
	2	Buena	4	
	≥ 3	Muy buena	5	

/5

% De géneros	% De géneros	Condición	Calificación	Valor
	0%	No aceptable	0	
	10-25%	Pobre	1	
	26-50%	Regular	2	
	51-75%	Buena	4	
> 76%	Muy buena	5		

/5

No de especies	No de especies	Condición	Calificación	Valor
	0	Pobre	1	
	1-2	Intermedia	2	
	3-4	Alta	4	
	5-6	Muy Alta	5	

/5

% de cobertura	% de cobertura	Condición	Calificación	Valor
	10-25%	Muy pobre	1	
	26-50%	Pobre	2	
	51-75%	Regular	3	
	76-90%	Buena	4	
> 91%	Muy buena	5		

/5

Características	Características	Condición	Calificación	Valor
	Perturbación o Degradación extrema	No aceptable	0	
	Alteración importante pero hay conectividad con otros bosques	Intermedia	2	
	Poca perturbación, hay conectividad con otros bosques	Buena	3	
	Sin perturbación, estado natural	Muy buena	5	

/5

Características	Condición	Calificación	Valor
Evidencia de mucha extracción de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	No aceptable	0	/5
Extracción moderada de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	Poco deseable	2	
Sin evidencia de extracción de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	Muy buena	5	

Características	Condición	Calificación	Valor
Presencia de muchos senderos y caminos	No aceptable	0	/5
Algunos senderos y caminos	Regular	2	
Sin senderos y caminos	Buena	5	

Características	Condición	Calificación	Valor
Muchos incendios y frecuentes	No aceptable	0	/5
Incendios poco frecuentes	Intermedia	2	
Ningún incendio	Muy buena	5	

Presencia	Condición	Calificación	Valor
0 grupos	No deseable	0	/5
1 grupo	Pobre	2	
2 grupos	Regular	3	
3 grupos	Muy buena	5	

Características	Importancia	Calificación	Valor
Fauna en peligro de extinción	Muy Alta	3	/6
Fauna endémica	Muy Alta	2	
Fauna representativa del bosque	Alta	1	
Sin evidencia de fauna	Nula	0	

Características	Condición	Calificación	Valor
1 estrato	No aceptable	1	/5
2 estratos	Buena	4	
3 o más estratos	Muy buena	5	

Presencia	Condición	Calificación	Valor
1-2 clases	No aceptable	0	/5
3-4 clases	Intermedia	2	
5-6 clases	Buena	4	
7 clases di amétricas o mas	Muy buena	5	

* Flora asociada para bosque de Coníferas: epifitas (bromelias y orquídeas), helechos, musgos, hongos

** Se suman todos los valores

*** Rangos de clases diamétricas para bosques de coníferas (pinabete)

10 - < 20 20 - <30 30 - < 40 40 - < 50 50- < 60 60- < 70
70 - < 80 80 - <90 > 90

Ficha para la evaluación del estado de conservación de Bosque Mixto (coníferas y latifoliadas)



No. de proyecto: _____
 Evaluador: _____

Fecha: _____
 Coordenadas GTM: _____

Características de regeneración natural	Características	Condición	Calificación	Valor	/5
	No existe regeneración natural	No aceptable	0		
	Escasa regeneración natural	Intermedia	1		
	Abundante regeneración natural	Muy buena	5		
No. de familias	No. De familias	Condición	Calificación	Valor	/5
	0	Pobre	0		
	2-3	Buena	2		
	≥4	Muy buena	5		
% De generos	% De generos	Condición	Calificación	Valor	/5
	0%	No aceptable	0		
	10-25%	Pobre	1		
	26-50%	Regular	2		
	51-75%	Buena	4		
	> 76%	Muy buena	5		
No de especies	No de especies	Condición	Calificación	Valor	/5
	<3	Pobre	1		
	3-5	Muy baja	2		
	5-7	Intermedia	3		
	7-10	Alta	4		
	>10	Muy alta	5		
% de cobertura	% de cobertura	Condición	Calificación	Valor	/5
	10-25%	Muy pobre	1		
	26-50%	Pobre	2		
	51-75%	Regular	3		
	76-90%	Buena	4		
	> 91%	Muy buena	5		
Características de perturbación	Características	Condición	Calificación	Valor	/5
	Perturbación o Degradación extrema	No aceptable	0		
	Alteración importante pero hay conectividad con otros bosques	Intermedia	2		
	Poca perturbación, hay conectividad con otros bosques	Buena	3		
	Sin perturbación, estado natural	Muy buena	5		

Características	Condición	Calificación	Valor
Evidencia de mucha extracción de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	No aceptable	0	/5
Extracción moderada de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	Poco deseable	2	
Sin evidencia de extracción de madera, leña, ocote, resina, corteza y ramillas	Muy buena	5	

Características	Condición	Calificación	Valor
Presencia de muchos senderos y caminos	No aceptable	0	/5
Algunos senderos y caminos	Regular	2	
Sin senderos y caminos	Buena	5	

Características	Condición	Calificación	Valor
Muchos incendios y frecuentes	No aceptable	0	/5
Incendios poco frecuentes	Intermedia	2	
Ningún incendio	Muy buena	5	

Presencia	Condición	Calificación	Valor
0 grupos	No aceptable	0	/5
1 grupo	Pobre	1	
2 grupos	Regular	3	
3 grupos	Buena	4	
4 grupos	Muy buena	5	

Características	Importancia	Calificación	Valor
Fauna en peligro de extinción	Muy Alta	3	/6
Fauna endémica o vulnerable	Muy Alta	2	
Fauna representativa del bosque	Alta	1	
Sin evidencia de fauna	Nula	0	

Características	Condición	Calificación	Valor
1 estrato	Pobre	1	/5
2 estratos	Buena	4	
3 o más estratos	Muy buena	5	

Presencia	Condición	Calificación	Valor
1-2 clases	Pobre	0	/5
3-4 clases	Intermedia	2	
5-6 clases	Buena	4	
7 clases diamétricas o mas	Muy buena	5	

* Flora asociada para bosque de Pino-Encino: epífitas, helechos, musgos, líquenes, hongos, bromelias

** Se suman todos los valores

*** Rangos de clases diamétricas para bosques de pino-encino

10 - < 20	20 - < 30	30 - < 40	40 - < 50	50 - < 60	60 - < 70
70 - < 80	80 - < 90	> 90			

2. PARÁMETROS DE OBSERVANCIA GENERAL

Se consideran parámetros de observancia general los que aplican para la evaluación del cumplimiento de actividades, en el proceso de aprobación y certificación de proyectos de incentivos forestales PROBOSQUE.

2.1 Área mínima para la obtención de incentivos

En concordancia con lo establecido por la Ley PROBOSQUE, para la obtención de incentivos PROBOSQUE el área mínima a incentivar por proyecto es de cero punto cinco (0.5) hectáreas.

2.2 Área integral del proyecto

Se considera como área integral del proyecto en cualquiera de las modalidades establecidas, el área interna del polígono del proyecto que reúne los parámetros mínimos establecidos por el INAB. Además, pueden ser parte del proyecto las estructuras de protección contra incendios, cuerpos de agua, caminos, áreas con restricciones fisiográficas severas y bosquetes naturales (no mayor a 0.5 ha) que se encuentren ubicadas dentro del perímetro del proyecto. La sumatoria de éstas no podrá exceder del ocho por ciento (8%) del área total del proyecto.

2.3 Corroboración de áreas

Para efectos de aprobación y certificación, el límite máximo de error permisible de medición del área será de más/menos cinco por ciento ($\pm 5\%$). Todos los polígonos del proyecto deberán ser geoposicionados con sistema de coordenadas Datum WGS-84 proyección GTM zona 15.5, la cual deberá especificarse en los mapas y otros medios donde se consigne este tipo de información.

2.4 Formatos de Planes de Manejo

Verificar que los planes de manejo forestal presentados estén elaborados en los formatos autorizados por el INAB, de acuerdo con la modalidad propuesta.

2.5 Protección contra incendios, plagas y enfermedades forestales

Para el caso de protección contra incendios, plagas y enfermedades forestales, se estarán tomado en consideración lo descrito en el numeral 4 de este documento.

3. ELABORACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL

Los planes de manejo forestal serán realizados por un elaborador de planes de manejo forestal inscrito y activo en el Registro Nacional Forestal del INAB –RNF-, elaborador que deberá actuar de acuerdo con lo regulado por el Reglamento para Técnicos y Profesionales que se dedican a la actividad forestal.

3.1 Cronograma de Actividades

El plan de manejo forestal deberá tener un cronograma de actividades a implementar en el área incentivar, el cual debe ser aprobado por el INAB. Los técnicos del INAB realizarán visitas de inspección de campo para evaluar el cumplimiento de las actividades del plan, así como de las medidas de protección propuestas.

3.2 Anexos al plan de manejo forestal

La documentación mínima para anexar es la siguiente:

- Mapa cartográfico de acceso al área.
- Mapa integral del área total del proyecto y colindantes (ortofoto y/o imagen satelital reciente).
- Mapa de ubicación de parcelas y sub parcelas de muestreo, sus coordenadas en formato Excel (cuando aplique).
- Base de datos dasométricos de las parcelas de muestreo (DAP, Altura, Área Basal, Volumen, No. de árboles, especies) en forma digital (CD) y formato Excel, así como otra información que se considere pertinente (cuando aplique).
- Copia electrónica del plan de manejo forestal.

4. CRITERIOS Y PARÁMETROS GENERALES DE PROTECCIÓN FORESTAL PARA TODAS LAS MODALIDADES DE PROBOSQUE

4.1 Protección contra incendios forestales

4.1.1 Objetivo

Los incendios forestales son parte de los ecosistemas terrestres y han logrado que mucha de la vegetación de hoy día se haya adaptado al fuego, pero es importante considerar la prevención de estos considerando el tipo de ecosistema que se protegerá.

Como medidas de protección se deben contemplar y justificar medidas, acciones y actividades de campo tendientes a evitar que se originen incendios forestales en las áreas incentivadas. El elaborador de planes de manejo deberá indicar técnicamente el porqué de la protección del área bajo manejo y de igual manera la propuesta de prevención a realizar.

Se debe considerar que la prevención ayuda a evitar que se originen incendios forestales, facilita el control, reduce la propagación, minimiza considerablemente los daños a la vegetación, entre otros aspectos. Es importante identificar previamente las principales actividades que realiza el hombre y que pueden originar incendios, en las acciones a realizar en las áreas bajo incentivo se encuentran, por ejemplo: brechas corta fuegos, líneas negras, quemas controladas, actividades silviculturales, etc.

4.1.2 Áreas menores a 45 hectáreas:

4.1.2.1 Rondas cortafuegos

- a) Identificar barreras naturales existentes o construidas en el área, debiendo establecer puntos de anclaje al iniciar y finalizar rondas cortafuego perimetrales o intermedias, de acuerdo con la modalidad a incentivar.
- b) El ancho mínimo de las rondas corta fuego será de 3 metros; debiéndose construir y/o habilitar a suelo mineral (identificar y evaluar las áreas para evitar la formación de cárcavas); remoción de las capas de: hojarasca, material leñoso caído y vegetación baja (hierbas, pastos), dejando únicamente regeneración natural de especies forestales y que se encuentran en crecimiento y desarrollo.
- c) En casos justificados, las rondas corta fuego se podrán establecer de 1 a 1.5 metros de ancho, con el objetivo de no degradar o perturbar el bosque.
- d) Considerar que, la acumulación o carga de combustible y pendientes fuertes del terreno, el comportamiento de un incendio forestal será más crítico para su control y liquidación. Por lo que las rondas corta fuego se podrán ampliar en ancho, incluso por presencia de actividades humanas.
- e) Las rondas corta fuego se podrán ampliar en ancho, considerando: áreas donde se consideren de mayor riesgo por carga/acumulación de combustible, pendientes o presencia de actividades humanas.
- f) Las rondas cortafuego deberán ser construidas en el momento que se inicie el proyecto y darles mantenimiento previo y durante los meses más críticos de la temporada de incendios forestales.
- g) En áreas con pendientes mayores a 45 grados (45°), donde se establezcan rondas corta fuego prolongadas (a favor de la pendiente) se deberá fortalecer con diques,

trincheras/zanjas a lo ancho de la ronda con el objetivo de retener el agua de lluvia (escorrentía) y que esta sea desviada al bosque, de esta manera evitar la erosión o la formación de cárcavas.

4.1.2.2 Vigilancia: Puestos de control y recorridos

- a) Deberá presentar en un mapa la ubicación de puntos de vigilancia, considerados como aquellos sitios con la suficiente altitud para observar el área a proteger, de acuerdo con la incidencia de incendios forestales, el elaborador de planes de manejo debe considerar las actividades la vigilancia por ocurrencia de incendios forestales.
- b) En proyectos donde no aplique punto(s) o puesto(s) de control, en áreas críticas activas² se realizarán recorridos/caminamientos periódicos, debiendo considerar aumentar en los meses más críticos según el área donde se ubique el proyecto.

4.1.2.3 Manejo de Combustibles³/Silvicultura

- a) En bosques naturales y plantaciones forestales, el manejo de combustibles o silvicultura preventiva podrá realizarse con o sin uso del fuego⁴; así como con actividades culturales como chapeo (limpia) y plateo, silvopastoreo o aplicación de productos químicos.
- b) Cuando sea necesaria la extracción de árboles muertos en pie o abatidos por causas naturales, así como el manejo de desechos de aprovechamiento(s) forestal(es), se procederá de conformidad a la normativa forestal vigente (se exceptúan los proyectos de manejo de bosques naturales con fines de protección en la modalidad de diversidad biológica).
- c) Cuando se utilice fuego se podrá realizar lo siguiente: líneas negras, quemas de ensanche, quemas prescritas, en áreas críticas potenciales de bosques naturales y plantaciones forestales.

4.1.3 Áreas mayores a 45 hectáreas

Además de las medidas de prevención de incendios forestales para áreas mayores a 45 hectáreas, se deberá considerar las medidas siguientes:

- a) Se podrá aumentar más de 3 metros el ancho de las rondas corta fuego en áreas con mayor carga/acumulaciones de combustible.

²**Áreas Críticas Activas:** son aquellas en las cuales existe fuerte afluencia de las actividades humanas; ya sea de tránsito en las orillas o dentro del bosque, actividad ganadera, agrícola u otras de tipo económico.

³**Manejo de Combustibles:** Es la modificación, ordenamiento y eliminación de materiales vegetales (vivos y/o muertos), con objeto de facilitar el desarrollo de diversas actividades contempladas en el plan de manejo aprobado y de acuerdo a los objetivos del mismo. El propósito puede ser: prevención y control de incendios forestales, control de plagas y enfermedades, preparación del terreno para la repoblación y modificación de la composición vegetal. El manejo se puede realizar con o sin fuego.

⁴ Según lo indicado en el Artículo 38 del Decreto 101-96 Ley Forestal.

- b) Considerar la continuidad horizontal⁵ y vertical⁶ que pueda existir en el combustible, así como el grado de inclinación existente en el sitio.
- c) El establecimiento de rondas intermedias se regirá de acuerdo a lo establecido en el Artículo de Medidas de Protección contra Incendios Forestales en el Reglamento de la Ley PROBOSQUE.

Además de las medidas de prevención de incendios forestales, se deberá considerar las medidas siguientes:

- a) Presentar en el cronograma del plan de manejo, las actividades de conformación, capacitación y equipamiento de la cuadrilla de primera respuesta, en caso de incendio forestal.
- b) De existir fuentes de agua dentro y fuera del proyecto se deberán geo posicionar en un mapa, para ser consideradas como fuentes de abastecimiento en labores de control de incendio forestal.

4.1.5 Respuesta en caso de incendios forestales.

En caso de ocurrencia de incendio forestal dentro de un área bajo manejo, se deberá considerar lo siguiente:

- a) Detección y aviso del incendio, el titular deberá informar al INAB, ente coordinador o Municipalidad del incendio forestal.
- b) La primera respuesta estará a cargo del personal de campo de la finca (debidamente organizado y capacitado), así como la activación y movilización del mismo.
- c) Si se determina que el incendio sobrepasa la capacidad de la primera respuesta, deberá solicitarse apoyo al ente coordinador a nivel Municipal y/o Departamental, debiendo comunicarlo al INAB.
- d) Para la contención y control del incendio, deberá implementarse las acciones necesarias hasta su liquidación, las cuales deberán realizarse dependiendo del área donde se desarrolló el incendio y se observe material aún en combustión (brazas sueltas dispersas, acumulación de hojarasca, brazas en fustes y otros).
- e) Si se conocen las causas que originaron el incendio forestal y se tiene información de las personas que lo originaron, se deberá realizar la denuncia correspondiente; tal como se indica en el Artículo 93 del Decreto Legislativo 101-96 (Ley Forestal).

4.1.6 Evaluación Post incendio

- a) Se realizará evaluación en el área afectada por el incendio con el objetivo de determinar el tipo de afectación.
- b) El personal técnico del INAB en coordinación con el titular, deberán realizar monitoreo de acuerdo con la boleta para la evaluación de afectación por incendio forestal en áreas bajo manejo vigente, evaluando el grado de severidad y recopilando toda la información necesaria para brindar las recomendaciones

⁵ **Continuidad Horizontal:** combustible distribuido en el plano horizontal que influye en la propagación y velocidad del fuego, el cual al no ser uniforme interrumpe en la propagación del fuego.

⁶ **Continuidad Vertical:** Combustible distribuido en el plano vertical, el cual influye en que un fuego superficial evolucione a uno de copas.

pertinentes. La documentación generada formará parte del expediente y se informará al Departamento de Protección Forestal.

- c) De acuerdo con el tipo de afectación del incendio forestal que se determine a través del monitoreo del área y lo recomendado en la boleta de evaluación, el director subregional deberá resolver administrativamente lo que corresponda.

4.2 Medidas de prevención contra plagas y enfermedades forestales

4.2.1 Objetivo

Las plagas forestales son una de las causas de pérdidas de árboles en plantaciones forestales y bosques naturales, provocando pérdidas económicas, ambientales, culturales, impactando a los ecosistemas; es por ello que los planes de manejo forestal deben contemplar métodos de manejo, prevención, detección y control para diversas plagas y enfermedades, presentando dentro de su estructura, una descripción detallada de estas actividades. Es necesario que se planifiquen medidas fitosanitarias como: monitoreos, evaluaciones, raleos y podas sanitarias en los tiempos establecidos y cuando el área bajo manejo lo requiera, y de esta manera aportar datos en la determinación del tratamiento más idóneo ante la infestación de una masa forestal.

En el manejo de plagas y enfermedades forestales existen tres enfoques: manejo silvícola, manejo con enemigos naturales y manejo con productos químicos. El elaborador del Plan de Manejo deberá, previo a establecer una plantación, contemplar acciones sanitarias enfocadas a la planeación, así como la selección de la semilla (caso roya del pino, por ejemplo), procedencia de la plántula, selección del sitio (sitios con condiciones adecuadas de crecimiento reducen los problemas de plagas), preparación del terreno, presencia de sombra lateral (en caso de plantar especies de meliáceas), diseño de la plantación, actividades de planeación posteriores a la plantación (manejo de las densidades y arreglo espacial de las plantaciones), manejo de la maleza, programa de monitoreo terrestre, repoblación, prácticas silviculturales, mejoramiento genético (se ha demostrado que individuos de distintas procedencias responden de diferente manera al ataque de las plagas), control mecánico, control biológico (parasitoides, depredadores, entomopatógenos), control químico (considerando el manejo integrado de plaguicidas), control etológico (combinación de distintos métodos haciendo uso del conocimiento bioecológico de la plaga y haciendo uso de sustancias repelentes, disuasores), etc.

4.3 Medidas de prevención

Los criterios generales para tomar en cuenta en las distintas modalidades son:

4.3.1 Monitoreo terrestre para detección temprana de plagas y enfermedades forestales

Los monitoreos consisten en revisar o inspeccionar periódicamente la plantación o bosque natural, con la finalidad de observar y estimar la presencia, ataque y distribución de plagas y/o enfermedades forestales. Esta actividad permite al silvicultor, regente o encargado del proyecto, observar y brindar el seguimiento oportuno para evitar consecuencias y daños irreversibles. El monitoreo también facilita la evaluación y efectividad de una medida de control aplicada.

- a) El elaborador del plan de Manejo deberá establecer, en el cronograma de actividades, al menos 3 monitoreos por año con énfasis en las áreas de riesgo al apareamiento de plagas y/o enfermedades forestales⁷; con el fin de detectar

⁷Un área de riesgo es aquella zona forestal que por su condición de sitio (Ecológicas, ambientales, actividades antropogénicas

oportunamente⁸ cualquier brote. Durante la época crítica, factores climáticos extremos o aparecimiento de plagas y/o enfermedades, los monitoreos deberán ser duplicados, debiendo informar a la Dirección Subregional del INAB correspondiente.

