



# Manual de Campo para el Inventario Forestal Nacional de Guatemala

## 2020

Con el apoyo técnico y financiero de

**Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura**



Manual de  
Campo para el  
Inventario Forestal  
Nacional de  
Guatemala

**2020**

**Publicación del Instituto Nacional de Bosques (INAB),  
y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)**

7 Avenida 6-80 zona 13, Guatemala  
(502) 2321 4646  
[www.inab.gob.gt](http://www.inab.gob.gt)

Avenida 6-06, zona 1, Edificio IPM, Guatemala  
(502) 2422 6700  
[www.conap.gob.gt](http://www.conap.gob.gt)

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 y Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 2020. Manual de campo para el Inventario Forestal Nacional 2020, Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra. Guatemala. 88p.

Elaborado en el marco del Programa de Cooperación Técnica de la FAO (TCP por sus siglas en inglés), específicamente bajo la implementación del proyecto TCP/GUA/3707/C6 Fortalecimiento del gobierno de Guatemala para el acceso al mercado de pago por resultados de REDD+ a través de la consolidación del Sistema de Monitoreo de Bosques y uso de la tierra y revisado por el Grupo Interinstitucional de Monitoreo del Bosque y Uso de la Tierra -GIMBUT- Grupo de Inventarios Forestales

Este documento ha sido posible gracias al apoyo técnico y financiero de:

**Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura -FAO-**

7 Avenida 12-90, Zona 13, Interior Ministerio de Agricultura, Ganadería  
y Alimentación (MAGA), Edificio FAO,  
Guatemala, Centro América  
PBX: (502) 2303 0400  
[www.fao.org/guatemala/fao-en-guatemala/es/](http://www.fao.org/guatemala/fao-en-guatemala/es/)

**Grupo Interinstitucional de Monitoreo del Bosque  
y Uso de la Tierra  
-GIMBUT-**

**Grupo de Inventarios Forestales**

<b>Instituto Nacional de Bosque -INAB-</b>	<b>7 Avenida 6-80 zona 13, Guatemala (502) 2321 4646 www.inab.gob.gt</b>
<b>Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-</b>	<b>5 Avenida 6-06, zona 1, Edificio IPM, Guatemala (502) 2422 6700 www.conap.gob.gt</b>
<b>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-</b>	<b>7 Avenida 12-90 zona 13, edificio Monja Blanca, Guatemala (502) 2321 2626 www.maga.gob.gt</b>
<b>Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-</b>	<b>7 avenida 03-67, zona 13, Guatemala (502) 2423-0500 www.marn.gob.gt</b>
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-</b>	<b>Ciudad Universitaria zona 12 Guatemala (502) 2418 8000 www.usac.edu.gt</b>
<b>Universidad del Valle de Guatemala -UVG-</b>	<b>18 avenida 11-95 zona 15, Vista Hermosa III (502) 2507-1500 www.uvg.edu.gt</b>
<b>Universidad Rafael Landívar -URL-</b>	<b>Vista Hermosa III, Campus Central, Zona 16, Guatemala 2426-2626 principal.url.edu.gt</b>

### Equipo técnico de Inventarios Forestales

Instituto Nacional de Bosque -INAB-	José Gilberto Cifuentes Barrientos Oscar Joel de León Sánchez Jorge Arturo Javier de Paz García Danger Danilo Gómez Xutuc Jorge Ismael Camposeco Domingo Juaymar Roneyri Jiménez Castillo Joel Nicolas Eliézer Cutzal Chavajay José Luis Morán Torres Estuardo Alejandro Fuentes Argueta Byron Ottoniel Villeda Farfán José Rodrigo Rodas Ramos
Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-	Adrián Josué Gálvez Morales Erik Fernando Alvarado Orellana César Augusto Belletón Chacón Edgar Fernando Baldizón Macz
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-	Víctor Enrique Ortiz Alfaro
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-	Kenset Amauri Rosales Riveiro Claudia Cecilia Saput Coj Edgar Ulises Armas Guzmán
Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-	Mario Alberto Méndez Muñoz
Universidad del Valle de Guatemala -UVG-	Gabriela María Fuentes Braeuner Erick René López de Paz
Universidad Rafael Landívar -URL-	Pedro Arnulfo Pineda Cotzoyaj

### Equipo de la FAO Naciones Unidas

Representante Asistente (Programas)	Maynor Estuardo Estrada Rosales
Coordinador Nacional de Proyectos forestales	Ogden Antonio Rodas
Oficial Técnico Líder	David Morales Hidalgo
Asesora Regional en REDD+ e Inventarios Forestales Nacionales	Carla Ramírez Zea
Coordinador de proyecto de monitoreo de bosques y uso de la tierra	José Nazario López Par
Consultores del Inventario Forestal Nacional	Alma Eugenia Quilo Coronado Carlos Estrada Salazar Luisa Fernanda Palacios Castañeda

# PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Bosques, INAB, entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa, es el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola, en materia forestal, fuera de áreas protegidas, una de sus principales atribuciones es: promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, así como impulsar la investigación para la resolución de problemas de desarrollo forestal. Por su parte, el CONAP, es el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, así como de la administración de los recursos de flora y fauna silvestre y de la Diversidad Biológica del país, siendo uno de sus principales fines propiciar y fomentar la conservación y el mejoramiento del patrimonio natural del país.

Atendiendo estas atribuciones; con el apoyo técnico del Grupo Interinstitucional de Monitoreo del Bosque y Uso de la Tierra -GIMBUT- Grupo Técnico de Inventarios Forestales y con el apoyo técnico y financiero del Equipo de la FAO Naciones Unidas, se presenta el Manual de campo para la implementación del Inventario Forestal Nacional de Guatemala 2020.

El documento está dividido en dos secciones, la primera corresponde al marco metodológico para el segundo ciclo del inventario forestal nacional que tiene un enfoque multipropósito, se indica el objetivo general y se describe sustancialmente el diseño del inventario. En la segunda sección del manual se describen los lineamientos y procedimientos para el establecimiento de las unidades de muestreo y parcelas de medición para la recolección de datos, así como, las instrucciones para el registro de información de las variables definidas en los formularios diseñados; de tal manera que, este manual sea una guía para la planificación de las acciones previas a visita de campo, con lo cual, se podrá prever, preparar y orientar las actividades de mejor manera durante la fase de campo y se facilitará la aplicación de los criterios que aseguren el adecuado registro de la información.

Este documento se pone a disponibilidad de todos los actores del sector forestal, agrícola y ambiental; principalmente de los profesionales que participan en los esfuerzos nacionales para la implementación del segundo ciclo del inventario forestal nacional.

  
Ing. Bruno Enrique Arias Rivas  
Gerente en funciones  
Instituto Nacional de Bosques -INAB-

  
Lic. MSc. Abraham Humberto Estrada Rossal  
Secretario Ejecutivo  
Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-

### Junta directiva de INAB

La Junta Directiva del Instituto Nacional de Bosques está integrada de la siguiente manera:

<b>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA</b>	<b>José Ángel López Camposeco Manuel Benedicto Lucas López</b>
<b>Ministerio de Finanzas Públicas -MINFIN-</b>	<b>Violeta María Mazariegos Zetina Edwin Oswaldo Martínez Cameros</b>
<b>Asociación Nacional de Municipalidades de la República de Guatemala -ANAM-</b>	<b>Eduardo Moll Santacruz Julio Baldomero Asig Isem</b>
<b>Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-</b>	<b>Federico Guillermo Alvarado González Luis Eduardo Mendoza Soto</b>
<b>Gremial Forestal de Guatemala</b>	<b>Roberto Andrés Bosch Figueredo Fernando Alcides Enríquez Flores</b>
<b>Asociación Nacional de Organizaciones No Gubernamentales de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente -ASOREMA-</b>	<b>Miriam Elena Monterroso Bonilla Carmen Raquel Torselli Bech</b>
<b>Representante de Universidades</b>	<b>Raúl Estuardo Maas Ibarra Mirna Lucrecia Vela Armas</b>
<b>Instituto Nacional de Bosques -INAB-</b>	<b>Rony Estuardo Granados Mérida</b>

### Consejo directivo de CONAP

El Consejo Directivo del Consejo Nacional de Áreas Protegidas está conformado de la siguiente manera:

<b>Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-</b>	<b>Mario Roberto Rojas Espino</b>
<b>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA</b>	<b>José Ángel López Camposeco</b>
<b>Instituto Nacional de Antropología e Historia -IDAEH-</b>	<b>Silvana Martínez Cayetano</b>
<b>Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala -CECON/USAC-</b>	<b>Carlos Manuel Maldonado Aguilera</b>
<b>Organizaciones Conservacionistas</b>	<b>María Teresita Chinchilla Miranda</b>
<b>Asociación Nacional de Municipalidades de la República de Guatemala -ANAM-</b>	<b>Mayra Elizabeth Altán de Palencia</b>
<b>Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-</b>	<b>Abraham Humberto Estrada Rossal</b>





## Índice de contenido

<b>Presentación</b> .....	<b>5</b>
<b>Junta directiva de INAB</b> .....	<b>6</b>
<b>Consejo directivo de CONAP</b> .....	<b>7</b>
<b>Siglarío</b> .....	<b>13</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>14</b>
<b>Parte I. Marco metodológico</b> .....	<b>15</b>
1.1 Objetivo del inventario forestal nacional.....	15
1.2 Definiciones principales para el IFN de Guatemala.....	15
1.3 Diseño del inventario forestal nacional.....	16
1.3.1 Población de interés.....	16
1.3.2 Atributos y variables de interés.....	18
1.3.3 Distribución y tamaño de la muestra.....	19
1.3.4 Intensificación de la muestra.....	21
1.4 Diseño de las unidades de muestreo y parcelas de medición....	22
1.4.1 Unidades de muestreo .....	22
1.4.2 Diseño de las parcelas de medición .....	24
1.5 Alianzas estratégicas. ....	27
<b>2 Parte II. Lineamientos y procedimientos para la fase de campo... 27</b>	<b>27</b>
2.1 Lineamientos de planificación .....	27
2.1.1 Identificación preliminar de la cobertura y uso de la tierra de las UM's con sensores remotos.....	28
2.1.2 Análisis de accesibilidad.....	28
2.1.3 Gestión de permisos. ....	28
2.1.4 Informar al o los propietarios.....	28
2.1.5 Acciones para la gestión de riesgo.....	29
2.1.6 Conformación de la brigada de campo. ....	29
2.1.7 Preparación del equipo forestal y materiales. ....	32
2.2 Procedimiento para el establecimiento de las unidades de muestreo y sus parcelas .....	34
2.2.1 Configurar el GPS e ingresar la coordenada teórica de la parcela 1. ....	34

2.2.2	Registro de la ruta hacia la UM .....	34
2.2.3	Identificación del código de la UM.....	35
2.2.4	Establecimiento de las parcelas de medición y registro de información.....	36
2.3	Registro de la información en los formularios de campo .....	38
2.3.1	Formulario 1. Información general de la unidad de muestreo .....	39
2.3.2	Formulario 2. Datos generales de la parcela .....	45
2.3.3	Formulario 3. Centro - marca permanente de la parcela (CP -MP) .....	48
2.3.4	Formulario 4. Condiciones del terreno .....	51
2.3.5	Formulario 5. Uso y manejo de los productos y servicios del bosque.....	54
2.3.6	Formulario 6. Madera muerta caída (MMC) .....	58
2.3.7	Formulario 7. Hojarasca.....	60
2.3.8	Formulario 8. Suelo .....	62
2.3.9	Formulario 9. Estructura vertical del bosque .....	65
2.3.10	Formulario 10. Regeneración natural.....	67
2.3.11	Formulario 11. Productos no maderables.....	69
2.3.12	Formulario 12. Árboles .....	71
2.3.13	Formulario 13. Tocones.....	77
2.4	Recomendaciones generales al finalizar el levantamiento de datos en campo. ....	78
	<b>Referencias .....</b>	<b>79</b>
	<b>Anexos.....</b>	<b>81</b>
	Anexo 1. Definiciones de la clasificación de uso de la tierra.....	81

## Índice de tablas

Tabla 1.	Atributos y variables de interés del IFN de Guatemala.....	18
Tabla 2.	Metas de precisión para fijar el tamaño de la muestra para el IFN de Guatemala.....	19

Tabla 3. Niveles de intensificación de la muestra del IFN para generar datos a menor escala. ....	21
Tabla 4. Descripción general de las parcelas para medición del IFN Guatemala. ....	24
Tabla 5. Rol y funciones principales de cada uno de los miembros de la brigada de campo. ....	30
Tabla 6. Equipo forestal y materiales mínimos para una brigada de campo, por UM. ....	32
Tabla 7. Ejemplo de la base de datos de los códigos y coordenadas de cada parcela del IFN de Guatemala. ....	35
Tabla 8. Distribución de actividades dentro de los miembros de la brigada de campo. ....	36

## Índice de figuras

Figura 1. Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala, 2016 (bosque y no bosque). ....	17
Figura 2. Mapa de distribución espacial de las 715 Unidades de Muestreo predeterminadas para el IFN de Guatemala. ....	20
Figura 3. Ejemplo comparativo sobre la cuadrícula de muestreo a nivel 1 y 3 (intensificada) para el Bosque de Mangle. ....	22
Figura 4. Diseño de la unidad de muestreo para el segundo ciclo del IFN de Guatemala. ....	23
Figura 5. Diseño de las parcelas de la unidad de muestreo del segundo ciclo del IFN de Guatemala. ....	25
Figura 6. Estructura general de una brigada de campo para el levantamiento de datos del IFN de Guatemala. ....	29
Figura 7. Vista de la primera hoja del formulario 1. ....	39
Figura 8. Vista de la segunda hoja del formulario 1. ....	41
Figura 9. Vista de la tercera hoja del formulario 1. ....	43

Figura 10. Vista del formulario 2. ....	45
Figura 11. Vista del formulario 3 .....	48
Figura 12. Diagramas de los 4 cuadrantes de la parcela de medición.....	49
Figura 13. Vista de la primera hoja del formulario 4 .....	51
Figura 14. Vista de la segunda hoja del formulario 4 .....	53
Figura 15. Vista de la primera hoja del formulario 5 .....	54
Figura 16. Vista de la segunda hoja del formulario 5 .....	56
Figura 17. Vista del formulario 6. ....	58
Figura 18. Vista del formulario 7. ....	60
Figura 19. Vista del formulario 8. ....	62
Figura 20. Vista del formulario 9. ....	65
Figura 21. Vista del formulario 10. ....	67
Figura 22. Vista del formulario 11. ....	69
Figura 23. Vista de la primera hoja del formulario 12. ....	71
Figura 24. Vista de la segunda hoja del formulario 12. ....	72
Figura 25. Esquema de las subparcelas A y B, para medición de árboles.....	73
Figura 26. Maneras de medir adecuadamente el DAP de los árboles según el caso que se presente en campo.....	74
Figura 27. Tipos de altura en un árbol. ....	75
Figura 28. Formas del Fuste. ....	76
Figura 29. Vista del formulario 13. ....	77

# SIGLARIO

SIGLAS INSTITUCIONES	DESCRIPCIÓN
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GIMBUT	Grupo Interinstitucional de Mapeo de Bosques y Uso de la Tierra
GIMBUT-IFN	Grupo Interinstitucional de Inventario Forestal Nacional.
INAB	Instituto Nacional de Bosques
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
UVG	Universidad del Valle de Guatemala
SIGLAS TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN
IFN	Inventario Forestal Nacional
COD	Código
CP	Centro de la Parcela
USOT	Uso de la Tierra
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho (cm)
EM	Error de Muestreo
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
H	Altura (m)
Hc	Altura comercial (m)
Hdap	Altura al DAP (m)
Htot	Altura total (m)
ID-Parcela	Identificación de la Parcela
ID-UM	Identificación de la Unidad de Muestreo
IMA	Incremento Medio Anual
MMC	Madera Muerta Caída
MP	Marca Permanente
REDD+	Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación de los bosques, y aumento de las reservas de carbono
UM	Unidad de Muestreo

# INTRODUCCIÓN

Los recursos forestales de Guatemala en los últimos años, han sido monitoreados por medio de sensores remotos e imágenes satelitales con la ayuda de ellas fue generado el mapa de cobertura forestal del año 2016, mediante el cual se determinó que el país contaba con un 33% de bosque, sin embargo, para realizar un monitoreo integrado, se necesita información de campo que complemente y valide estos resultados.

Los inventarios forestales nacionales proporcionan información valiosa que ayuda a validar la información generada por medio de teledetección y con ello construir e impulsar estrategias sólidas, así como políticas de conservación y manejo forestal sostenible que sean herramientas para la sociedad guatemalteca y asimismo convertirlos en beneficios ambientales para la adaptación y mitigación al cambio climático.

El primer ciclo del inventario forestal nacional de Guatemala se realizó en los años 2002 y 2003; años más tarde, en 2015, el INAB creó un comité interno y con el apoyo técnico y financiero de diferentes entidades y proyectos, se trabajó una propuesta metodológica para realizar el segundo inventario forestal nacional y el grupo de Inventarios Forestales del Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra (GIMBUT-Inventarios Forestales), se activó para revisar, enriquecer y aprobar dicha propuesta.

En 2016, el INAB, con el apoyo técnico y financiero de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), dio seguimiento al proceso de validación de la metodología, logrando mejoras que permiten recolectar datos de manera más fácil y tener mayor información para el país. En la metodología se definieron las variables de medición así como procedimientos para la recolección de datos en campo; también se diseñaron y validaron 13 formularios, que pueden utilizarse de manera física o digital por medio del sistema de colecta de datos, que es un software adaptado a las necesidades de IFN Guatemala.

Esta guía se elaboró con dos objetivos: compartir la metodología definida y describir los lineamientos y procedimientos para la recolección de datos, con el fin de reducir fuentes de error asociadas a la aplicación de criterios al momento de levantar información. El beneficio es que permite que el país tenga información sólida, confiable y cuantificable para diseñar un sistema de monitoreo forestal nacional, que permita identificar áreas de deforestación y degradación en los bosques y estimar sus niveles de referencia, mejorar las estrategias para la restauración de tierras degradadas, estimar el dióxido de carbono almacenado y emitido, entre otros.

Toda la información generada en el Inventario Forestal Nacional –IFN– será de utilidad para los profesionales del sector agrícola, forestal y ambiental, principalmente para las instituciones gubernamentales, academia, cooperantes y aliados estratégicos.

# 1

## PARTE I. MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se presenta el diseño metodológico del Inventario Forestal Nacional 2020, el cual fue consensuado y validado por los diferentes actores del sector agrícola, forestal y ambiental.

### 1.1. Objetivo del inventario forestal nacional

Determinar el estado actual de los bosques y de los árboles fuera de bosque a nivel nacional, a través de una evaluación integral y multipropósito, que sea replicable y aporte información estratégica al país.

### 1.2. Definiciones principales para el IFN de Guatemala

A continuación, se presentan las definiciones principales que se consideraron para el registro de información en campo del Inventario Forestal Nacional.



- **Árbol:** planta leñosa con fuste y copa definida con crecimiento secundario que en su estado de madurez alcanza una altura mínima de 5 metros y un diámetro mínimo 10 centímetros. (INAB, 2015).
- **Bosque:** es una superficie cubierta por árboles con un mínimo de cobertura de copa del 30%, formando una masa continua de un mínimo de 0.5 hectáreas con un ancho mínimo de 60 metros. (INAB, 2015).

El término incluye las plantaciones forestales, bosques secundarios y el bosque semi-estacionalmente seco (UVG, INAB, CONAP y URL, 2011).

- **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 4 metros cuadrados por hectárea; el conjunto de estos árboles no se considera bosque de ningún tipo. (INAB, 2015)

### 1.3. Diseño del inventario forestal nacional

Con la experiencia del primer ciclo del Inventario Forestal Nacional como referencia y con el apoyo de expertos se validó el diseño, el cual se explica a continuación.

#### 1.3.1 Población de interés

Se definió como población de interés la superficie del territorio nacional, donde se espera medir el estado actual y los cambios de los recursos forestales en áreas con bosque y otros usos de la tierra.

Se tomó como referencia para identificar las áreas de muestreo y como base para el diseño, el Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala presentado en el año 2016, que se observa en la Figura 1. (GIMBUT, 2019).

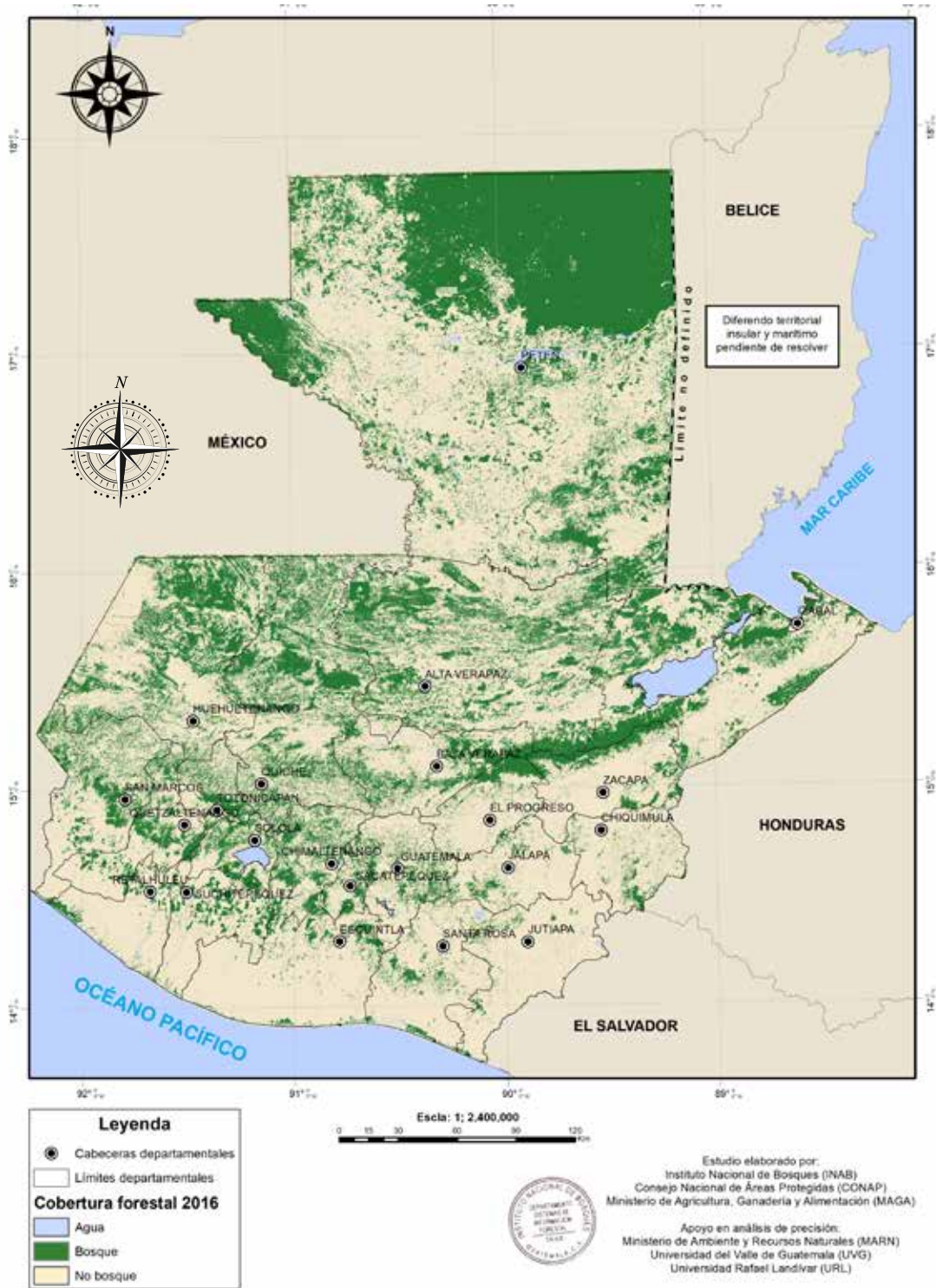


Figura 1. Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala, 2016 (bosque y no bosque).

### 1.3.2 Atributos y variables de interés

Teniendo en cuenta que se desea realizar una evaluación integral y multipropósito, cada una de las instituciones que compone el GIMBUT-IFN presentó sus necesidades para medir en el Inventario Forestal Nacional, las condiciones actuales de los recursos e identificar las oportunidades del sector forestal de Guatemala. A partir de esas necesidades se definieron los atributos y variables de interés que permitirán coleccionar la información de campo.

En la tabla 1 se observan esos atributos de interés y variables asociadas.

*Tabla 1. Atributos y variables de interés del IFN de Guatemala.*

Atributos de interés	Variables
<b>Existencias de volumen maderable</b>	Volumen total (m <sup>3</sup> /ha), Volumen comercial (m <sup>3</sup> /ha, DAP >= 10 cm)
<b>Calidad de la madera</b>	Volumen aprovechable (m <sup>3</sup> /ha, DAP >= 10 cm) Calidad de Forma del Fuste
<b>Existencia de biomasa y carbono forestal</b>	Densidad de biomasa (t/ha) Densidad de carbono almacenado (ton eq/ha) Densidad de dióxido de carbono almacenado (ton equ/ha) en: árboles, madera muerta caída, hojarasca y suelo
<b>Estructura de los bosques</b>	Estructura horizontal, Estructura vertical, Número de pisos verticales, Área basal (m <sup>2</sup> /ha), Cobertura de copas (%) Superficie por tipo de bosque (ha)
<b>Composición de los bosques</b>	Cantidad de especies arbóreas en diferentes estratos
<b>Existencia y estado de material combustible</b>	Toneladas métricas (t/ha) de: biomasa leñosa, hojarasca
<b>Estado de salud</b>	Cantidad de árboles sanos Cantidad de árboles dañados por agentes patógenos o intervenciones antrópicas. Superficie dañada por agentes de causantes de daño (ha) Superficie afectada por incendios forestales (ha)

Atributos de interés	Variables
<b>Manejo actual de los bienes y servicios</b>	Tipo de manejo, Método de aprovechamiento, Identificación de bienes y servicios.
<b>Potencial productivo de los bienes y servicios</b>	IMA (m <sup>3</sup> /ha/año)- hasta siguiente ciclo, Cantidad de productos no maderables Cantidad de bienes y servicios
<b>Mapeo forestal</b>	Uso de la tierra (USOT) Dominancia de especies (%), Superficie de cobertura (m <sup>2</sup> ), Cambios en la cobertura (ha/año).

Fuente: elaboración propia con datos recopilados en talleres de trabajo.

### 1.3.3 Distribución y tamaño de la muestra

El diseño del muestreo del IFN es sistemático no alineado, es decir con una asignación proporcional de la muestra en todo el territorio nacional, a través de una rejilla de cuadrantes o celdas de 12.4 km. En el interior de cada celda se seleccionó un punto al azar donde se ubicará la Unidad de muestreo.

Para determinar la cantidad de unidades de muestreo (UM), se fijaron metas de precisión, considerando los niveles aceptados a nivel internacional para un trabajo a escala nacional.

Tabla 2. Metas de precisión para fijar el tamaño de la muestra para el IFN de Guatemala.

Variable	% Error de muestreo (EM)	% Nivel de confianza
Árboles > 20 cm de DAP	10%	95%
Árboles entre 10 cm y 19.9 cm de DAP	15%	95%

Fuente: elaboración propia con datos recopilados en talleres de trabajo.

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizaron los datos del IFN 2002-2003, (Ramírez, C. y Rodas, R. 2002) y con ellos, se establecieron los coeficientes de variación de tres variables principales: área basal, volumen y biomasa para tres diferentes tamaños de parcelas.

Esos coeficientes fueron combinados con datos de costos para obtener el diseño más óptimo de distribución y determinar la cantidad de UM, tomado en cuenta la forma, tamaño, cantidad y distancia entre parcelas y subparcelas.

Así se determinó establecer 715 UM, de estas, 243 caen en área con bosque, con lo que se logra tener un 11% de error de muestreo a un nivel de confianza del 95%, en el inventario forestal, las UM que caen fuera de bosque serán establecidas para recolectar la información relacionada al uso de la tierra y carbono en el suelo; el diseño de distribución se muestra en la figura 2. (Estrada, et. al., 2018).

En el diseño se definió que las UM's fueran parcelas permanentes, con el fin de poder realizar mediciones periódicas para hacer comparaciones sobre la dinámica de los recursos forestales del país.



### 1.3.4 Intensificación de la muestra

El inventario está diseñado para proporcionar datos a nivel nacional, sin embargo, es posible que se requiera información a una menor escala geográfica. Por ejemplo, a nivel regional, departamental, municipal, por áreas protegidas, para ecosistemas específicos (manglar, bosque seco, humedales, etc.) u otros.

En la tabla 3, se muestra el número de unidades de muestreo por nivel de intensificación. El nivel 1, es el nivel básico que corresponde al IFN, en el resto de las opciones se reduce la distancia a la mitad entre las celdas de la rejilla y la cantidad de UM's aumenta.

Tabla 3. Niveles de intensificación de la muestra del IFN para generar datos a menor escala.

Nivel de intensificación	Dimensión de la grilla (km <sup>2</sup> )	Cantidad de UM
1	12.4	715
2	6.2	2,860
3	3.1	11,369
4	1.55	45,426

Fuente: elaboración propia con datos del sistema.

Por ejemplo, para el ecosistema “Bosque seco” o “Manglar” que poseen poca área a nivel nacional, utilizar la intensificación 3 o 4, podría ser de utilidad para obtener información más detallada y así poder diseñar una estrategia para el uso y manejo del mismo. En la figura 3 se puede observar la diferencia de niveles para el caso de manglar.



Fuente:  
**Cobertura de Bosque de Mangle**  
**Mapa Forestal por tipo de Bosques 2012**

Figura 3. Ejemplo comparativo sobre la cuadrícula de muestreo a nivel 1 y 3 (intensificada) para el Bosque de Mangle.

## 1.4. Diseño de las unidades de muestreo y parcelas de medición

### 1.4.1 Unidades de muestreo

La Unidad de muestreo (UM) está conformada por 3 parcelas circulares, alineadas de Sur a Norte. Cada una de ellas tiene un diámetro de 30 metros, están separadas por 10 m entre bordes y 40 m entre el centro de cada una. Abarcan un área total de 0.212058 ha.

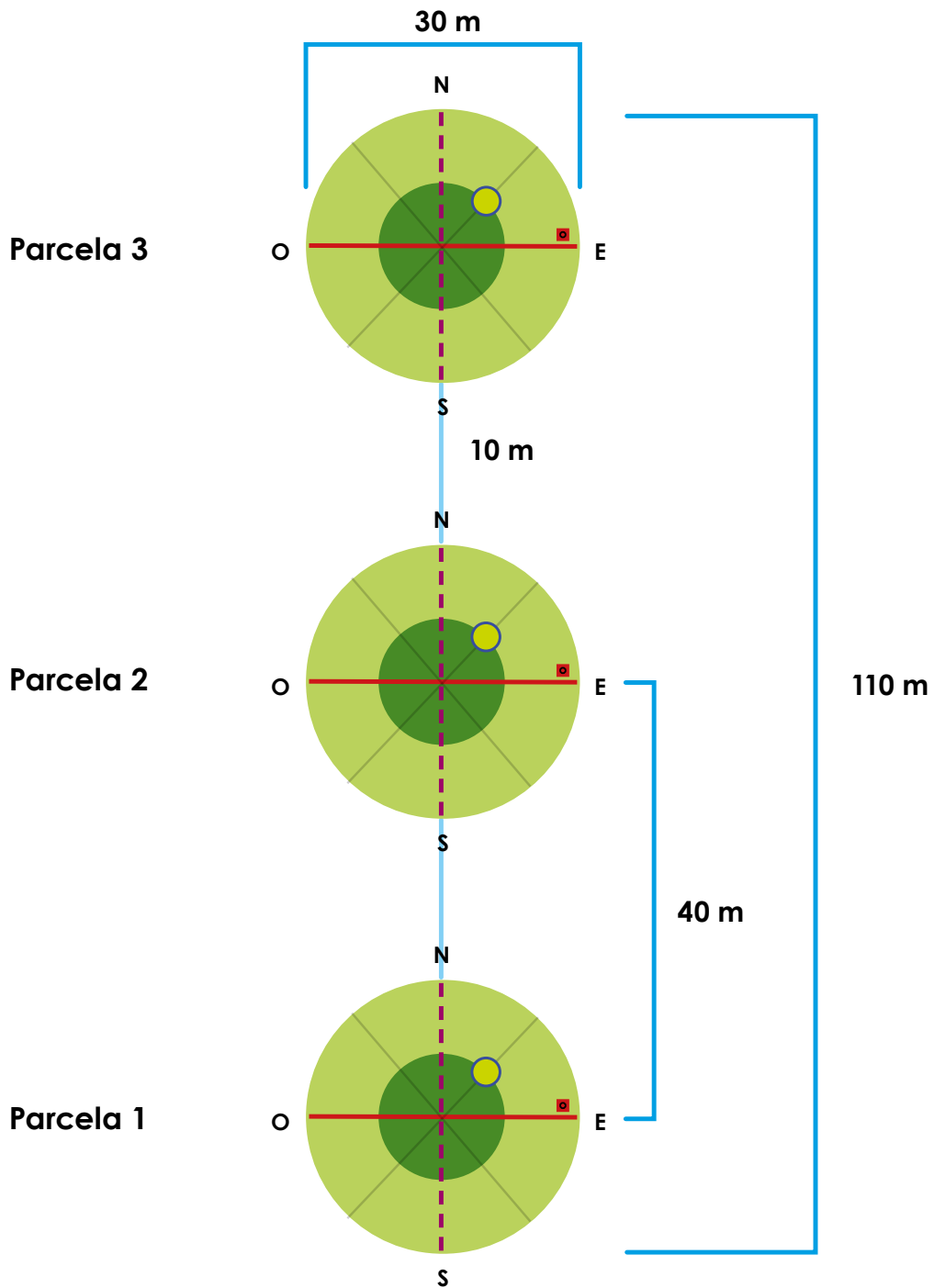


Figura 4. Diseño de la unidad de muestreo para el segundo ciclo del IFN de Guatemala.










### 1.4.2 Diseño de las parcelas de medición

Las parcelas de medición son circulares y anidadas con el propósito de evaluar distintos componentes: árboles (distintos diámetros), regeneración, productos no maderables, madera muerta, hojarasca, suelo y características generales del sitio.

En la tabla 4, se describe el área de muestreo determinada para cada atributo y en la figura 5 se ilustra el diseño de la parcela.

Tabla 4. Descripción general de las parcelas para medición del IFN Guatemala.

No.	Dimensión / Área de muestreo	Atributo	
A	R = 15 m (707 m <sup>2</sup> )	Árboles $\geq$ 20 cm de DAP y tocones	
B	R = 10 m (314 m <sup>2</sup> )	Árboles entre 10 cm a 19.9 cm de DAP y productos no maderables	
C	R = 3 m (28 m <sup>2</sup> )	Árboles $\leq$ 9.9 cm de DAP	
D	30 m	Madera muerta. MMC1: $\geq$ 5 cm de diámetro	
E	0.25 m <sup>2</sup>	Hojarasca  Suelos	 
F	30 m	Estructura del bosque (S-N)	

Fuente: elaboración propia con datos del diseño de dimensión de las parcelas.

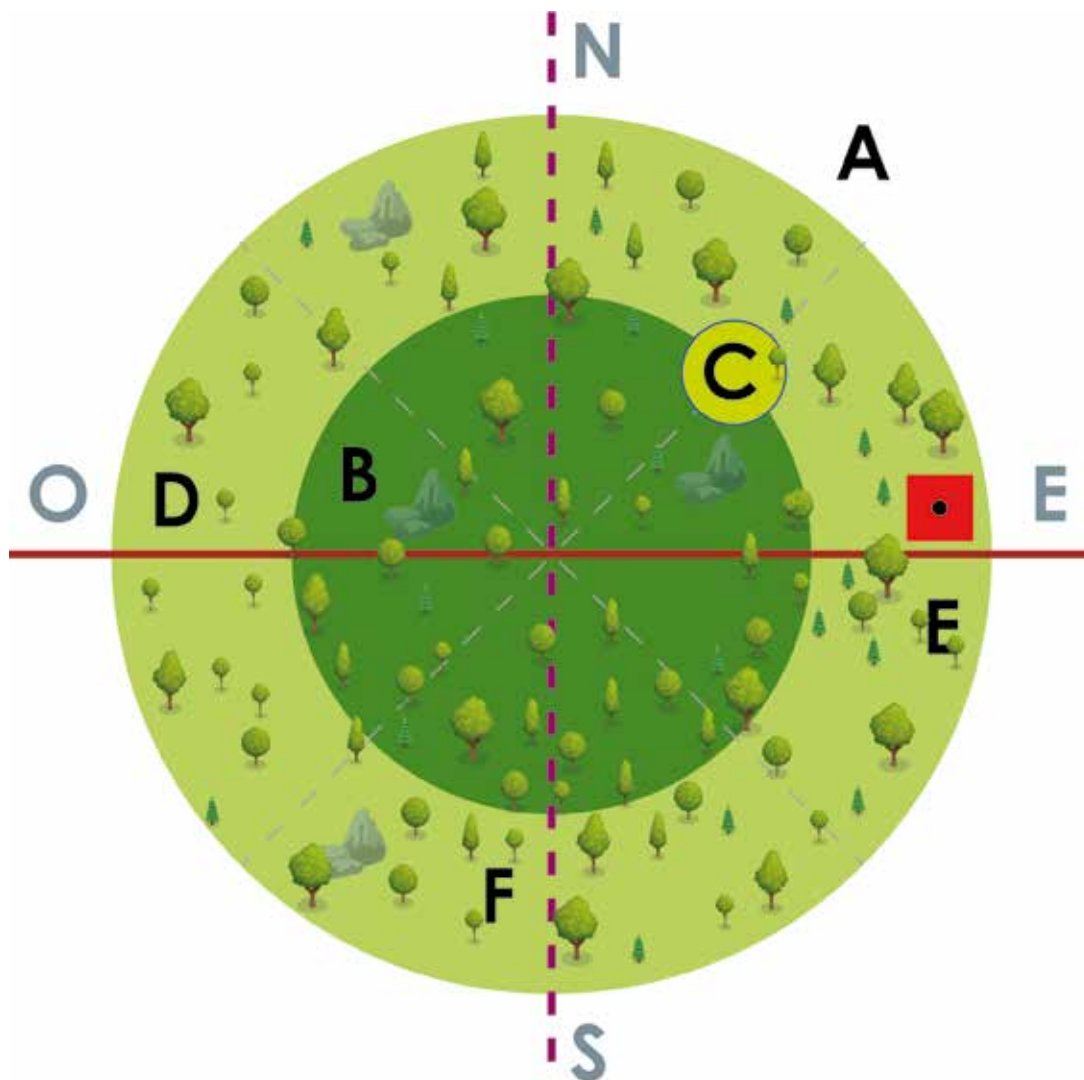


Figura 5. Diseño de las parcelas de la unidad de muestreo del segundo ciclo del IFN de Guatemala.

### 1.5. Alianzas estratégicas.

Para poder ejecutar el Inventario Nacional Forestal 2020, fue necesario realizar coordinaciones y alianzas con el objetivo de contar con el apoyo de todos los sectores involucrados, para ello se realizaron talleres de trabajo y reuniones, donde se socializó el objetivo del inventario, la metodología definida y las necesidades de apoyo.

Este proceso fue fundamental ya que al ser un proyecto nacional, se necesitó la colaboración de todos actores vinculados a los recursos naturales, para generar más y mejor información.



# 2

## PARTE II. LINEAMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA FASE DE CAMPO

Esta parte contiene los lineamientos y procedimientos a realizar antes, durante y después de la colecta de datos en campo, producto de las lecciones aprendidas en los ejercicios piloto en la fase de validación.

### 2.1. Lineamientos de planificación

Antes de ir a campo en búsqueda de las UM, es sumamente importante la planificación, coordinación y logística para definir aspectos como:

- Rutas y estrategias de acceso a las UM,
- Medio de transporte necesario para la movilización de brigadas de campo,
- Acciones de gestión de riesgo y por supuesto,
- Organización y preparación del grupo de trabajo.

Estas acciones deben realizarse con tal anticipación que aseguren prever y adelantarse a cualquier eventualidad que pueda afectar la fase de campo y evitar cualquier inconveniente técnico, legal o logístico.

A continuación se enlistan los lineamientos a seguir:

### **2.1.1 Identificación preliminar de la cobertura y uso de la tierra de las UM's con sensores remotos.**

Esta acción se realiza específicamente en las parcelas que no tengan cobertura forestal; y se realiza para determinar si: a) es necesario establecer las UM, tal como lo indica la metodología, b) solo es necesario registrar la información relacionada a los formularios 1 al 5 c) no se deben visitar esas áreas.

### **2.1.2 Análisis de accesibilidad.**

Es necesario coordinar con INAB o CONAP, la ubicación de áreas bajo manejo, para identificar si existe alguna cercana al punto donde se debe establecer la UM, con el fin de tener información sobre las rutas y definir la dificultad o facilidad de acceso para cada UM (pendiente, distancia, etc).

### **2.1.3 Gestión de permisos.**

Una vez identificada la ruta de acceso se debe investigar quien o quienes son los propietarios para hacer la gestión de permisos de ingreso a las áreas, tomando en cuenta tanto el ingreso al punto exacto de la parcela como los permisos de paso en la ruta de acceso definida, si fuera el caso.

Para el caso de parcelas ubicadas en áreas protegidas deberán considerarse los procedimientos institucionales para el ingreso a las áreas, el levantamiento de información y la colecta botánica.

### **2.1.4 Informar al o los propietarios.**

Para facilitar la autorización de ingreso a las áreas, es necesario informar al propietario sobre su función y de manera comprensible, explicar en qué consiste el IFN y las actividades que se realizarán en su propiedad.

### 2.1.5 Acciones para la gestión de riesgo.

Para reducir los riesgos de accidentes y contar con la información mínima en caso de una emergencia es necesario que previo a ir a campo para cada parcela se cuente con información sobre:

- Ubicación de puntos de reunión, centros de salud u hospitales cercanos;
- Teléfonos y contactos de emergencia (sedes regionales de instituciones involucradas, bomberos, policía, centros de salud u hospitales);
- El coordinador debe contar con información sobre el perfil del personal de campo (CUI, tipo de sangre, alergias, enfermedades crónicas, números de emergencia, entre otros). Parte de esta información se agrega al formulario 1 y 2.
- Al menos un miembro de la brigada de campo debe estar capacitado en primeros auxilios y contar con un kit con insumos mínimos para este propósito

### 2.1.6 Conformación de la brigada de campo.

La brigada debe estar conformada por 5 personas capacitadas y si es posible una más que cumpla con la función de botánico o dendrólogo. En la figura 6 se ilustra cómo debe organizarse la brigada.

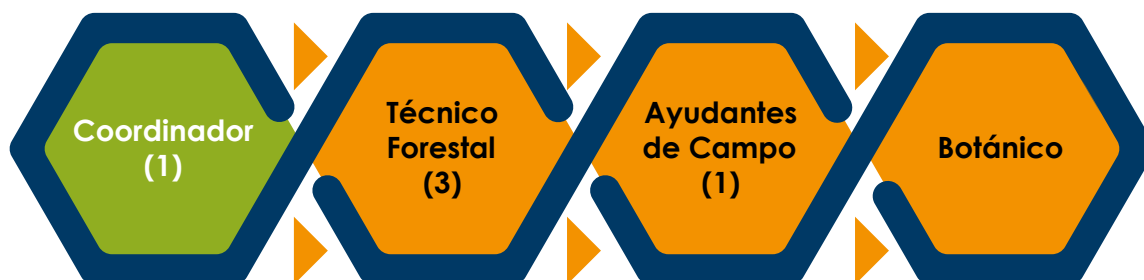


Figura 6. Estructura general de una brigada de campo para el levantamiento de datos del IFN de Guatemala.

Para una mejor organización en el tabla 5, se describen las funciones principales para cada uno de los integrantes:

*Tabla 5. Rol y funciones principales de cada uno de los miembros de la brigada de campo.*

Rol / Integrante	Funciones principales
<p><b>Coordinador de la brigada (1)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar que su equipo está capacitado, que cada uno sabe su rol y responsabilidades.</li> <li>• Preparar y planificar el trabajo de campo.</li> <li>• Determinar la ubicación de las parcelas de muestreo en mapas (digitales e impresos).</li> <li>• Establecer los contactos necesarios para coordinar y organizar el ingreso al área.</li> <li>• Organizar la logística: transporte, hospedaje, alimentación, personal de campo, entre otras.</li> <li>• Realizar las entrevistas con los informantes clave, para obtener la información socioeconómica.</li> <li>• Proporcionar las directrices a la brigada de campo para el establecimiento de las parcelas y colecta de información de calidad.</li> <li>• Ingresar la información en los formularios de campo o en los colectores portátiles de datos (tabletas).</li> <li>• Supervisar que las mediciones se realicen de manera correcta incluyendo la colecta botánica.</li> <li>• Hacer el pago del jornal al personal de campo, al ser necesario, dependiendo el acuerdo.</li> <li>• Organizar y velar por la seguridad de cada uno de los integrantes de la brigada de campo.</li> <li>• Organizar y asegurar el transporte de muestras botánicas, hojarasca y suelo.</li> </ul>
<p><b>Técnico forestal (3)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar al coordinador en la preparación y revisión del equipo y materiales de campo.</li> <li>• Asegurarse del funcionamiento adecuado del equipo de medición.</li> <li>• Apoyar en la localización de las UMs.</li> <li>• Realizar las mediciones y observaciones de campo en base a la metodología.</li> <li>• Colectar las muestras de hojarasca y suelo, etiquetarlas, pesarlas y prepararlas adecuadamente para el envío al laboratorio.</li> </ul>

Rol / Integrante	Funciones principales
<b>Técnico forestal (3)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar en el registro fotográfico, colecta, etiquetado, almacenaje y entrega de muestras botánicas al encargado para su posterior identificación taxonómica.</li> <li>• De manera general, apoyar en labores preparatorias, de levantamiento de campo y post-proceso.</li> </ul>
<b>Ayudante de campo o “Guía de campo” (1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser el vínculo entre el coordinador y técnicos con los propietarios, poseedores y/o líderes locales.</li> <li>• Cuando sea necesario, deben ser los intérpretes/ traductores con las comunidades locales.</li> <li>• Apoyar a la brigada como guía de campo, para la localización de las parcelas de medición, mostrando los accesos más directos a las mismas.</li> <li>• Apoyar a llevar los materiales y equipos de medición al área de muestreo y de regreso.</li> <li>• Apoyar en delimitación de las parcelas, abriendo brecha y colectando estacas para la debida señalización.</li> <li>• Proporcionar información histórica, social, económica y otra que el técnico solicite.</li> <li>• Proporcionar los nombres comunes y usos de las especies forestales registradas.</li> <li>• Apoyar en la colecta de muestras: hojarasca, suelo, botánicas.</li> </ul>
<b>Botánico (1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colectar muestras que en campo no puedan ser identificadas.</li> <li>• Identificar taxonómicamente las especies botánicas colectadas.</li> <li>• Impartir talleres de capacitación sobre técnicas de fotografía, colecta, etiquetado y prensado de muestras.</li> <li>• Identificar especies in situ con el apoyo del guía local.</li> <li>• Ser parte del “personal de apoyo de campo”, como sexto integrante de la brigada.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con datos consensuados en los talleres de trabajo.



### 2.1.7 Preparación del equipo forestal y materiales.

Antes de partir al punto de muestreo es necesario que se revisen y preparen el equipo necesario.

En la tabla 6 se encuentra el listado de equipo y materiales mínimos que cada brigada de campo debe tener para establecer una UM.

*Tabla 6. Equipo forestal y materiales mínimos para una brigada de campo, por UM.*

Equipo Forestal		Materiales	
Cant.	Nombre	Cant.	Nombre
2	GPS navegador	1	Carné de Identificación IFN
1	Tablet con la aplicación de colecta de datos	1	Manual de Campo
1	Celular inteligente con la aplicación de colecta de datos	4	Formularios de Campo impresos
1	Cámara digital	2	Paquetes de Mapas de Ubicación y coordenadas, impresos
3	Marcas permanentes tubos de aluminio	2	Listado de Contactos
2	Brújulas	1	Guía de campo para identificación de árboles (dendrológica)
2	Hipsómetros-clinómetros SUUNTO	1	Paquete de Baterías (10-12uni)
2	Cintas métricas (50 m)	1	Caja plástica hermética
4	Cintas diamétricas (10 m)	2	Memorias externas (min 8GB)
1	Calibrador o Vernier	1	Rollo cinta forestal
1	Balanza portátil de 1kg	15	Bolsas plásticas con sello hermético
1	Balanza portátil de 5kg	12	Bolsas plásticas para colecta botánica
1	Cuadrante de 50 cms x 50 cms para hojarasca	2	Cinta adhesiva o calcomanías

Equipo Forestal		Materiales	
Cant.	Nombre	Cant.	Nombre
3	Tubos aluminio para densidad de suelo (5 cm)	4	Marcadores permanentes
1	Pala o Palín	6	Lápices
1	Regla metálica	3	Libretas de campo
1	Tijera podadora de mano	2	Lazos
1	Tijera podadora extensible ("guacamaya")	1L	Alcohol
1	Equipo para escalar árboles	3	Papel periódico
1	Desarmador		
1	Lima		
2	Carpas de campaña		
1	Kit de Primeros Auxilios		
<b>De manera individual:</b>			
1	Mochila		
1	Equipo de protección (casco, chaleco reflectivo, polainas, capa impermeable)		
1	Casa de campaña		
1	Bolsa de dormir		
1	Machete		
2	Linternas,		
2	Cajas de fósforos		
2	Navaja		
2	Raciones de comida fría		
2	Litros de agua pura (mínimo)		

Fuente: elaboración propia con datos consensuados en talleres de trabajo.

## 2.2. Procedimiento para el establecimiento de las unidades de muestreo y sus parcelas

En esta sección se indican los pasos y el orden a seguir para optimizar el uso del tiempo al momento de estar ya en la UM, sin embargo, el coordinador de la brigada de campo, puede hacer los cambios de orden que considere convenientes siempre y cuando no se omita ningún paso.

### 2.2.1 Configurar el GPS e ingresar la coordenada teórica de la parcela 1.

La primera acción es configurar los GPS's; el sistema de coordenadas y proyección utilizado para las UM y parcelas es el GTM, las especificaciones técnicas son las siguientes:

- ELIPSOIDE: WGS84.
- LONGITUD DE ORIGEN: 90°30' (meridiano central de proyección).
- LATITUD DE ORIGEN: 0° (el Ecuador).
- UNIDADES: metros.
- FALSO NORTE: 0 metros.
- FALSO ESTE: 500,000 metros en el meridiano central.
- FACTOR DE ESCALA EN EL MERIDIANO CENTRAL: 0.9998

### 2.2.2 Registro de la ruta hacia la UM

EL registro se toma desde el punto de partida, que puede ser el hotel, el punto de encuentro del equipo o el parque central del municipio, para ello el coordinador debe utilizar los mapas para ubicarse y explicar al guía de campo hacia donde se debe de llegar. Posteriormente,

- Encender GPS para la búsqueda de coordenada teórica de la P1 y registrar el track de entrada, fecha y hora en sistema de colecta de datos.
- Al llegar, definir el centro de la P1 y anotar la fecha y hora de inicio, el centro de la parcela es inamovible.
- Colocar la marca permanente: realizar lo mejor posible este paso es de suma importancia, ya que esta marca será la referencia para poder ubicarse exactamente en la parcela y realizar las

remediciones necesarias con fines de establecer la dinámica de los recursos.

### 2.2.3 Identificación del código de la UM.

Para evitar cualquier confusión, cada UM tiene su propio código, el cual está vinculado al:

#### Departamento-Municipio + Número de UM + Número de Parcela

Se tienen 715 códigos específicos para las UMs y 2,145 para las parcelas. La tabla 7, es un ejemplo de la forma en que se deben codificar UM y Parcelas, vinculadas a sus coordenadas.

*Tabla 7. Ejemplo de la base de datos de los códigos y coordenadas de cada parcela del IFN de Guatemala.*

Departamento	Código Depto	Municipio	Código Mun	Um	Parcela	Código Um	Código Par	X (Gtm)	Y (Gtm)
Santa Rosa	6	Chiquimulilla	608	1	1	608-1	608-1-1	524745	1527448
Santa Rosa	6	Chiquimulilla	608	1	2	608-1	608-1-2	524745	1527488
Santa Rosa	6	Chiquimulilla	608	1	3	608-1	608-1-3	524746	1527528
Escuintla	5	La Gomera	507	2	1	507-2	507-2-1	434028	1540977
Escuintla	5	Masagua	505	3	2	505-3	505-3-2	469574	1542894
Huehuetenango	13	Nentón	1305	694	2	1305-694	1305-694-2	366478	1769870
Peten	17	San Luis	1709	695	3	1709-695	1709-695-3	607141	1797427

*Fuente: elaboración propia con datos de referencia.*

El Código de parcela 608-1-2, indica que la parcela se encuentra en el departamento de Santa Rosa (6), municipio de Chiquimulilla (08) y que es la UM # 1, Parcela 2.

El coordinador de la brigada de campo, en la fase de planificación debe identificar las UM a visitar, ingresar las coordenadas y llenar la información que pueda del formulario 1 antes de ir a campo.

El resto de elementos que se deben de codificar, deben tomar como base el Código de la Parcela (CP) para luego sumarle otro identificador como:

- **Track GPS**  
Código Parcela + Track 1 = "track entrada"  
Código Parcela + Track 2 = "track salida"
- **Fotografías**  
Código Parcela + Foto + # Cuadrante
- **Hojarasca**  
Código Parcela + H + fecha
- **Suelo**  
Código Parcela + S + fecha
- **Botánica**  
Código Parcela + # Sp

#### 2.2.4 Establecimiento de las parcelas de medición y registro de información.

Las responsabilidades de cada miembro ya están definidas por lo que se deben seguir los siguientes pasos para la delimitación de las parcelas y la colecta de datos.

- **Paso 1:** dividir la brigada en 2 grupos y simultáneamente realizar las actividades descritas en la tabla 8.

Tabla 8. *Distribución de actividades dentro de los miembros de la brigada de campo.*

<p><b>Grupo 1</b> <b>(coordinador, técnico)</b> <b>* anotar en Silva Metricus</b></p>	<p><b>Grupo 2</b> <b>(2 técnicos y ayudante de campo)</b> <b>*anotar en formularios impresos o boleta de campo.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistar al dueño o informante de la parcela para completar la información de los formularios del 1 al 5.</li> <li>• Registrar la coordenada real, precisión y altitud.</li> <li>• Identificar y registrar 4 puntos de referencia (1 por cuadrante), con base a la marca permanente de la parcela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar los 4 puntos cardinales.</li> <li>• Medir la pendiente de N-S y E-O.</li> <li>• Trazar los límites de las subparcelas A y B (10 m y 15 m de radio), compensando la distancia en base a la pendiente, del centro hacia los 4 puntos cardinales.</li> </ul>

<p><b>Grupo 1</b> (coordinador, técnico) * anotar en Silva Metricus</p>	<p><b>Grupo 2</b> (2 técnicos y ayudante de campo) *anotar en formularios impresos o boleta de campo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir el uso de la tierra en los 4 puntos cardinales, registrar las formas de vida asociadas y determinar la posición topográfica.</li> <li>En el transecto con dirección S-N evaluar la estructura vertical del bosque.</li> <li>Trazar la subparcela C, para evaluar la regeneración natural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el transecto con dirección de O-E medir materia muerta caída.</li> <li>Al llegar al límite Este, realizar la medición de la hojarasca y tomar una muestra.</li> <li>Tomar la muestra de suelo y las características del suelo.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con datos de talleres de trabajo.

- **Paso 2:** al finalizar las actividades anteriores, el grupo 2 debe trasladar la información colectada al Coordinador para que esta sea registrada en el sistema de colecta de datos.
- **Paso 3:** iniciar la medición de árboles y tocones como se indica a continuación:
  - » Coordinador: registra datos de los árboles, en el sistema de colecta de datos.
  - » 2 técnicos forestales: miden DAP's, distancia, azimut y demás características cualitativas de los árboles y simultáneamente mide los datos de los tocones encontrados pero, registrándolos en el formularios correspondiente para que se ingresen al sistema después de terminar con los datos de árboles.
  - » 1 técnico forestal y el ayudante de campo: registran la altura y colectan muestras botánicas.
- **Paso 4:** todo el equipo se dedica a registrar los productos no maderables que se encuentren en la subparcela B (R=10 m).
- **Paso 5:** verificar que el sistema de colecta de datos contenga toda la información colectada.

- **Paso 6:** anotar la hora de finalización de la parcela 1.
- **Paso 7:** realizar lo mismo para la Parcela 2 y 3.
- **Paso 8:** grabar el Track2, es decir, el de salida al menos hasta donde está el vehículo.

## 2.3. Registro de la información en los formularios de campo

Los formularios de campo, están organizados y numerados por temas, para facilitar el manejo de la información. Es necesario conocer bien los formularios y el sistema de colecta de datos, para no perder tiempo tratando de ubicar el espacio donde corresponda ingresar el dato que se esté colectando.

El paquete de formularios consta de 13, los cuales son:

- Formulario 1. Información general de la unidad de muestreo.
- Formulario 2. Datos generales sobre la parcela.
- Formulario 3. Centro - marca permanente de la parcela (CP - MP).
- Formulario 4. Condiciones del terreno.
- Formulario 5. Uso y manejo de los productos y servicios del bosque.
- Formulario 6. Madera muerta caída (MMC).
- Formulario 7. Hojarasca.
- Formulario 8. Suelo.
- Formulario 9. Estructura vertical del bosque.
- Formulario 10. Regeneración natural.
- Formulario 11. Productos no maderables.
- Formulario 12. Árboles.
- Formulario 13. Tocones.

Cada unidad de muestreo se debe de tener un formulario 1 y tres réplicas del 2 al 13, que corresponden a cada parcela.

A continuación, con fines ilustrativos, se encuentra una imagen de cada formulario y con el mayor detalle posible se indican las instrucciones para el registro de la información en cada uno.

## 2.3.1 Formulario 1. Información general de la unidad de muestreo.



**FORMULARIO**  
**01**

### Información general de la unidad de muestreo

**Datos generales** ID UM: \_\_\_\_\_

Departamento:	Municipio:	
Poblado:	Pueblo de pertenencia (C1):	Comunidad Lingüística (C2):

**C1. Grupo étnico:** (1) Maya, (2) Garífuna, (3) Xinca, (4) Mestiza, (5) Otra.

**C2. Comunidad Lingüística:** (1) achí, (2) akateco, (3) awakateco, (4) chalchiteko, (5) ch'orti', (6) chuj, (7) garífuna, (8) itza', (9) ixil, (10) jakalteko/popti', (11) kaqchiquel, (12) k'iche', (13) mam, (14) mopan, (15) poqoman, (16) poqomchi', (17) q'anjob'al, (18) q'echi', (19) sakapulteco, (20) sipakapense, (21) tekititeko, (22) tz'utujil, (23) uspanteko, (24) xinca, (25) español, (26) multilingüe.

Nombre de la Finca o Sitio:		
Área protegida:	Fuera <input type="checkbox"/>	Dentro <input type="checkbox"/>
Nombre del Área Protegida:		
Institución administrativa:	INAB <input type="checkbox"/>	CONAP <input type="checkbox"/>
Región o subregión:		
Traslape con UM 1er ciclo:		
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	No. UM 1er. Ciclo: <input type="text"/> Evidencia MP 1er Ciclo: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

**Características del poblado**

Dinámica de la población	Actividad principal	Años de establecido	Historial
<input type="checkbox"/> Estable <input type="checkbox"/> Emigración local <input type="checkbox"/> Inmigración local <input type="checkbox"/> Emigración extranjera <input type="checkbox"/> Inmigración extranjera <input type="checkbox"/> Migración estacional	<input type="checkbox"/> Agricultura <input type="checkbox"/> Ganadería <input type="checkbox"/> Artesanía <input type="checkbox"/> Comercio <input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Industria <input type="checkbox"/> Pesca <input type="checkbox"/> Servicios <input type="checkbox"/> Forestal <input type="checkbox"/> Pastoreo <input type="checkbox"/> Otros: _____	<input type="checkbox"/> < 25 años <input type="checkbox"/> 25 – 50 años <input type="checkbox"/> > 50 años	<input type="checkbox"/> Guerra/conflicto armado <input type="checkbox"/> Repatriados <input type="checkbox"/> Invasores de fincas <input type="checkbox"/> Cambio drástico de uso de la tierra (boom) <input type="checkbox"/> Conflicto tenencia de la tierra <input type="checkbox"/> Mejoras de infraestructura <input type="checkbox"/> Conflicto étnico <input type="checkbox"/> Otros: _____

Figura 7. Vista de la primera hoja del formulario 1.



## Datos generales

- **ID-UM:** corresponde al número de identificador de la unidad de muestreo, el cual corresponde a la distribución espacial pre-definida en el diseño del inventario. Se anota en número arábigos.
- **Departamento:** nombre del departamento en el que se ubica la UM.
- **Municipio:** nombre del municipio donde se ubica la UM.
- **Aldea/Caserío:** nombre de la aldea o caserío donde se ubica la UM. Poblado que se beneficia de los recursos existentes en el área donde se ubica la Parcela.
- **Pueblo de pertenencia:** se refiere al grupo con el cual se identifican los habitantes del poblado cercano que se beneficia de los recursos. Las opciones son: (1) maya, (2) garífuna, (3) xinca, (4) mestiza, (5) otra.
- **Comunidad lingüística:** anotar la comunidad lingüística a la que pertenece la mayoría de los habitantes del poblado cercano a los recursos. (1) achí, (2) akateco, (3) awakateco, (4) chalchiteko, (5) ch'orti', (6) chuj, (7) garífuna, (8) itza', (9) ixil, (10) jakalteko/popti', (11) kaqchiquel, (12) k'iche', (13) mam, (14) mopan, (15) poqoman, (16) poqomchi', (17) q'anjob'al, (18) q'echi', (19) sakapulteco, (20) sipakapense, (21) tektiteko, (22) tz'utujil, (23) uspanteko, (24) xinka, (25) español, (26) multilingüe.
- **Nombre de la finca o sitio:** en caso la UM se ubique en una finca particular, indicar el nombre de la finca o el sitio.
- **Área protegida:** con base en el análisis cartográfico previo, seleccionar la opción correspondiente ("dentro" o "fuera") y anotar el nombre del área protegida, solamente en los casos en que se seleccione la opción "dentro".
- **Institución administrativa:** en primera instancia indicar si es de INAB o CONAP, luego colocar el número de la región administrativa que corresponda.
- **Región o subregión:** colocar la unidad administrativa de la institución que cubre el área donde está la UM.
- **Traslape con UM 1er. Ciclo:** indicar si la UM se ubica o no traslapada sobre una UM del primer ciclo del IFN (2002-2003).
- **No. UM 1er. Ciclo:** anotar el número de UM correspondiente al 1er. Ciclo de medición.
- **Evidencia MP 1er Ciclo:** indicar si se encontró la marca permanente del 1er ciclo de medición.

## Características del poblado:

- **Dinámica de la población:** se refiere movimiento que realiza la población, ya sea dentro o fuera de un territorio determinado.
- **Actividad principal de la población:** es la actividad económica principal de los habitantes del poblado. A qué se dedican y por lo cual reciben ingresos.
- **Año de establecimiento del poblado:** años que tiene de haber sido fundado el poblado.
- **Historia del poblado:** historial del poblado más cercano a la UM.

**Acceso a la unidad de muestreo**

Fecha inicio: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      Hora inicio: \_\_\_:\_\_\_  
Fecha final: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      Hora final: \_\_\_:\_\_\_

Coordenadas del vehículo, GTM (X): \_\_\_\_\_  
Coordenadas del vehículo, GTM (Y): \_\_\_\_\_  
Precisión del GPS (m): \_\_\_\_\_  
Altitud (msnm): \_\_\_\_\_  
Distancia a la parcela #1 (km): \_\_\_\_\_  
Hora de llegada a la parcela: \_\_\_\_\_  
Nombre track de ingreso vehículo - P1: \_\_\_\_\_  
Nombre track de regreso P1- vehículo: \_\_\_\_\_  
Tiempo total de medición (horas): \_\_\_\_\_  
Tiempo efectivo de medición (horas): \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Figura 8. Vista de la segunda hoja del formulario 1.

## Acceso a la UM

Es muy importante asegurarse que el GPS está funcionando bien ya que de esto dependerá que en el futuro puedan encontrar la UM para una remediación. Se recomienda que las coordenadas también se registren en un medio físico (formularios y/o libreta de campo)

- **Fecha:** registrarla con formato día/mes/año.
- **Hora:** usar formato de 24 horas. La hora final debe grabarse al terminar la parcela 3, para tener el total de horas utilizadas para levantar la UM completa.
- **Coordenadas vehículo:** corresponde al punto (X, Y) en el cual ya no se puede continuar en vehículo y este se queda estacionado. Utilizar proyección GTM, DATUM WGS84 (metros).
- **Precisión GPS (m):** es el margen de error en metros, que tira el GPS dependiendo de la señal que tenga. Se sugiere tomar la coordenada hasta que este esté en 5 m, al menos.
- **Altitud (msnm):** es la altura, en metros, a la que se encuentra el objeto estudiado, con respecto al nivel del mar.
- **Distancia a la parcela #1 (km):** se refiere a la distancia recorrida desde el punto de partida hasta el centro de la parcela 1.
- **Hora de llegada:** registrar la hora de llegada a la parcela 1.
- **Nombre track de ingreso o regreso (vehículo-P1 y P1-vehículo):** anotar exactamente el nombre con el que se guardó el track y el número del GPS que se utilizó.
- **Tiempo total de medición (horas):** se refiere al tiempo desde que se empezó a establecer la UM hasta que se finalizó.
- **Tiempo efectivo de medición (horas):** se refiere al tiempo que se utilizó netamente en la medición de las variables, eliminando tiempos de descanso u otros.
- **Observaciones:** espacio libre para anotar cualquier dato que parezca de interés sobre la UM.

### Esquema de la unidad de muestreo

Detallar lo que se crea necesario: referencias naturales, usos de la tierra, accesibilidad, otros.

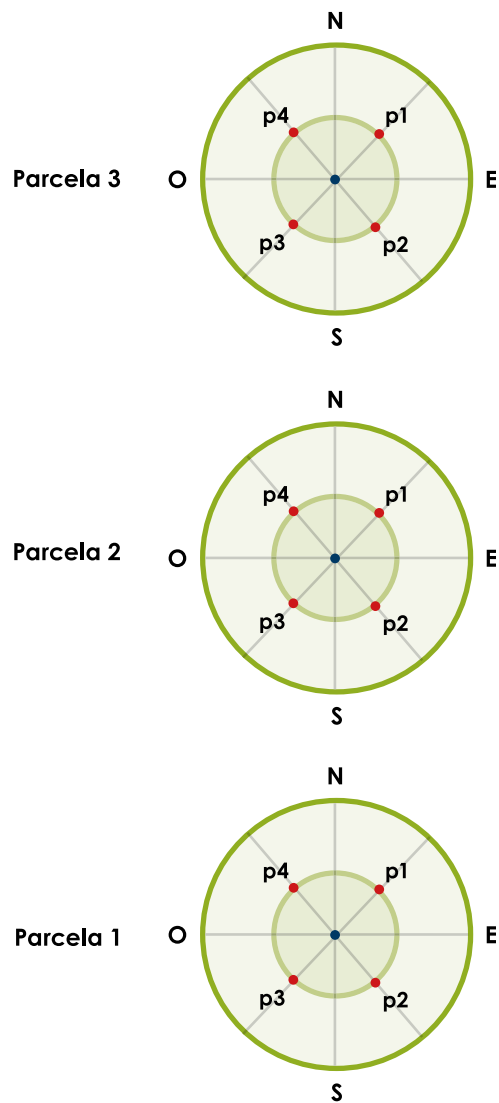


Figura 9. Vista de la tercera hoja del formulario 1.

### **Esquema de la unidad de muestreo.**

En este esquema de la UM, se registra cualquier aspecto (referencias naturales, accesibilidad, usos de la tierra, otros).

Detallar: división de clases de uso de la tierra (USOT) de terrenos, tipos de carreteras, ríos, incendios, cercos vivos y muertos, perturbaciones, casas o poblados, nivel de accesibilidad, u otras que se crean de utilidad para describir la UM.

Como se mencionó anteriormente, el formulario uno es la información general por lo que es necesario un único formulario por UM, a partir del dos, se tiene que usar un formulario por cada parcela, finalmente se contarán con tres por unidad de muestreo.

### 2.3.2 Formulario 2. Datos generales de la parcela

**FORMULARIO**  
**02**

## Datos generales sobre la parcela

ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_

Brigada de campo para levantar la parcela:

Nombre	Rol dentro de la brigada	Dirección de domicilio	Teléfono	Parcelas en que participó

Datos de la propiedad o posesión donde se ubica la parcela

Tipo de propiedad (C3)*	
Nombre del propietario, poseedor o representante legal	
Dirección del propietario, poseedor o representante legal	
Tel. del propietario, poseedor o representante legal	
Nombre del informante	
Dirección del informante	
Tel. del informante	

\*C3. Tipo de Propiedad: a) individual, b) comunal, c) instituto/agencia estatal, d) privado, e) municipal, f) otro - especifique.

La información del formulario 2 se puede coleccionar y registrar antes de ir a campo por medio de la entrevista al informante o guía de campo.

- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo siguiendo el código establecido.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.

### Brigada de campo para establecer la parcela

El registro de los datos de la brigada de campo se repite, sin embargo, el fin es poder capturar cualquier cambio que se dé en cuanto a los integrantes. Puede que a última hora sea necesario eliminar o agregar a alguno de los ingresados anteriormente. Si la brigada sigue igual a lo ingresado en el F1, debe de indicarse. Nunca dejar en blanco para no generar confusión.

- **Nombre:** anotar nombre completo de cada uno de los integrantes de la brigada de campo.
- **Rol dentro de la brigada:** indicar el rol que realizará cada persona (Coordinador, técnico forestal, apoyo de campo).
- **Dirección de domicilio:** indicar la dirección del domicilio de cada persona que integra la brigada de campo.
- **Teléfono:** corresponde al número telefónico donde se puede localizar a la persona que integra la brigada de campo.
- **Parcelas en que participó:** se refiere a el número de las parcelas que midió, si fueron en las 3, colocar todas, si no el número de las parcelas, por ejemplo: 1, 3 o 2 y 3, o 1 y 3


### Datos de la propiedad o posesión donde se ubica la parcela

- **Tipo de propiedad:** esto se refiere al régimen al que está inscrita o reconocida la propiedad. Las opciones son: a) Individual, b) comunal, c) instituto/agencia estatal, d) privado, e) municipal, f) otro -especifique.
- **Nombre del propietario o poseedor:** se refiere al nombre completo de la persona individual o jurídica donde se ubica la Parcela.
- **Dirección del propietario:** anotar la dirección exacta del domicilio de la persona propietaria o representante legal del terreno donde se ubica la Parcela.
- **Teléfono del propietario:** número telefónico donde se puede localizar al Propietario/Poseedor del terreno donde se ubica la UM. Se sugiere registrar 2 teléfonos.

- **Nombre del informante:** dado que es posible que el Propietario/ Representante Legal no se encuentre en el terreno, al momento del levantamiento de datos, la información la puede proporcionar otra persona conocedora del terreno, denominado "Informante". Anotar el nombre completo de dicha persona.
- **Dirección del informante:** dirección de la persona que proporciona la información de propiedad, en caso no sea el Propietario/Representante Legal del terreno.
- **Teléfono del informante:** número telefónico de la persona que proporciona la información de propiedad, en caso no el Propietario/Representante Legal del terreno, se sugiere registrar 2 números telefónicos, en caso no se encontrara el propietario/ representante legal.



### 2.3.3 Formulario 3. Centro - marca permanente de la parcela (CP -MP).



**FORMULARIO**  
**03**

## Centro - marca permanente de la parcela (CP - MP)

ID UM:	ID Parcela:
Fecha / hora inicio parcela:	Fecha / hora finalización:

**Accesibilidad a la parcela:**

<input type="checkbox"/> Accesible	<input type="checkbox"/> Inaccesible por área restrictiva	<input type="checkbox"/> Inaccesible por topografía
<input type="checkbox"/> Inaccesible por falta de permiso	<input type="checkbox"/> Parcialmente	<input type="checkbox"/> Otro _____

Coordenada teórica (GTM): X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

Coordenada real (CP) (GTM): X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

Precisión del GPS (m): \_\_\_\_\_ Altitud (msnm): \_\_\_\_\_

Ubicación (cuadrante a favor de las agujas del reloj)	Descripción de la Referencia del Centro de la Parcela (marca permanente)	Distancia (m)	Azímuf (grados)	Código de fotografía
Cuadrante 1 (N-E)				
Cuadrante 2 (E-S)				
Cuadrante 3 (S-O)				
Cuadrante 4 (O-N)				

En caso la marca permanente no se puede insertar en el centro de la parcela, llenar el cuadro siguiente.

Referencia	Coordenada X	Coordenada Y	Azímuf	Distancia

**Esquema de ubicación:** a) puntos de referencia de la marca permanente, b) ubicación de la marca permanente, si no quedó en la coordenada real del centro de la parcela, c) accesibilidad d) límite de cambio uso de la tierra si se observa

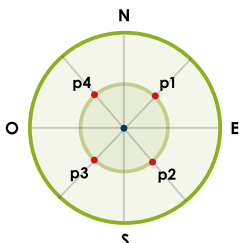


Figura 11. Vista del formulario 3.

Para registrar los datos sobre la ubicación de la marca permanente, se utiliza el formulario 4, los datos a tomar son los siguientes:

- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.
- **Fecha/hora inicio:** fecha y hora en la que se inicia a colocar la marca permanente.
- **Fecha/hora finalización:** fecha y hora en la que finaliza la medición de esa parcela. El campo permanecerá libre, pero no olvidarse de llenar la información inmediatamente después de terminar la medición.
- **Accesibilidad:** Se debe de marcar la opción que se adecúe a la realidad. Cuando la parcela sea inaccesible únicamente en un cuadrante o área en específica se debe de utilizar el esquema para indicar qué área no se pudo trabajar.
- **Coordenada teórica:** es la determinada en la fase de diseño y la que se ingresó para llegar al sitio. Copiarla.
- **Coordenada real (CP):** coordenada en la cual se estableció el centro de la parcela.
- **Precisión GPS (m):** es el margen de error en metros que se observa en el GPS dependiendo de la señal que tenga. Se sugiere tomar la coordenada con un máximo de 5 metros de error.
- **Altitud (msnm):** es la altura sobre el nivel del mar a la que se encuentra la marca permanente.

Habiendo definido el centro de la parcela se procede a enterrar un tubo galvanizado de  $\frac{1}{2}$  plg de diámetro por 50 cm de largo, dejándolo a ras del nivel del suelo, como la “marca permanente”. Posterior a ello, es necesario ubicar los 4 puntos cardinales para que visualmente se divida la parcela en 4 cuadrantes. El recorrido debe de hacerse al sentido de las agujas del reloj y en cada cuadrante se identificará unas referencias que permita encontrar la marca en un futuro (figura 14).

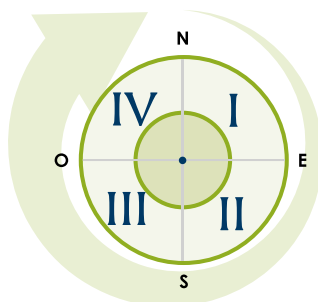


Figura 12. Diagramas de los 4 cuadrantes de la parcela de medición.


Para las referencias, se llena el cuadro que solicita:

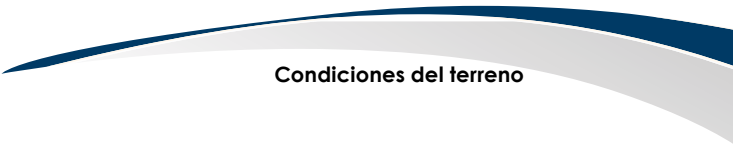
- **Ubicación:** se registran las referencias siguiendo en orden los cuadrantes.
- **Descripción de la referencia del centro de la parcela:** objeto natural (árbol, roca, río, etc.) inamovible y de fácil identificación. Describir la referencia lo más que se pueda, con el tiempo puede que con una sola característica no se encuentre.
- **Distancia:** medir distancia en metros, desde el centro de la parcela a la referencia.
- **Azimut:** es el ángulo que se forma entre el Norte y una línea entre el observador y el punto de referencia.
- **Código de la fotografía:** se refiere al código o nombre con la cual fue guardada la fotografía. Utilizar: código de la UM + No. de la parcela+ No. de cuadrante + No. de fotografía; por ejemplo: 715-1-3-F12

En los casos en que el centro de la parcela se ubique en una zona muy expuesta a la intervención humana, con alta pedregosidad o algún otro fenómeno que no permita enterrar la marca permanente allí, ésta deberá ubicarse en un punto cercano y registrar la siguiente información:

- **Referencia:** indicar en qué posición se ubicó la marca permanente.
- **Coordenada X y Y:** registrar las coordenadas del punto donde se reubicó la marca permanente.
- **Azimut:** es el ángulo que se forma entre el Norte y una línea entre el observador y el punto de referencia que en este caso será el centro de la parcela donde no se pudo dejar la marca permanente.
- **Distancia:** desde el punto de referencia que en este caso será el centro de la parcela donde no se pudo dejar la marca permanente.
- **Esquema de ubicación:** debe ubicar/dibujar cualquier situación que ayude a comprender la información recopilada en la parcela, incluyendo la ubicación de la marca permanente si no quedó en el centro de la parcela. Se recomienda indicar los bordes de cambio de uso de la tierra o límites por inaccesibilidad parcial de la parcela y algunos otros accidentes geográficos de interés.

### 2.3.4 Formulario 5. Condiciones del terreno.





**Condiciones del terreno**

ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_

**Uso de la Tierra**

Cuadrante 1 (N-E): \_\_\_\_\_ Cuadrante 2 (E-S): \_\_\_\_\_

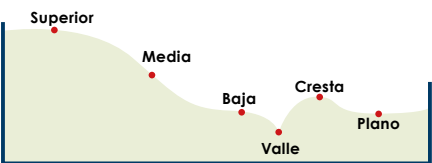
Cuadrante 3 (S-O): \_\_\_\_\_ Cuadrante 4 (O-N): \_\_\_\_\_

**Formas de vida encontradas (asociadas al bosque):**

Briofitas     Cactáceas     Palmeras     Lianas y bejucos  
 Helechos     Bromelias     Orquídeas

**Posición topográfica**

Superior  
 Media  
 Baja  
 Valle  
 Cresta  
 Plano



**Pendiente del Terreno (grados)**

N - S: \_\_\_\_\_ E - O: \_\_\_\_\_

$$\text{Dist compensada} = \frac{\text{Distancia original}}{\text{Coseno del ángulo de la pendiente}}$$

**Distancia compensada para delimitar las parcelas en campo.**

**Norte-Sur:**                      **Este-Oeste:**

R 15 m = \_\_\_\_\_ R 15 m = \_\_\_\_\_

R 10 m = \_\_\_\_\_ R 10 m = \_\_\_\_\_

R 3 m = \_\_\_\_\_ R 3 m = \_\_\_\_\_

Figura 13. Vista de la primera hoja del formulario 4.

Código 8. Clasificación de Uso de la tierra.				
Nivel 1 (IPCC)	Nivel 2	Nivel 3	USOT	
1000 Tierras forestales	1100 Bosque Natural	1110. Latifoliado	Bosque Natural Latifoliado	
		1120. Coníferas	Bosque natural de coníferas	
		1130. Manglar	Bosque natural de mangle	
		1140. Mixto	Bosque natural mixto	
		1150. Bosque Seco	Bosque Natural Seco	
	1200 Plantaciones	1210. Latifoliado	Plantaciones forestales latifoliado	
		1220. Coníferas	Plantaciones forestales de coníferas	
		1230. Manglar	Plantaciones de mangle	
		2110. Caña	Cultivo de caña de azúcar	
		2120. Arroz	Cultivo de arroz	
2000 Tierras de cultivo	2100 Cultivos anuales	2130. Granos básicos	Cultivo de granos básicos (frijol y maíz)	
		2140. Hortalizas	Cultivo de Hortalizas	
		2150. Otros cultivos anuales	Otros cultivos anuales	
		2200 Cultivos perennes	2210. Hule	Cultivo de Hule
			2220. Palma africana	Cultivo de palma africana
			2230. Café	Cultivo de café
	2240. Banano		Cultivo de banano	
	2250 Otros cultivo perennes		Otros cultivos perennes	
	2300 Sistemas agroforestales		Sistemas agroforestales	
	2400 Barbecho o en descanso		Barbecho ó en descanso	
	3000 Pastizales	3100 Pastos		Pastos
		3200 Sistema silvopastoril		Sistemas silvopastoriles
	4000 Humedales y cuerpos de agua	4100 Laguna		Laguna
		4200 Río		Río
4300 Mar/océano			Mar/océano	
4400 Humedal			Humedal	
4500 Embalse			Embalse	
5000 Asentamiento	5100 Tejido urbano		Tejido urbano	
	5200 Infraestructura		Infraestructura	
6000 Otras tierras	6100 Árboles dispersos		Árboles dispersos	
	6200 Suelo desnudo			
	6300 No suelo	6310. Playas y playones		Playas y playones
		6320. Coladas de Lava		Lava
		6330. Arena o ceniza volcánica		Arena o ceniza volcánica
		6340. Canteras		Canteras
		6350. Afloramiento rocoso		Afloramiento rocoso
		6360. Rocas		Rocas
	6400 Vegetación arbusativa o natural		Vegetación arbustiva o natural	
	6500 Matorral o guamil		Matorral o guamil	
	6600 Páramos		Páramos	

Figura 14. Vista de la segunda hoja del formulario 4.

El propósito del formulario 5 es describir las características generales en cuanto al uso de la tierra, formas de vida, topografía y pendiente del terreno. Con dicha panorámica, el coordinador de la brigada de campo, tendrá una idea sobre las cosas a encontrar y le permitirá tomar algunas decisiones antes de iniciar, en especial sobre parámetros y métodos por utilizar.

- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.

### Uso de la tierra

Registrar la categoría de uso de la tierra dominante para cada cuadrante, según el código 8, detallando hasta el nivel 3.

Estas categorías derivan de la unificación de varios trabajos realizados por el GIMBUT para la generación de los Mapas de Cobertura Vegetal del país, si existe duda sobre la definición de cada Uso, consultar en el Anexo 1.

**Formas de vida asociadas al bosque:** marcar las formas de vida encontradas en la parcela.

**Posición topográfica:** ubicados al centro de la parcela, realizar una rotación de 360 grados para observar el paisaje y poder determinar la posición geográfica de la parcela. Marcar la opción que más se adecúe.

**Pendiente del Terreno:** para calcular la pendiente del terreno utilizar un clinómetro y estimarla en grados, medirla en dos direcciones de Norte a Sur y de Este a Oeste.

**Distancia compensada para delimitar las parcelas en campo:** el diseño y el área de muestreo (706,86 m<sup>2</sup>) de las parcelas responden a una proyección plana, sin embargo, en campo el terreno rara vez lo es y para poder cumplir con esa área de muestreo definida, es necesario compensar la pendiente y calcular nuevas distancias del Radio, para poder delimitar la parcela en campo. Esto se hace utilizando la ecuación que aparece en el formulario.

### 2.3.5 Formulario 3. Uso y manejo de los productos y servicios del bosque.



**FORMULARIO**  
**05**

**Uso y manejo de los productos y servicios del bosque**

ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_

**Productos y servicios del bosque**

Producto/ Servicio	Especie (nombre común)	Prioridad	Frecuencia de extracción (C4)	Tipo de extractor (C5)	Destino prod/ serv (C6)	Derecho (C7)

Código 4. Frecuencia extracción	Código 5. Tipo de extractor	Código 6. Destino del producto/ servicio	Código 7. Derechos del usuario
0. No aplica 1. No sabe 2. Diario 3. Semanal 4. Quincenal 5. Mensual 6. Semestral 7. Anual 8. Todo el año 9. Otro (especificar)	0. No aplica 1. No sabe 2. Hombre local 3. Mujer local 4. Niño local 5. Organización o compañía local	6. Persona fuera del área 7. Organización o compañía fuera del área 8. Organización o compañía internacional 9. Otro	0. No aplica 1. No sabe 2. Derecho exclusivo 3. No exclusivo 4. Sin derecho legal

Figura 15. Vista de la primera hoja del formulario 5.

El objetivo de este formulario es registrar cuáles son los productos y servicios que se obtienen del bosque o del área. Para completar esta información se debe entrevistar al propietario, administrador o usuario de los recursos. Favor identificar producto/servicio y luego enlistar el nombre de todas las especies que se utilizan para ello.

- **ID UM:** número de identificación de la Unidad de Muestreo siguiendo el código establecido.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.

### Productos y servicios

- **Producto o servicio:** anotar el nombre del producto o servicio que es aprovechado del área a muestrear (madera, leña, fauna silvestre, no maderables, medicinas, alimentos, agua, entre otros). Como máximo 5 productos/servicios.
- **Especie:** indicar el nombre común de la especie forestal utilizada para obtener el producto. No aplica para el caso de servicios.
- **Prioridad:** asignar el orden de importancia del producto o servicio que se aprovecha, en una escala numérica, en la cual se inicia con el número 1 con el más importante hasta el 5 que tiene menor importancia.
- **Frecuencia de extracción:** se refiere a la periodicidad con la que se extrae el producto.
- **Tipo de extractor:** esta variable identifica quién es el extractor del producto y de dónde proviene.
- **Destino del producto o servicio:** busca determinar si el producto es para autoconsumo o para la venta, generando ingresos para la familia.
- **Derecho del usuario:** se refiere a los derechos con los que cuenta el usuario del producto o servicio.



**ESTADO Y MANEJO DEL USO DE LA TIERRA**

Perturbaciones naturales		
<input type="checkbox"/> Sin perturbación <input type="checkbox"/> Sequía <input type="checkbox"/> Erosión	<input type="checkbox"/> Deslizamientos <input type="checkbox"/> Plagas y enfermedades <input type="checkbox"/> Erupción volcánica <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Daño por viento <input type="checkbox"/> Inundación
Magnitud de la perturbación		
<input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Mucho		
Incendios/quemas:	Tipo de incendios	Tiempo del incendio
<input type="checkbox"/> Sin evidencia <input type="checkbox"/> Fuego antrópico controlado (quema) <input type="checkbox"/> Fuego antrópico no controlado (incendio)	<input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/> Subterráneo <input type="checkbox"/> Rastrero <input type="checkbox"/> Copas	<input type="checkbox"/> Sin evidencia <input type="checkbox"/> 0 a 6 meses <input type="checkbox"/> 6 a 1 año <input type="checkbox"/> 1 a 2 años <input type="checkbox"/> mayor de 2 años
Tipo de árboles fuera de bosques		
<input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/> en línea <input type="checkbox"/> en grupo <input type="checkbox"/> dispersos		
Para Bosque y árboles fuera de bosque		
Función del bosque		Protección hídrica
<input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/> Producción forestal <input type="checkbox"/> Conservación <input type="checkbox"/> Protección hídrica	<input type="checkbox"/> Protección de suelos <input type="checkbox"/> Energético <input type="checkbox"/> Recreación <input type="checkbox"/> Espiritual	<input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> No determinada <input type="checkbox"/> Otro
<input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Quebrada <input type="checkbox"/> Arroyo <input type="checkbox"/> Lago <input type="checkbox"/> Naciente		
Perturbación antropogénica	Magnitud de la perturbación	Clase de Desarrollo del Bosque
<input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/> Tala <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Poda <input type="checkbox"/> Pastoreo	<input type="checkbox"/> Sin perturbación <input type="checkbox"/> Infraestructura <input type="checkbox"/> Cultivos <input type="checkbox"/> Brecha <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Mucho
<input type="checkbox"/> Regeneración <input type="checkbox"/> Bosque joven - intermedio <input type="checkbox"/> Bosque maduro <input type="checkbox"/> Bosque tratado para la regeneración natural <input type="checkbox"/> Bosque intervenido <input type="checkbox"/> Bosque de baja productividad		
Origen de la repoblación	Tipo de tratamiento silvícola	Propósito del aprovechamiento forestal
<input type="checkbox"/> Regeneración natural <input type="checkbox"/> Reforestación <input type="checkbox"/> Restauración	<input type="checkbox"/> Sin aprovechamiento <input type="checkbox"/> Corta total (tala rasa) <input type="checkbox"/> Corta selectiva <input type="checkbox"/> Corta total en fajas <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> No aplica <input type="checkbox"/> Familiar <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Sanearamiento <input type="checkbox"/> Salvamento

Figura 16. Vista de la segunda hoja del formulario 5.

## Estado y manejo del uso de la tierra

Para recolectar información sobre el estado y el manejo que se le da al bosque, se registran los siguientes datos:

- **Perturbaciones naturales:** se elige la causa de la perturbación si existiera.
- **Magnitud perturbación natural:** se refiere al grado de intensidad de la misma, se sugiere estimarla haciendo una relación es partir de un estimado de 0%, 30%, 60% o 100% de afectación.
- **Evidencia de incendios:** mediante la observación de la vegetación en el área de la parcela, debe determinarse si existe o no evidencia de fuego, ya sea controlado o no.
- **Tipo de incendio:** se elige una de las opciones de acuerdo a lo observado.
- **Tiempo del incendio/quema:** se refiere al tiempo que ha pasado desde que sucedió el incendio.
- **Tipos de árboles fuera de bosque:** registre el orden en que se encuentran los árboles.

## Para áreas con bosque y áreas fuera de bosque:

- **Función del bosque o árboles:** preguntar al informante cuáles de las funciones enlistadas cumple el bosque que está siendo medido.
- **Protección hídrica:** determinar qué tipo de cuerpo de agua se encuentra dentro o cerca de la parcela y para la cual el bosque o árboles sirven como protección.
- **Perturbación antrópica:** registrar el tipo de perturbación que haya sido provocada por actividades humanas.
- **Magnitud perturbación antrópica:** aplica si el uso de la tierra es "Bosque" y se refiere a la existencia o no de perturbaciones y su grado de intensidad.
- **Clase de desarrollo del bosque o plantación:** reconocer el estado de sucesión del bosque natural o plantado, donde se ubica la parcela, tomando en cuenta el estado de madurez e intervención humana.
- **Origen de la repoblación:** se refiere al origen del bosque, según lo observado.
- **Tipo de aprovechamiento forestal:** marcar el tipo de práctica o método utilizado para realizar el aprovechamiento forestal.
- **Propósito del aprovechamiento forestal:** en caso de existir aprovechamiento forestal indicar cuál es el fin de hacerlo.




Se considera madera muerta caída a toda pieza de madera con diámetros de igual o mayor a 5 cm de diámetro, que se encuentre en el suelo con cierto nivel de descomposición. El muestreo de la MMC, se realiza sobre la línea horizontal de la Parcela (O-E).

Seguir este orden:

- a. Ubicar y situarse en el límite Oeste de la parcela.
  - b. Uno de los técnicos debe sostener la cinta métrica o bien puede amarrarla a un árbol que esté en el límite.
  - c. Iniciar la caminata desde el Oeste, procurando caminar a un costado de la línea, para no dañar el material que se pretende evaluar.
  - d. Identificar las piezas de MMC mayores o iguales a 5 cm de diámetro, que sean interceptadas por la cinta.
  - e. Medir el diámetro de la pieza, exactamente en la intercepción con la cinta.
  - f. Medir la distancia a la que se encontró cada una de las piezas.
  - g. Evaluar el estado de descomposición.
- **ID UM:** número de identificación de la Unidad de muestreo.
  - **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.
  - **No. pieza:** número correlativo de la pieza de madera muerta caída que se está evaluando.
  - **Diámetro (cm):** diámetro en centímetros, medido en la parte donde la pieza de madera muerta caída se intercepta con la línea del transecto.
  - **Distancia (m):** desde el límite de la parcela, hacia el punto donde está la pieza (sin corrección de pendiente). Se medirán solo las piezas que son interceptadas por la cinta.
  - **Estado de descomposición:** utilizar los códigos del cuadro 9.

### 2.3.7 Formulario 7. Hojarasca.



## Hojarasca

ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_

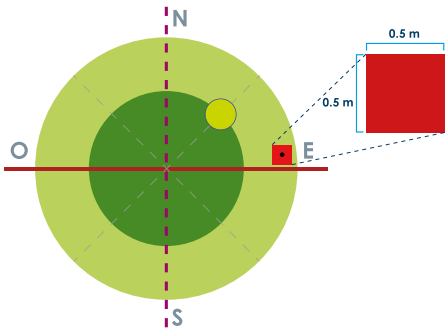
**Características de la hojarasca**

Profundidad mantillo (cm)	Profundidad capa fermentación (cm)	Estado descomp. Hojarasca (c10)	Peso total (kg)	Peso de la muestra (g)	Código de muestra	Peso materia seca (lab)

Código 10. Estado de descomposición de la hojarasca		
Código	Nombre	Descripción
0	<b>No aplica</b>	Se usa en el caso de que no exista hojarasca.
1	<b>Fresca, recién caída</b>	La hojarasca es fresca y hay un gran porcentaje de hojas de color verde.
2	<b>Medianamente descompuesta</b>	El color de la hojarasca va de café claro a café oscuro, todavía las hojas no se desintegran de su forma original.
3	<b>Descompuesta</b>	Está en un estado de descomposición en el cual no se notan las formas originales (hojas, ramitas, etc.) o ya las hojas se han desintegrado en piezas muy pequeñas.



Esquema de ubicación subparcela para estimar la hojarasca.

Figura 18. Vista del formulario 7.

Un metro antes de llegar al borde Este de la parcela A, medir un metro hacia el Norte y allí colocar el marco de 50 cm x 50 cm sobre el cuadrante NE. Mida la profundidad del mantillo y de la capa de fermentación. Evalúe el estado de descomposición de la hojarasca que incluye la MMC de 0-5 cm.

Tome el peso húmedo de toda la hojarasca encontrada dentro del área de muestreo y luego colecte una muestra idealmente mayor a 200 g en la bolsa plástica hermética, bien identificada con el código de la muestra. Registre toda la información solicitada.

La subparcela E, está ubicada en el cuadrante 1, a un metro del límite Este y uno hacia el Norte como lo indica la figura 20.


- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.


### Características de la hojarasca

- **Profundidad del mantillo (cm):** es la profundidad de la capa superficial que contiene hojas, frutos y ramas vivas y muertas menores a 5 cm de diámetro.
- **Profundidad de capa de fermentación (cm):** es la profundidad, de la capa por debajo del mantillo, la que inicia a descomponerse. Está antes de llegar al suelo.
- **Estado de descomposición de la hojarasca:** nivel de descomposición de la hojarasca según la tabla de descripción del código 10.
- **Peso total hojarasca (kg):** peso en kilogramos de todo el material que se encuentra dentro del marco de muestreo. Apoyarse con un rastrillo y machete para colectar solo lo que está adentro. Meterlo en un costal (ya tarado) y pesarlo utilizando una balanza de precisión.
- **Peso de la muestra (g):** peso en gramos de la muestra de hojarasca colectada en campo. Tomar el peso con una balanza de al menos 0.5 g de precisión.
- **Código de la muestra:** esta debe identificarse con el código: Código Parcela + H y fecha de la toma de muestra, por ejemplo: 1609-174-1-H, 15marzo20.

Si la muestra no se tomar en el punto establecido, debido a que es inaccesible, hay una roca, raíz o árbol u otro obstáculo, se reporta como inaccesible e indicar el por qué. Por ninguna razón puede reubicarse el sitio de muestreo.

### 2.3.8 Formulario 8. Suelo.



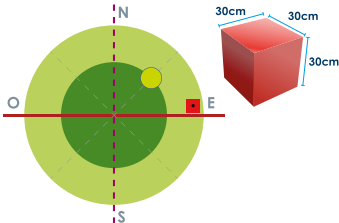


**Suelo**

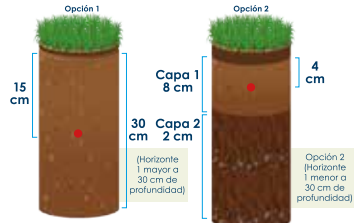
ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_

**Muestra de suelo**

Profundidad a la que fue tomada (cm)	Código de muestra	Peso de la muestra (g)	Observaciones



*Esquema de la cajuela para el muestreo del suelo.*



*Opciones de puntos donde se puede tomar la muestra de suelo.*

**Características del suelo**

Profundidad efectiva en cm	Color (C11)	Drenaje (C12)	Pedregosidad (C13)

Códigos para el suelo		
Color (C11)	Drenaje (C12)	Pedregosidad (C13)
1. Negro	Excesivo	1. < 5 %
2. Café	Bueno	2. 5-20 %
3. Rojo	Imperfecto	3. 21-50%
4. Gris	Pobre	4. 51-90%
5. Blanco	Nulo	5. 91-100%

Figura 19. Vista del formulario 8.

- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.

### Muestra de suelo

Dentro del área de la subparcela de hojarasca, hacer una cajuela de 30 cm x 30 cm x 30 cm, como se observa en el esquema del formulario. Si el horizonte de suelo no cambia en los 30 cm de profundidad, tomar la muestra de suelo a los 15 cm, es decir a mitad de la cajuela. Si el horizonte de suelo cambia antes de los 30 cm de profundidad, la muestra se toma a la mitad del horizonte A; como se ilustra en el formulario.

Para tomar la muestra se inserta el cilindro en el suelo de forma horizontal, posteriormente se saca el suelo del cilindro, se guarda en una bolsa hermética, bien identificada con el código de la muestra y se registra la siguiente información.

- **Profundidad a la que se tomó la muestra:** este espacio se llena en caso de que no se tome a los 15 cm de profundidad.
- **Peso de la muestra:** se determina el peso en gramos de la muestra de suelo.
- **Código de muestra:** esta deben identificarse con: Código Parcela + S + fecha de colecta, por ejemplo: 1609-174-1-S, 15marzo20.
- **Observaciones:** en este espacio puede escribir alguna anotación relevante de la muestra.

### Características del suelo


- **Profundidad efectiva:** se refiere a la profundidad de suelo hasta donde las raíces de vegetación herbácea, pueden penetrar fácilmente, se mide en la misma cajuela donde se tomó la muestra de suelo, si la profundidad efectiva fuera mayor a 30 cm, utilizar un barreno o machete para cavar y determinar de hasta dónde llega la profundidad efectiva; se registra en cm.
- **Color:** observe el color del horizonte A y elija la opción que más se asemeje según el código 11.
- **Drenaje:** es facilidad con el cual el agua se infiltra y/o percola en el interior del perfil del suelo, está relacionado con la textura del suelo, a mayor presencia de arcillas menor calidad de drenaje por la facilidad de compactación de este tipo de texturas. Se registra según el código 12.
- **Pedregosidad:** se refiere al porcentaje de cobertura de piedras




o gravas mayores a 0.045 m de diámetro, más o menos de tamaño de una moneda de 10 centavos, sobre la superficie del suelo y/o dentro de la primera capa de suelo, se registra este dato según el código 13.

Para las variables de drenaje y pedregosidad se requiere del criterio técnicos, ya que deben de determinar por medio de la observación.

### 2.3.9 Formulario 9. Estructura vertical del bosque.



**FORMULARIO**  
**09**



**Estructura vertical del bosque**

ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_

En el recorrido de 30 m, sobre la línea de Sur a Norte de la parcela e identificar y marcar en el cuadro de abajo el tipo de estructura vertical que existe cada 3 m, teniendo en cuenta que el transecto tiene un ancho de 2 m.

Estructura Vertical (C14)	3m	6m	9m	12m	15m	18m	21m	24m	27m	30m
A										
B										
C										
D										

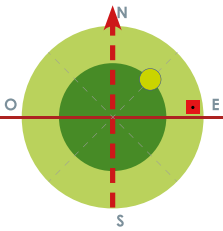
**Código 14. Estructura vertical**

A. Árboles dominantes

B. Árboles Intermedios

C. Sotobosque (arbustos, árboles en crecimiento)

D. Herbáceas




*Esquema del transecto para evaluar la estructura vertical del bosque.*


Figura 20. Vista del formulario 9.

Para coleccionar los datos se realiza un recorrido sobre toda la línea que atraviesa la parcela de Sur a Norte, es decir un transecto de 30 m de largo y 2 m de ancho.

- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.
- **Estructura vertical:** durante el recorrido se toman datos a cada 3m, indicando qué categoría de estructura se encuentra en el transecto, según el código 14, marcando con una X en el cuadro correspondiente.

### 2.3.10 Formulario 10. Regeneración natural.



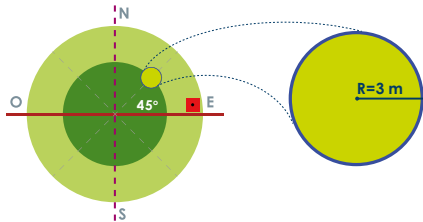


**Regeneración Natural**

ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_

Latizales (Individuos de 5 cm a 9.9 cm de DAP)			
No.	Nombre común	Nombre científico	Total individuos

Brinzales (individuos mayor de 30 cm de altura y hasta 4.9 cm de DAP)			
No.	Nombre común	Nombre científico	Total individuos



*Esquema de ubicación de la subparcelas para regeneración natural.*


Figura 21. Vista del formulario 10.

En la subparcela C, de 3 m de radio, se ubicada a 45° del centro, sobre el cuadrante N-E, cuyo centro está sobre la línea límite de la subparcela "B".

En esta se registra la regeneración natural, que se refiere a los individuos menores a 10 cm de DAP observados en las unidades de muestreo, los cuales se establecen de forma natural en el proceso de sucesión y se clasifican en 2 categorías:

- a) Latizales: individuos de 5 cm a 9.9 cm de DAP y
  - b) Brizales: individuos con una altura mayor de 30 cm y hasta 4.9 cm de DAP (Pinelo, 2000).
- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
  - **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.
  - **No.:** se refiere al número de orden de registro.
  - **Nombre común:** registrar el nombre que indica el personal de apoyo o el botánico de no conocer las especies encontradas, se deben coleccionar muestras para su posterior identificación con la ayuda de expertos.
  - **Nombre científico:** nombre técnico si se puede identificar en campo.
  - **Total de individuos:** número de individuos en el mismo tallo.

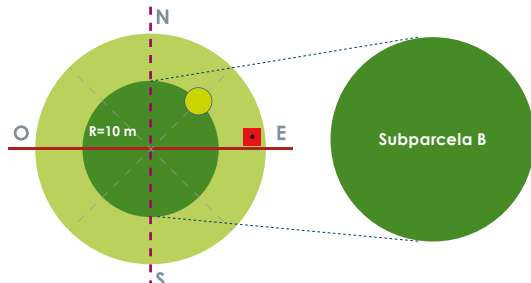
2.3.11 Formulario 11. Productos no maderables.



## Productos No Maderables

ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_

Especie (C15)	Total individuos	Código 15
		1 Bayal
		2 Mimbre
		3 Xate
		4 Otro, especifique



Esquema de ubicación del área de medición para los productos no maderables y árboles entre 10 cm y 19.9 cm de DAP.

Figura 22. Vista del formulario 11.

La medición se realiza en la subparcela "B", de 10 m de radio, donde también se miden los árboles de 10 cm y 20 cm de DAP.

- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.
- **Especie:** se refiere al código de la especie a reportar según código 15.
- **Total individuos:** conteo total de los individuos encontrados en el área de muestreo.







Los árboles se miden en 2 parcelas dependiendo del diámetro de la siguiente manera:

- En la Subparcela A, con un radio de 15 m, se miden los árboles mayores de 20 cm de DAP.
- En la Subparcela B, con 10m de radio, se mide los árboles entre 10 cm y 20 cm de DAP.

En el caso del ecosistema de Bosque Seco (BNS), considerar los siguientes rangos de DAP.

- Subparcela A, medir los árboles mayores de 10 cm de DAP.
- Subparcela B, medir los árboles de 5 cm a 10 cm de DAP. (Ariano, 2018)

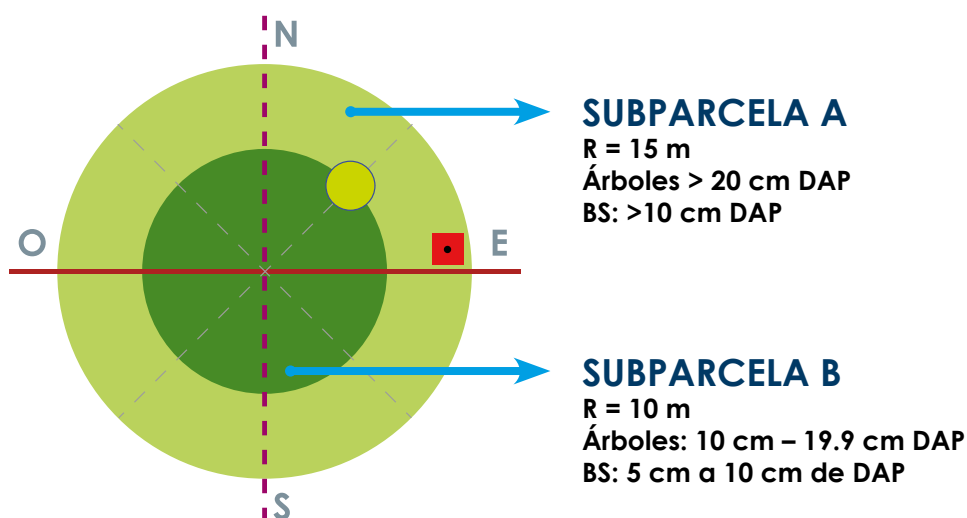
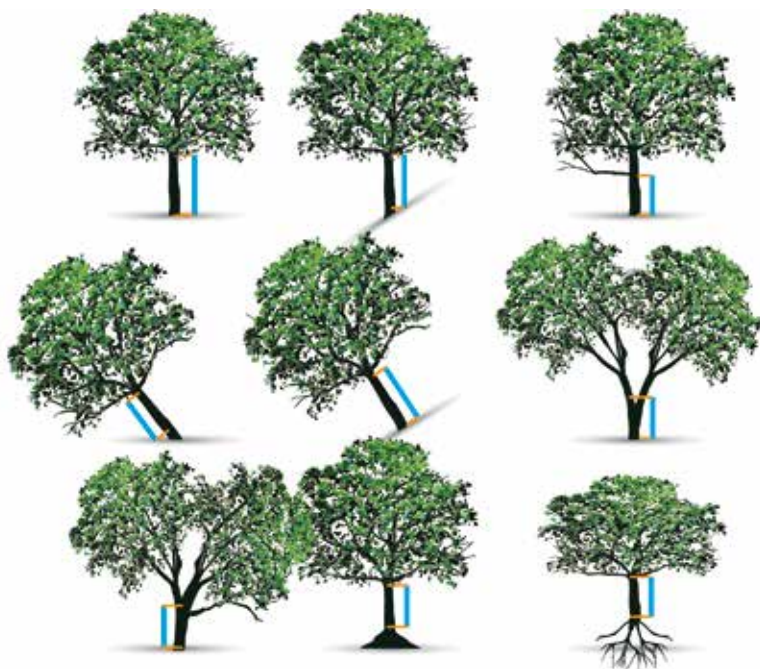


Figura 25. Esquema de las subparcelas A y B, para medición de árboles.

- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.
- **No.:** número correlativo del árbol evaluado.
- **No. Eje:** este número se refiere a la cantidad de ejes o ramificaciones que pueda tener un árbol.
- **Nombre común:** nombre por el cual los pobladores de la zona

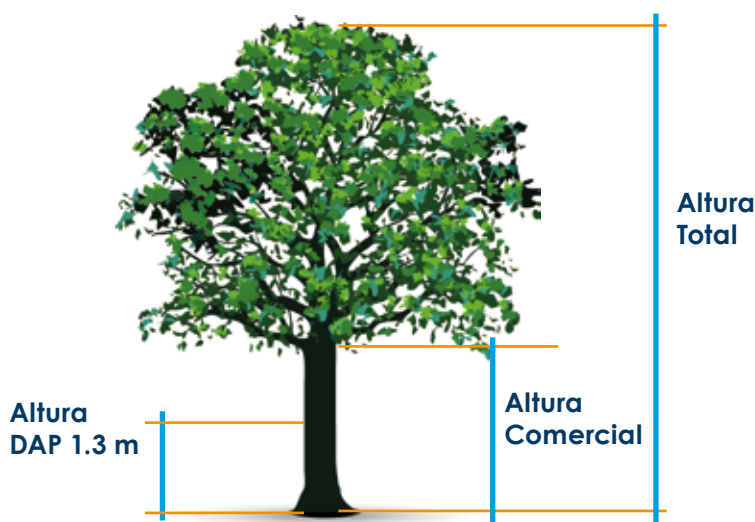
conocen la especie. Puede ser el guía de campo o baquiano quien brinde información sobre el nombre en castellano o algún idioma maya, asegurarse de escribirlo bien.

- **Nombre científico:** nombre taxonómico. Si no se conoce, coleccionar muestra, tomar fotos, coordenadas, prensarla e identificarla bien para hacerla llegar al laboratorio con fines de que el botánico pueda identificarla y proporcionar el nombre científico para agregarlo a la base de datos.
- **Azimuth ( $g^\circ$ ):** es el ángulo que se forma entre el Norte y una línea entre el observador y el punto de interés (referencia CP). Debe de medirse en grados.
- **Distancia (m):** distancia en metros, del centro de la parcela al árbol.
- **Diámetro a la altura del pecho (DAP-cm):** diámetro del árbol en centímetros, medido con una cinta diamétrica a una altura de 1,3 m. En campo pueden presentarse distintos casos para los cuales la figura 26 muestra las opciones correctas de medirlo.



*Figura 26. Maneras de medir adecuadamente el DAP de los árboles según el caso que se presente en campo.*

- **Altura al DAP ( $H_{dap}$ ):** altura en metros al cual fue medido el DAP. La medida estándar es 1.3m, sin embargo, puede darse cualquier situación como las de la figura 27, por lo cual es necesario registrar esa altura a la que fue medido el DAP.
- **Altura total ( $H_{tot}$ ):** altura en metros, desde la base a la copa del árbol.
- **Altura comercial ( $H_c$ ):** es la altura en metros del fuste del árbol hasta un diámetro mínimo aprovechable para madera, usualmente se mide hasta la primera rama o bifurcación.



*Figura 27. Tipos de altura en un árbol.*

- **Tipo de cálculo (M/E):** esto se refiere a como se obtiene el dato, medido o estimado.
- **Uso principal (UsoPrinc):** uso principal que los pobladores le asignan al producto maderable o no maderable del árbol evaluado. Se han considerado 9 usos principales: (1) Madera (2) leña (3) postes (4) carbón (5) frutal (6) medicinal (7) forraje (8) resina y gomas (9) otro (indicar).
- **Función ecológica (FunEco):** indagar con el ayudante de campo que función desempeña el árbol, considerar: (1) Refugio (2) Anidación (3) Descanso (4) Alimentación.
- **Forma del fuste (FormFuste):** esta variable se evalúa con fines de identificar la calidad de la madera que podría producir el árbol evaluado. La clasificación toma en cuenta 6 opciones: (1) Recto y sin defecto (2) bifurcado (3) quebrado (4) sinuoso (5) Inclinado (6) torcedura basal.

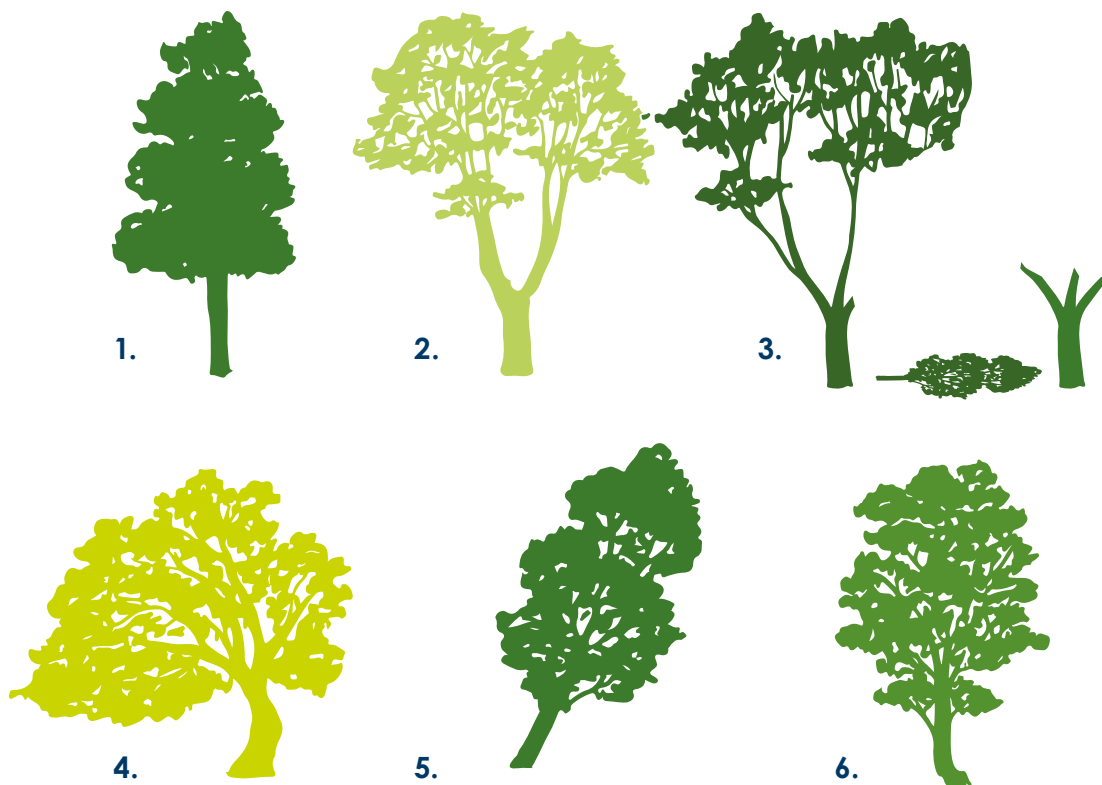

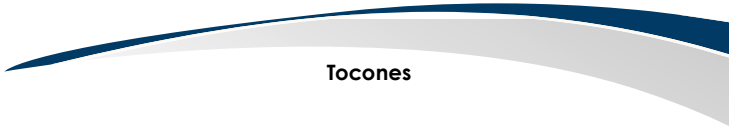


Figura 28. Formas del Fuste.

- **Estado fitosanitario ( $E_{\text{fito}}$ ):** se refiere al estado de salud en el que se encuentra el árbol: (1) sano (2) plagado (3) enfermo (4) muerto (5) daños mecánicos.
- **Grado de la condición fitosanitaria ( $C_{\text{fito}}$ ):** con esto se indica que tan grave está el individuo. (0) no aplica (1) leve (2) severo.

### 2.3.13 Formulario 13. Tocones.





**Tocones**

ID UM: \_\_\_\_\_ ID Parcela: \_\_\_\_\_


Subparcela A, r = 15 m.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Azimut	Distancia (m)	Diámetro de la punta (cm)	Altura (m)	Tiempo estimado de corta (años)	Origen del corte (C22)	Estado Descomposición (C23)

Código 22. Origen del corte		
1	Antropogénico	El árbol fue cortado por el hombre.
2	Natural	El árbol fue quebrado por causas naturales.

Código 23. