



Instituto Nacional de Bosques
Más bosques. Más vida

MANUAL DE PARÁMETROS Y LINEAMIENTOS TÉCNICOS

PARA LA INSCRIPCIÓN DE PLANTACIONES VOLUNTARIAS
Y SISTEMAS AGROFORESTALES ANTE EL REGISTRO NACIONAL FORESTAL



Este material ha sido elaborado por:

Instituto Nacional del Bosques -INAB-

Dirección de Manejo y Restauración de Bosques

Departamento de Silvicultura

LA IMPRESIÓN FUE GRACIAS AL APOYO DE:

Nos gustaría reconocer al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (www.undp.org) y al Fondo para el Medio Ambiente Mundial (www.thegef.org) por su apoyo y contribución financiera a esta publicación a través del Proyecto Promoviendo Territorios Sostenibles y Resilientes en Paisajes de la Cadena Volcánica Central en Guatemala.



MINISTERIO
DE AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES



Instituto Nacional de Bosques
Más bosques. Más vida

7ª Avenida 12-90 Zona 13
www.inab.gob.gt
2324-2626

DISEÑO, DIAGRAMACIÓN:

Unidad de Comunicación Social
Instituto Nacional de Bosques

Primera edición 1500 ejemplares, Agosto 2021

Impresión: Litoart, S.A.

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación para fines educativos o sin intenciones de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, con la condición de que se cite la fuente de donde proviene.

Citar este documento como:

Instituto Nacional de Bosques. 2021. Manual de Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Plantaciones Voluntarias y Sistemas Agroforestales ante el Registro Nacional Forestal. 40 p. Serie técnica MT-041(2021).

Visión

El Instituto Nacional de Bosques es una institución líder y modelo en la gestión de la política forestal nacional, reconocida nacional e internacionalmente por su contribución al desarrollo sostenible del sector forestal en Guatemala, propiciando mejora en la economía y en la calidad de vida de su población, y en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático.

Misión

Ejecutar y promover los instrumentos de política forestal nacional, facilitando el acceso a los servicios forestales que presta la institución a los actores del sector forestal, mediante el diseño e impulso de programas, estrategias y acciones, que generen un mayor desarrollo económico, ambiental y social del país.

Miembros de Junta Directiva

REPRESENTANTE TITULAR/SUPLENTE	NOMBRE
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-	José Ángel López Camposeco José Miguel Antonio Duro Tamasiunas
Ministerio de Finanzas Públicas -MINFIN-	Violeta María Mazariegos Zetina Edwin Oswaldo Martínez Cameros
Asociación Nacional de Municipalidades -ANAM-	Eduardo Moll Santacruz Julio Baldomero Asig Isem
Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-	Luis Eduardo Mendoza Soto Luis Francisco Rafael Moreira Pereira
Gremial Forestal de Guatemala	Fernando Alcides Enríquez Flores Jorge Enrique Calderón Rodas
Asociación Nacional de las Organizaciones no Gubernamentales de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente -ASOREMA-	Miriam Elena Monterroso Bonilla Carmen Raquel Torselli Bech
Universidades	Mirna Lucrecia Vela Armas Waldemar Nufio Reyes
Instituto Nacional de Bosques -INAB-	Rony Estuardo Granados Mérida

Agradecimientos

El Instituto Nacional de Bosques INAB agradece a todo el personal de las Direcciones Regionales y Organismos Internacionales que contribuyeron en la elaboración, validación y publicación del Manual de Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Plantaciones Voluntarias y Sistemas Agroforestales ante el Registro Nacional Forestal.

Se agradece la colaboración y aportes de las siguientes personas:

-
- | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| • Alfredo Cóc | • Ariel Morales | • Ulicer López | • Nery Sandoval |
| • Pedro Silvestre | • Nery Azurdia | • Vinicio Rodríguez | • Jorge Camposeco |
| • Byron Lec | • Mynor Rodríguez | • Kevin Samayoa | • Wilfredo Villagrán |
| • Emilio Bocel | • Mairon Méndez | • Juan Pablo Chou | • Hariet López |

Equipo facilitador

-
- | | |
|-----------------|-------------------|
| • Lusvi Hurtado | • Willman Minchez |
| • Hugo Flores | • Roger Agustín |



Instituto Nacional de Bosques
Más bosques. Más vida

EL INFRASCrito SECRETARIO DE JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES, CERTIFICA: TENER A LA VISTA EL ACTA DE JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES No. JD.09.2021, DE FECHA OCHO DE MARZO DE DOS MIL VEINTIUNO, LA CUAL TRANSCRITA EN SU PARTE CONDUCTENTE DICE:

ACTA NÚMERO: JD.09.2021... CUARTO: PUNTOS CENTRALES... 4.2 Propuesta del Manual de Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Plantaciones Voluntarias y Sistemas Agroforestales ante el Registro Nacional Forestal, para su aprobación. Seguidamente, los miembros de Junta Directiva del Instituto Nacional de Bosques, deliberaron el asunto sometido a su conocimiento y emiten la **RESOLUCIÓN** siguiente:

No. JD.02.09.2021

- I. Aprobar el Manual de Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Plantaciones Voluntarias y Sistemas Agroforestales ante el Registro Nacional Forestal, que pasará a formar parte del anexo uno (1) de la presente acta.
- II. Instruir al Dirección de Manejo y Restauración de Bosques; Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación; y, Dirección de Planificación, Evaluación y Seguimiento Institución; para que realicen las adecuaciones correspondientes que permitan la correcta implementación del Manual de Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Plantaciones Voluntarias y Sistemas Agroforestales ante el Registro Nacional Forestal.
- III. Instruir a la Gerencia del INAB y a la Dirección de Manejo y Restauración de Bosques, para que en el mes de noviembre del año dos mil veintiuno, presenten a Junta Directiva los resultados de la implementación del Manual de Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Plantaciones Voluntarias y Sistemas Agroforestales ante el Registro Nacional Forestal, para la evaluación correspondiente.

Y PARA LOS EFECTOS LEGALES CORRESPONDIENTES, EXTIENDO, SELLO Y FIRMO LA PRESENTE CERTIFICACIÓN, EN UNA HOJA DE PAPEL CON EL MEMBRETE DE LA INSTITUCIÓN, IMPRESA SÓLO EN EL ANVERSO, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, EL DIECISÉIS DE MARZO DEL AÑO DOS MIL VEINTIUNO.

Ing. Rony Estuardo Granados Mérida
Secretario de Junta Directiva



Índice de contenido

Presentación.....	10
Objetivos.....	11
General.....	11
Específicos.....	11
1. Definiciones.....	12
2. Parámetros y Lineamientos Técnicos de Inscripción.....	15
2.1. Procedencia de la plantación voluntaria.....	15
2.2. Traslape de polígonos.....	16
2.3. Indicios de tala.....	17
2.4. Origen de las especies.....	18
2.5. Distribución de los árboles.....	18
2.6. Estratos verticales.....	20
2.7. Árboles fuera de bosques en plantaciones.....	21
2.8. Regeneración natural en plantaciones.....	22
2.9. Bosquetes naturales en plantaciones forestales.....	22
2.10. Estructura horizontal.....	22
Distribución unimodal.....	22
Distribución bimodal.....	24
Distribución decreciente.....	25

3. Flujograma de decisión	27
3.1. Flujograma de decisión de plantaciones voluntarias con incentivos forestales	28
3.2. Flujograma de decisión para plantaciones voluntarias sin incentivos forestales	29
4. Parámetros y Lineamientos Técnicos de Inscripción	31
4.1. Procedencia del Sistema Agroforestal -SAF	31
4.2. Presencia de dos o más componentes (forestal y agrícola o ganadero)	32
4.3. Manejo del Sistema Agroforestal	32
4.4. Cambio de uso	32
4.5. Diseño del Sistema Agroforestal	33
4.6. Origen de las especies	33
4.7. Árboles fuera de bosque en SAF	33
4.8. Bosquetes naturales en Sistemas Agroforestales	33
4.9. Especies forestales introducidas	34
4.10. Tiempo de establecimiento del Sistema Agroforestal	34
5. Flujograma de decisión	34
5.1. Flujograma de decisión para sistemas agroforestales con incentivos forestales	35
5.2. Flujograma de decisión para sistemas agroforestales sin incentivos forestales	36
6. Otras consideraciones para la inscripción	37
7. Bibliografía	38

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Traslape de polígonos.....	16
Ilustración 2. Indicios de tala.....	17
Ilustración 3. Patrón de distribución de plantaciones en Guatemala.....	19
Ilustración 4. Ejemplo de Estratos verticales en un bosque.....	20
Ilustración 5. Árboles dispersos en plantaciones.....	21
Ilustración 6. Representación unimodal de clases diamétricas.....	23
Ilustración 7. Representación unimodal de clases diamétricas con asimetría.....	23
Ilustración 8. Representación unimodal de clases diamétricas en diferentes etapas de desarrollo de la plantación.....	24
Ilustración 9. Representación de una distribución bimodal de clases diamétricas.....	24
Ilustración 10. Representación de una distribución decreciente de clases diamétricas, característico de bosques multietaneos y bosque naturales latifoliados.....	25
Ilustración 11. Árboles en macollas.....	25
Ilustración 12. Gráfica de distribución diamétrica del rodal.....	27
Ilustración 13. Cambio de uso de la tierra.....	32

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución diamétrica por hectárea.....	26
---	----

Presentación

El Instituto Nacional de Bosques, fue creado mediante el Decreto Legislativo 101-96 Ley Forestal, con carácter de entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personería jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa y es el órgano de dirección y autoridad competente del sector Público Agrícola, en materia forestal; entre sus atribuciones se encuentran: i.) promover y fomentar el desarrollo forestal del país, mediante el manejo sostenible y uso adecuado de los bosques sometiéndolos a manejo racional de acuerdo a su potencial biológico, económico y social, ii) reducir la deforestación de tierras de vocación forestal y el avance de la frontera agrícola; a través de otorgar, denegar, supervisar, prorrogar y cancelar el uso de las concesiones forestales, las licencias de aprovechamiento, así como el ejercicio de un estricto control estadístico y monitoreo en las actividades que están exentas de licencias de aprovechamiento forestal.

En este contexto, las actividades exentas de licencia tienen su origen en el Registro Nacional Forestal, cuyo propósito es regular, aplicar y controlar los procesos de inscripción y actualización de las actividades técnicas y económicas en materia forestal. Para su efecto, emite una constancia donde se le asigna una categoría, que de conformidad con la ley, limita o faculta para la ejecución de actividades exentas de licencia de aprovechamiento forestal.

Debido a la importancia que tiene la inscripción en el RNF y en cumplimiento de los preceptos establecidos en el reglamento del Registro Nacional Forestal ACTA NÚMERO: JD.07.2019, el Departamento de Silvicultura de la Dirección de Manejo y Restauración de Bosques, presenta el Manual de Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Plantaciones Voluntarias y Sistemas Agroforestales ante el Registro Nacional Forestal con el objetivo primordial de orientar al técnico forestal en la evaluación de campo.

El presente documento está fundamentado en la revisión de documentos técnicos relacionados a las plantaciones y sistemas agroforestales, así como experiencias prácticas del personal técnico de las distintas direcciones subregionales del INAB derivado de su aplicación y validación en campo.

Objetivos

General:

- Proporcionar parámetros y lineamientos técnicos para la inscripción de plantaciones voluntarias y sistemas agroforestales ante el Registro Nacional Forestal.

Específicos:

- Orientar al personal técnico del INAB en la evaluación técnica de solicitudes de inscripción de plantaciones voluntarias y sistemas agroforestales ante el Registro Nacional Forestal.
- Disminuir la discrecionalidad en el proceso de evaluación técnica de solicitudes de inscripción de plantaciones forestales voluntarias y sistemas agroforestales ante el Registro Nacional Forestal.

1 | Definiciones

Para efectos de consulta y mejorar la comprensión y aplicación del presente documento, se presentan las siguientes definiciones.

Árboles fuera de bosque: Árboles dispersos en un área determinada, donde no hay una estructura horizontal definida, no hay regeneración natural, ni estado sucesional del bosque, con área basal no superior a los cuatro (4) metros cuadrados por hectárea; el conjunto de estos árboles no se considera bosque de ningún tipo (Reglamento de Ley PROBOSQUE, 2016).

Bosque: Es el ecosistema en donde los árboles son las especies vegetales dominantes y permanentes, se clasifican en.

- a) **Bosques naturales sin manejo:** Son los originados por regeneración natural sin influencia del ser humano.
- b) **Bosques naturales bajo manejo:** Son los originados por regeneración natural y que se encuentran sujetos a la aplicación de técnicas silviculturales. (INAB, 2015).

Bosquete Natural: Agrupación de árboles en un área definida, cuya extensión no es superior a cero punto cinco (0.5) hectáreas. (Reglamento de Ley PROBOSQUE, 2016)

Macollas: Conjunto de vástagos, flores o espigas que nacen de un mismo pie. (Real academia española, 2020).

Plantación: es una masa arbórea; bosques establecidos por siembra directa o indirecta de especies forestales. Estas pueden ser voluntarias u obligatorias.

- a) **Voluntarias:** Son establecidas sin previo compromiso ante autoridad forestal competente por aprovechamiento o por incentivos forestales para su reforestación.
- b) **Obligatorias:** Son las establecidas por compromisos adquiridos ante la autoridad forestal. Se exceptúan de esta clasificación y no son considerados como bosques de cualquier tipo, las plantaciones agrícolas permanentes de especies arbóreas. (Ley Forestal, 1996)

Poda: Operación de cultivo en árboles y arbustos que consiste en acortar y suprimir ciertos órganos vegetativos con el fin de mejorar la producción o de obtener formas determinadas. (Andrea Nájera, 2010)

Raleo: Se define como la eliminación de elementos vivos del rodal, en forma periódica y ordenada, con el fin de proporcionar a los árboles que quedan en pie, mejores condiciones de crecimiento, además de redistribuir y concentrar el potencial del rodal de un modo óptimo. (Andrea Nájera, 2010)

Regeneración natural: La regeneración natural se define como la vegetación arbórea que se encuentra en las primeras fases de crecimiento y desarrollo, formando parte de un proceso natural de renovación del bosque (INAFOR, 2006) (16). La regeneración natural se presenta en los estados de plántula, brinzal, latizal y fustal (CATIE, 1997; Pinelo, 2004, citado por Godínez, 2010)

Rodal: El rodal es la división que se hace del bosque con el fin de separar áreas con especies, densidad y altura semejantes. (INAB, 2015)

Rodales coetáneos: Son rodales coetáneos aquellos que se han establecido en un período de tiempo relativamente breve, lo que permite que durante la rotación o período en que el rodal alcanza la madurez los árboles alcancen tamaños relativamente uniformes. Los casos extremos se presentan en las plantaciones uniformes o rodales originados por la corta a tala rasa en el caso de los rodales coetáneos. (Patricio Corvalán Vera, 2006)

Rodales multietáneos: Los rodales multietáneos son aquellos en que los individuos se originan en distintos períodos de tiempo, razón por la cual presentan distintos tamaños. (Patricio Corvalán Vera, 2006)

Sistemas Agroforestales: Son formas de uso y manejo de los recursos naturales en las cuales especies leñosas (árboles o arbustos) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o en explotaciones ganaderas con animales, en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal. (Ley Forestal, 1996)

Tocón: Base del árbol que queda en el suelo después del apeo. (FAO, 1996)

Tala: Cortar desde su base un árbol. (Ley Forestal, 1996)

Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Plantaciones Voluntarias



2 | Parámetros y Lineamientos Técnicos de Inscripción

A continuación se presenta la descripción de los lineamientos y parámetros técnicos para su evaluación, el técnico evaluador determinará **SI se cumple o NO** el parámetro de acuerdo al orden que se establece en los flujogramas de decisión que se presentan en el inciso número tres de este documento.

2.1. Procedencia de la plantación voluntaria

La procedencia se refiere a si la plantación fue establecida con o sin incentivos forestales para reforestación. Lo que se busca en la evaluación de campo es verificar si el área propuesta para su inscripción corresponde a una plantación forestal voluntaria, en este sentido, las plantaciones establecidas con incentivos poseen una ventaja debido a que existen registros en los expedientes y bases de datos correspondientes que pueden demostrar que fue beneficiaria de incentivos forestales y consecuentemente que fue plantado voluntariamente.

Por lo anterior, el técnico verificará la procedencia de la plantación de acuerdo a los datos consignados en la solicitud de inscripción presentada.

Dicha información deberá validarse en los expedientes administrativos y bases de datos correspondientes. Según la procedencia de la plantación se resolverá de la siguiente manera:

Plantaciones voluntarias con incentivos

- Las plantaciones voluntarias derivadas del Programa de Incentivos para el Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques -PROBOSQUE- y proyectos PINFOR que tuvieron continuidad con incentivos PROBOSQUE, deberán inscribirse conforme a lo que establece el **artículo 56** del reglamento de dicho programa. (Reglamento de Ley PROBOSQUE, 2016)
- Las plantaciones voluntarias derivadas del Programa de incentivos para poseedores de pequeñas extensiones de tierras de vocación forestal o agroforestal -PINPEP-, deben inscribirse en el RNF conforme a lo estipulado en el **artículo 53** del reglamento de dicho programa. (Reglamento de Ley PINPEP, 2016)

- Las plantaciones voluntarias derivadas de PINFOR, que hayan culminado las fases correspondientes sin ser inscritas ante el Registro Nacional Forestal, podrán ser inscritas considerando para tal efecto la verificación de información en campo, además de la revisión y confrontación de la información de la solicitud de inscripción en el expediente administrativo y bases de datos correspondientes.

Si se comprueba que la plantación proviene de incentivos forestales, se podrán inscribir todas las especies plantadas de los polígonos del área total incentivada. Los árboles fuera de bosque y bosquetes dentro del área de plantaciones beneficiarias de incentivos forestales no serán parte de la inscripción.

Plantaciones voluntarias sin incentivos

- Las plantaciones forestales establecidas sin incentivos, deberán evaluarse de acuerdo a los lineamientos correspondientes del flujograma de decisión 3.2.

2.2. Traslape de polígonos

Se deberá confrontar el o los polígonos que conforman el área de la solicitud de inscripción conforme existan bases de polígonos de las siguientes actividades registradas en el INAB: **Compromisos de repoblación, proyectos de incentivos forestales**. Se considerará traslape cuando el área afectada represente más del 5% del área total de cada uno de los polígonos involucrados.

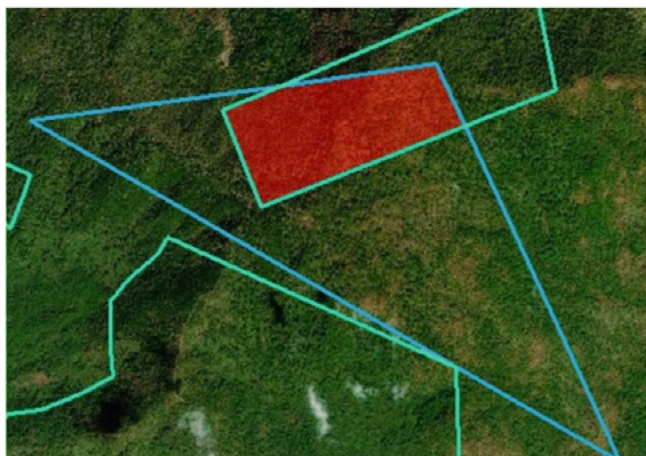


Ilustración 1. Traslape de polígonos

2.3. Indicios de tala

Las plantaciones que sustituyan o hayan sustituido el bosque natural después del año 1996 o eliminado cobertura derivado de compromisos de repoblación no serán inscritas como plantaciones voluntarias.

Se consideraran como indicios de tala los siguientes casos:

- Presencia de árboles cortados, madera apilada, o tocones entre otros.
- Cambios de cobertura detectados mediante el análisis de imágenes satelitales y/o fotografías aéreas de diferentes periodos y donde se refleje el cambio de cobertura.



Ilustración 2. Indicios de tala.

Se exceptúan como indicios de tala los cambios de cobertura detectados derivados del aprovechamiento de plantaciones voluntarias debidamente registradas en el INAB.

2.4. Origen de las especies

Se evaluará el origen de las especies con base en las siguientes definiciones:

- **Especie exótica:** Especie presente en un área externa a la zona en que históricamente se conoce su presencia original o nativa, debido a la dispersión intencionada o accidental por actividades humanas
- **Especie nativa:** Es aquella especie propia del país que se desarrolla de forma natural en una determinada región geográfica. (Reglamento del Registro Nacional Forestal, 2019)

Se tomará como plantación de especie exótica cuando estas representen del **75% a 100% de la densidad total**.

2.5. Distribución de los árboles

Se evaluará la distribución espacial de los árboles dentro del área que se pretende inscribir para determinar si existe una distribución uniforme y planificada. Las plantaciones forestales en Guatemala se establecen a distanciamientos muy variables, por ejemplo, algunas plantaciones con fines energéticos se establecen a espaciamientos de 1m*1m o 2m*2m, mientras que otras plantaciones para madera de aserrío se establecen a 3m*3m hasta espaciamientos de 3*4 como el caso de plantaciones para madera de aserrío de especies preciosas.

A pesar de esta variación en cuanto a espaciamiento, existen patrones de distribución que indican si la masa arbórea fue establecida, mediante plantación los cuales se describen a continuación:

- **Distribución al tresbolillo**

Consiste en plantar los árboles en hileras, teniendo en cuenta que cada planta de un surco quede frente al espacio vacío del surco siguiente a manera de formar un triángulo como se puede apreciar en la ilustración 3. En las plantaciones al tresbolillo, las plantas ocupan en el terreno uno de los vértices de un triángulo equilátero, guardando siempre la misma distancia entre plantas y entre filas.

• Distribución rectangular

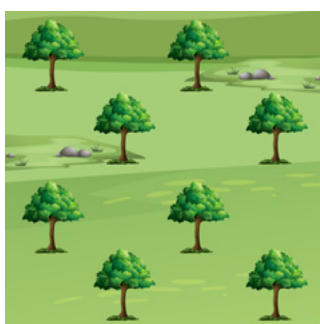
En este diseño los árboles se plantan juntos en surcos, dejando más espacio entre callejones que separan los diferentes surcos. Este sistema permite aprovechar el terreno, y las operaciones de manejo de la plantación y del suelo pueden hacerse con maquinaria.

• Distribución al cuadrado

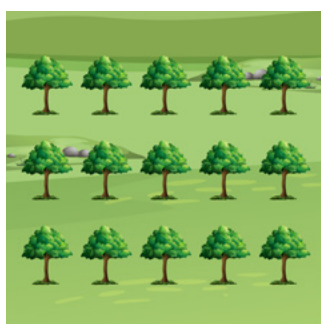
Las plantas se colocan en el terreno a una distancia uniforme entre plantas y entre surcos, a manera de formar un cuadrado.

• Distribución de árboles en línea

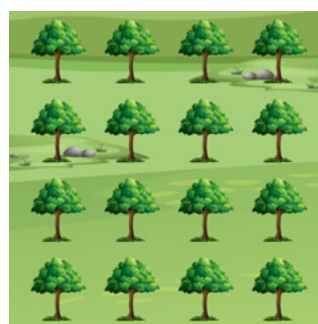
Las plantas se siembran en linderos a un distanciamiento uniforme.



TRESBOLILLO



RECTANGULAR



CUADRADO



ÁRBOLES EN LÍNEA

Ilustración 3. Patrón de distribución de plantaciones en Guatemala.

Cuando en el área propuesta, se observe entre un **75 a 100%** alguno de los patrones de distribución descritos anteriormente u otro que exista se podrá concluir en que existe una **distribución uniforme y planificada**.

2.6. Estratos verticales

Se define como estrato vertical a la **concentración de las copas de los árboles en una o varias alturas específicas dentro del dosel**, que obedecen a la formación de campos lumínicos al interior del bosque, donde las especies se posicionan para satisfacer sus necesidades biológicas. (Terborgh 1985) citado (Alejandro Oyarzun, 2019).

Las plantaciones forestales normalmente no desarrollan más de un estrato vertical a excepción de aquellas áreas reforestadas con árboles dispersos remanentes, áreas que reclutan regeneración natural y plantaciones mixtas, cuyos casos se abordan en el flujograma de decisión.

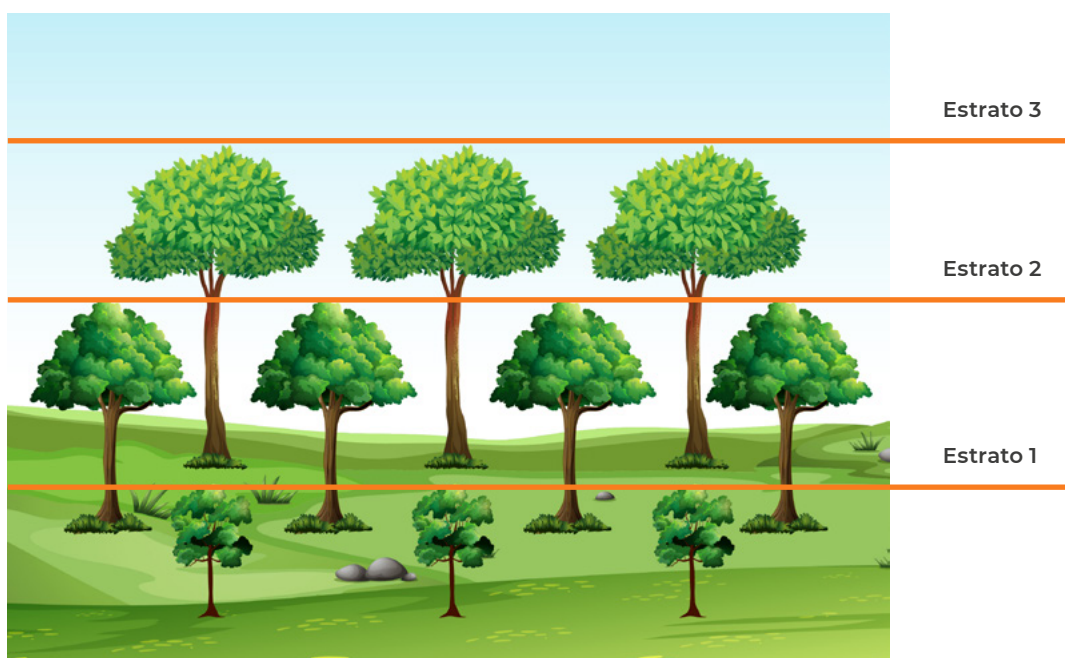


Ilustración 4. Ejemplo de Estratos verticales en un bosque

El técnico forestal, realizará una evaluación visual para determinar el número de estratos (**un estrato, dos estratos, tres estratos**) que se pueden identificar en el área propuesta para su inscripción.

2.7. Árboles fuera de bosques en plantaciones

Cuando en el área propuesta para su inscripción existan dos estratos plenamente identificados la plantación forestal y árboles fuera de bosque, se evaluará el diámetro de los arboles fuera de bosque para determinar si el área basal del conjunto de árboles es igual o menor a 4 metros cuadrados por hectárea.



Ilustración 5. Árboles dispersos en plantaciones

Si el área basal es menor a cuatro metros cuadrados se podrá inscribir la plantación voluntaria, siempre y cuando cumpla con los otros parámetros de evaluación establecidos en el flujograma de decisión 3.2. de este documento. Los árboles fuera de bosque no serán considerados en la inscripción de la plantación voluntaria y deberán manejarse conforme a lo establecido en el manual de lineamientos técnicos de manejo forestal del INAB. **Sección II Lineamientos Técnicos para planes de manejo con árboles fuera de bosque.** (INAB, 2015).

2.8. Regeneración natural en plantaciones

Se considerará la inscripción de regeneración natural siempre y cuando se compruebe que la plantación se estableció antes que la regeneración natural. Para ello, el área propuesta para su inscripción deberá cumplir con las siguientes características.

- La estructura predominante en el área debe ser la plantación
- La regeneración natural debe estar en estratos inferiores a la plantación.

2.9. Bosquetes naturales en plantaciones forestales

Los bosquetes naturales que se encuentren dentro del área de la plantación deberán excluirse de la inscripción.

2.10. Estructura horizontal

Basado en (Prodran, 1997)

La estructura horizontal de la plantación se refiere a la ocupación superficial de los árboles sobre el suelo; queda bien representada por la distribución del Diámetro a la Altura del Pecho -DAP- de los árboles que constituyen el rodal. La estructura horizontal puede ser representada por el área basal o pueden definirse a partir de las distribuciones diamétricas.

Los bosques coetáneos, las plantaciones, bosques multietáneos, y los bosques naturales latifoliados, muestran que la distribución diamétrica obedece a ciertas formas características de esos rodales.

A continuación se describen brevemente algunas formas de distribución diamétrica más importantes en el campo forestal.

• **Distribución unimodal**

Este tipo de distribución es típica de una plantación pura o mono específica sujetas al mismo tratamiento. Se aproxima a una distribución de frecuencia normal (ilustración 6). Es decir, las frecuencias son más abundantes en la parte central y disminuyen hacia ambos lados. Los valores del atributo (diámetro) se agrupan por el principio de aleatoriedad en torno a una magnitud media.

Los rodales plantados y bajo manejo, muestran una distribución diamétrica unimodal incluso después de cerrar dosel hasta edades avanzadas o hasta el fin de su vida.

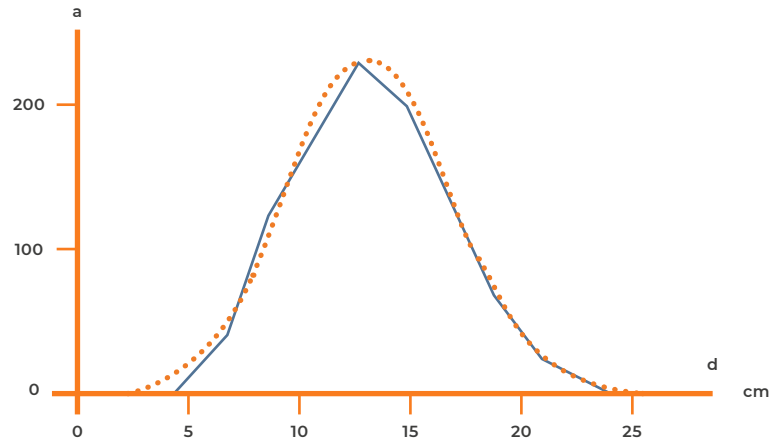


Ilustración 6. Representación unimodal de clases diamétricas

La distribución diamétrica unimodal puede mostrar una asimetría más o menos marcada cuando se ha cerrado el dosel, debido a que comienza la competencia intraespecífica. Árboles que hasta el momento tenían una ventaja “casual”, la tendrán ahora sistemáticamente y, en consecuencia, presentarán un desarrollo mayor que los restantes individuos.

Por lo tanto, la rama derecha de la curva se alarga. La rama izquierda se acorta por la muerte natural de los individuos más débiles o por la realización de raleos por lo bajo. La asimetría que se produce a la izquierda generalmente disminuye con la edad, o permanece constante. **La distribución unimodal con asimetría izquierda es típica de bosques jóvenes y raleados por lo bajo.**

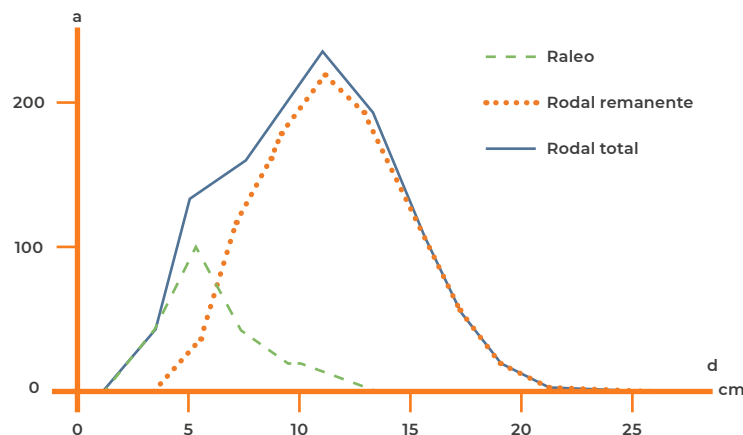


Ilustración 7. Representación unimodal de clases diamétricas con asimetría

La asimetría en la distribución también está relacionada al estado de desarrollo de la plantación como se puede apreciar en el siguiente ejemplo:

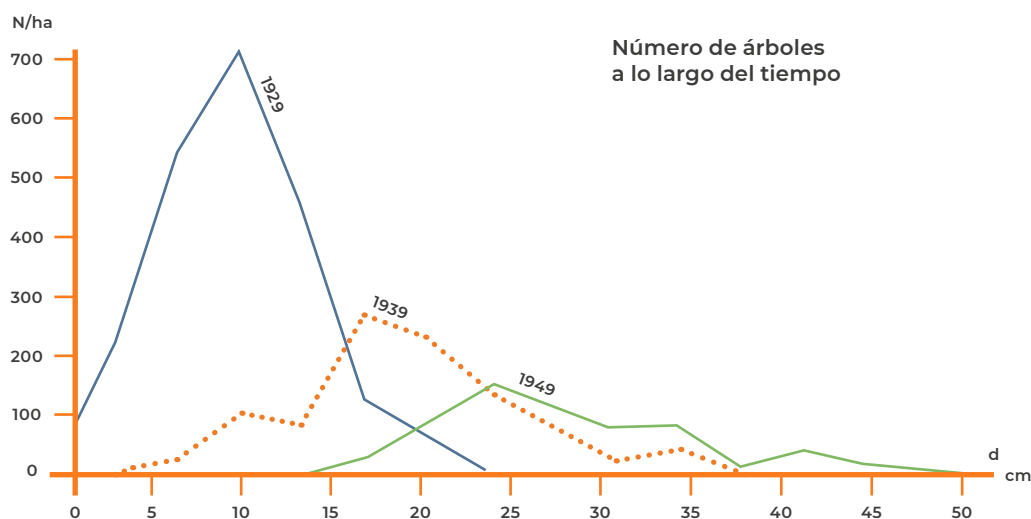


Ilustración 8. Representación unimodal de clases diamétricas en diferentes etapas de desarrollo de la plantación

• Distribución bimodal

La competencia de los individuos lleva al rodal a segmentarse en “clases sociales”, de lo cual normalmente resulta un dosel dominante y otro dominado. En este caso, la distribución puede ser bimodal. **La representación gráfica de un rodal plantado mixto**, que está compuesto por dos o más especies combinadas en un mismo espacio geográfico, puede presentar una distribución bimodal neta.

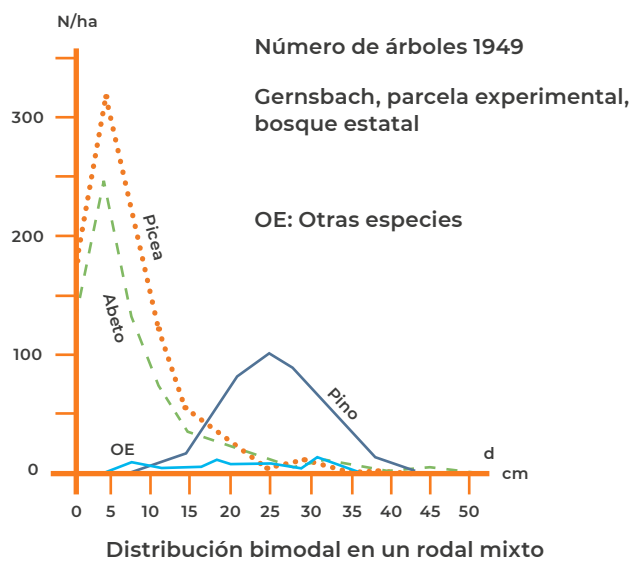


Ilustración 9. Representación de una distribución bimodal de clases diamétricas.

• Distribución decreciente

La forma de distribución más extrema es la distribución diamétrica decreciente y es característica de un bosque multietáneo. En un bosque multietáneo, se pueden ver estrechamente mezclados árboles de todas las edades. El rango de variación o rango diamétrico es muy grande: puede estar entre 0 y 70 cm o más. La cantidad de individuos disminuye con el DAP creciente (MEYER 1933; PRODAN 1944).

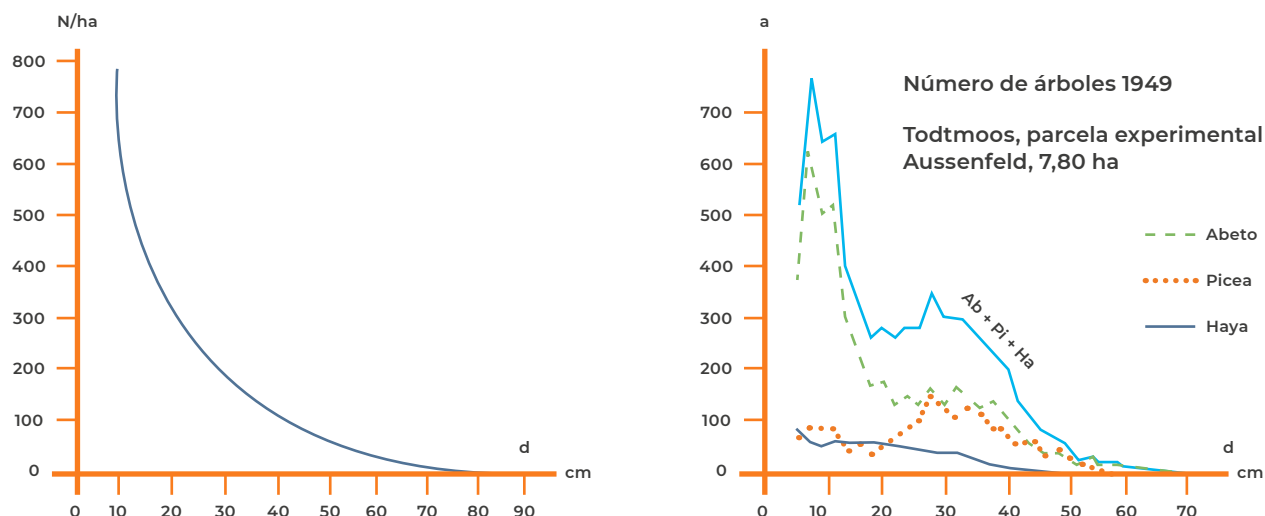


Ilustración 10. Representación de una distribución decreciente de clases diamétricas, característico de bosques multietáneos y bosque naturales latifoliados.

En síntesis, una estructura o distribución diamétrica unimodal es representativa de una plantación pura o una distribución bimodal si se trata de una plantación mixta. Por lo anterior, podrán inscribirse áreas que presenten distribución diamétrica unimodal y bimodal siempre y cuando no se observe abundancia de árboles en “macollas” es decir conjunto de árboles que nacen de un mismo punto.



Ilustración 11. Árboles en macollas

Por último la distribución diamétrica de forma decreciente es representativa de rodales multietaneos normalmente bosques naturales latifoliados.

Para evaluar este lineamiento, el técnico forestal utilizará la información de los diámetros recopilados en la inspección de campo para tal efecto deberá tomar en cuenta los criterios utilizados en inventarios forestales (muestreo, censo), de tal manera que al final del análisis se pueda graficar y determinar la forma de la distribución diamétrica del rodal con información representativa del mismo. A continuación se describen los pasos para desarrollar este análisis:

Paso 1. Definir las clases diamétricas

Para definir las clases diamétricas, deberá identificar el valor mínimo y valor máximo de los diámetros recopilados en el inventario. A partir del valor mínimo sumar 5 unidades para establecer la primera clase diamétrica, por ejemplo: si el valor mínimo es 15, la primera clase diamétrica estaría de 15 a 19.9 continuar hasta llegar al valor máximo de diámetro inventariado.

Paso 2. Conteo de árboles por clase diamétrica

Hacer el conteo de árboles para cada una de las clases diamétricas previamente definidas, relacionar los resultados a una hectárea y resumir los resultados como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Distribución diamétrica por hectárea

Clase diamétrica (DAP)	Número de árboles por hectárea
15-19.9	29
20-24.9	108
25-29.9	77
30-34.9	36
>35	8
Total	258

Fuentes: Elaboración propia

Paso 3. Graficar la tabla de distribución diamétrica

Graficar los datos de la tabla 1 de la siguiente manera: en el eje X las clases diamétricas agrupadas en un rango de clase de 5 centímetros y el eje Y se grafica el número de árboles por clase diamétrica.

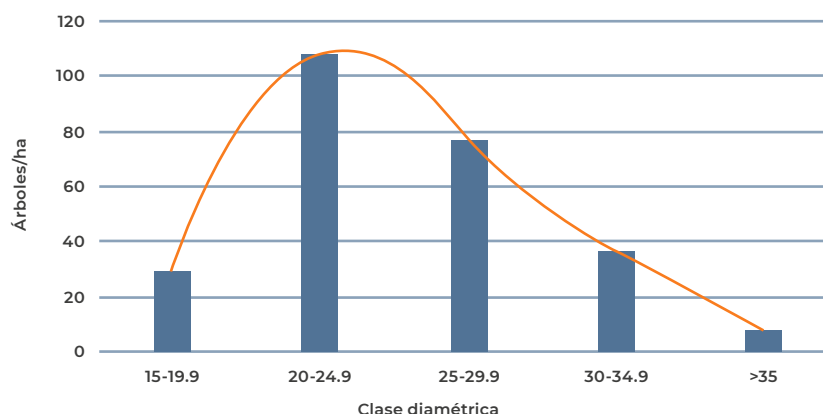


Ilustración 12. Gráfica de distribución diamétrica del rodal

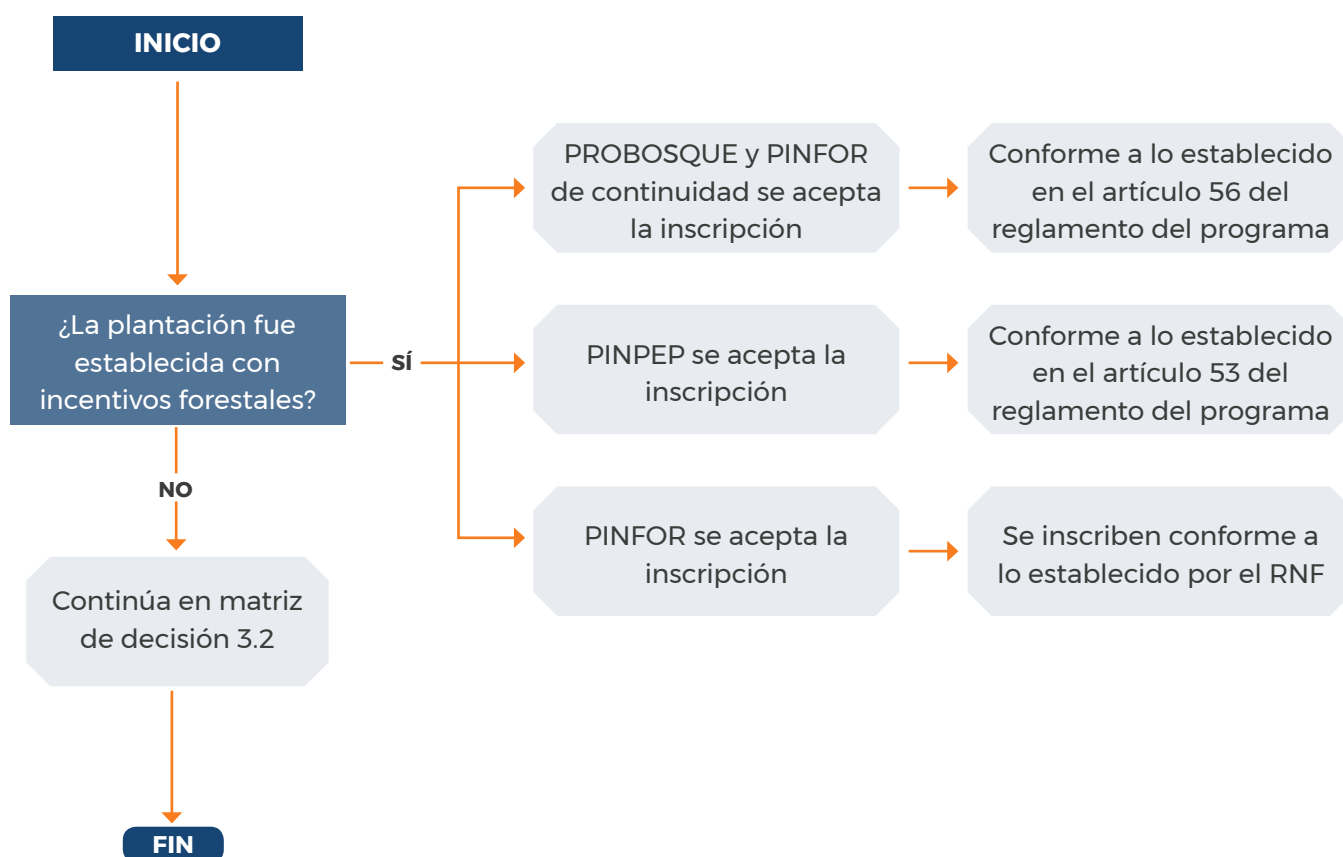
Paso 4. Analizar la forma de la distribución diamétrica

El técnico forestal analizará la forma de la gráfica de distribución diamétrica para determinar si esta presenta las formas típicas de una plantación forestal pura o mixta. En este ejemplo la forma de la distribución diamétrica es unimodal con cierta asimetría típica de plantaciones forestales manejadas debido a que la rama izquierda se acorta por la muerte natural de los individuos más débiles o por la realización de raleos por lo bajo. Por lo tanto, se puede aceptar la inscripción si se cumplen con los otros requisitos del flujograma de decisión 3.2.

3 | Flujograma de decisión

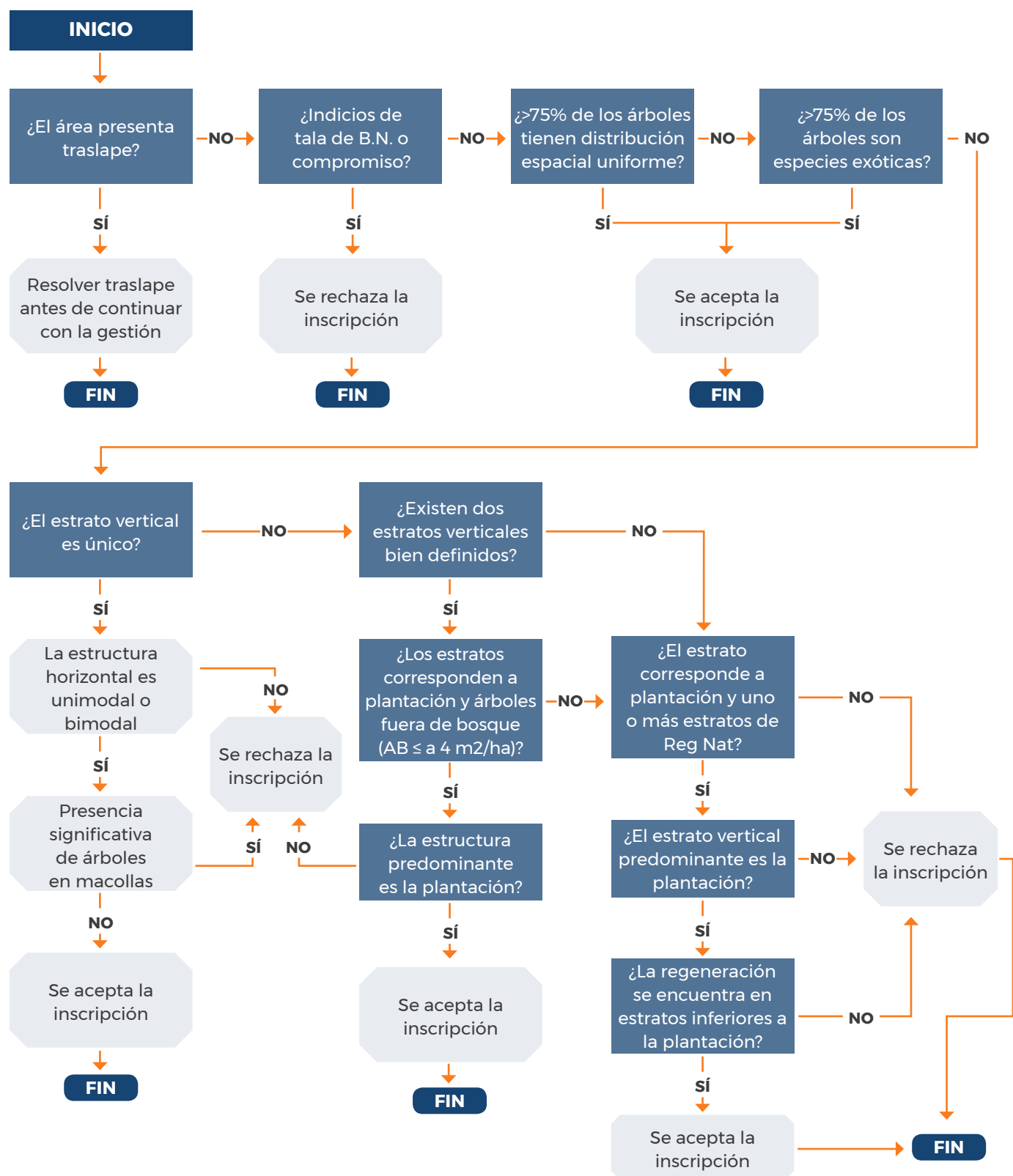
A continuación se presentan los flujogramas de decisión que guiarán el proceso de evaluación en campo, los cuales evalúan cada lineamiento desde los más prácticos y determinantes para la toma de decisión, de manera que si en los primeros pasos del flujograma de decisión sugiere rechazar la inscripción, no será necesario ampliar la evaluación de campo hasta agotar todos los lineamientos.

3.1. Flujograma de decisión de plantaciones voluntarias con incentivos forestales



Para inscripción se incluirán todas las especies plantadas de los polígonos del área incentivada. Los árboles fuera de bosque y bosquetes naturales dentro del área de la plantación no serán considerados como parte de la inscripción.

3.2. Flujograma de decisión para plantaciones voluntarias sin incentivos forestales



Consideraciones importantes

1. Se incluirán todas las especies plantadas de los polígonos del área sujeta a inscripción. Los árboles fuera de bosque no serán considerados como parte de la inscripción.
2. Los bosquetes naturales dentro del área de la plantación no serán considerados como parte de la inscripción.
3. La regeneración natural dentro del área de la plantación será parte de la inscripción cuando la estructura vertical predominante sea la plantación y la regeneración natural se encuentre en estratos inferiores a la plantación.

Parámetros y Lineamientos Técnicos para la Inscripción de Sistemas Agroforestales



4 | Parámetros y Lineamientos Técnicos de Inscripción

A continuación se presenta la descripción de los parámetros y lineamientos técnicos para su evaluación en campo, los cuales deberán aplicarse de acuerdo a los flujogramas de decisión que se presentan en el inciso número cinco de este documento.

4.1. Procedencia del Sistema Agroforestal -SAF-

La procedencia del SAF se refiere a si fue establecido con o sin incentivos forestales. Los SAF establecidos con incentivos forestales poseen una ventaja debido a que existen registros en los expedientes y bases de datos correspondientes del INAB que pueden demostrar que fue beneficiaria de incentivos forestales y consecuentemente que fue establecido voluntariamente.

Según la procedencia se resolverá de la siguiente manera:

Sistemas Agroforestales con incentivos

- Los SAF derivados del Programa de Incentivos para el Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques -PROBOSQUE-, deberán inscribirse conforme a lo que establece el **artículo 56** del reglamento de dicho programa. (Reglamento de Ley PROBOSQUE, 2016)
- Los SAF derivadas del Programa de incentivos para poseedores de pequeñas extensiones de tierras de vocación forestal o agroforestal -PINPEP-, deben inscribirse en el RNF conforme a lo estipulado en el **artículo 53** del reglamento de dicho programa. (Reglamento de Ley PINPEP, 2016)

Si se comprueba que el SAF proviene de incentivos forestales, se podrán inscribir todas las especies plantadas de los polígonos del área total incentivada. Los árboles fuera de bosque y bosquetes dentro del área de sistemas agroforestales beneficiarios de incentivos forestales no serán parte de la inscripción.

Sistemas Agroforestales sin incentivos

- Los sistemas agroforestales establecidos sin incentivos, deberán evaluarse de acuerdo a los lineamientos correspondientes del flujograma de decisión 5.2.

4.2. Presencia de dos o más componentes (forestal y agrícola o ganadero)

Es requisito indispensable para que un área sea considerada como Sistema Agroforestal, que éste demuestre 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. En el caso de árboles en asocio con cultivos perennes debe existir una relación entre el tamaño de las especies forestales y el cultivo agrícola.

4.3. Manejo del Sistema Agroforestal

En la evaluación de campo se debe verificar la implementación de actividades de manejo que garanticen la producción del sistema entre las cuales se pueden mencionar:

- Manejo de tejidos (podas)
- Limpias
- Recepa o rejuvenecimiento
- Podas de especies forestales
- Otras labores culturales propias del cultivo involucrado en el sistema

4.4. Cambio de uso

Los SAF que sustituyan o hayan sustituido el bosque natural después de 1996, no serán inscritos como sistemas agroforestales.

Se considerarán como evidencia de cambio de uso los siguientes casos:

- Presencia de árboles cortados, madera apilada, o tocones entre otros.
- Cambios de cobertura detectados mediante el análisis de imágenes satelitales y/o fotografías aéreas de diferentes periodos.



Ilustración 13. Cambio de uso de la tierra

4.5. Diseño del Sistema Agroforestal

Se evaluará la distribución espacial del componente forestal dentro del área que se pretende inscribir para determinar si existe una distribución uniforme y planificada **de acuerdo al tipo y arreglo de SAF** que se desea inscribir.

4.6. Origen de las especies

Se evaluará el origen de las especies forestales con base en las siguientes definiciones:

- **Especie exótica:** Especie presente en un área externa a la zona en que históricamente se conoce su presencia original o nativa, debido a la dispersión intencionada o accidental por actividades humanas
- **Especie nativa:** Es aquella especie propia del país que se desarrolla de forma natural en una determinada región geográfica. (Reglamento del Registro Nacional Forestal, 2019)

Se tomará como SAF de especies exóticas cuando estas representen del **75% a 100% de la densidad total del componente forestal**.

4.7. Árboles fuera de bosque en SAF

Cuando en el área propuesta para su inscripción existan árboles fuera de bosque, se evaluará el diámetro de estos árboles para determinar si el área basal del conjunto de árboles es igual o menor a 4 metros cuadrados por hectárea.

Si el área basal es menor a cuatro metros cuadrados se podrá inscribir el sistema agroforestal, siempre y cuando cumpla con los otros parámetros de evaluación establecidos en la flujograma de decisión del numeral 5.2 de este documento. Los árboles fuera de bosque no serán considerados en la inscripción del sistema agroforestal y deberán manejarse conforme a lo establecido en el manual de lineamientos técnicos de manejo forestal del INAB (INAB, 2015) **Sección II Lineamientos Técnicos para planes de manejo con árboles fuera de bosque**.

4.8. Bosquetes naturales en Sistemas Agroforestales

Los bosquetes naturales que se encuentren dentro del área del sistema agroforestal serán excluidos de la inscripción.

4.9. Especies forestales introducidas

Se refiere al proceso de introducción de especies forestales mediante plantación en el sistema agroforestal establecidas en áreas con árboles fuera de bosque. Para tal efecto se evaluará que las especies forestales introducidas asociadas a árboles fuera de bosque estén establecidas y cumpliendo su función en el SAF.

Por ejemplo, en el caso de Sistemas Agroforestales asociados con cultivo de café, la sombra propia del cultivo, por ejemplo, Ingas (*Inga* spp.), gravileas (*Gravillea* robusta), madre cacao (*Gliricidia* sepium) u otras, ya deben estar cumpliendo la función de sombra en el cultivo, con una densidad de árboles según la elevación sobre el nivel del mar del sitio propuesto.

4.10. Tiempo de establecimiento del Sistema Agroforestal

Podrán ser inscritos sistemas agroforestales mutiestratos, siempre y cuando hayan sido establecidos antes del año 1996 y cumplan con los otros parámetros establecidos en el flujograma de decisión 5.2.

El tiempo de establecimiento se podrá determinar de la siguiente manera:

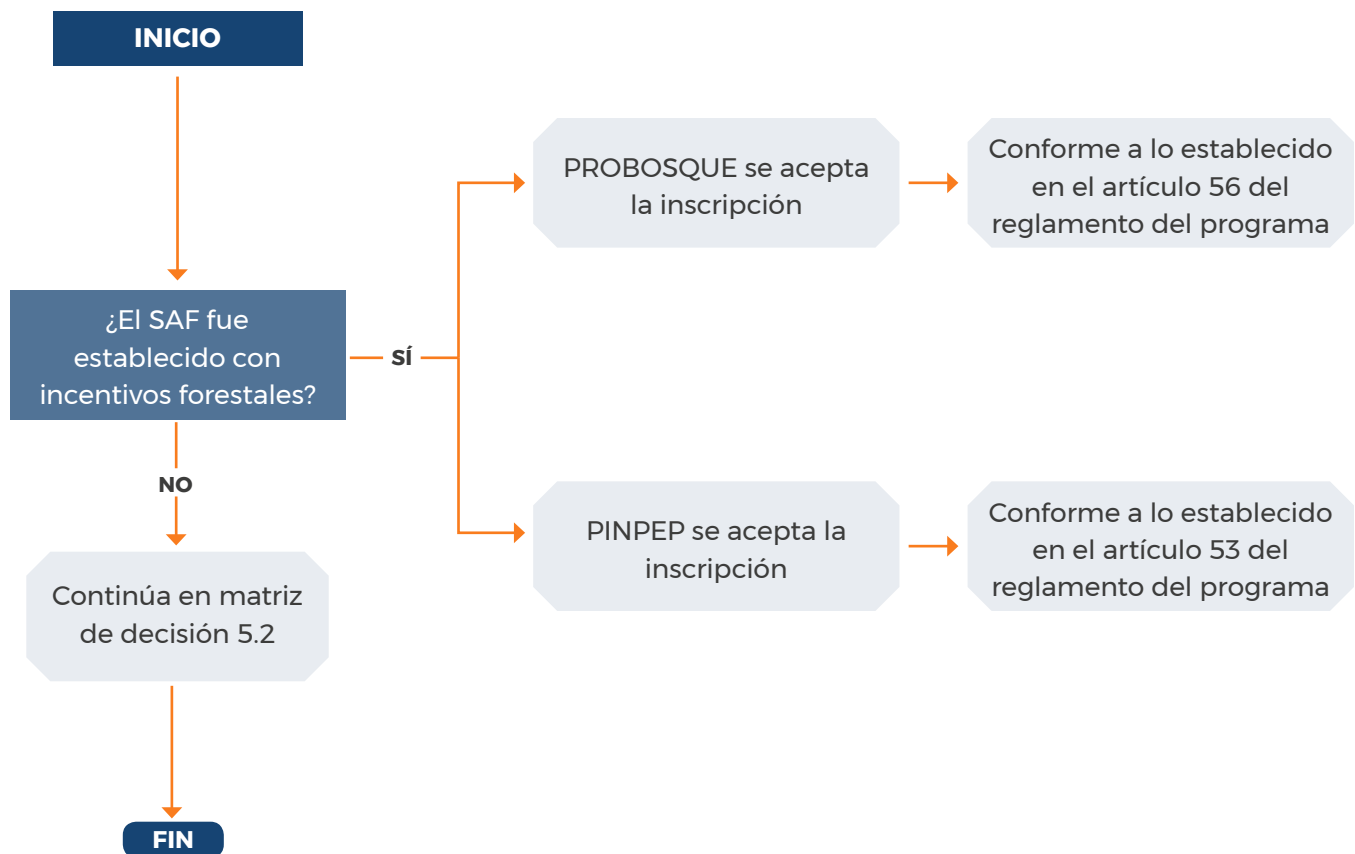
Para los Sistemas Agroforestales de café: la edad se podrá estimar en función de la cantidad de recepas o renuevos realizados en la misma, considerando que las recepas se realizan a cada 6 años en promedio.

El tiempo de establecimiento del cultivo de café también podrá ser demostrado mediante el registro emitido por ANACAFE, o estimaciones basadas en el desarrollo del cultivo asociado.

5 | Flujograma de decisión

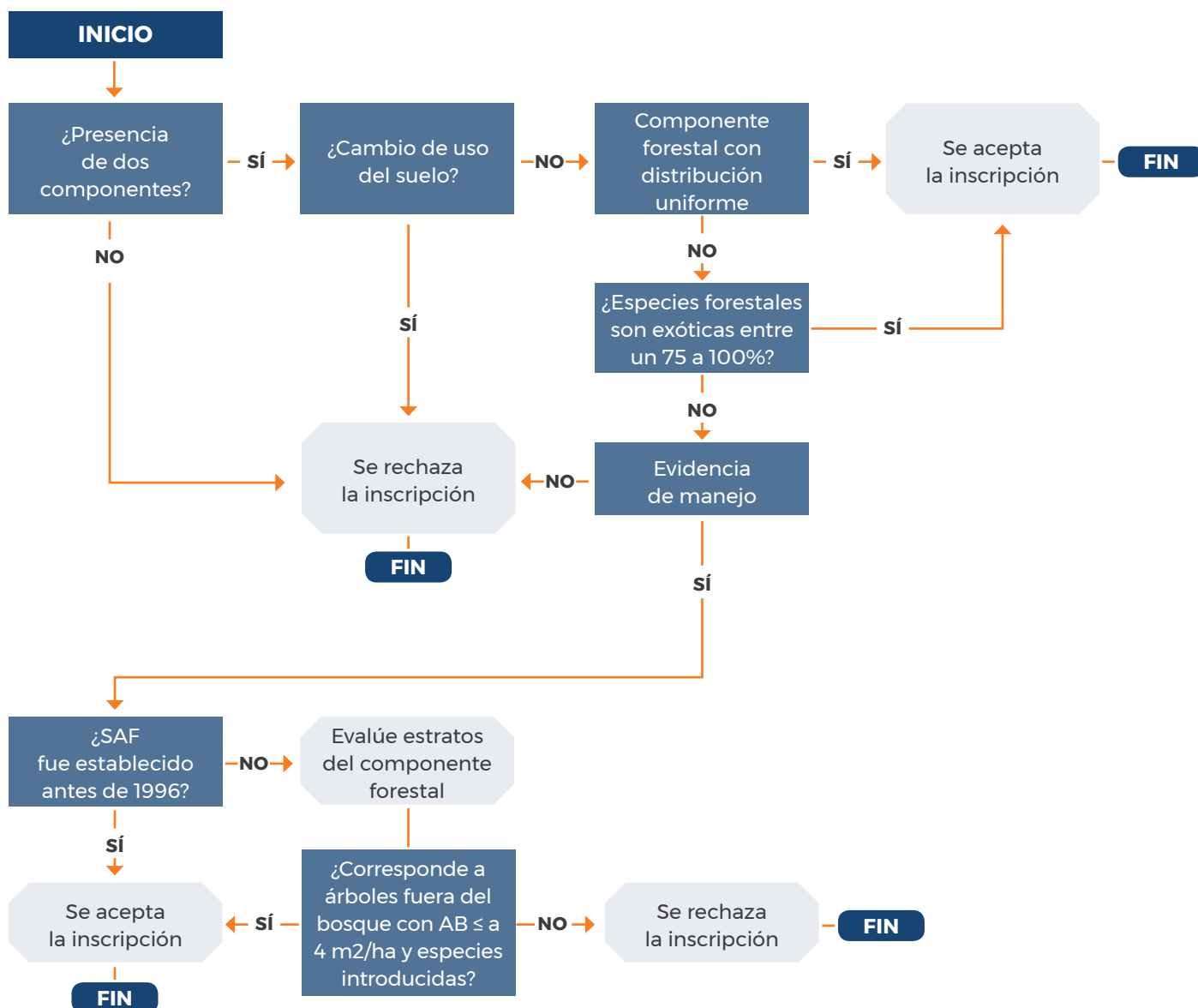
Para evaluar las distintas opciones en base a los lineamientos y parámetros técnicos definidos con anterioridad, se deberá seguir el siguiente flujograma de decisión.

5.1. Flujograma de decisión para Sistemas Agroforestales con incentivos forestales



En la inscripción se incluirán todas las especies plantadas de los polígonos del área incentivada. Los árboles fuera de bosque y bosquetes naturales dentro del área del sistema agroforestal no serán considerados como parte de la inscripción.

5.2. Flujograma de decisión para Sistemas Agroforestales sin incentivos forestales



Consideraciones importantes

1. Los árboles fuera de bosque dentro del área de sistemas agroforestales establecidos después de 1996 no serán considerados como parte de la inscripción.
2. Los bosquetes naturales dentro del área de sistemas agroforestales no serán considerados como para de la inscripción.

6 | Otras consideraciones para la inscripción

Las áreas de protección de las fuentes de agua dentro de sistemas agroforestales y plantaciones voluntarias deberá delimitarse, considerando el manual de lineamientos técnicos de manejo forestal y otras normas aplicables al caso, las mismas no serán objeto de aprovechamiento forestal.

Para los sistemas agroforestales y plantaciones que se encuentran ubicados en áreas administradas por el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP-, deberá presentar como requisito previo para su inscripción el aval de CONAP correspondiente. La aprobación del manejo de estas áreas es responsabilidad del CONAP.

Los sistemas agroforestales y plantaciones voluntarias que se encuentren ubicados dentro de un sitio arqueológico o de valor cultural deberán presentar como requisito para su inscripción el aval del Ministerio de Cultura y Deportes.

Para la actualización de la inscripción de plantaciones y sistemas agroforestales se podrán incluir especies de regeneración natural siempre y cuando se encuentren en un estrato menor a las especies plantadas.

Las áreas que presenten árboles remanentes de plantaciones inactivadas por aprovechamiento total, podrán inscribirse como parte de una nueva plantación siempre y cuando existan antecedentes en el registro en el RNF.

Las especies forestales protegidas o amenazadas en sistemas agroforestales podrán inscribirse, para su manejo y aprovechamiento serán consideradas las regulaciones establecidas en listados nacionales y/o listados de especies amenazadas elaboradas de forma conjunta por el INAB y el CONAP.

En el caso de no ser viable la solicitud de inscripción de una plantación voluntaria, el solicitante podrá ampliar y proporcionarle al INAB la información técnica que demuestre que la plantación fue establecida voluntariamente, empleando algunos criterios más específicos como por ejemplo el análisis de anillos de crecimiento (para especies de coníferas). Así como documentos que contengan el historial de la plantación como por ejemplo planes de reforestación, plan de manejo y planos de las áreas reforestadas.

El aprovechamiento de los árboles fuera de bosque podrá realizarse mediante licencia conforme a lo establecido en el manual de lineamientos técnicos de manejo forestal del INAB. **Sección II Lineamientos Técnicos para planes de manejo con árboles fuera de bosque.** (INAB, 2015) o mediante consumos familiares siempre y cuando el destino no sea comercial.

En el caso de no ser viable la solicitud de inscripción el Director Subregional correspondiente orientará al solicitante sobre las alternativas para el manejo del área.

7 | Bibliografía

- Alejandro Oyarzun, P. D. (2019). Patrones de distribución de alturas de bosques antiguos siempreverde. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/bosque/v40n3/0717-9200-bosque-40-03-00355.pdf>
- Andrea Nájera, L. P. (2010). Lineamientos Técnicos de Manejo Forestal Sostenible para los Bosques Pino Encino de Mesoamérica. Guatemala: Alianza PINO-ENCINO para Mesoamerica.
- Claudio, C. (2003). Las Plantaciones Forestales Oportunidades para el Desarrollo Sostenible. Guatemala: IARNA.
- Enseñanza, C. A. (2003). Árboles de Centroamerica. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñanza.
- FAO. (1996). Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO ISBN 92-5-303690-7. Roma (Italia).
- Godinez, M. (2010). Evaluacion de la Regeneracion Natural de tres especies de coniferas en areas de distribucion natural en el Altiplano Occidental de Guatemala. Guatemala: Centro Universitario de Noroccidente.
- Guillermo Detlefsen, E. S. (2012). Produccion maderable en Sistemas Agroforestales de Centroamerica. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronomico de Investigacion y Enseñanza.
- INAB. (2015). Manual de Lineamientos técnicos de Manejo Forestal. Guatemala: Serviprensa S.A.
- Jimenez F, M. R. (2001). Introduccion a la Agroforesteria . CATIE/GIZ.
- Ley Forestal. (1996). Guatemala, Guatemala.
- (2006). Manejo de Recursos Forestales Catedra de Dasometria. Chile: Universidad de Chile Facultad de Ciencias Forestales .
- Musalem. (2001). Sistemas agrosilvopastoriles. Mexico: Universidad Autonoma de Chapingo, Division de Ciencias Forestales.
- Patricio Corvalán Vera, J. H. (2006). Estructura de Rodales. Santiago de Chile.
- Prodran, M. (1997). Mensura Forestal. San Jose, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura OICA.
- Reglamento de Ley PINPEP. (2016). Guatemala.
- Reglamento de Ley PROBOSQUE. (2016). Guatemala.
- Reglamento del Registro Nacional Forestal. (2019). Guatemala, Guatemala: Junta Directiva del Instituto Nacional de Bosques.



Instituto Nacional de Bosques
Más bosques. Más vida

DIRECCIÓN DE MANEJO Y RESTAURACIÓN DE BOSQUES

DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA



INAB Guatemala



www.inab.gob.gt