- b) Se deberá verificar la existencia de árboles derribados o abatidos por causas naturales, debiendo informar a la Dirección Subregional del INAB correspondiente, indicando las acciones de manejo a implementar.

4.4 Medidas de control de plagas y enfermedades forestales

Cuando se trate de una infestación dentro de un plan de manejo vigente, el titular está obligado avisar a la Dirección Subregional del INAB correspondiente y elaborar e implementar el plan sanitario correspondiente; el cual pasará a formar parte del expediente respectivo, como se establece en el Artículo 11 del Reglamento para la implementación de planes sanitarios.

y de manejo del bosque) es vulnerable al ataque de plagas y enfermedades forestales.

⁸Se deberá observar cambio en la coloración del follaje de los árboles, presencia de deformaciones, heridas, manchas, grumos, resinación en tronco, frutos, ramas; entre otros.

Modalidad de Plantaciones Forestales

5. MODALIDAD DE PLANTACIONES FORESTALES

5.1 Criterios y parámetros técnicos para la aprobación y certificación de proyectos de plantaciones forestales con fines industriales, energéticos y producción de látex.

5.1.1 Objetivo

Definir criterios y parámetros técnicos para la aprobación y certificación de proyectos de plantaciones forestales con fines industriales, energéticos y de producción de látex, que permitan incrementar la productividad forestal mediante el establecimiento de plantaciones con especies de buen crecimiento.

5.1.2 Justificación

PROBOSQUE, busca aumentar la cobertura forestal, dinamizar la economía rural, incrementar la productividad forestal, fomentar la diversificación y contribuir a garantizar los medios de vida. Entre las modalidades que promueve se encuentra la modalidad de plantaciones y como lo refieren en el plan estratégico es considerada como una de las modalidades que más aportan a los objetivos del programa con 19.8% de importancia seguida por y los sistemas agroforestales con 18.8%.

Dada la importancia estratégica, los criterios y parámetros de la modalidad de plantaciones forestales, proporcionan información técnica para la aprobación, certificación y manejo sostenible de las plantaciones orientado al cumplimiento de su función para la provisión de materia prima para la industria y brindar alternativas energéticas en el área rural. Esta información servirá de base para la implementación de acciones de promoción, extensión y asistencia técnica necesarias para incrementar la demanda en aquellas áreas que tengan aptitud para la implementación de proyectos en esta modalidad.

5.1.3 Criterios y parámetros para la aprobación de proyectos de plantaciones forestales con fines industriales, energéticos y producción de látex

5.1.3.1 Consideraciones para la selección de especies

La selección de especies a utilizar para la reforestación es una de las decisiones más importantes y dependerá del objetivo de esta, de las características de los sitios a reforestar y los requerimientos de la especie. A continuación, se recomiendan los siguientes pasos para la selección de especies.

- **Paso 1. Definir el objetivo de la plantación forestal**

Consiste en identificar que se desea producir en la plantación (madera de aserrío, madera para construcción, postes, leña, etc.). En función de esta primera decisión se puede tener una lista preliminar de especies según su uso.

- **Paso 2. Características del sitio**

Es necesario realizar una evaluación ex ante de las condiciones climáticas y de suelos que posee el sitio en donde se espera realizar la plantación. Ya que los mismos **determinan la calidad del sitio** y, por lo tanto, el potencial de crecimiento o productividad de los árboles

que allí se planten (Donoso, 1981) citado por Juárez (2012). Para ello serán consideradas las siguientes variables.

Zona de vida: Se debe identificar las condiciones ambientales de cada sitio por lo que se recomienda la utilización de las zonas de vida ya que las mismas reúnen información sobre unidades territoriales naturales en las cuales están interrelacionadas la vegetación, la actividad animal, el clima, la fisiografía, la formación geológica y el suelo, en una combinación reconocida y única, que tiene aspecto o fisionomía típica. Para esta caracterización se recomienda el mapa de Ecosistemas de Guatemala basado en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida (IARNA, 2018)

Elevación: Determinar la elevación en metros sobre el nivel del mar.

Suelo: Se debe evaluar algunas características que determinan la calidad del sitio y que puedan ser observables en el campo, como: la topografía (si es plano o si está en ladera), pedregosidad, drenaje, la textura y la profundidad efectiva del suelo. Para observar y describir la profundidad efectiva, pedregosidad interna y la textura del suelo el cual es necesario para la evaluación del drenaje, se sugiere revisar en las orillas de los caminos o en cualquier corte dentro del terreno o bien realizar una calicata sobre la superficie de forma cuadrada y con dimensiones mínimas de 1*1 metros de ancho y un metro de profundidad.

● **Paso 3. Requerimientos óptimos de las especies seleccionadas preliminarmente.**

Esta revisión se orientará a la verificación de las características adecuadas de clima y suelos o las restricciones específicas que puedan tener la especie, como el caso de posibilidades de inundación o pedregosidad, esta información servirá para determinar si el sitio cumple con los requerimientos de la especie. Para este fin, se emplearán como herramientas de apoyo los mapas de distribución potencial y los criterios de selección de sitios considerados en los paquetes tecnológicos forestales publicados por el INAB los cuales se describen a continuación:

Cuadro 2. Documentos técnicos que orientan la selección de sitios

Nombre del documento	Serie técnica	Vinculo de descarga
Paquete tecnológico forestal "Caoba del norte"	DT-026 (2019)	http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20CAOBA%20DE%20PETEN.pdf
Paquete tecnológico forestal "San Juan"	DT-027 (2019)	http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20SANJUAN.pdf
Paquete tecnológico forestal "Ciprés"	DT-027 (2020)	http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20CIPRES%20COMUN.pdf
Paquete tecnológico forestal "Santa Maria"	DT-030 (2019)	http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20SANTAMARIA.pdf

Paquete tecnológico forestal "Pinabete"	DT-032 (2019)	http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20PINABETE.pdf
Paquete tecnológico forestal "Pino candelillo"	DT-033 (2019)	http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20PINO%20CANDELILLO.pdf
Paquete tecnológico forestal "Palo blanco"	DT-028 (2019)	http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20PALO%20BLANCO.pdf
Paquete tecnológico forestal "Cedro"	DT-029 (2019)	http://portal.inab.gob.gt/images/publicaciones/PTF%20CEDRO.pdf
Crecimiento y Productividad de Plantaciones Forestales de Teca	DT-001 (2015)	http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2802/Technical/Crecimiento%20y%20Productividad%20Plantacions%20Forestales%20de%20Teca.pdf
Mapa de distribución potencial de Caoba	Sin Publicar.	

Fuente: Elaboración propia

Además de los documentos citados en la tabla anterior, se podrá empelar información nacional desarrollada por la academia, centros de investigación, empresas reforestadoras o información extranjera de países vecinos con características similares a las de Guatemala y de fuentes reconocidas. Esta última deberá tener el visto bueno del INAB.

Luego de realizar la evaluación en campo y las revisiones bibliográficas correspondientes, se concluirá el proceso, seleccionando las especies que presenten **mayor potencial para el sitio a reforestar.**

Si existiera duda sobre el potencial del sitio para la o las especies seleccionadas, el técnico forestal del INAB podrá solicitar **un análisis fisicoquímico** del suelo en aquellas áreas con extensión iguales o mayores a 45 hectáreas y en la medida de que existan estudios desarrollados en Guatemala que permitan comparar los niveles óptimos requeridos para cada una de las especies. El procedimiento de selección de especies debe ser la parte esencial de la justificación del plan de manejo del proyecto.

5.1.3.1 Especies Forestales recomendadas para proyectos con fines industriales

Las especies forestales recomendadas para proyectos de plantaciones con fines industriales son las siguientes:

Tabla 1. Especies forestales maderables para proyectos con fines industriales.

No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Pinus spp*</i>	Pino
2	<i>Abies guatemalensis Rehder</i>	Pinabete
3	<i>Cupressus lusitánica Mill</i>	Ciprés
4	<i>Roseodendron donnell-smithii (Rose) Miranda</i>	Palo blanco
5	<i>Tectona grandis L.f.</i>	Teca
6	<i>Vochysia guatemalensis Donn. Sm.</i>	San Juan
7	<i>Swietenia spp.*</i>	Caoba del norte y Caoba del sur
8	<i>Cedrela odorata L.</i>	Cedro
9	<i>Calophyllum brasiliense Cambess.</i>	Santa María
10	<i>Gmelina arborea Roxb.</i>	Melina
11	<i>Alnus jorullensis Kunth</i>	Aliso
12	<i>Dalbergia spp.*</i>	Rosul, Cocobolo

Fuente: Elaborado a partir de experiencias del programa de incentivos forestales PINFOR

Las especies de la tabla anterior fueron priorizadas tomando en consideración las experiencias del programa de incentivos forestales PINFOR, las cuales resultaron ser especies con mayor crecimiento y desarrollo de acuerdo con datos de investigación basado en Parcelas Permanentes de Medición Forestal PPMF, así mismo se ha generado información sobre su manejo, silvicultura y muchas de ellas actualmente tienen mayor demanda en el mercado.

Se podrán aprobar proyectos con otras especies que no se encuentren en el presente listado siempre y cuando tengan justificación técnica debidamente documentada y cumplan con el objetivo del proyecto.

5.1.3.2 Especies Forestales para plantaciones con fines industriales de maderas preciosas.

Las especies forestales para plantaciones con fines industriales de maderas preciosas serán las mismas que se encuentran establecidas en el Reglamento PROBOSQUE, las cuales son los géneros: **Swietenia, Cedrela y Dalbergia**. Las especies de estos géneros serán aprobados de acuerdo con la región geográfica del país.

Para proyectos con fines industriales que no cuenten con semilla y/o planta forestal certificada para el año del establecimiento, el titular del proyecto deberá realizar el procedimiento establecido por el Departamento de Certificación de Fuentes Semilleras.

5.1.3.3 Especies forestales para proyectos con fines energéticos.

Las especies forestales recomendadas para proyectos de plantaciones forestales con fines energéticos son las siguientes:

Tabla 2. Especies forestales recomendadas para proyectos con fines energéticos.

No.	Nombre científico	Nombre común	Valor calorífico (Kcal /Kg)
1	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Bucut	No determinado
2	<i>Caesalpinia velutina</i> (Britton & Rose) Standl.	Aripín	4,047 – 4,572
3	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena	4,200 - 4,600
4	<i>Alnus</i> spp.	Aliso o llamo	4,600
5	<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Gravilea	4,800
6	<i>Eucalyptus</i> spp.	Eucalipto	4,800
7	<i>Quercus</i> spp.	Encino	4,000 - 4,050
8	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel de costa	5,415
9	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidámbar	4,777 - 6,090
10	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa	Guachipilín	No determinado

Fuente: Elaborado a partir de la Guía técnica de especies forestales para la producción de leña, 2016.

*spp, se consideran todas las especies del género. En el plan de manejo se deberá especificar el nombre técnico de la especie con su respectivo género, especie y autor según el listado de especies del INAB. Así mismo, los géneros que posean una gran variedad de especies como el caso del *Quercus* spp. (29 especies en el país) se aprobarán proyectos de acuerdo con la distribución natural de las especies.

Las especies para proyectos con fines energéticos de la tabla No 2, fueron seleccionadas de la guía de especies utilizadas para leña en Guatemala (INAB, 2016). Dichas especies fueron priorizadas ya que poseen tres o más de las siguientes características deseables para fines energéticos, siendo estas:

- a) Crecimiento rápido (fácil manejo silvicultural en turnos cortos de rotación)
- b) Capacidad de rebrote.
- c) Alto rendimiento de biomasa por hectárea.
- d) Poder calorífico alto.
- e) Capacidad de reproducirse fácilmente por semilla o en forma asexual.

Podrán aprobarse otras especies forestales en proyectos con fines energéticos siempre y cuando estén técnicamente justificados y sean especies de crecimiento rápido y que posean 3 de las características antes mencionadas.

5.1.3.3.1 Densidad inicial

Las plantaciones con fines industriales, maderas preciosas y energéticos podrán establecerse con una densidad mínima de 833 árboles por hectáreas.

Las plantaciones con fines industriales de maderas preciosas pueden ser mixtas con un porcentaje mínimo del 50% de maderas preciosas la densidad debe distribuirse con 556 plantas de la o las especies de maderas preciosas por hectárea y 555 plantas por hectárea de especies forestales de rápido crecimiento cuyo ciclo de corta sea por lo menos la mitad que el ciclo de corta para las meliáceas. El diseño de la plantación deberá ser un mosaico mixto que permita dejar como remanente y para la corta final las especies de maderas preciosas.

En sitios sin limitaciones de profundidad del suelo, pedregosidad y drenaje o que propongan la utilización de material genético mejorado, se podrán aprobar plantaciones con fines industriales con una densidad mínima de 833 plantas por hectárea. Las plantaciones con fines industriales de maderas preciosas en estos sitios podrán establecerse en un arreglo mixto con 417 plantas de la o las especies de maderas preciosas por hectárea y 416 plantas por hectárea de especies forestales de rápido crecimiento cuyo ciclo de corta sea por lo menos la mitad que el ciclo de corta para las meliáceas.

Para que un sitio sea considerado sin limitaciones de profundidad, pedregosidad y drenaje deberán estar dentro de los parámetros descritos como No limitantes en la tabla número 3. Se exceptúan los casos donde existan estudios formales que demuestren que el factor limitante del sitio no influye en el desarrollo de la especie de interés.

Para su evaluación se sugiere revisar en las orillas de los caminos o en cualquier corte dentro del terreno o bien realizar una calicata sobre la superficie de forma cuadrada y con dimensiones mínimas de 1*1 metro de ancho y un metro de profundidad, en dónde se pueda observar y describir la profundidad efectiva, pedregosidad interna y la textura del suelo el cual es necesario para la evaluación del drenaje. Dicha información será parte de los anexos según formato de Plan de Manejo siendo objeto evaluación por parte del técnico del INAB.

Tabla 3. Variables y parámetros para la evaluación del sitio.

VARIABLE	PARAMETRO
Profundidad efectiva: Se refiere a la profundidad máxima del suelo susceptible de ser penetrada por sistemas radiculares de plantas, nativas o cultivadas, dentro de toda la gama de usos agropecuarios y forestales posibles. No se considera parte de la profundidad efectiva horizontes "R" o capas endurecidas en forma natural o por efectos de la labranza. Se considera como limitante	No Limitante
	Suelos profundos (> 1 m)
	Moderadamente profundos (0.5 a 1.0 m)
	Limitante

<p>de la profundidad, las capas endurecidas cuya dureza no permitan ser rayadas (en estado seco), con una moneda de cobre. En forma práctica, la mayoría de las capas “R” del suelo o bien los horizontes parcialmente alterados que no permiten la penetración de las raíces, son las que determinan la profundidad efectiva dentro del suelo. La profundidad efectiva, también está limitada por capas freáticas cercanas a la superficie del suelo</p>	<p>Suelos poco profundos (< 0.5 m)</p>
<p>Pedregosidad: Se refiere a la presencia de fracciones mayores a las gravas (0.045 metros de diámetro) sobre la superficie del suelo y dentro del perfil de este. Incluye afloramientos rocosos, ya sea de materiales de origen o transportados como materiales aluviales.</p>	<p>PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL</p>
	<p>No Limitante</p>
	<p>Libre o ligeramente pedregosa: Con ninguna o muy pocas rocas de tamaño pequeño dispersas sobre el suelo (menos del 5% de la superficie).</p>
	<p>Moderadamente pedregosa: Con pocas rocas distribuidas sobre la superficie (entre 5% y 20%).</p>
	<p>Limitante</p>
	<p>Pedregosa: Rocas distribuidas sobre el área o en grupos cubriendo del 21% al 50%.</p>
	<p>Muy pedregosa: Rocas de todo tamaño cubriendo un 50 a 90% de la superficie. 25 Extremadamente pedregosa: Rocas de todo tamaño repartidas por todas partes (90% al 100%).</p>
	<p>PEDREGOSIDAD INTERNA</p>
	<p>No limitante</p>
	<p>Cuando se encuentren rocas, gravas o fragmentos de roca en una cantidad de 35% o menos, por volumen en el perfil del suelo</p>
<p>Limitante</p>	
<p>Será limitante cuando dentro del perfil del suelo se encuentren fragmentos de grava o roca en más de 35% por volumen</p>	
<p>Drenaje: Se refiere a la facilidad con la que el agua se infiltra y/o percola en el interior del perfil del suelo. Su cualificación se hace a través de</p>	<p>No Limitante</p>
	<p>Excesivo: Suelos porosos como las arenas o las laderas pronunciadas que permiten un escurrimiento inmediato del agua.</p>

<p>indicadores del drenaje como: presencia directa de capas de agua sobre la superficie del terreno, procesos de reducción dentro del perfil del suelo (moteados grisáceos), clase textural, presencia de capas endurecidas</p>	<p>Bueno: Suelos cuya estructura física o pendiente moderada permiten un escurrimiento del agua en pocas horas.</p>
	<p>Imperfecto: Suelos con alto porcentaje de arcilla o capas freáticas y pendientes ligeras que no permiten el escurrimiento en un día.</p>
	<p>Limitante</p>
	<p>Pobre: Suelos con alto porcentaje de arcilla, capas freáticas cerca de la superficie del suelo y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento por varios días.</p>
	<p>Nulo o cenegado: Suelos con las capas freáticas a nivel del suelo, o por encima, durante períodos de varias semanas a meses. El color del suelo es generalmente gris</p>

Fuente: Elaborado a partir de ECUT (1996), Juárez (2012) y Tobías (2006)

Para las plantaciones con fines de producción de látex, la densidad mínima debe ser de 450 árboles por hectárea.

5.1.4 Criterios y parámetros técnicos para la certificación de proyectos en la modalidad de plantaciones forestales con fines industriales, energéticos y producción de látex

5.1.4.1 Supervivencia

Para efectos de evaluación se entenderá como supervivencia la cantidad de plantas que se encuentran vivas al final de cada fase, tomando como referencia la densidad inicial. Las plantaciones forestales industriales y energéticas deberán cumplir con los parámetros de supervivencia siguientes:

Tabla 4. Densidades mínimas por fase para plantaciones establecidas a una densidad de 1111 plantas por hectáreas.

Fase	Porcentaje
Establecimiento	75 % de la densidad inicial
Mantenimiento 1	70 % de la densidad inicial
Mantenimiento 2	65 % de la densidad inicial
Mantenimiento 3 a 5	60 % de la densidad inicial

Fuente: Reglamento PROBOSQUE (Resolución No. JD.01.09.2020)

En sitios sin limitaciones de profundidad del suelo, pedregosidad y drenaje, que se demuestre con base en la metodología establecida para Estudios de Capacidad de Uso de la Tierra, donde se aprueben plantaciones con fines industriales con una densidad mínima de 833 plantas por hectárea deberán cumplir con los parámetros de supervivencia siguientes:

Tabla 5. Porcentaje de densidades mínimas en sitios sin limitaciones.

Fase	Porcentaje
Establecimiento	80 %
Mantenimiento 1	75 %
Mantenimiento 2 al 5	65 %

Fuente: Reglamento PROBOSQUE (Resolución No. JD.01.09.2020)

Las plantaciones con fines de producción de látex deben tener un 95% de supervivencia. En proyectos donde se aplique raleo, la evaluación de supervivencia se realizará conforme a lo autorizado por el INAB. Se debe de verificar que el raleo se realizó conforme lo autorizado.

Cuando un proyecto no cumpla con los parámetros de supervivencia para la fase de establecimiento, el Director Subregional correspondiente deberá notificar al solicitante para que este tenga la oportunidad de replantar el porcentaje faltante y solicitar la evaluación de su proyecto en la fase de establecimiento al año siguiente.

El Director subregional correspondiente, con base en las características particulares del proyecto, podrá autorizar lo solicitado. Si el propietario no manifiesta interés por escrito al INAB en reactivar el proyecto, dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de notificación de la última evaluación, el Director Subregional, mediante resolución, ordenará archivar en definitiva el expediente correspondiente, acción que equivale a la finalización del proyecto.

Se podrá replantar únicamente en las fases de establecimiento y mantenimiento 1, siempre y cuando la plantación no tenga una densidad menor del sesenta por ciento (60%) de densidad inicial.

La replantación podrá realizarse con otras especies, siempre y cuando las especies propuestas sean maderables. Para ello el propietario debe solicitar autorización al Instituto Nacional de Bosques y recibir aprobación de su petición, antes de proceder a replantar, dichas solicitud deberá justificar técnicamente el campo de especie y su adaptabilidad al sitio del proyecto.

Para proyectos con varias especies (mixtos), la evaluación de la supervivencia comprenderá la totalidad de las especies. En proyectos de plantaciones forestales con maderas preciosas, se evaluará la sobrevivencia de las especies de maderas preciosas, tomando como densidad inicial 556 o 417 plantas por hectárea según la calidad del sitio.

5.1.4.2 Fitosanidad

El porcentaje mínimo certificable para fitosanidad es de 90% de la supervivencia mínima requerida para cada fase.

Las plantaciones con fines de producción de látex deberán mantener el 95% de supervivencia y fitosanidad.

Para evaluar los criterios de supervivencia, fitosanidad se realizarán parcelas circulares de 100 m² distribuidas sistemáticamente en el área a evaluar. El número de parcelas podrán ser según tabla siguiente:

Tabla 6. Número de parcela para bosques homogéneos.

Área proyecto (ha)	Número de parcelas
0.5 a 2	3
2.01 a 4	4
4.01 a 6	5
6.01 a 10	7
10.01 a 15	8
15.01 a 20	10
>20	12

Fuente: Modificado del manual de formulación de planes de manejo, 1995

Cuando los porcentajes de densidad y supervivencia se encuentren muy cerca del límite inferior se intensificará la muestra a manera de tener suficientes elementos para realizar un análisis estadístico del muestreo con un error máximo del 15% y sobre esta base definir si se cumple o no con los parámetros de evaluación.

Se debe evaluar que las labores culturales, medidas de protección y medidas silviculturales, propuestas y aprobadas en el Plan de Manejo Forestal, estén ejecutadas al 100%. Si un proyecto al momento de la evaluación no ha realizado la totalidad de las labores culturales, medidas de protección y/o medidas silviculturales, el proyecto no se certificará; el propietario tiene autorizado un plazo de treinta (30) días calendario a partir de la fecha de evaluación y notificación para cumplir con lo establecido en el Plan de Manejo Forestal correspondiente.

5.1.4.4 Labores culturales

El cumplimiento de las labores culturales se evaluará en su totalidad en función de las condiciones ecológicas de la(s) especie(s) y las condiciones climáticas del área, pudiéndose realizar plateos y/o limpieza de callejones siempre y cuando se justifique y apruebe en el plan de manejo.

Se podrán realizar asociaciones secuenciales de la plantación forestal con otros cultivos anuales, siempre y cuando el objetivo principal sea la plantación forestal y el cultivo asociado no interfiera con el desarrollo de la planta en los primeros tres años de la plantación.

5.1.4.5 Medidas Silviculturales

Las medidas Silviculturales deberán ser evaluadas de acuerdo con lo aprobado en el Plan de Manejo Forestal con base en los parámetros siguientes:

Raleos: Es de carácter obligatorio planificar y ejecutar las actividades de raleos en las fases de mantenimiento 4 o 5 para poder certificar. Cuando las condiciones de calidad de sitio, desarrollo o morfología de la especie no favorezcan la aplicación de raleos y podas, debe de ser justificado por el Titular, dicha información deberá validarse en la evaluación de campo.

Si al momento de la certificación de la fase de mantenimiento 5 aún no se implementa el raleo correspondiente, el técnico forestal evaluará la necesidad de aplicar raleo, utilizando

para tal efecto el Índice de Hart. Si se determina que el proyecto requiere raleo, el proyecto no se certificará.

El índice de Hart es la relación entre el espaciamiento medio del arbolado y su altura dominante. La altura dominante de los árboles se define como la media de los 100 árboles más altos por hectárea expresada en porcentaje, se calcula según la siguiente fórmula:

$$S = tg\alpha = \frac{a}{H_0} \quad S (\%) = \frac{a}{H_0} 100$$

Pasos para calcular el índice de Hart

Donde:

a= Espaciamiento promedio actual de la plantación

H₀= Altura dominante

1. Contar con la información de campo para realizar el cálculo

Datos requeridos:

Árboles por hectárea (ejemplo 494 árboles/hectárea)

H₀ altura dominante de los 100 árboles más gruesos por hectárea es decir 10 árboles por parcela de 1000 m² y 5 árboles en parcelas de 500 m² (Ejemplo 19.5 metros de altura dominante)

2. Calcular el espaciamiento promedio actual de la plantación (a)

$$a = \sqrt{(10000/(\text{arb por ha}))}$$

$$a = \sqrt{10000/494} = 4.54 \text{ metros}$$

3. Calcular el índice de Hart

$$S = \left(\frac{a}{H_0}\right) * 100 \quad S = \left(\frac{4.54}{19.5}\right) * 100 \quad S = 22.84 \%$$

4. Se compara el índice de Hart S% calculado con el S% deseado (25% o 30%)

Si S% es menor que 25% el rodal necesita raleo

Si S% es igual o mayor que 25% o hasta 30% el rodal no necesita raleo

Para nuestro ejemplo S= 22.84% esto quiere decir que el rodal si necesita raleo.

Para plantaciones con fines industriales para madera de aserrío, el primer raleo será dirigido a los individuos enfermos, bifurcados, suprimidos, sinuosos o con características no deseables, para que los árboles selectos pueden desarrollarse en mejores condiciones y obtener una mejor producción de madera para aserrío

Para plantaciones forestales con fines energéticos y ornamentales, dado el objetivo y turno de rotación, no será necesaria la aplicación de raleos, por lo que estos aspectos no se evaluarán para su certificación.

Podas: Esta actividad silvicultural deberá realizarse en la época seca, con el objetivo de reducir la incidencia de patógenos producto de los cortes a realizar. Asimismo, deberá realizarse con herramientas adecuadas al diámetro de las ramas a cortar, utilizando la técnica apropiada, con el objeto de evitar defectos en el fuste principal por nudos muertos. Para el caso de árboles con fines navideños, se podrán realizar podas de formación, con base al manual de manejo silvicultural de Pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder).

Consideraciones sobre la Poda de árboles en plantaciones con fines industriales para madera de aserrío.

- La poda de los árboles se debe efectuar hasta que la planta ha crecido por lo menos 2 o 3 metros y tener una constitución leñosa.
- La intensidad de la poda no debe exceder de un 30% de la altura total del árbol o hasta un 50% en sitios con buenas características ya que se deben dejar ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta y que tenga un efecto positivo en su crecimiento.

5.1.4.6 Medidas de protección

Verificar los criterios y parámetros de las medidas de protección de acuerdo con el numeral 4 de este manual.

Modalidad de Sistemas Agroforestales

6. MODALIDAD DE SISTEMAS AGROFORESTALES

6.1 Criterios y parámetros técnicos para la aprobación y certificación proyectos de sistemas agroforestales

6.1.1 Objetivo

Definir los criterios y parámetros técnicos para la aprobación y certificación de proyectos de sistemas agroforestales que contribuyan a la provisión de madera y leña a la población mediante la incorporación de especies forestales de servicio y especies maderables de alto valor comercial.

6.1.2 Justificación

PROBOSQUE, busca aumentar la cobertura forestal, dinamizar la economía rural, incrementar la productividad forestal del país, fomentar la diversificación y contribuir a garantizar los medios de vida. Entre las modalidades que promueve se encuentra la modalidad de sistemas agroforestales y como lo refieren en el plan estratégico es considerada como la segunda modalidad que más aportan a los objetivos del programa con un 18.8% de importancia.

Dada la importancia estratégica, los criterios y parámetros de la modalidad de sistemas agroforestales ofrecen al personal de INAB información para la aprobación, certificación y pautas para el manejo que contribuirán al cumplimiento de las funciones de los sistemas agroforestales, como base para la producción de madera y leña en el área rural, en tierras de aptitud agrícola y pecuaria adicional a los beneficios ambientales que proveen. Esta información servirá de base para la implementación de acciones de promoción, extensión y asistencia técnica necesarias para incrementar la demanda en aquellas áreas que tengan aptitud para la implementación de proyectos en esta modalidad.

6.1.3 Definiciones

Para comprender los criterios y parámetros técnicos para la aprobación y certificación de proyectos es necesario establecer las siguientes definiciones:

Sistema Agroforestal

Los sistemas agroforestales son formas de uso de la tierra, en el cual las especies forestales interactúan con cultivos y/o animales en el mismo espacio y en el tiempo de manera simultánea o secuencial (Ley Forestal, 1996).

El sistema agroforestal para incentivar será el sistema que contenga especies forestales maderables en las cantidades establecidas en el Reglamento PROBOSQUE (2020).

Especies forestales

Conjunto de árboles o plantas vasculares superiores. Según su objetivo, las especies forestales se pueden clasificar:

Especies forestales maderables de alto valor comercial

Árboles que se establecen con el objetivo principal de producir madera de aserrío, del cual se pueda obtener un beneficio económico.

Especies forestales de servicio

Los árboles de servicio se establecen como práctica de conservación de suelos, fijación de nitrógeno, medida de protección (vientos) para el cultivo. En cultivos perennes se establecen árboles de servicio que tienen la finalidad de regular la intensidad de luz y amplitud térmica diaria en el cultivo, por lo que su manejo y permanencia estará basada únicamente para beneficiar la producción del cultivo.

La característica principal de los árboles de servicio es su fácil propagación (por semilla o vegetativa) y capacidad de rebrote después de podas intensivas y frecuentes, lo cual permite al agricultor manejar la interacción árbol - cultivo.

Especies forestales forrajeros

Árboles que producen un suplemento forrajero de alta calidad para rumiantes u otros animales domésticos. Tienen una alta tolerancia a podas fuertes y frecuentes.

Especies forestales para leña y carbón (energéticas)

Se conoce como una especie forestal con fines energéticos a todo árbol leñoso del cual se puede obtener biomasa con fines energéticos, especialmente leña. Normalmente estas especies se cultivan por su fácil propagación, rápido crecimiento y la capacidad de rebrote después de la corta. Aunque todos los árboles dan leña, hay claras preferencias para ciertas especies en base a sus características (**valor calorífico, tipo de humo, brasas, etc.**).

6.1.4 Clasificación de Sistemas agroforestales

Para efectos de aprobación y certificación de los proyectos los sistemas agroforestales se definen de la siguiente manera:

6.1.4.1 Árboles en asociación con cultivos perennes

Consiste en la combinación simultánea de árboles con cultivos perennes, tales como café (*Coffea arabica* L.), cacao (*Theobroma cacao* L.) y cardamomo (*Elettaria cardamomum* L.) Maton). Generalmente son sistemas de cultivo intercalado donde el árbol contribuye con productos adicionales, mejora el suelo, el microclima, etc.

6.1.4.2 Árboles en asociación con cultivos anuales

Consiste en la combinación simultánea de árboles con cultivos anuales. En estos se incluyen cultivos tales como maíz, frijol, guisantes, soya, maní, tubérculos y raíces en asociación con árboles. Los arreglos más comunes son:

6.1.4.2.1 Cultivo en callejones:

Consiste en el manejo de líneas de árboles, con productos agrícolas que se siembran en los callejones en el espacio entre hileras de árboles.

6.1.4.2.2 Cultivos en franjas:

Son como el cultivo en callejones con la única variante que es la utilización de más de un sistema de cultivo, establecido bajo una planificación y ordenamiento en la parcela o finca.

6.1.4.2.3 Barreras vivas:

Las barreras vivas son cultivos que se siembran en curvas a nivel, principalmente en las laderas, con el propósito de controlar la erosión. Poseen la característica de que se manejan tupidas en los surcos, con alta densidad; por este motivo actúan como barreras.

Los arreglos anteriores pueden combinarse con árboles en línea como cercas vivas, cortinas rompevientos y árboles en linderos

6.1.4.3 Sistemas Silvopastoriles

Son asociaciones de árboles con pastura. Los arreglos más comunes en sistemas silvopastoriles son:

6.1.4.3.1 Árboles dispersos en potreros:

Es una forma de asocio de árboles maderables con pastos forrajeros. Los árboles pueden encontrarse dispersos en el paisaje de manera aislada o agrupada.

6.1.4.3.2 Pastura en callejones:

Es una modificación silvopastoril de los cultivos en callejones, donde especies forrajeras son establecidas dentro de hileras de árboles (Pezo e Ibrahim, 1996)

Los arreglos anteriores pueden combinarse con árboles en línea como cercas vivas, cortinas rompevientos y árboles en linderos

6.1.4.4 Árboles en línea

Se refiere a la siembra de árboles que forman líneas dentro del sistema agrícola tradicional para ordenar y diversificar el terreno. Sus arreglos más comunes y efectivos son:

6.1.4.4.1 Cercos vivos:

Son los que delimitan las parcelas o terrenos, identificando claramente el inicio y fin de un territorio o terreno individual o colectivo.

6.1.4.4.2 Cortinas rompe vientos:

Al igual que Los cercos vivos, también delimitan parcelas o terrenos. Están conformadas de 2 hasta 10 tamaños de árboles. Incluye principalmente un tamaño alto, con especies maderables; medio, con especies de diámetros menores; y bajo, con especies arbustivas para uso forrajero.

6.2 Criterios y parámetros de evaluación para la aprobación de proyectos de Sistemas agroforestales

6.2.1 Especies forestales maderables de alto valor para Sistemas Agroforestales:

Las especies forestales maderables que tendrán prioridad en la aprobación de proyectos en la modalidad de sistemas agroforestales son las siguientes.

Tabla 7. Especies forestales maderables para sistemas agroforestales.

No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Swietenia</i> spp.*	Caoba
2	<i>Roseodendron donnell smithii</i> (Rose) Miranda	Palo Blanco
3	<i>Dalbergia</i> spp.*	Rosul
4	<i>Cedrela</i> spp*	Cedro
5	<i>Pinus</i> spp.*	Pino
6	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Jocote de Fraile

7	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Matilisguate
8	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Santa María
9	<i>Tectona grandes</i> L.f.	Teca
10	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Melina
11	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	San Juan
12	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth	Aliso
13	<i>Abies guatemalensis</i> Rehder	Pinabete
14	<i>Cupressus lusitánica</i> Mill.	Ciprés
15	<i>Cordia dodecandra</i> DC	Sericote
16	<i>Acosmium panamense</i> (Benth)	Chichipate
17	<i>Samanea Saman</i> Merrill	Cenicero
18	<i>Juglans guatemalensis</i> Manning	Nogal
19	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Grisebach	Conacaste

Fuente: Elaborado a partir de experiencias en sistemas agroforestales en Guatemala

Las especies de la tabla anterior fueron priorizadas en función de su valor en el mercado y su clasificación como maderas preciosas y semipreciosas según la Resolución del valor de la madera en pie de la Junta Directiva del INAB. Así mismo se ha generado experiencia sobre la utilización de estas especies en sistemas agroforestales representativos en Guatemala como los modelos agroforestales para cultivo de café propuestos por ANACAFE (2019), especies maderables para sistemas agroforestales de cacao documentados Quinteros (2014), experiencias en sistemas silvopastoriles del equipo técnico del CATIE Guatemala y Asociación de ganaderos. Para árboles en asocio con cultivos anuales se tomaron algunas referencias de las experiencias documentadas por Gonzales (2017), FAO (2018), GIZ (2004) y Cabrera (2020).

Se podrán aprobar proyectos con otras especies que no se encuentren en el presente listado siempre y cuando tengan justificación técnica y cumplan con el objetivo del proyecto.

Los árboles de especies maderables podrán incorporarse según las densidades mínimas requeridas por tipo de proyecto y arreglo aprobado en el plan de manejo.

6.2.2 Especies forestales de servicio, energéticos y forrajeros recomendados para sistemas agroforestales

Tabla 8. Especies forestales de servicio, energéticos y forrajeros recomendadas para sistemas agroforestales.

No.	Nombre científico	Nombre común	Energético	Forraje	Servicio
1	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Bucut	X		
2	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Madrecacao	X	X	X

3	<i>Caesalpinia velutina</i> (Britton & Rose) Standl.	Aripin	X		
4	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Caulote	X	X	
5	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena	X	X	
6	<i>Inga</i> spp.*	Paterna o cushín	X		X
7	<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Gravilea	X		X
8	<i>Eucalyptus</i> spp.*	Eucalipto	X		
9	<i>Quercus</i> spp.*	Encino	X		
10	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance	X		
11	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidámbar	X		
12	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Timboque, flor amarilla	X		
13	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa	Guachipilín	X		

Fuente: Modificado a partir de Guía técnica de especies para la producción de leña

Se consideran para fines energéticos las especies priorizadas para proyectos de plantaciones forestales con fines energéticos. Las especies forrajeras y de servicio se priorizaron en función de experiencias en sistemas agroforestales de café, cardamomo, cacao en Guatemala y experiencias contenidas en el material de extensión de sistemas agroforestales del INAB. Los árboles de especies de servicio, energéticas y forrajeras no serán impedimento para la aprobación de los proyectos de sistemas agroforestales. Se podrán aprobar proyectos con árboles de servicio propuestas por el titular del proyecto, aunque no se encuentren en el listado anterior.

6.2.3 Componentes del sistema agroforestal

El sistema debe evaluarse de forma integral (evaluar cada componente que lo integra) y es requisito indispensable para que un área sea considerada como Sistema Agroforestal, que evidencie la presencia del componente forestal con la presencia de por lo menos un componente agrícola o ganadero en la misma área, de manera simultánea o en una secuencia temporal.

6.2.4 Densidad mínima inicial por tipo de proyecto

La densidad mínima inicial por tipo de proyecto es la siguiente:

- **En sistemas agroforestales de árboles en asocio con cultivos anuales**, se evaluará una densidad mínima de 550 árboles por hectárea, garantizando un mínimo de 250 árboles de especies maderables de alto valor comercial, distribuidos de acuerdo con el o los arreglos aprobados en el plan de manejo.
- **Árboles en asocio con cultivos perennes** deben tener una densidad mínima de 120 árboles por hectárea, distribuidos dentro del área a evaluar, con un mínimo de 60 árboles de especies maderables de alto valor comercial.

- **Sistemas silvopastoriles** deben tener una densidad mínima de 250 árboles por hectárea, distribuidos de acuerdo con el o los arreglos aprobados en el plan de manejo, con un mínimo de 60 árboles de especies maderables de alto valor comercial.
- **Árboles en línea:** El arreglo de árboles en línea plantados en el perímetro del terreno, deberá tener una densidad mínima de 200 árboles por hectárea, a un distanciamiento no menor de 2 metros entre plantas, con un mínimo de 60 árboles de especies maderables de alto valor comercial. Si el área del proyecto es mayor a una (1) hectárea se deberá completar la densidad requerida en líneas intermedias.

Se podrán aprobar proyectos en los cuales se proponga establecer una densidad mayor a la requerida en cuanto árboles de especies maderables de alto valor comercial, pero no se aprobará un proyecto con una densidad menor de esas especies. El tipo de especies que se establezcan para completar la densidad inicial según el proyecto, serán árboles de especies de servicio, forrajeras y energéticas los cuales se seleccionarán de acuerdo con las necesidades del sistema agroforestal y las prioridades del productor, estas deberán distribuirse de acuerdo con los arreglos aprobados en el plan de manejo.

Cuando en cualquiera de los sistemas agroforestales de la tabla anterior se apruebe únicamente el arreglo de árboles en línea plantados en el perímetro del terreno y en líneas intermedias, se evaluará una densidad mínima de 200 árboles por hectárea, a un distanciamiento no menor de 2 metros entre plantas de las cuales 60 árboles deberán ser especies forestales maderables.

Para la aprobación de los proyectos se deberá considerar lo siguiente:

- Los árboles plantados en el perímetro de un terreno deberán tener un distanciamiento no menor de 3 metros al cerco físico de la propiedad colindante.
- El área del proyecto será el área total que ocupa la práctica agroforestal.
- Si se establecen árboles para que sirvan como cerco vivo, los mismos deben cumplir con el concepto de sistemas agroforestales establecido en el presente documento y establecido en la Ley Forestal.
- Para cortinas rompevientos se deberá establecer mínimo dos hileras de árboles con estrato diferente, el distanciamiento entre plantas será de 2 m y entre surco 3 m, establecidos al tresbolillo.

No se aprobarán proyectos de sistemas agroforestales en terrenos con árboles con un área basal mayor a los 4 metros cuadrados. No se aprobarán proyectos de sistemas agroforestales que hayan sido establecidos antes de la fecha en que entró en vigencia el Decreto Número 2-2015 -Ley PROBOSQUE-, a excepción de sistemas agroforestales plantados voluntariamente e inscritos en el Registro Nacional Forestal, sujetos a renovación total del componente agrícola y forestal.

6.3 Criterios y parámetros de evaluación para la certificación de proyectos de Sistemas Agroforestales

6.3.1 Supervivencia y fitosanidad

La supervivencia y fitosanidad en proyectos de sistemas agroforestales será del ochenta y cinco (85) por ciento en la fase de establecimiento y, setenta y cinco (75) por ciento para las fases de mantenimiento 1 a mantenimiento 5.

Para la evaluación de la supervivencia serán consideradas las especies forestales maderables de alto valor comercial y especies forestales de servicio. Se aceptará un mínimo de árboles de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 9. Supervivencia mínima por tipo de proyecto en cada una de sus fases.

Tipo de proyecto	Establecimiento (85%)		Mantenimiento 1 a Mantenimiento 5 (75%)	
	Número de árboles Maderables	Número de árboles Servicio	Número de árboles Maderables	Número de árboles Servicio
Árboles en asocio con cultivos anuales	213	255	188	225
Árboles en asocio con cultivos perennes	51	51	45	45
Sistemas Silvopastoriles	51	162	45	143
Árboles en Línea	51	119	45	105

Fuente: Elaboración propia

Se podrá aprobar un proyecto con replantación únicamente en las fases de establecimiento y mantenimiento 1, siempre y cuando el Sistema Agroforestal no tenga una densidad menor del sesenta por ciento (60%) de densidad inicial.

La replantación podrá realizarse con otras especies, siempre y cuando las especies propuestas cumplan con las densidades mínimas establecidas por tipo de especie. Para ello, el propietario debe solicitar autorización al INAB y recibir la aprobación de su petición, antes de proceder a replantar. Para proyectos mayores a 15 hectáreas la solicitud deberá ser firmada también por el regente forestal, quien debe justificar técnicamente el cambio de especie y su adaptabilidad al sitio.

Para poder replantar con otras especies, debe haber justificación técnica y la inclusión de esas especies debe estar aprobada en el Plan de Manejo.

Cuando un proyecto no cumpla con los parámetros de supervivencia para la fase de establecimiento, el Director Subregional correspondiente deberá notificar al solicitante para que este tenga la oportunidad de replantar el porcentaje faltante y solicitar la evaluación de su proyecto en la fase de establecimiento al año siguiente.

El Director subregional correspondiente, con base en las características particulares del proyecto, podrá autorizar lo solicitado. Si el propietario no manifiesta interés por escrito al INAB en reactivar el proyecto, dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de notificación de la última evaluación, el Director Subregional, mediante resolución, ordenará

archivar en definitiva el expediente correspondiente, acción que equivale a la finalización del proyecto.

En proyectos donde se aplique raleo, la evaluación de supervivencia se realizará conforme a lo autorizado por el INAB.

6.3.2 Labores culturales y medidas silviculturales

Se debe evaluar que las labores culturales, medidas de protección y medidas silviculturales, propuestas y aprobadas en el Plan de Manejo Forestal, estén ejecutadas al 100%. Si un proyecto al momento de la evaluación no ha realizado la totalidad de las labores culturales, medidas de protección y/o medidas silviculturales, el proyecto no se certificará; el propietario tiene autorizado un plazo de treinta (30) días calendario a partir de la fecha de evaluación y notificación para cumplir con lo establecido en el Plan de Manejo Forestal correspondiente.

6.3.3 Medidas de protección

Verificar los criterios y parámetros de las medidas de protección de acuerdo con el numeral 4 de este manual.

**Modalidad de Manejo de
Plantaciones Forestales
Voluntarias Registradas como
Fuentes Semilleras**

7. MODALIDAD DE MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES VOLUNTARIAS REGISTRADAS COMO FUENTES SEMILLERAS

7.1 Objetivo

Satisfacer la demanda de semilla de alta calidad a utilizar en proyectos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales con fines industriales, además de contar con existencias de semilla de alta calidad para otros objetivos como restauración, sistemas agroforestales, investigación, etc.

7.2 Justificación

Plantaciones forestales voluntarias de especies de coníferas y latifoliadas registradas y manejadas para la producción de semilla forestal, para abastecer la demanda en el mercado nacional e internacional.

7.3 Criterios y parámetros específicos para este tipo de proyectos

Además, de los criterios y parámetros generales, se deberán considerar los siguientes:

7.3.1 Justificación de la utilización de la especie

Se debe considerar las especies de alta demanda para proyectos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales con fines industriales. No se excluyen otras especies forestales, las cuales pueden ser incluidas en los planes de manejo con su debida justificación técnica.

7.3.2 Clasificación de árboles según características fenotípicas ideales para Fuente Semillera

- **Árbol Clase 1 (árboles excelentes):** son árboles dominantes, con fuste recto, sin bifurcaciones, de ramas delgadas, presentan una buena resistencia a plagas y enfermedades. Para todo proyecto que se pretenda incentivar como fuente semillera, es obligatoria la existencia de esta clase de árboles.
- **Árbol Clase 2 (árboles buenos):** son árboles dominantes o codominantes, sin bifurcaciones, con defectos leves en el fuste o en la copa, presentan moderada tolerancia a plagas y enfermedades.
- **Árboles Clase 3 (árboles indeseables):** son árboles suprimidos, con fuste bifurcado, sin resistencia a plagas y enfermedades.

7.3.3 Características de Fuentes Semilleras

Las características mínimas por categoría de Fuentes Semilleras para este tipo de proyecto serán aprobadas de la siguiente manera:

7.3.3.1 Fuente seleccionada

- Las plantaciones deberán tener por lo menos 30 árboles reproductores Clase 1 por hectárea con excelentes características.
- La extensión mínima debe ser de una hectárea.

7.3.3.2 Rodal semillero

- Deben contar con un mínimo de 50 árboles reproductores Clase 1 por hectárea.
- La extensión mínima debe ser de una hectárea.

- Debe estar aislado de fuentes contaminantes de polen.
- Con depuración genética (remoción de árboles Clase 2 y Clase 3).
- No aplican árboles en hilera.

7.3.3.3 Huerto semillero genéticamente no comprobado

- La extensión mínima debe ser de 0.5 hectáreas.
- Con polinización controlada.
- Debe ser una plantación de clones o plántulas.
- Sin depuración genética o raleo (con presencia de árboles Clase 2 y 3).
- Debe estar aislado de fuentes contaminantes de polen.

7.3.3.4 Huerto semillero genéticamente comprobado

- La extensión mínima debe ser de 0.5 hectáreas.
- Con polinización controlada.
- Debe ser una plantación de clones o plántulas).
- Con depuración genética (remoción de árboles Clase 2 y Clase 3).
- Debe estar aislado de fuentes contaminantes de polen.

7.3.4 Edad de Plantación Forestal Voluntaria

- La edad mínima para Fuentes Seleccionadas y Rodales Semilleros debe ser de quince (15) años en especies coníferas y doce (12) años en especies latifoliadas.

7.4 Criterios y parámetros de evaluación para la aprobación de proyectos

- Evaluar la densidad mínima de árboles Clase uno C1 de acuerdo con su categoría.
- Estimar que la edad de la plantación sea la mínima para coníferas o latifoliadas de acuerdo con los lineamientos descritos anteriormente. Podrá ser evaluado a través del conteo de anillos de incremento, fecha de registro como plantación voluntaria ante el Registro Nacional Forestal u otro medio.
- Verificar que los árboles clase 1 están marcados.

7.5 Criterios y parámetros de evaluación para la certificación de proyectos

- Evaluar la densidad mínima de árboles Clase uno C1 de acuerdo con la clasificación de la Fuente Semillera.
- Verificar el cumplimiento de las características fenotípicas de los árboles Clase 1.
- Verificar que los árboles clase uno C1 estén marcados y geoposicionados.
- Verificar si la cosecha de frutos en la plantación forestal ha sido de acuerdo con la época de fructificación y especie forestal a incentivar, de acuerdo con el plan de manejo.
- Verificar el cumplimiento de medidas silviculturales de depuración genética o raleo genético (eliminación de árboles Clase dos C2 y Clase tres C3) en la plantación, según el cronograma propuesto en el plan de manejo.

- Verificar las actividades planificadas para la cosecha de semilla forestal de la Fuente Semillera:
 - ✓ Cantidad de semilla a cosechar.
 - ✓ Época de cosecha.
 - ✓ Método de cosecha.
 - ✓ Otras.

Modalidad de Manejo de Bosques Naturales

8. MODALIDAD DE MANEJO DE BOSQUES NATURALES

8.1 Manejo de Bosques Naturales con fines de Producción

8.1.1 Objetivo General

Someter a manejo forestal áreas de bosque natural con potencial de producción para lograr la sostenibilidad, permanencia y conservación de los recursos forestales, obtener bienes y servicios y mejorar las condiciones de vida de la población,

8.1.2 Objetivo Específico

Generar criterios y parámetros de evaluación para la aprobación y certificación de proyectos de incentivos forestales en la modalidad de manejo de bosque natural con fines de producción.

8.1.3 Justificación

La definición de criterios y parámetros para el manejo de bosques naturales con fines de producción orienta al manejo forestal sostenible, de tal manera que el recurso forestal actual no presenta riesgo en su conservación y permanencia. Las distintas acciones para implementar estarán basadas en los lineamientos definidos con el afán de facilitar la evaluación de los distintos proyectos para su aprobación y certificación en esta modalidad.

8.1.4 Criterios y Parámetros Específicos del proyecto

8.1.4.1 Manejo de bosques naturales con fines de Producción de productos maderables

Para el caso de proyectos PROBOSQUE en esta modalidad, se otorgará incentivos por un período conforme el número de años que establecidos en el Reglamento de PROBOSQUE. En los casos donde los proyectos tienen más de un turno de intervención, cada uno de los planes operativos anuales aprobados es considerado como proyectos individuales, siendo éstos objeto de aprobación individual, tal como se especifica en el Reglamento de la Ley PROBOSQUE, Artículo 11.

8.1.4.2 La división natural del bosque

El plan de manejo forestal deberá describir la división natural del bosque: para coníferas y mixtos será rodal y, para bosques latifoliadas será estrato.

Cuando en un área propuesta a manejo se tenga más de un tipo de bosque, coníferas, latifoliadas o mixto se deberá presentar un solo proyecto con las consideraciones técnicas para cada uno según sus características, no se deberá presentar un proyecto individual por tipo de bosque.

8.1.4.2.1 Bosque de coníferas, mixtos y latifoliados

Las consideraciones técnicas de planificación del manejo forestal sostenible, actividades de aprovechamiento forestal, actividades post aprovechamiento, protección forestal, monitoreo y evaluación forestal, se encuentran descritos en el Manual de Lineamientos Técnicos de Manejo Forestal vigente.

Así mismo, para la elaboración de planes de manejo forestal en bosques latifoliados, además de los lineamientos técnicos de manejo forestal vigentes, se deberá consultar los formatos, modelos o guías aprobados para este tipo de bosque.

8.1.5 Criterios y parámetros de evaluación de proyectos para su aprobación

Las consideraciones técnicas para la aprobación del proyecto de incentivos forestales en la modalidad de manejo de bosques natural con fines de producción corresponden a los que se encuentran descritos en el Manual de Lineamientos Técnicos de Manejo Forestal.

- a) Los planes de manejo forestal serán realizados por un elaborador de planes de manejo forestal. Para los casos donde el volumen exceda los 100 m³ la ejecución del Plan de Manejo Forestal será guiada por un regente forestal, ambos deben estar inscritos y activos ante el Registro Nacional Forestal.
- b) El requisito básico para la aprobación de proyectos en esta modalidad es la Licencia de Aprovechamiento Forestal, la cual debe tener una vigencia mínima de 5 años.
- c) Los formatos para la elaboración del Plan de Manejo Forestal serán los consignados en el Módulo de Manejo Forestal.
- d) Cuando el plan de manejo forestal contemple una sola intervención, el plan de manejo cumplirá también la función del Plan Operativo Anual. En casos donde el plan de manejo forestal contemple más de un turno de intervención, cada turno deberá contar con su respectivo POA aprobado y a cada POA le podrá corresponder un proyecto de incentivo forestal.
- e) En caso de aprovechamiento de árboles ubicados dentro o próximos a sitios arqueológicos y/o sagrados, deberán definirse las áreas de protección específicas.
- f) Las áreas delimitadas como zonas de protección dentro del polígono de intervención podrán ser consideradas como parte integral del proyecto, siempre y cuando no sobrepasen el 20% del área total del proyecto. Un porcentaje mayor deberá ser considerado como un proyecto de manejo de bosques naturales con fines de protección independiente.
- g) En los proyectos donde se encuentren fuentes de agua, éstas deberán contar con una zona de protección mínima cuya distancia horizontal, se establece en el cuadro 3.

Cuadro 3. Zonas de protección alrededor de cuerpos de agua (en el caso de corrientes efímeras, ríos, ríos navegables, lagos y lagunas, la distancia horizontal es a partir de la orilla de la fuente de agua).

PENDIENTE PROMEDIO (%)	NACIMIENTOS (RADIO)	CORRIENTES EFÍMERAS	RÍOS	RÍOS NAVEGABLES	LAGOS Y LAGUNAS
<32	50 m	10 m	50 m	100 m	200 m

32-60	75 m	10 m	50 m	100 m	200 m
>60	100 m	10 m	75 m	150 m	200 m

Fuente: Manual de Lineamientos Técnicos de Manejo Forestal, 2015.

Se exceptúa la aplicación de estos criterios cuando exista justificación técnica, principalmente en la aplicación de saneamientos y/o salvamentos.

- h) Para la recuperación del área intervenida, en los casos de plantación y siembra directa, las plantas a establecer deberán provenir de semilla de fuentes registradas en el INAB, debiendo especificarse en el Plan de Manejo Forestal.

8.1.6 Criterios y parámetros de evaluación de proyectos para su certificación

- a) Según el momento de aprobación, podrán certificarse los proyectos de incentivos forestales con fines de producción el mismo año durante la ejecución de las actividades de aprovechamiento o al año siguiente, correspondiendo al período de manejo uno. Para estos proyectos, la certificación del incentivo para el período de manejo dos corresponde al año de establecimiento de la plantación y así sucesivamente.
- b) Para la certificación de los proyectos forestales bajo esta modalidad, como condicionante, la Licencia de Aprovechamiento Forestal y el Plan Operativo Anual deben estar vigentes y no tener proceso de cancelación, es decir que no exista incumplimiento al Plan de Manejo Forestal.
- c) La certificación de los períodos estará en función del cumplimiento del plan de manejo aprobado.
- d) En los casos donde existan ampliaciones de tiempo y volumen éstos deberán ser debidamente justificados y evaluados por el técnico forestal y aprobados previo a la certificación del proyecto. Las ampliaciones de volumen no deberán exceder más del 10% relacionado al volumen aprobado para el área.
- e) Áreas de aprovechamiento (rodales y turnos) deben de estar ejecutadas conforme al tratamiento silvicultural aprobado y a las especies autorizadas.
- f) Si en la evaluación de campo para la certificación del proyecto, el área manejada es menor al área aprobada, el incentivo se otorgará solamente a la que resulte de la medición.
- g) Los tratamientos silviculturales aprobados deben ser los implementados. Para el caso de cortas selectivas, verificar el área basal extraída y el área basal remanente aprobadas en el Plan Operativo Anual.
- h) Verificar que se haya respetado el diámetro mínimo de corta establecido.
- i) Verificar la delimitación del área efectiva de aprovechamiento, los linderos y las zonas de protección deben encontrarse delimitados y sin intervención (principalmente cuando el tratamiento silvicultural sea Tala Rasa)
- j) Que los árboles semilleros se encuentren identificados, marcados y/o georreferenciados (según tratamiento aprobado).
- k) Los caminos, brechas y vías de extracción deben estar construidos conforme lo que establece el plan de manejo aprobado.

- c) l) La maquinaria utilizada de preferencia debe ser de bajo impacto, según sea el caso.
- d) La corta selectiva no debe afectar la población remanente (tala dirigida).
- e) El manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos debe ser conforme lo aprobado en el Plan de Manejo Forestal.

8.1.7 Estado de la recuperación del bosque

Se determina en función a la evaluación de la presencia en cantidad, fitosanidad y distribución espacial de la nueva masa forestal, aprobadas en el Plan de Manejo Forestal. Entre ellas:

- a) El área para recuperar debe ser la misma que ha sido intervenida, según Plan de Manejo Forestal aprobado. Para el caso de bosque latifoliado, verificar que la recuperación se encuentre ubicada en caminos, brechas, bacadillas, claros, o en las áreas propuestas.
- b) Las actividades aprobadas en el plan de manejo deben estar implementadas.
- c) La recuperación del bosque debe ser conforme el método de recuperación, el espaciamiento y las especies aprobados.
- d) Debe evaluarse el porcentaje de sobrevivencia, estado fitosanitario, de acuerdo a la etapa de la recuperación del bosque, conforme al cuadro siguiente.

Cuadro 4. Porcentaje de sobrevivencia en la repoblación forestal.

AÑO	FASE	PRENDIMIENTO MÍNIMO %
1	Establecimiento	85
2	Mantenimiento 1	80
3	Mantenimiento 2	75
4	Mantenimiento 3	75

8.1.8 Medidas silviculturales

Se evaluarán las medidas silviculturales propuestas en el Plan de Manejo Forestal, las cuales deben estar realizadas en un cien (100) por ciento según lo planificado. Si un proyecto no cumple con este requisito no se certificará y el propietario tendrá hasta 30 días hábiles, a partir de la fecha de evaluación del proyecto, para cumplir con lo establecido en el Plan de Manejo Forestal.

8.1.9 Medidas de protección contra incendios

Para la certificación debe considerarse la ejecución de las actividades aprobadas en el Plan de Manejo Forestal encaminadas a la prevención, combate y control de incendios forestales, así como los criterios y parámetros generales de protección forestal.

8.1.10 Prevención y control de plagas y enfermedades

Verificar la aplicación de medidas preventivas que favorezcan la sanidad de la masa boscosa y eviten el desarrollo de plagas y enfermedades. Para el control de plagas o enfermedades evaluar si fue propuesto el control mecánico (eliminar los individuos o sus partes afectados de los árboles). Si se ha aplicado control biológico y en caso de utilizar productos químicos, estos deberán ser de un nivel de toxicidad que no afecte la diversidad biológica del área.

8.1.11 Entrega y aprobación de informes

Verificar el cumplimiento de entrega y aprobación de informes trimestrales de avances de la ejecución del Plan de Manejo Forestal y/o informes de movimientos de uso de notas de envío.

8.1.12 Modificaciones del proyecto

Si el proyecto aprobado en esta modalidad presenta modificaciones al Plan de Manejo Forestal, la certificación debe realizarse posterior a la aprobación de las modificaciones al Plan solicitadas.

8.2 Manejo de Bosques Naturales con fines de protección y provisión de servicios ambientales

La modalidad de protección incluye 5 tipos de Proyecto: 1. Protección de bosques para fuentes de agua, 2. Protección de bosques para Conservación de Diversidad Biológica, 3. Protección de bosques para Ecoturismo, 4. Protección de bosques para Sitios Sagrados, 5. Protección de bosques para Conservación de Germoplasma.

Es importante considerar que no se autorizará más de un Proyecto bajo esta modalidad en áreas que formen un solo bloque de bosque natural como se establece en el Artículo 21 del Reglamento PROBOSQUE (2020).

Entendiendo bajo el contexto de la aplicación del Artículo 21 del Reglamento de la Ley PROBOSQUE, que el término “un solo bloque de bosque natural” se refiere a un área de bosque natural continuo, con iguales o diferentes características estructurales, funcionales o de composición, con uno o más números registrales a nombre del mismo propietario ante el Registro de la Propiedad.

En esta modalidad se permite el registro de Fuentes Semilleras y la cosecha con fines comerciales, para lo cual se deberá cumplir con los procedimientos establecidos. Las Fuentes Semilleras registradas en esta modalidad no serán sujetas a incentivos adicionales. (Art. 35. numeral 3, penúltimo párrafo, Reglamento PROBOSQUE (2020))

8.2.1 Protección de bosques para fuentes de agua

8.2.1.1 Objetivo General

Promover la protección y la conservación de áreas con bosque natural que cuenten con fuentes de agua superficial permanente y/o que estén ubicadas en zonas de muy alta recarga hídrica, a fin de garantizar la provisión del recurso hídrico a la sociedad guatemalteca.

8.2.1.2 Objetivos Específicos

- Proteger y conservar las áreas con bosque natural que tengan cuerpos de agua superficial permanentes.
- Proteger y conservar las áreas con bosque natural que se localicen en zonas de muy alta recarga hídrica.

8.2.1.3 Justificación

Los bosques naturales juegan un papel importante en la captación, regulación y recarga hídrica, por lo que su conservación es considerada de alta importancia. Esta modalidad está dirigida a la protección de bosques naturales que tengan fuentes de agua superficiales permanentes y/o los ubicados en zonas de muy alta recarga hídrica, de acuerdo con el mapa de Tierras Forestales de Captación, Regulación y Recarga Hídrica de la República de Guatemala (INAB, 2017).

8.2.1.4 Consideraciones generales

En esta modalidad se permite el registro de Fuentes Semilleras y la cosecha de frutos o semilla con fines comerciales, para lo cual se deberá cumplir con los procedimientos establecidos. Las Fuentes Semilleras registradas en esta modalidad no serán sujetas a incentivos adicionales.

8.2.1.5 Tipos de fuentes de agua

Los tipos de fuentes de agua para esta categoría de proyecto son los siguientes: nacimientos, arroyos, ríos, lagos y lagunas. Todas las fuentes de agua deberán ser permanentes. Se exceptúan de esta condición los bosques de galería del bosque seco.

8.2.1.6 Ubicación en zonas de muy alta recarga hídrica

Los proyectos que no cuenten con fuentes de agua permanentes, pero se ubiquen en zonas de muy alta recarga hídrica, podrán optar a esta modalidad de incentivo, toda vez el área del polígono del proyecto se encuentre total o parcialmente dentro de la zona de muy alta recarga hídrica, de acuerdo con el Mapa de Tierras Forestales de Captación, Regulación y Recarga Hídrica de la República de Guatemala (INAB, 2017).

8.2.1.7 Descripción de las fuentes de agua a proteger

Se debe establecer el número y tipos de fuentes de agua dentro del área del proyecto. Asimismo, se debe establecer el uso de la fuente (riego, consumo humano, otros). La o las fuentes de agua deberán estar geoposicionadas y descritos sus beneficiarios. De existir obras hidráulicas (tanques de captación, distribución, represas, otros) también deberán geoposicionarse, cuando aplique.

8.2.1.8 Anexos al plan de manejo

Adicional a lo establecido en los “parámetros de observancia general”, la documentación mínima a anexar para esta categoría es la siguiente:

- i. Mapa del área a incentivar con la ubicación de las fuentes de agua georreferenciadas, cuando aplique.
- ii. Mapa del área a incentivar con la ubicación en zonas de muy alta recarga hídrica (únicamente para proyectos ubicados en zonas de muy alta recarga hídrica) utilizando el Mapa de Tierras Forestales de Captación, Regulación y Recarga Hídrica de la República de Guatemala (INAB, 2017).
- iii. Mapas de localización de obras hidráulicas en el área (tanques de captación, represas u otros), cuando aplique.

8.2.1.9 Reincentivo

De conformidad con lo establecido en el Artículo 8 de la Ley PROBOSQUE, los bosques naturales con fines de protección beneficiados con mecanismos de incentivos forestales otorgados por el Estado tienen acceso a PROBOSQUE, siempre que cumplan con cualquiera de las condiciones siguientes: a) que se ubiquen en áreas de muy alta recarga hídrica y, b) que se ubiquen en la parte alta de las cuencas que abastecen de agua para consumo humano a las cabeceras departamentales y municipales.

La verificación de la ubicación de estos proyectos se realizará mediante los mapas temáticos aprobados por la Junta Directiva del INAB, a través de un dictamen técnico que corrobore la ubicación de dicho proyecto. Para aquellas solicitudes que así lo requieran, se presentarán estudios de recarga hídrica específicos y detallados a nivel de microcuenca, que serán validados por el Departamento respectivo de la Dirección de Manejo y Conservación de Bosques del INAB, tal como lo establece el procedimiento administrativo definido para tal fin.

8.2.1.10 Criterios y parámetros específicos del proyecto

Además de los criterios y parámetros generales, se deberán considerar los siguientes para este tipo de proyecto:

- a) Los resultados presentados en la evaluación del estado de conservación de los ecosistemas se deberán encontrar en el rango para calificar como proyecto de protección.
- b) Se debe realizar un inventario forestal, con el objetivo de conocer la composición, estructura y diversidad de especies forestales, el cual deberá cumplir con las siguientes condiciones:
 - ✓ La forma y tamaño de las parcelas estarán de acuerdo con las circunstancias del bosque en estudio; las parcelas deben de estar debidamente georreferenciadas en coordenadas GTM.
 - ✓ El error de muestreo permitido es de hasta el 20%, con un nivel de confianza de 95%.
 - ✓ Levantar parcelas en las que se midan y clasifiquen las especies por clases diamétricas, así: Árboles: ≥ 25 cm DAP, Fustales: ≥ 10 -24.99 cm DAP, así como subparcelas en las que se realice el conteo de individuos para Latizales: 5-9.99 cm DAP.
 - ✓ La medición de DAP para Latizales (5-9.99 cm de DAP) debe realizarse únicamente para proyectos ubicados en bosque seco, para los demás tipos de ecosistemas solamente se realizará conteo.

8.2.1.11 Parámetros de evaluación para aprobación de proyectos de protección de fuentes de agua

- a) Verificar el cumplimiento de los parámetros de observancia general definidos en el presente manual.
- b) Se deberá verificar que los resultados presentados en la evaluación del estado de conservación de los bosques sean verídicos y se encuentren dentro del rango para calificar como proyecto de protección.
- c) El personal del INAB deberá de corroborar los resultados del inventario forestal presentados en el plan de manejo, el cual debe ser representativo y confiable al total de parcelas muestreadas.
- d) Verificar la existencia de las fuentes de agua reportadas en el plan de manejo, cuando aplique, y que las mismas sean permanentes; se exceptúan los bosques de galería en bosque seco.
- e) Si el proyecto no cuenta con fuentes de agua superficiales, se deberá verificar que el polígono del proyecto se ubique total o parcialmente en zona de muy alta recarga hídrica, haciendo uso del mapa de Tierras Forestales de Captación, Regulación y Recarga Hídrica de la República de Guatemala (INAB, 2017).
- f) Los proyectos de reincentivo deberán presentarse en el formato de plan de manejo establecido para esta modalidad, así como cumplir con los requisitos establecidos en la Ley PROBOSQUE, su Reglamento y sus modificaciones.

8.2.1.12 Parámetros de evaluación para certificación de proyectos de protección de fuentes de agua

- a) Se deberá verificar el cumplimiento de las actividades planificadas en el cronograma del plan de manejo aprobado. Si existiese incumplimiento de alguna de las actividades planificadas, no se certificará la fase respectiva.

- b) Verificar que las fuentes de agua reportadas en el plan de manejo sean permanentes, exceptuando de esta condición los bosques de galería del bosque seco.
- c) Verificar que no exista evidencia de talas ilícitas que amenacen la conservación del ecosistema.

8.2.2 Protección de bosques para conservación de diversidad biológica

8.2.2.1 Objetivo general

Conservar la Diversidad Biológica de los diferentes tipos de bosques, así como los procesos ecológicos que ocurren en ellos.

8.2.2.2 Objetivos específicos

- Proteger y conservar los diferentes tipos de bosques a nivel nacional
- Fomentar la conservación de especies de flora y fauna representativa, endémica, amenazada o en peligro de extinción de los diferentes tipos de bosque a nivel nacional.
- Fortalecer áreas protegidas representativas de los diferentes tipos de bosques presentes en Guatemala.
- Contribuir al mantenimiento de los procesos ecológicos y a la conectividad entre remanentes boscosos que permitan la generación de bienes y servicios ecosistémicos de calidad para beneficio de la población.

8.2.2.3 Justificación

Áreas de bosques naturales de gran importancia para la conservación de elementos biológicos tales como especies de flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción y sitios de importancia para la conectividad de remanentes boscosos estratégicos de Guatemala.

8.2.2.4 Criterios y parámetros específicos del proyecto

Además, de los criterios y parámetros generales, se deberán considerar los siguientes para este tipo de proyecto:

- a) Los proyectos deben ser bosques naturales representativos que se consideran a continuación: bosque latifoliado, bosque nuboso, bosque de pino-encino (mixto), bosque de coníferas (incluyendo pinabete), bosque manglar y bosque seco.
- b) Se debe realizar un inventario forestal, con el objetivo de conocer la composición, estructura y diversidad de especies, la cual deberá cumplir con las siguientes condiciones:
 - ✓ La forma y tamaño de las parcelas estarán de acuerdo con las circunstancias del bosque en estudio; las parcelas deben de estar debidamente georreferenciadas en coordenadas GTM.
 - ✓ El error de muestreo permitido es de hasta el 20%, con un nivel de confianza de 95%.
 - ✓ Levantar parcelas en las que se mida y clasifique las especies por clases diamétricas, Árboles: ≥ 25 cm DAP, Fustales: ≥ 10 -24.99 cm DAP, así como

subparcelas en las que se realice el conteo de individuos para Latizales: 5-9.99 cm DAP

- ✓ La medición de DAP para Latizales: 5-9.99 cm, debe realizarse únicamente para proyectos ubicados en bosque seco, para los demás tipos de bosque solamente se realizará conteo.

8.2.2.5 Parámetros de evaluación para aprobación de proyectos de conservación de diversidad biológica

- a) Se deberá verificar el cumplimiento de los parámetros de observancia general definidos en el presente manual.
- b) Se deberá verificar que los resultados presentados en la evaluación del estado de conservación de los bosques sean verídicos y se encuentren dentro del rango para calificar como proyecto de protección.
- c) En los resultados presentados en la evaluación del estado de conservación de los bosques se deberá verificar los siguientes indicadores: familias y especies forestales indicadoras, abundancia relativa de géneros o familias forestales indicadoras, flora asociada, fauna presente, especies amenazadas y número de estratos, para determinar que se encuentren dentro del rango aceptable.
- d) El personal del INAB deberá de corroborar los resultados del inventario forestal presentada en el plan de manejo, el cual debe ser representativo y confiable al total de parcelas muestreadas.
- e) Dentro de las parcelas de muestreo se deberá observar la presencia de grupos de flora representativas del ecosistema estratégico donde se ubica el proyecto, y verificar que la información presentada en el plan de manejo coincida. También se deberá corroborar el estado de conservación de las especies de flora y fauna (amenazada o en peligro de extinción, según convenios internacionales suscritos por el país), ya que estas especies son prioritarias para conservar, para lo cual se podrá consultar en las bases de Lista Roja de UICN, <https://www.iucnredlist.org/> y Listado CITES <https://checklist.cites.org/#/es> y la Guía para la identificación de los Bosques Estratégicos del INAB (2018).

8.2.2.6 Parámetros de evaluación para certificación de proyectos de conservación de diversidad biológica

- a) Se deberá verificar el cumplimiento de las actividades planificadas en el cronograma del plan de manejo aprobado. Si existiese incumplimiento de alguna de las actividades planificadas, no se certificará la fase respectiva.
- b) Se deberá verificar que no exista evidencia de talas ilícitas que amenacen la conservación del ecosistema.
- c) Para proyectos mayores a 45 hectáreas, se deberá verificar el establecimiento de parcelas permanentes de medición forestal, de acuerdo al Artículo 29 del Reglamento PROBOSQUE; de no contar con las mismas, no se certificará el proyecto, hasta cumplir con dicho requerimiento.

8.2.3 Protección de bosques para ecoturismo

8.2.3.1 Objetivo general:

Proteger y conservar las áreas con bosque natural que cuentan con atractivo turístico para promover el manejo sostenible del patrimonio natural y cultural de Guatemala.

8.2.3.2 Objetivos específicos:

- Fomentar la conservación de bosques naturales donde se realizan actividades turísticas para fortalecer la recreación y desarrollo económico local.
- Fomentar la conservación de bosques naturales con potencial turístico para promover el desarrollo de actividades recreativas que contribuyan a la economía local.

8.2.3.3 Justificación

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN- (1996) define al Ecoturismo como aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora, y fauna) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse allí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales.

8.2.3.4 Criterios y parámetros específicos del proyecto

Además, de los criterios y parámetros generales, se deberán considerar los siguientes para este tipo de proyecto:

- a) Los proyectos deben ser bosques naturales representativos que se consideran a continuación: bosque nuboso, bosque latifoliado, bosque de pino-encino (mixto), bosque de coníferas (incluyendo pinabete), bosque manglar y bosque seco.
- b) Se debe realizar un inventario forestal, con el objetivo de conocer la composición, estructura y diversidad de especies forestales, el cual deberá cumplir con las siguientes condiciones:
 - ✓ La forma y tamaño de las parcelas estarán de acuerdo con las circunstancias del bosque en estudio; las parcelas deben de estar debidamente georreferenciadas en coordenadas GTM.
 - ✓ El error de muestreo permitido es de hasta el 20%, con un nivel de confianza de 95%.
 - ✓ Levantar parcelas en las que se mida y clasifique las especies por clases diamétricas, Árboles: ≥ 25 cm DAP, Fustales: ≥ 10 -24.99 cm DAP, así como subparcelas en las que se realice el conteo de individuos para Latizales: 5-9.99 cm DAP
 - ✓ La medición de DAP para Latizales: 5-9.99 cm, debe realizarse únicamente para proyectos ubicados en bosque seco, para los demás tipos de bosque solamente se realizará conteo.

8.2.3.4.1 Descripción del área:

- Descripción general de área (elementos naturales biofísicos, sociales y culturales).
- Ubicación y vías de acceso al área.

- Enlistar y describir los atractivos turísticos que tiene el área del proyecto.
- Conectividad con otros destinos turísticos de la región.
- Descripción de servicios básicos, de alimentación, de alojamiento y otros (cuando aplique).
- Para proyectos con potencial turístico, se deberá indicar y describir en el plan de manejo sobre la actividad turística que se desea desarrollar (Consultar *Herramienta para la Evaluación de Potencial Turístico en Áreas Protegidas*, CONAP, 2013, *Plan Maestro de Turismo Sostenible de Guatemala 2015-2025*, INGUAT, 2015 y *Plan Estratégico para el Segmento Naturaleza 2019-2025*, INGUAT, 2015, disponibles en la página www.inab.gob.gt). Para ello deberá indicar una o más de las siguientes opciones:
 - a) **Turismo de naturaleza:** actividades lúdicas o deportivas que se desarrollan al aire libre, en un medio natural sin degradar o deteriorar el entorno. Se caracteriza en promover actividades relacionadas con la naturaleza, en atractivos paisajes naturales poco intervenidos. Estas actividades pueden ser: aviturismo, senderismo, paisajismo, caminatas, montañismo, fotografía o cualquier otra actividad que involucre la contemplación de la naturaleza.
 - b) **Turismo comunitario:** turismo que se caracteriza porque el beneficio derivado de la actividad turística está en manos de miembros de comunidades locales. Permite a los habitantes de la región dada convertirse en guías turísticos y prestar servicios a los visitantes que reciben. Además de una vía que pueden utilizar las comunidades que buscan generar otros ingresos dentro de sus actividades económicas cotidianas, utilizando los recursos naturales y locales en una región en particular.
 - c) **Turismo científico:** el turismo científico se realiza motivado por la generación y divulgación del conocimiento científico. Incluyen investigadores que se desplazan de un punto a otro con la finalidad de investigar, documentar y descubrir sobre elementos de la naturaleza. Por ejemplo, se puede tener interés por una especie de ave, un reptil, mamífero o insecto, etc.
- Para Proyectos donde ya se realiza algún tipo de actividad turística, se deberá indicar y describir en el plan de manejo la actividad turística que se desarrolla actualmente en el área (turismo de naturaleza, comunitario o científico).
- Las actividades que se desarrollen en áreas potenciales para turismo y donde ya se realiza alguna actividad turística, únicamente podrán enmarcarse en las tres mencionadas anteriormente.

8.2.3.5 Parámetros técnicos de evaluación para la aprobación de proyectos ecoturísticos

- a) Se deberá verificar el cumplimiento de los parámetros de observancia general definidos en el presente manual.
- b) Se deberá verificar que los resultados presentados en la evaluación del estado de conservación de los bosques sean verídicos y se encuentren dentro del rango para calificar como proyecto de protección.

- c) El personal del INAB deberá corroborar los resultados del inventario forestal presentado en el plan de manejo, el cual debe ser representativo y confiable al total de parcelas muestreadas.
- d) Se deberá evaluar que la ubicación del proyecto coincida con la indicada en el Plan de Manejo.
- e) Que la conectividad del área del proyecto con otras áreas turísticas de la Región coincida con lo descrito en el Plan de Manejo.
- f) Para proyectos con potencial ecoturístico, se deberá verificar la existencia de los atractivos turísticos descritos en el plan de manejo, los cuales deberán coincidir con las actividades turísticas que se desean desarrollar (puede ser únicamente turismo de naturaleza, comunitario o científico).
- g) Para proyectos donde ya se realizan actividades turísticas, se deberá verificar en el área, la presencia de los atractivos descritos en el plan de manejo y verificar que se estén desarrollando las actividades descritas en el mismo (puede ser únicamente turismo de naturaleza, comunitario o científico).
- h) Verificar que los servicios básicos coincidan con los indicados en el plan de manejo.

8.2.3.6 Parámetros técnicos de evaluación para la certificación de proyectos ecoturísticos

- a) Se deberá verificar el cumplimiento de las actividades planificadas en el cronograma del plan de manejo aprobado. Si existiese incumplimiento de alguna de las actividades planificadas, no se certificará la fase respectiva.
- b) Se deberá verificar que no exista evidencia de talas ilícitas que amenacen la conservación del área.
- c) Se deberá verificar la permanencia de los atractivos turísticos enlistados y descritos en el plan de manejo.

8.2.4 Protección de bosques para sitios sagrados

8.2.4.1 Objetivo general

Conservar los bosques naturales que tienen un valor cultural, espiritual e histórico para los Pueblos Indígenas y la sociedad en general.

8.2.4.2 Objetivos específicos

- Fomentar la conservación de los bosques naturales que albergan sitios sagrados mediante la protección de estos.
- Promover la protección de sitios sagrados y elementos relacionados con la espiritualidad de los pueblos indígenas a través del conocimiento ancestral relacionado con los bosques.

8.2.4.3 Justificación

El Estado de Guatemala reconoce que en el país conviven cuatro pueblos: Maya, Xinka, Garífuna y Mestiza con historias, culturas, idiomas y espiritualidad diferentes, esto hace que la sociedad guatemalteca sea de naturaleza multiétnica, pluricultural y plurilingüe con una alta diversidad de expresiones culturales que conforman su identidad.

La Estrategia Institucional para la Atención de los Pueblos Indígenas en el Sector Forestal de Guatemala (2013) tiene dentro de sus objetivos conocer, rescatar y fomentar los conocimientos tradicionales de los Pueblos Indígenas sobre conservación, protección, manejo y uso sostenible de los ecosistemas, la biodiversidad y la Cosmovisión Maya.

Según la Estrategia en mención, lo sagrado consiste en la práctica milenaria de los Pueblos Indígenas donde reconocen en la naturaleza y el universo un valor extraordinario por la interrelación de los elementos. Todo lo existente es útil recíprocamente, el agua, el aire, las piedras, las nubes y la energía del sol. Sumada la interacción de todo, cobra un equilibrio que le da sustento a todas las formas de vida. En este sentido, el INAB considera la necesidad de reconocer y conservar estas prácticas ambientales intangibles y los valores culturales ancestrales, así como los bosques que los albergan.

8.2.4.4 Criterios y parámetros específicos del proyecto

- a) Los proyectos deben ser bosques naturales representativos que se consideran a continuación: bosque latifoliado, bosque nuboso, bosque de pino-encino, bosque de coníferas (incluyendo pinabete), bosque manglar y bosque seco.
- b) Los resultados presentados en la evaluación del estado de conservación de los bosques se deberán encontrar en el rango para calificar como proyecto de protección.
- c) Se debe realizar el inventario forestal, con el objetivo de conocer la composición, estructura y diversidad de especies, la cual deberá cumplir con las siguientes condiciones:
 - ✓ La forma y tamaño de las parcelas estarán de acuerdo con las circunstancias del bosque en estudio; las parcelas deben de estar debidamente georreferenciadas en coordenadas GTM. El error de muestreo permitido es de hasta el 20%, con un nivel de confianza de 95%.
 - ✓ Levantar parcelas en las que se midan y clasifiquen las especies por clases diamétricas, Árboles: ≥ 25 cm DAP, Fustales: ≥ 10 -24.99 cm DAP, así como subparcelas en las que se realice el conteo de individuos para Latizales: 5-9.99 cm DAP.
 - ✓ La medición de DAP para Latizales: 5-9.99 cm, debe realizarse únicamente para proyectos ubicados en bosque seco, para los demás tipos de bosques solamente se realizará un conteo.
- d) Descripción del área:
 - ✓ Ubicación y acceso al área
 - ✓ Georreferenciación del sitio/s o elemento/s sagrados por medio de coordenadas geográficas GTM y su ubicación dentro del polígono del proyecto.
 - ✓ Describir las prácticas espirituales o ancestrales que actualmente se practiquen en el área.
 - ✓ Identificar y describir los elementos sagrados a conservar con base a los siguientes componentes:
 - ✓ Construido: ciudades antiguas, piedras naturales talladas, altares, etc. Describir el contexto actual del área con base a la protección y la vinculación existente entre el recurso forestal y el sitio sagrado.

- ✓ Natural: cerros, piedras, valles, montañas, volcanes, cavernas, nacimientos de agua, grutas, cataratas, ríos, lagunas y cenotes. Describir cómo se relacionan estos elementos con el entorno social. Describir el contexto actual del área con base a la protección y la vinculación existente entre el recurso forestal y el sitio sagrado.
- ✓ Indicar si el sitio sagrado ha sido registrado ante el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala -IDAEH-. En este caso, se deberá adjuntar el Aval extendido por dicha institución que certifique el reconocimiento del sitio como Sagrado.
- ✓ En el caso de que el sitio sagrado no se encuentre registrado ante el IDAEH, se deberá solicitar a dicha institución o al Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE- correspondiente, para que realice un análisis para la validación del sitio como sagrado. En este caso también se deberá adjuntar el aval correspondiente que valide el sitio como sagrado.

8.2.4.5 Parámetros de evaluación para la aprobación de proyectos de protección de sitios sagrados

- a) Se deberá verificar el cumplimiento de los parámetros de observación general definidos en el presente manual
- b) Se deberá verificar que los resultados presentados en la evaluación del estado de conservación de los bosques sean verídicos y se encuentren dentro del rango para calificar como proyecto de protección.
- c) El personal del INAB deberá corroborar los resultados del inventario forestal presentados en el plan de manejo, el cual debe ser representativo y confiable al total de parcelas muestreadas.
- d) Se deberá verificar que la ubicación del proyecto coincida con la indicada en el plan de manejo.
- e) Verificar la existencia de los elementos sagrados o ancestrales del área.
- f) Verificar que el sitio cuente con el aval del IDAEH o del COCODE según sea el caso, quienes hacen constar que el sitio es considerado como sagrado.

8.2.4.6 Parámetros para la certificación de proyectos de protección de sitios sagrados

- a) Se deberá verificar el cumplimiento de las actividades planificadas en el cronograma del plan de manejo aprobado. Si existiese incumplimiento de alguna de las actividades planificadas, no se certificará la fase respectiva.
- b) Se deberá verificar que no exista evidencia de talas ilícitas que amenacen la conservación del área.
- c) Verificar la permanencia de los elementos sagrados o ancestrales del área.

8.2.4.7 Protección contra incendios forestales

Para este tipo de proyecto, además de las medidas de protección descritas anteriormente, se deberán considerar: señalización de las áreas exclusivas para ceremonias, deberán estar libres y sin acumulación de combustibles, letreros informativos con medidas de

prevención y rutas de escape para los visitantes, y se deberá tener en observación constante velas, copal, inciensos.

8.2.5 Protección de bosques para conservación de germoplasma

8.2.5.1 Objetivo general

Conservar el germoplasma forestal de los diferentes tipos de bosques y ecosistemas forestales estratégicos.

8.2.5.2 Objetivos específicos

- Mantener la diversidad genética de la población de la especie (es) priorizada (as) y/o,
- Conservar rasgos fenotípicos específicos en poblaciones pequeñas de árboles dispersos de la especie (es) priorizada (as) y/o,
- Conservar especies en peligro de extinción con un número mínimo de individuos por área.

8.2.5.3. Justificación

Conservar germoplasma forestal (implícito la diversidad genética) de especies prioritarias que sean representativas de los diferentes tipos de bosques y/o ecosistemas estratégicos del País. Esta conservación de la riqueza genética forestal a nivel de especies y/o poblaciones, es una plataforma importante para la evolución de los bosques así como para el desarrollo humano, económico y social, así como mejora las condiciones de adaptación de las especies ante el cambio climático disminuyendo la vulnerabilidad socio-ambiental, por lo anterior, es importante la conservación de germoplasma forestal que aseguren la existencia continua y la disponibilidad del recurso genético para las generaciones actuales y futuras.

8.2.5.4 Criterios y parámetros específicos del proyecto

a) Especie Forestal

La especie forestal o especies forestales, para incentivar bajo este objetivo se justifican sólo si cumple una o más de las siguientes consideraciones:

Origen: Especies forestales nativas.

Endémicas: Especies forestales que están reportadas únicamente para el territorio guatemalteco.

Amenazadas: Especies forestales amenazadas, según los listados de CITES y/o UICN.

Importancia Institucional: Especies forestales priorizadas por regiones de INAB.

A continuación, se brinda información de algunas especies forestales priorizadas para conservar germoplasma:

En primer orden, las especies nativas y/o endémicas y/o amenazadas que se encuentran en CITES:

Tabla 10. Especies nativas y/o endémicas y/o amenazadas que se encuentran en CITES.

No.	Especie		Referencia del Estado de Amenaza	
	Nombre científico	Nombre común	Apéndice CITES	UICN (*)
1	<i>Abies guatemalensis</i> Rehder	Pinabete	I	EN
2	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	III	VU
3	<i>Dalbergia calycina</i> Benth.	Granadillo	III	LC
4	<i>Dalbergia glomerata</i> Hemsl.	Granadillo rojo	III	VU
5	<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.	Rosul	II	VU
6	<i>Dalbergia stevensonii</i> Standl.	Rosul	II	
7	<i>Dalbergia tucurensis</i> Donn.Sm. (Sinónimo <i>Dalbergia cubilquitzensis</i>)	Granadillo	III	
8	<i>Guaiaacum sanctum</i> L.	Guayacán	II	EN
9	<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	Caoba del sur	II	VU
10	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Caoba	II	VU

(*) CITES: I = peligro de extinción; II = control Estricto de comercio; III = solicitud de parte

UICN: CR = Peligro Crítico EN = En Peligro VU = Vulnerable LR = Preocupación Menor

En segundo orden, las especies nativas con importancia institucional:

Tabla 11. Especies nativas con importancia institucional.

No.	Especie		Referencia de Estado de Amenaza
	Nombre científico	Nombre común	UICN (*)
1	<i>Acosmium panamense</i> (Benth.) Yakovlev (Sinónimo <i>Sweetia panamensis</i>)	Chichipate	
2	<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	Chulube	LC
3	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Müll.Arg.	Chichique, Malerio blanco, bayo blanco	LC
4	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Mangle negro	LC
5	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.	Brasil colorado	
6	<i>Cedrela tonduzii</i> C.DC.	Cedro, cedrillo	
7	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceiba	
8	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreat.	Canak, taxiscobo, manita, tayuyo, mano de mico	
9	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose (Sinónimo <i>Pithecellobium arboreum</i>)	Cola de coche	
10	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo	LC

11	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Tamarindo	
12	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Conacaste	
13	<i>Haematoxylum brasiletto</i> H.Karst.	Brasil, Campeche	
14	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose (Sinónimo de <i>Tabebuia chrysantha</i>)	Cortéz, Roble amarillo	
15	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemao	Tem	
16	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	Mangle blanco	LC
17	<i>Magnolia mexicana</i> DC. (sinónimo <i>Tamoula mexicana</i>)	Coj, Magnolia, palo de peña	VU
18	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Chicozapote	
19	<i>Myroxylon balsamum var. pereirae</i> (Royle) Harms	Bálsamo	
20	<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. Ex Schtdl.	Pino blanco	LC
21	<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	Pino macho	LC
22	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede	Pino colorado	LC
23	<i>Pinus tecunumanii</i> F.Schwerdtf. ex Eguluz & J.P.Perry	Pino de las sierras	VU
24	<i>Pinus maximinoi</i> H.E.Moore	Pino candelillo	LC
25	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn..Sm.	Hormigo	LC
26	<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.	Ciprecillo	LC
27	<i>Podocarpus matudae</i> Lundell	Ciprecillo	VU
28	<i>Podocarpus oleifolius</i> D.Don	Ciprecillo	LC
29	<i>Quercus skinneri</i> Benth.	Encino	VU
30	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo	LC
31	<i>Roseodendron donnell-smithii</i> (Rose) Miranda (Sinónimo de <i>Cydistax donnell-smithii</i> y <i>Tabebuia donnell-smithii</i>)	Palo blanco	
32	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Matiliguatate	
33	<i>Terminalia buceras</i> (L.) C. Wright (Sinónimo <i>Bucida buceras</i>)	Pucté	

En tercer orden, otras especies priorizadas siendo nativas y/o endémicas y amenazadas:

Tabla 12. Especies priorizadas siendo nativas y/o endémicas y amenazadas.

No.	Especie		Estado
	Nombre Científico	Nombre común	UICN (*)
1	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr. (Sinónimo de <i>Samanea saman</i> , <i>Pithecellobium saman</i>)	Cenicero	
2	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Jobillo	
3	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Ramón	

4	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Santa María	
5	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel	LC
6	<i>Cordia dodecandra</i> A. DC.	Cericote	
7	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Caulote	
8	<i>Juglans olanchana</i> Standl. & L.O.Williams (Sinónimo de <i>Juglans guatemalensis</i>)	Nogal	EN
9	<i>Juniperus standleyi</i> Steyerm.	Huito, Ciprés enano	EN
10	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schltdl.) Benth.	Carboncillo, yaje	
11	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	Pino de Petén	LC
12	<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	Pino de las cumbres	LC
13	<i>Pinus strobus</i> var. <i>Chiapensis</i> Martínez	Falso pinabete	LC
14	<i>Quercus peduncularis</i> Née	Encino negro	VU
15	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	San Juan	

Fuente: INAB (2014); UICN (2016).

De forma excepcional se aceptarán otras especies forestales fuera del listado, siempre y cuando la propuesta justifique técnicamente que la especie posee un valor actual o potencial de conservación.

No se puede incentivar especies forestales exóticas y/o introducidas al país.

b) Densidad por especie y por área.

Con base en la estructura del bosque a proteger se debe indicar la densidad de árboles por especie y por área para este tipo de proyecto, la densidad debe cumplir con los siguientes parámetros:

- **Coníferas**

Mínimo de 30 árboles maduros por especie, por hectárea.

- **Latifoliadas**

Mínimo de 20 árboles maduros por especie en el área total del bosque.

Para determinar el área efectiva del proyecto se debe considerar la distribución natural de las especies latifoliadas, de tal manera que los árboles pueden encontrarse dispersos en un área grande o agrupados en áreas pequeñas.

Las variables para medir serán el número mínimo de árboles en edad reproductora y el distanciamiento entre éstos o grupos de la misma especie, los cuales no deben exceder un promedio de 300 metros. Los árboles deben ser parte de una misma finca o propiedad que formen un bosque natural continuo.

Para propuestas con especies CITES, se aceptará una densidad igual o mayor a 15 árboles reproductores por especie dentro del área total de bosque, para lo cual se deberá presentar una justificación técnica que será evaluada por el INAB, para aprobar el proyecto de incentivos.

Para todos los proyectos, de preferencia, la especie a incentivar debe estar asociada a otras especies forestales priorizadas, según el listado de especies forestales priorizadas para conservación de germoplasma en el listado anterior.

- **Mangle**

Mínimo de 30 árboles por especie por hectárea.

- c) Características fenotípicas**

Se deberá considerar algunas características cuantitativas y cualitativas de los árboles de las especies forestales priorizadas para conservación de germoplasma, en base a la información de parcelas levantadas y geoposicionadas que determinan la estructura del bosque a proteger, siendo:

- Forma del fuste: preferentemente de fuste recto a poco sinuoso, dependiendo de la especie y población existente.
- Altura de los árboles: árboles dominantes y codominantes, según el ecosistema o distribución estructural de la especie o especies priorizadas.
- Sanidad: árboles sanos y vigorosos
- Evidencia de producción de semilla: presencia de frutos, regeneración natural, presencia de árboles jóvenes con potencial a reproducir semilla y obtención de material vegetativo, es decir, conservar germoplasma forestal a través de métodos asexuales.

Incluir información sobre el tipo de semilla, época de floración, época de fructificación, viento, distribución de los árboles y presencia de regeneración de la especie forestal a incentivar.

8.2.5.5 Parámetros de evaluación para aprobación de proyectos de conservación de germoplasma

- a) Verificar el cumplimiento de los parámetros de observancia general definidos en el presente manual.
- b) Especie forestal a incentivar
 - Se deberá evaluar que la especie forestal propuesta a incentivar sea de origen nativo y/o endémica, amenazada según listados de CITES y/o UICN, o con importancia institucional, esto puede comprobarse a través del listado de especies forestales priorizadas para este tipo de proyecto.
 - Si la especie a incentivar se encuentra fuera del listado propuesto, se debe evaluar la aprobación de la misma de acuerdo a la justificación que indique que es endémica o nativa, amenazada o en peligro de extinción y que posea un valor actual o potencial. No se aceptarán especies forestales exóticas o introducidas al país.
 - No se aceptarán especies forestales exóticas y/o introducidas al país.
- c) Densidad de árboles
 - Se deberá evaluar la densidad mínima de árboles reproductores de acuerdo con los criterios específicos según tipo de bosque.
 - Sólo para las especies forestales latifoliadas se debe verificar que el distanciamiento entre árboles reproductores no exceda 300 metros.
 - Sólo para especies latifoliadas incluidas en CITES, si la densidad de árboles de la especie propuesta a incentivar se encuentra por debajo de la densidad mínima, se debe evaluar la aprobación de la misma de acuerdo a la justificación que indique el

plan de manejo y la evaluación de campo de acuerdo a la distribución natural de la especie forestal y estado de amenaza de la población o especie misma.

d) Características fenotípicas

- Observar que las características fenotípicas de forma de fuste y clase de copa de los árboles de la especie (es) priorizada para conservar germoplasma, correspondan a la información obtenida para la determinación de la estructura del bosque a proteger, según el plan de manejo forestal.
- Observar otras características como: árboles sanos, vigorosos, dominantes o codominante.
- Observar si hay presencia de regeneración natural, presencia de frutos, y/o otras formas que permita asegurar la reproducción y permanencia de la especie priorizada en el bosque.

8.2.5.6 Parámetros de evaluación para certificación de proyectos de conservación de germoplasma

- Verificar el cumplimiento de las actividades planificadas en el cronograma del plan de manejo aprobado. Si existiese incumplimiento de alguna de las actividades planificadas, no se certifica la fase respectiva.
- Verificar que no exista evidencias de talas ilícitas y/o eliminación de árboles por causas naturales (enfermedades, plagas, incendios y/u otra) que afecte directamente la densidad mínima por especie priorizada y área del proyecto
- Para proyectos mayores a 45 hectáreas, se deberá verificar el establecimiento de parcelas permanentes de medición forestal, de acuerdo al Artículo 29 del Reglamento PROBOSQUE; de no contar con las mismas, no se certificará el proyecto, hasta cumplir con dicho requerimiento.

8.3 Manejo de Bosques Naturales con fines de producción de semillas forestales

8.3.1 Objetivo

Satisfacer la demanda de semilla de alta calidad a utilizar en proyectos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales con fines industriales, además, de contar con stock de semilla de alta calidad para otros fines como restauración, sistemas agroforestales, investigación, etc.

8.3.2 Justificación

Bosques naturales de especies de coníferas y latifoliadas deben estar registrados y manejados para la producción de semilla forestal, a efecto de abastecer la demanda del mercado nacional e internacional.

8.3.3 Criterios y parámetros específicos del proyecto

8.3.3.1 Justificación de la especie a utilizar

Se deben considerar las especies de alta demanda para proyectos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales con fines industriales.

No se excluyen otras especies forestales, las cuales pueden ser incluidas en los planes de manejo con su debida justificación técnica.

8.3.3.2 Clasificación de árboles según características fenotípicas para Fuente Semillera

La categorización de los árboles reproductores para este tipo de proyecto debe ser de la siguiente manera:

- **Árbol Clase 1 (árboles excelentes):** son árboles dominantes, con fuste recto, sin bifurcaciones, de ramas delgadas, presentan una buena resistencia a plagas y enfermedades. Para todo proyecto que se pretenda incentivar es obligatoria la existencia de esta clase de árboles.
- **Árbol Clase 2 (árboles buenos):** son árboles dominantes o codominantes, sin bifurcaciones, con defectos leves en el fuste o en la copa, presentan moderada tolerancia a plagas y enfermedades.
- **Árboles Clase 3 (árboles indeseables):** son árboles suprimidos, con fuste bifurcado, sin resistencia a plagas y enfermedades.

8.3.3.3 Características de Fuentes Semilleras

Las características mínimas por categoría de Fuentes Semilleras para este tipo de proyecto, serán aprobadas de la siguiente manera:

8.3.3.3.1 Fuente Seleccionada de árboles dispersos en Bosques Naturales latifoliados

- Mínimo de 20 árboles reproductores clase 1 en la Fuente Semillera.
- El distanciamiento entre árboles de la especie a incentivar, no debe exceder de 300 metros.
- Extensión mínima 0.5 hectáreas y máxima, no hay límite toda vez cumpla con el distanciamiento que no exceda de 300 metros.

8.3.3.3.2 Fuente Seleccionada Bosques Naturales de especies Coníferas

- Mínimo de 30 árboles reproductores Clase 1 por hectárea.

- Extensión mínima de una hectárea.

8.3.3.3 Rodal Semillero

- Deben contar con un mínimo de 50 árboles reproductores Clase 1 por hectárea.
- La extensión mínima debe ser de una hectárea.
- Debe estar aislado de fuentes contaminantes de polen.
- Con depuración genética (remoción de árboles Clase 2 y Clase 3).

8.3.3.4 Edad del bosque natural

- Coníferas: El bosque deberá tener como mínimo 15 años y/o indicadores de que los árboles Clase 1 son reproductores con presencia de frutos, regeneración natural de la especie a incentivar u otro medio verificable.
- Latifoliadas: El bosque deberá tener como mínimo 10 años y/o indicadores de que los árboles clase uno son reproductores con presencia de frutos, regeneración natural de la especie a incentivar u otro medio verificable.

8.3.4 Criterios y parámetros de evaluación para aprobación de proyectos de Manejo de Bosque Natural con fines de producción de semillas forestales

8.3.4.1 Densidad y calidad de árboles de acuerdo con la clasificación de Fuentes Semilleras

- Evaluar la densidad mínima de árboles clase 1 de acuerdo con su categoría.
- Verificar que los árboles clase 1 están marcados.
- Estimar que la edad del bosque sea la mínima para coníferas o latifoliadas de acuerdo con los lineamientos descritos anteriormente. Podrá ser evaluada a través del conteo de anillos de incremento, clases de desarrollo u otro medio verificable.
- Para la categoría de Fuente Seleccionada de árboles de árboles dispersos en Bosque Natural Latifoliado se debe verificar que el distanciamiento entre árboles de la especie a incentivar no exceda a los 300 metros.

8.3.5 Parámetros de evaluación para certificación de proyectos de Manejo de Bosque Natural con fines de producción de semillas forestales

- Evaluar la densidad mínima de árboles Clase 1 de acuerdo con la clasificación de la Fuente Semillera.
- Verificar el cumplimiento de las características fenotípicas de los árboles Clase 1.
- Verificar que los árboles Clase 1 estén marcados y geoposicionados.
- Verificar si la cosecha de frutos en el bosque ha sido de acuerdo con la época de fructificación y especie forestal a incentivar, de acuerdo con el plan de manejo.
- Verificar el cumplimiento de medidas silviculturales de depuración genética o raleo genético (eliminación de árboles Clase 2 y 3) en la plantación, según el cronograma propuesto en el plan de manejo.

- Verificar las actividades planificadas para la cosecha de semilla forestal de la Fuente Semillera:
 - Cantidad de semilla a cosechar.
 - Época de cosecha.
 - Método de cosecha.
 - Otras.

Modalidad de Restauración de Tierras Forestales Degradadas

9. MODALIDAD DE RESTAURACIÓN DE TIERRAS FORESTALES DEGRADADAS

9.1 Criterios y parámetros técnicos para modalidad de restauración de tierras forestales degradadas

9.1.1 Objetivo general

Fomentar e implementar acciones que contribuyan a la recuperación y/o mantenimiento de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas del país, para la generación de bienes y servicios ecosistémicos.

9.1.2 Objetivos específicos

- Fomentar prácticas locales que contribuyan a la recuperación y restauración de los bosques;
- Contribuir a la generación de masa forestal para la conservación, aprovechamiento y manejo forestal sostenible futuro;
- Contribuir a la recuperación de los ecosistemas, incluyendo las especies de flora y fauna de alto valor de importancia (comercial, ecológica, ambiental, social, cultural, entre otras) como mecanismo para el desarrollo local;
- Contribuir a la consolidación del programa de incentivos forestales como mecanismo principal para la implementación de la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal: Mecanismo para el Desarrollo Rural Sostenible de Guatemala.

9.1.3 Consideraciones generales para proyectos en la modalidad de tierras forestales degradadas

- Guías técnicas para la implementación de lineamientos de restauración por tipo de bosque/ecosistema.* Para la toma de decisiones que permitan la incorporación de proyectos a la modalidad de Tierras Forestales Degradadas, se generarán y anexará al presente documento, guías técnicas complementarias elaboradas por tipo de bosque y/o ecosistema, que deberán considerarse como herramientas de apoyo para la identificación de variables específicas de acuerdo al tipo de área que se evalúe.
- Protección Forestal.* Las medidas de protección forestal (incendios forestales, plagas y enfermedades) deberán cumplir con lo establecido en el capítulo correspondiente en el presente Manual.
- Tierras forestales degradadas.* Consideradas así, aquellas tierras que fueron dañadas por malas prácticas de uso, incendios u otras alteraciones afectando directamente al suelo, vegetación y otros componentes de la diversidad biológica; a tal punto que se han perdido las características estructurales y funcionales de los ecosistemas forestales.
- Clasificación de la magnitud de la degradación.* La clasificación de la magnitud de la degradación se determina considerando dos elementos del área a incentivar:
 - a) Degradación del suelo, que se determinará en base a la matriz de clasificación que evalúa cinco (5) componentes: i. Compactación; ii. Erosión; iii. Profundidad; iv. Pendiente; y, v. Pedregosidad.

- b) Degradación de la vegetación arbórea, que se determinará por la ausencia o disminución de dos elementos de la vegetación: i. Composición (diversidad)⁹; y, ii. Estructura (estratos, densidad, área basal), del área de interés.
- v. *Determinación de la magnitud de degradación del suelo.* Para su determinación, se realizará la evaluación de los componentes indicados en el numeral iv. a. Para ello será considerada la ponderación que se muestra en el cuadro No. 4 y tomando como referencia el número de muestras en base al área del proyecto según el cuadro No. 5. Los resultados obtenidos en la evaluación serán indicados en el cuadro No. 6 y se utilizará la interpretación de los cuadros No. 7 y 8 para establecer la magnitud de degradación.
- vi. *Clasificación de la magnitud de degradación de la vegetación arbórea.* La degradación de la vegetación arbórea será determinada por la evidencia de elementos cualitativos de degradación del paisaje; así como del área basal establecida por tipo de bosque/ecosistema (Cuadro No. 9). La combinación de ambos permitirá establecer el nivel de degradación de la vegetación del área.
- vii. *Especies no arbóreas.* El uso de especies no arbóreas (hierbas y arbustos) que favorezcan procesos de estabilización de suelos, y/o actúen como plantas nodrizas para el adecuado desarrollo de las especies de interés, podrán utilizarse y no serán sujetas a evaluación con fines de certificación. Podrán integrarse, además, estructuras físicas que promuevan el prendimiento de las especies de interés.
- viii. *Técnicas de restauración.* Se aceptarán como técnicas de restauración, el manejo de la regeneración natural, plantación forestal¹⁰, enriquecimiento, completación, manejo de rebrotes, forestería. Sin embargo, se podrán utilizar técnicas complementarias de restauración ecológica incluyendo nucleación, islas y/o perchas de biodiversidad, transposición de suelos, entre otras; las cuales no serán sujetas a evaluación con fines de aprobación y/o certificación.
- ix. *Aprovechamiento forestal:* Los proyectos bajo esta modalidad, que hayan cumplido los objetivos de la restauración, podrán ser sujetos de un posterior aprovechamiento forestal, debiendo registrarse bajo la normativa de licencias de aprovechamiento con fines de producción del INAB, permitiéndose únicamente el tratamiento silvicultural de corta selectiva y/o corta de selección.
- x. Las áreas sujetas a un compromiso de repoblación forestal, derivadas de un aprovechamiento bajo esta modalidad, deberán utilizar las mismas especies aprovechadas en el tratamiento de corta selectiva y/o corta de selección; con el propósito de mantener la estructura y funcionalidad del área restaurada bajo incentivo forestal.

⁹ Tomando como base la ficha de evaluación del estado de conservación de los ecosistemas forestales (Ver sección 1.3.1 Criterios para la orientación de proyectos, en el presente manual)

¹⁰ La plantación forestal con fines de restauración no tendrá un manejo cultural y silvicultural tradicional.

Cuadro 5. Matriz general de evaluación de indicadores a utilizar para la evaluación de la degradación de suelos.

DESCRIPCIÓN	PONDERACIÓN	CUALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Compactación	1	Muy compacto	El suelo tiene una alta resistencia a la penetración del machete
	2	Moderadamente compacto	El suelo tiene una resistencia moderada a la penetración del machete
	3	No compacto	El suelo tiene una baja resistencia a la penetración del machete
Erosión	0	Extrema	Presencia de 2 o más tipos de erosión (cárcavas, laminar o surcos)
	1	Severa	Presencia de cárcavas
	2	Moderada	Erosión tipo laminar y surcos
	3	Ausente	Erosión ausente
Profundidad	1	Deficiente	<10 cm
	2	Aceptable	10 a 20 cm
	3	Buena	>20 cm
Pendiente	3	Plana	<12 %
	2	Ligeramente ondulada	12 a <26 %
	1	Ondulada	26 a 55 %
	0	Inclinada	>55 %
Pedregosidad	3	Sin presencia	Sin presencia de rocas que limitan el desarrollo radicular
	2	Rocas dispersas	Presencia de rocas dispersas que limitan el desarrollo radicular
	1	Presencia	Alta presencia de rocas que limitan el desarrollo radicular

*Ponderación: 3 (Buena), 2 (moderado), 1 (pobre) y 0 (extrema).

Fuente: Adaptado de Manual PROBOSQUE, 2016.

Cuadro 6. Número de muestras de suelo por rango de área del proyecto.

RANGO DE ÁREA	NÚMERO DE MUESTRAS
0.5 – 5	3 muestras
5.1 – 15	6 muestras
15.1 – 45	10 muestras
Mayor a 45	12 muestras

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

Cuadro 7. Resultado de los Indicadores de degradación del suelo de acuerdo con la evaluación de campo.

DESCRIPCIÓN	PONDERACIÓN
Compactación	
Erosión	
Profundidad	
Pendiente	
Pedregosidad	

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

Cuadro 8. Clasificación de Magnitud de la degradación del suelo.

NOMENCLATURA	MAGNITUD DE DEGRADACIÓN	RANGO
A	Incipiente	15
B	Intermedia	12 – 14
C	Severa	7 – 11
D	Muy Severa	4 – 6
E	Extrema	3

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

Cuadro 9. Tipo de proyectos que pueden aprobarse según la magnitud de la degradación del suelo.

TIPO DE PROYECTO	CLASIFICACIÓN DE DEGRADACIÓN DEL SUELO
Bosques riparios	A, B, C, D, E
Regeneración natural	A, B, C, D, E

Bosques secundarios	A, B, C, D
Bosques degradados	B, C, D, E
Bosque manglar	N/A

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

IMPORTANTE: Deberán elaborarse, durante los primeros cuatro años del proyecto, prácticas de estabilización y conservación de suelos en aquellos proyectos cuya magnitud de degradación sea catalogada en D y E. Se deberá considerar la inclusión de estas prácticas como parte integral del proyecto para el pago de los incentivos.

Cuadro 10. Rangos permisibles de área basal para la determinación de degradación de la vegetación arbórea.

TIPO DE PROYECTO	ECOSISTEMA	PARÁMETRO DE DEGRADACIÓN DEL ÁREA BASAL
Regeneración natural	Bosques mixtos, nuboso, coníferas, latifoliados, bosque seco	Menor a 4 m ²
Bosque ripario	Bosques mixtos, nuboso, latifoliados, coníferas	0 – 15 m ²
	Bosque seco	0 - 8 m ²
Bosque secundario	Bosques mixtos, nuboso, latifoliados, coníferas	4 - 15 m ²
	Bosque seco	4 - 8 m ²
Bosque degradado	Bosques mixtos, nuboso, latifoliados, coníferas	4 - 15 m ²
	Bosque seco	4 - 8 m ²
Manglar	Bosque manglar	0 – 10 m ²

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

9.1.4 Criterios y parámetros de evaluación para aprobación de proyectos de restauración de regeneración natural

La regeneración natural se define como la aparición paulatina de especies forestales mediante un proceso de sucesión ecológica, que ocurre por la alteración de la masa forestal inicial a causa de factores naturales y/o antrópicos. Para la aprobación de proyectos en esta modalidad se deberá considerar:

9.1.4.1 Degradación del suelo

Deberá ser evaluado conforme la clasificación de la magnitud de degradación del suelo descritas en el Cuadro No. 8. Para proyectos con magnitud de degradación D y E, el plan de manejo deberá considerar la implementación de obras de conservación del suelo como acción previa a los procesos de sucesión vegetal.

9.1.4.2 Vegetación arbórea

En áreas en las que no se evidencie un proceso de sucesión vegetal, el proyecto deberá contener de 20 a 30 árboles semilleros por hectárea, con características fenotípicas deseadas en las especies de interés de acuerdo con el objetivo del proyecto. Sin embargo, si el proceso de regeneración y sucesión vegetal ya se encuentra en desarrollo y/o plenamente establecido por efecto de dispersión natural de semillas de bosques colindantes al área, y esta no supera los 4m² de área basal, el número de árboles semilleros por hectárea no será criterio limitante para la aprobación del proyecto.

9.1.4.3 Inventario y/o Censo

Se realizará un censo de los árboles semilleros y deberán de estar debidamente numerados, geo posicionados y marcados a la altura del DAP.

Para la evaluación de la regeneración natural, se procederá a realizar parcelas de muestreo de acuerdo con el cuadro siguiente:

Cuadro 11. Evaluación de la regeneración natural.

CATEGORÍA DE LA REGENERACIÓN NATURAL	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m ²)
Plántula: Individuos con altura entre 0.10 m y <0.30 m altura	4
Brinzal: individuos con altura entre 0.30 m y <1.50 m altura	4
Latizal bajo: individuos con altura >1.5 m y <5 cm DAP	25
Latizal alto: individuos con 5.0 cm DAP y <10 cm DAP	100

Fuente: CATIE-INAB (2008), Petén, Guatemala

Nota: el error de muestreo deberá ser \leq al 20% a un nivel de confianza del 95%

9.1.4.4 Densidad

La densidad mínima inicial para este tipo de proyecto se establece en 850 árboles por hectárea. Se considerarán los árboles existentes con DAP <10 centímetros. En caso de existir áreas de claros con al menos 9m² de extensión, se podrá implementar las técnicas de completación y/o enriquecimiento con especies de alto valor de importancia (comercial, cultural, social, ambiental, ecológica, entre otros).

9.1.4.5 Especies

Los proyectos de restauración promueven la diversificación de especies nativas, por lo que se deberá priorizar la utilización de especies de alto valor de importancia (comercial, cultural, social, ambiental, ecológica, entre otros) incorporando el número de especies establecidas por ecosistema.

En los proyectos cuyo objetivo sea la restauración productiva, el enriquecimiento y/o completación estará limitado a incorporar un máximo del 50% de especies de alto valor comercial.

9.1.4.6 Técnicas de restauración

Las técnicas de restauración apropiadas para esta modalidad incluyen:

- Manejo de la regeneración natural
- Enriquecimiento y/o completación¹¹
- Manejo de rebrotes
- Plantación forestal

9.1.4.7 Medidas culturales

Cuando sea necesario considerar las siguientes actividades:

- Cercado o exclusión de áreas
- Eliminación de especies no deseadas
- Actividades de limpia
- Actividades de plateo

9.1.4.8 Actividades silviculturales

Se deberán realizar dentro del período de duración del incentivo, y cuando los árboles lo requieran, las siguientes actividades:

- Raleos
- Podas

9.1.5 Criterios y parámetros específicos de evaluación para aprobación de proyectos de bosques riparios

Los bosques riparios se definen como la vegetación arbórea y arbustiva ubicada en los márgenes de los ríos, arroyos y otras corrientes o masas de agua, sean permanentes o temporales. Para la aprobación de proyectos en esta modalidad, deberá considerarse lo siguiente:

9.1.1.1 Área geográfica

Se considerarán aquellas áreas que se encuentren en la ribera de los ríos de corrientes permanentes (aquellas en las cuales el flujo de agua está presente en la época lluviosa y en la época seca del año) y/o temporales (aquellas en las cuales el flujo de agua está presente principalmente durante la época lluviosa del año). Para el segundo tipo, se incluirán aquellos ríos de corrientes efímeras e intermitentes.

9.1.5.2 Degradación del suelo

Los proyectos se podrán establecer en todos los tipos de degradación del suelo en base a su magnitud (Cuadro 8); cuando esta corresponda a las categorías D y E, el plan de manejo deberá considerar la implementación de obras de conservación del suelo como acción previa a los procesos de sucesión vegetal, hasta un periodo máximo de 4 años.

¹¹ Técnicas utilizadas para bosques de latifoliados y coníferas, respectivamente.

9.1.5.3 Degradación de la vegetación arbórea

Tomando en consideración la evaluación de los niveles de degradación de la vegetación arbórea, establecidos en el Cuadro 9, se deberá determinar la magnitud de degradación de acuerdo con las categorías siguientes:

9.1.5.3.1 Tipo A (Degradación Incipiente)

- Presencia de cobertura forestal con áreas basales entre 12m² y 15m², para los ecosistemas de bosques de pino encino, coníferas, nubosos y latifoliados
- Presencia de cobertura forestal con áreas basales entre 5 m² y 8m², para el ecosistema de bosque seco
- Estructura de la vegetación con estratos plenamente definidos
- Presencia de regeneración natural o procesos establecidos de sucesión ecológica

9.1.3.3.2 Tipo B (Degradación Intermedia)

- Presencia de cobertura forestal con áreas basales entre 4m² y <12m², para los ecosistemas de bosques de pino encino, coníferas, nubosos y latifoliados
- Presencia de cobertura forestal con áreas basales entre 2m² y <5m², para el ecosistema de bosque seco
- Presencia de regeneración natural o procesos de sucesión ecológica
- Estructura de la vegetación con estratos definidos

9.1.5.3.3 Tipo C (Degradación Severa)

- Cobertura forestal con áreas basales menores a 4m², para los ecosistemas de bosques de pino encino, coníferas, nubosos y latifoliados
- Presencia de cobertura forestal con áreas basales menores a 2m², para el ecosistema de bosque seco
- Estructura de la vegetación sin estratos plenamente definidos
- Ausencia de regeneración natural o procesos de sucesión ecológica

Cuando exista vegetación a lo largo del cauce de la fuente de agua, se procederá a realizar un inventario forestal para conocer las especies y con ello dar prioridad al uso de estas para el proceso de restauración. En los casos que exista presencia de regeneración natural y procesos de sucesión ecológica se deberán establecer parcelas de muestreo, de acuerdo con el cuadro siguiente:

Cuadro 12. Categorización de la regeneración natural y tamaño de parcelas.

CATEGORÍA DE LA REGENERACIÓN NATURAL	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m ²)
Plántula: Individuos con altura entre 0.10 m y <0.30 m altura	4
Brinzal: individuos con altura entre 0.30 m y <1.50 m altura	4

Latizal bajo: individuos con altura >1.5 m y <5 cm DAP	25
Latizal alto: individuos con 5.0 cm DAP y <10 cm DAP	100

Fuente: CATIE-INAB (2008), Petén, Guatemala

Nota: El error de muestreo deberá ser menor o igual al 20%, a un nivel de confianza de 95%

9.1.5.4 Técnicas de restauración y densidades

De acuerdo con las técnicas de restauración permitidas para este tipo de proyecto, se evaluarán las densidades mínimas de acuerdo con el cuadro No.12:

Cuadro 13. Densidades mínimas iniciales de acuerdo con la técnica de restauración.

TÉCNICA	DENSIDAD MÍNIMA INICIAL
Plantación	1,111 árboles/ha
Enriquecimiento / Completación	Mínimo 200 árboles/ha
Manejo de la regeneración natural	850 árboles/ha considerando los árboles existentes con DAP menor a 10 cm

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

9.1.5.5 Especies

Los proyectos de restauración promueven la diversificación de especies nativas, por lo que se deberá priorizar la utilización de especies de alto valor de importancia (comercial, cultural, social, ambiental, ecológica, entre otros) incorporando el número de especies establecidas por ecosistema.

En los proyectos cuyo objetivo sea la restauración productiva, el enriquecimiento y/o completación estará limitado a incorporar un máximo del 50% de especies de alto valor comercial.

Cuadro 14. Número de especies a utilizar en los procesos de restauración, según el tipo de bosque.

TIPO DE BOSQUE	CANTIDAD MÍNIMA DE ESPECIES NATIVAS DEL ÁREA
Bosque latifoliado	8 especies
Bosque seco	5 especies
Bosques coníferos y mixtos	2 especies

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

9.1.5.6 Ancho de la zona o franja del proyecto

El ancho mínimo permitido será de 10 metros y el máximo de 250 metros, considerados a partir de dos metros de la zona de estabilización del talud del borde del cauce (delimitado por la época lluviosa) y se distribuirá paralelamente al río a proteger.

Para el caso de ríos, cuyo cauce natural esté complementado con estructuras que evitan desbordamientos e inundaciones (tales como bordas), los proyectos se establecerán a partir del límite externo de dichas estructuras.

9.1.5.7 Actividades silviculturales y/o manejo forestal

Estas deberán favorecer el desarrollo del proyecto establecido e incluirán:

- Las actividades de aprovechamiento podrán realizarse únicamente a partir de los 25 metros de la zona de estabilización del talud del cauce del río y podrán incorporar arreglos del paisaje con fines productivos, energéticos, producción de germoplasma, forestería y manejo forestal sostenible
- El número de intervenciones silviculturales no deberán superar el límite inferior de área basal, establecido en el anexo 1, y se autorizará un máximo anual del 15 % en años no continuo
- Los aprovechamientos forestales serán de bajo impacto y nunca utilizando el método de tala rasa
- Se permitirán los entresaqueos selectivos y los productos-subproductos podrán tener fines comerciales

9.1.6 Criterios y parámetros específicos de evaluación para aprobación de proyectos de restauración de bosques secundarios

Se define como la vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras intervenidas por actividades humanas. Para la aprobación de proyectos en este tipo de proyecto, deberá considerarse lo siguiente:

9.1.6.1 Degradación del suelo

Estos proyectos se podrán establecer en áreas cuya magnitud de degradación del suelo se encuentre dentro de las categorías de degradación siguiente: A (Incipiente), B (Intermedia), C (Severa) y D (muy severa).

9.1.6.2 Degradación de la vegetación arbórea

Comprenderá áreas con vegetación arbórea con las características mínimas siguientes:

- Existencia de área basal de acuerdo con los rangos establecidos en el cuadro No.9 por tipo de ecosistema
- Procesos de sucesión y regeneración natural establecidos, con estratos plenamente diferenciados

9.1.6.3 Especies

Los proyectos de restauración promueven la diversificación de especies nativas, por lo que se deberá priorizar la utilización de especies de alto valor de importancia (comercial, cultural, social, ambiental, ecológica, entre otros), incorporando el número de especies establecidas por ecosistema.

En los proyectos cuyo objetivo sea la restauración productiva, el enriquecimiento y/o completación estará limitado a incorporar un máximo del 50% de especies de alto valor comercial.

Cuadro 15. Número de especies a utilizar en los procesos de restauración, según el tipo de bosque.

TIPO DE BOSQUE	CANTIDAD MÍNIMA DE ESPECIES NATIVAS DEL ÁREA
Bosque latifoliado	8 especies
Bosque seco	5 especies
Bosques coníferos y mixtos	2 especies

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

9.1.6.4 *Inventario*

Se utilizarán parcelas de muestreo, según cada categoría de la vegetación leñosa sucesional o regeneración natural como se indica en el Cuadro No. 15. No se limita el uso de otras metodologías que permita la recopilación de la información requerida. El error de muestreo deberá ser menor o igual al 20%, a un nivel de confianza del 95%.

Cuadro 16. Categorización de los estratos bajo proyectos de bosque secundario.

CATEGORÍA BOSQUES SECUNDARIOS	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m ²)
Plántula: Individuos con altura entre 0.10 m y <0.30 m altura	4
Brinzal: individuos con altura entre 0.30 m y <1.50 m altura	4
Latizal bajo: individuos con altura >1.5 m y <5 cm DAP	25
Latizal alto: individuos con 5.0 cm DAP y <10 cm DAP	100
Fustal: individuos con diámetros > 10 cm	500

Fuente: CATIE-INAB (2008), Petén, Guatemala.

Para el cálculo del área basal del proyecto se medirá a partir de la categoría de Latizales altos.

9.1.6.5 *Densidad*

Densidad mínima deseada se establece en virtud de la técnica a implementar:

- Manejo de la regeneración natural, 850 árboles/ha

- Plantación forestal¹², 1111 árboles/ha
- Enriquecimiento (latifoliadas) o completación (coníferas y mixtos), 200 árboles/ha
- Para cualquier técnica se deberá considerar la utilización de especies nativas y de alto valor de importancia (comercial, cultural, social, ambiental, ecológica, otros).

9.1.6.6 Técnicas de restauración

Se deberán considerar las siguientes:

- Plantación forestal
- Manejo de la regeneración natural
- Enriquecimiento
- Completación
- Manejo de rebrotes

9.1.6.7 Medidas culturales

Cuando sea necesario considerar las siguientes actividades:

- Cercado de áreas a restaurar
- Eliminación de especies no deseadas
- Actividades de limpia
- Actividades de plateo

9.1.6.8 Actividades silviculturales

Se deberán considerar las siguientes:

- Podas
- Raleos (incluye la eliminación de especies no deseadas al momento del establecimiento)
- Deben considerarse dentro del Plan de Manejo las intervenciones, éstas deberán de ser de bajo impacto con el fin de favorecer el desarrollo del proyecto establecido

9.1.7 Criterios y parámetros específicos de evaluación para aprobación de proyectos de restauración del bosque manglar

Se define como el ecosistema costero compuesto por una comunidad de plantas siempre verdes, formada por árboles y/o arbustos halófitos, distribuidos en esteros, lagunas costeras y desembocaduras de ríos. Por lo general, estos bosques se encuentran en zonas donde la influencia de la marea inunda los suelos fangosos de forma periódica. Para la aprobación de proyectos en esta modalidad, deberá considerarse lo siguiente:

¹² La plantación forestal con fines de restauración no tendrá un manejo cultural y silvicultural tradicional.

9.1.7.1 Área geográfica

Los proyectos para incentivar deberán ubicarse dentro de un humedal marino costero, pudiéndose incluir las áreas que cumplan con los siguientes criterios:

- Áreas de manglar sin cobertura
- Áreas con cobertura forestal con área basal de hasta 10m². Se exceptúan los bosques de mangle de tipo achaparrado
- Áreas en donde el flujo hídrico ha sido alterado debido a actividades antropogénicas (camaroneras, salineras, asolvamientos, cierre de bocabarras, otros)
- Áreas con individuos muertos en pie
- Áreas con evidencia de individuos afectados por plagas, enfermedades y/o incendios forestales
- Áreas con presencia de especies invasoras en alguno de los estratos vegetativos

9.1.7.2 Clasificación de los Tipos de Degradación

Para estos proyectos se clasificará en tres (3) categorías de degradación del bosque:

9.1.7.3 Tipo A (Degradación Intermedia a incipiente):

- Perturbaciones de cobertura forestal del bosque manglar, con existencia de área basal en un rango de 4m² a 10m²
- Flujo hídrico (frecuencia, profundidad y tiempo de inundaciones) no alterado evidenciado porque el espejo de agua se mantiene; o con niveles estables de humedad, debido a la cercanía de cuerpos de agua.
- Presencia de regeneración natural de cualquiera de las especies del bosque Manglar

9.1.7.4 Tipo B (Degradación Severa):

- Perturbaciones de cobertura forestal del bosque manglar, con existencia de área basal menor a 4m²
- Se evidencia procesos iniciales de regeneración natural del bosque manglar, por efectos de dispersión de semillas
- Flujo hídrico (frecuencia, profundidad y tiempo de inundaciones) no alterado evidenciado porque el espejo de agua se mantiene; o con niveles estables de humedad, debido a la cercanía de cuerpos de agua
- Presencia de especies invasoras
- La concentración de salinidad intersticial afecta el desarrollo del establecimiento de la plantación forestal y/o regeneración del manglar, de acuerdo con las tolerancias máximas indicadas en el cuadro No. 16

9.1.7.5 Tipo C (Degradación muy severa y extrema):

- Se ha eliminado totalmente la cobertura forestal del bosque manglar
- No existe evidencia de regeneración natural del bosque manglar
- Presencia de especies invasoras

- Flujo hídrico alterado. No existe espejo de agua y el suelo no cuenta con humedad (desvío de ríos, construcción de canales y otros)
- La micro topografía fue alterada (salineras, camaroneras, relleno, construcción, dragado, compactación, subsidencia, cierre de bocabarras y otros)
- Alta concentración de salinidad intersticial, ver las tolerancias máximas indicadas en el cuadro No. 16, según la especie
- Evidencia de compactación de sedimentos

9.1.7.6 Técnicas de restauración

Las técnicas de restauración se aplicarán de acuerdo con las categorías de degradación del bosque manglar¹³.

9.1.7.7 Tipo de degradación A (Degradación Intermedia):

- Manejo de la regeneración natural
- Plantación
- Nucleación
- Apertura de canales

9.1.7.8 Tipo de degradación B (Degradación severa):

- Nucleación
- Plantación
- Manejo de la regeneración natural
- Apertura de canales

9.1.7.9 Tipo de degradación C (Degradación muy severa y extrema)

En caso de ser necesario se deberá considerar la rehabilitación del flujo hídrico como primera acción de restauración y se deberá complementar con las siguientes técnicas:

- a) Restauración de micro topografía, incluyendo la utilización de técnicas como (1) apertura de caños o canales artificiales¹⁴ de desagüe que favorecen la inundación y drenaje, (2) la rehabilitación de canales existentes con la remoción y traslado de sedimentos, troncos muertos, (3) la ruptura de diques en camaroneras y salineras abandonadas.
- b) Posterior a la implementación a la anterior, deberá aplicar:
 - ✓ Nucleación
 - ✓ Plantación
 - ✓ Manejo de la regeneración natural

¹³ Para complementar la información puede revisarse el Manual de lineamientos técnicos para el aprovechamiento sostenible del recurso forestal del ecosistema manglar de Guatemala.

¹⁴ Un microcanal mide en promedio 1m de ancho y tiene una profundidad de 80cm. Se pueden abrir estos ramales bien para distribuir el agua de los canales hacia las áreas a restaurar o para conectar canales existentes (Lewis y Brown, 2014).

9.1.7.10 Inventario

Cuando exista cobertura forestal, realizar un muestreo midiendo todos los árboles mayores o iguales a 5 cm de DAP. El error de muestreo deberá ser menor o igual al 20%, a un nivel de confianza de 95%.

9.1.7.11 Evaluación Inicial

Se requerirá una evaluación inicial que permita la identificación de especies de mangle y otras asociadas, como herramienta para la determinación de aquellas a utilizar en base a las técnicas apropiadas de restauración.

9.1.7.12 Medición de la regeneración

Las parcelas de regeneración natural serán establecidas con un tamaño de 25m², de forma cuadrada, con dimensiones de 5m*5m.

Se deberá contabilizar todas las plántulas existentes con diámetros menores a 5 cm.

9.1.7.13 Densidad

Para todas las técnicas de restauración, la densidad mínima inicial será de 1,600 plantas/ha, según lo establecido en el Reglamento PROBOSQUE, Artículo 36.

9.1.7.14 Especies y niveles de tolerancia a la salinidad intersticial

Deberá considerarse para la incorporación en las técnicas de restauración, los niveles de tolerancias a la salinidad (Cuadro No. 16), criterio que será considerado para la aprobación de los proyectos en desarrollo. De acuerdo con las capacidades institucionales, se establecerá a futuro, el mecanismo necesario para su consideración como criterio de certificación. Además, se podrán incentivar otras especies de mangle que sean reconocidas en la lista de especies forestales emitida por el INAB.

Cuadro 17. Tolerancia a la salinidad de las especies priorizadas.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RANGO DE TOLERANCIA IDEAL (up ¹⁵ s)	TOLERANCIA MÁXIMA (ups)
<i>Rhizophora mangle</i> L. <i>Rhizophora racemosa</i> G.Mey.	Mangle rojo	0 - 37	65
<i>Avicennia germinans</i> (L.) <i>Avicennia bicolor</i> L.	Mangle Negro Madre sal	0 - 65	100
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn.f.	Mangle Blanco	0 - 42	80
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Botoncillo	0 - 90	120

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016

La intensidad del muestreo a realizar será de acuerdo con lo establecido en el cuadro No. 17 además de geo posicionar la ubicación del área. Se recomienda el uso de un piezómetro¹⁶ para evaluar salinidad.

¹⁵ Unidades prácticas de salinidad

¹⁶ Instrumento para la medición de la salinidad

Cuadro 18. Intensidad de muestreo para la determinación de la salinidad intersticial.

ÁREA (has)	No. Muestras
0.5 – 1	3
1.01 – 5	5
5.01 – 10	10
>10	≥ 15

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

9.1.7.15 Material reproductivo

Se podrá utilizar de manera individual o realizando combinaciones de cualquier material reproductivo descrito a continuación:

- Semillas
- Propágulos
- Plantas provenientes de vivero
- Otros

9.1.7.16 Fuentes de agua

- Deberán identificarse a través de un mapa, las fuentes de agua cercanas al área a restaurar.
- Para el caso de tipo de degradación C, además de la identificación de las fuentes de agua cercanas al área a restaurar, identificar los puntos que alteran el flujo hídrico y justificar si la alteración puede ser revertida o requiere inversión por parte del usuario.

9.1.8 Criterios y parámetros específicos de evaluación para aprobación de proyectos de restauración de bosques degradados

Se define como el ecosistema forestal que ha perdido características estructurales, funcionales, composición de especies y/o productividad; causando la reducción de la capacidad de prestación de bienes y servicios. Para la aprobación de proyectos en esta modalidad, deberá considerarse lo siguiente:

9.1.8.1 Degradación del suelo

Los proyectos se podrán establecer con los tipos de degradación del suelo B, C, D y E, en base a las categorías de magnitud de degradación descritos en el Cuadro 8.

9.1.8.2 Degradación de la vegetación arbórea

Comprenderá áreas con vegetación arbórea con las características mínimas siguientes:

- Árboles remanentes dañados severamente por causas antropogénicas
- Estructura de la vegetación arbórea sin estratos plenamente definidos
- Evidencia de daño por plagas y/o enfermedades, incendios de copa y erosión hídrica

- Ausencia de regeneración natural

9.1.8.3 Inventario Forestal

Se utilizarán parcelas de muestreo para caracterizar la vegetación leñosa sucesional o regeneración natural. No se limita el uso de otras metodologías que permitan la recopilación de la información requerida. El error de muestreo deberá ser menor o igual al 20%, a un nivel de confianza del 95%.

9.1.8.4 Densidad

Densidad mínima deseada de acuerdo con de acuerdo con la técnica a implementar:

- Manejo de la regeneración natural, 850 árboles/ha
- Plantación forestal, 1111 árboles/ha
- Enriquecimiento (latifoliadas) o completación (coníferas y mixtos), 200 árboles/ha

Los proyectos de restauración promueven la diversificación de especies nativas, por lo que se deberá priorizar la utilización de especies de alto valor de importancia (comercial, cultural, social, ambiental, ecológica, entre otros) incorporando, el número de especies establecidas por ecosistema.

En los proyectos cuyo objetivo sea la restauración productiva, el enriquecimiento y/o completación estará limitado a incorporar un máximo del 50% de especies de alto valor comercial.

Cuadro 19. Número de especies a utilizar en los procesos de restauración, según el tipo de bosque.

TIPO DE BOSQUE	CANTIDAD MÍNIMA DE ESPECIES NATIVAS DEL ÁREA
Bosque latifoliado	8 especies
Bosque seco	5 especies
Bosques coníferos y mixtos	2 especies

Fuente: Manual PROBOSQUE, 2016.

9.1.8.5 Técnicas de restauración

Se priorizará la utilización de las siguientes actividades:

- Plantación forestal
- Manejo de la regeneración natural
- Enriquecimiento y/o completación
- Manejo de rebrotes

9.1.8.6 Medidas culturales

Cuando sea necesario, considerar las siguientes actividades:

- Cercado de áreas
- Actividades de limpia
- Otras

9.1.8.7 Actividades silviculturales

Se deben considerar las siguientes:

- Podas
- Aclareos o cortas de liberación (incluye la eliminación de especies no deseadas al momento del establecimiento)
- Otras de acuerdo con las necesidades del bosque

9.1.9 Criterios y parámetros para la certificación de proyectos en la modalidad de restauración de tierras forestales degradadas

9.1.9.1 Prácticas de conservación de suelos (Niveles de degradación D, E)

Para las áreas con magnitud de degradación D (muy severa) y E (extrema); el INAB, en base a análisis específicos, establecerá el mecanismo de evaluación de las prácticas de estabilización y conservación de suelos, y podrán ser consideradas como elementos de certificación incluso durante los primeros cuatro años del incentivo. El cuadro No. 19, muestra la matriz de certificación de las obras establecidas.

Cuadro 20. Matriz de evaluación para certificación de estructuras de estabilización y conservación de suelos en proyectos de restauración.

FACTOR DE DEGRADACIÓN*	OBRA	CANTIDAD	MATERIAL UTILIZADO	AÑO DE ESTABLECIMIENTO	PRESENCIA/AUSENCIA**

Fuente: INAB (2019).

* Indicar el elemento promotor de la degradación: hídrico, erosión, compactación por ganado, pasto agresivo, etc.

**Indicar si la obra/estructura de conservación está presente o no.

9.1.9.2 Supervivencia y fitosanidad

Para efectos de evaluación y certificación, se entenderá por supervivencia y fitosanidad, la cantidad de plantas plenamente establecidas, vivas y sanas, al final de cada fase del proyecto, tomando como base la fecha de inicio de implementación de la técnica utilizada. Se aceptará como índices mínimos certificables el setenta y cinco (75) por ciento de supervivencia, de la densidad inicial, durante todas las fases de manejo, con un porcentaje de fitosanidad del noventa (90) por ciento, sin importar la técnica de restauración y el tipo de proyecto sin importar la técnica de restauración y el tipo de proyecto a evaluar. Para

aquellos proyectos en que se haya aplicado raleo autorizado por el INAB, la densidad no será un criterio para la certificación del proyecto.

Cuando existan actividades de prácticas de conservación de suelos y en el caso de mangle, actividades de restauración de micro topografía, restauración del flujo hídrico y lavado del sustrato por exceso de salinidad; la evaluación de las especies arbóreas se realizará según el cronograma de actividades.

Cuadro 21. Porcentajes de sobrevivencia para la evaluación de proyectos de restauración.

TIPO DE PROYECTO	TÉCNICA DE RESTAURACIÓN	*Fase de establecimiento en años									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Regeneración natural	Manejo de la regeneración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Plantación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Enriquecimiento/ Completación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Bosques riparios	Plantación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Manejo de la regeneración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Enriquecimiento/ Completación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Bosques secundarios	Manejo de la regeneración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Enriquecimiento/ Completación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Plantación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Bosque manglar	Plantación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Manejo de la regeneración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Nucleación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Bosque degradado	Enriquecimiento/ Completación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Manejo de la regeneración	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Plantación	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75

Fuente: INAB (2019).

Las áreas incentivadas en esta modalidad deberán ser inscritas de oficio por el Registro Nacional Forestal en la categoría de Bosque Natural Bajo Manejo, con base en un reporte

anual de proyectos en la fase final de incentivos por parte de la Coordinación de PROBOSQUE.

Anexo 1. Límites inferiores de área basal para aprovechamiento forestal.

TIPO DE PROYECTO	ECOSISTEMA	LÍMITE INFERIOR DE ÁREA BASAL PARA APROVECHAMIENTO
Regeneración natural	Bosques mixtos, nuboso, latifoliado, coníferas, bosque seco	15 m ²
Bosque ripario	Bosques mixtos, nuboso, latifoliado, coníferas	15 m ²
	Bosque seco	8 m ²
Bosque secundario	Bosques mixtos, nuboso, latifoliado, coníferas	15 m ²
	Bosque seco	8 m ²
Bosque degradado	Bosques mixtos, nuboso, latifoliado, coníferas	15 m ²
	Bosque seco	8 m ²
Manglar	Bosque manglar	10 m ²

10. BIBLIOGRAFÍA

- (CATIE), C. A., & (OFI), I. F. (2003). *Árboles de Centroamérica*. San José, Costa Rica. 1091 páginas.: en línea.
- ANACAFÉ. (sf). *Propuesta de modelos agroforestales para el cultivo de café, con el propósito de participar en los beneficios de la Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala -PROBOSQUE-*. Guatemala: Asociación Nacional del Café.
- Cabrera, C. (2020). *Manual de establecimiento y manejo de sistemas agroforestales Consultoría: “Desarrollar la Caracterización de los Sistemas Agroforestales en la Zona Bocacosta, Zona Ixil, Región Huista y Zona Reyna (Municipios Feed The Future)*. Guatemala: 37 páginas.
- CEMAFIP. (s.f.). *Programa regional centroamericano*. Siguatepéque, Honduras.
- Donoso, S., & Reña-Rojas, K. (2008). *Bosques mediterráneos, capacidad de adaptación al cambio climático y servicios ambientales que hoy prestan*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.: In Proyecto_TroFCCA, Adaptación al cambio climático: el rol de los servicios ecosistémicos (pp. 29-30).
- FAO. (2018). *Caracterización de los sistemas agroforestales Kuxur Rum y Qesungual en el Corredor Seco de Guatemala y Honduras*. Ciudad de Panamá: 49 páginas.
- García, S. (2017). *Propuesta de al menos dos (02) nuevos diseños de sistemas agroforestales (composición, arreglos espaciales, densidad entre especies, etc.), que respondan a los niveles de degradación (incipiente, moderada y severa) presente en las áreas de intervención de*. Guatemala: 30 páginas.
- IARNA-URL. (2018). *Ecosistemas de Guatemala basado en el sistema de clasificación de zonas de vida*. Guatemala: Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Rafael Landívar.
- INAB. (2000). *Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso*. Guatemala, Guatemala. 36 páginas.
- INAB. (2008). *Identificación y priorización de recursos genéticos forestales para conservación*. Guatemala: Documento Interno.
- INAB. (2014). *Lineamientos Técnicos de Manejo Forestal Sostenible*. Guatemala. INAB. 47 páginas.
- INAB. (2015). *Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques en Guatemala –PROBOSQUE-*. Decreto Legislativo No. 02-2015, Congreso de la República de Guatemala. Disponible en http://portal.inab.gob.gt/images/centro_descargas/legislacion/Ley%20Probosque.pdf

- INAB. (2016). *Manual de criterios y parámetros PROBOSQUE*. Guatemala. Dirección de Manejo y Conservación de Bosques. Versión 1. 109 páginas.
- INAB. (2020). *Reglamento de la Ley PROBOSQUE*. Instituto Nacional de Bosques, Guatemala. Resolución de Junta Directiva No. 01.09.2020. Disponible en http://portal.inab.gob.gt/images/centro_descargas/reglamentos/reglamento-probosque-2020.pdf
- INAB & CONAP. (2015). *Mapa forestal por tipo y subtipo de bosque, 2012*. Guatemala: Informe técnico. 26 páginas.
- INAB & CONAP. (2020). *Manual de lineamientos técnicos para el aprovechamiento sostenible del recurso forestal del ecosistema manglar en Guatemala*. Guatemala. 119 páginas.
- INAB & FAO/OFF. (2016). *Guía técnica de las especies forestales más utilizadas para la producción de leña en Guatemala*. Guatemala. Serie técnica GT-009. 66 páginas.
- Juarez, M. (2012). *Manual de reforestación de especies nativas*. Guatemala: AGEXPORT. 87 páginas.
- Manzanero, M., Rodas, A., & Madrid, H. (2008). *Guía práctica para la evaluar la vegetación en diferentes etapas sucesionales para definir la factibilidad del ingreso al PINFOR, según el potencial de la regeneración*. Guatemala: INAB, CATIE.
- PROCAFOR. (1995). *Manual de formulación de planes de manejo*. Centro de Manejo y Aprovechamiento de la pequeña Industria Forestal.
- Quinteros, K. (2014). *Propuesta de un diseño agroforestal con cacao (Theobroma cacao) y especies maderables en la región de Lachuá, Guatemala*. Cartago, Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. 84 páginas.
- República, C. d. (1996). *Ley Forestal*. Guatemala, Guatemala. 36 páginas: en línea.
- Tobías, H. (2006). *Guía para la descripción de suelos*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. 78 páginas.
- Trifinio. P.-P. (2014). *Experiencias y aprendizajes con pequeños productores en seis microcuencas*. Guatemala.
- UICN. (2016). *The UICN Red List of Threatened Species*. Versión 2016-2. www.iucnredlist.org.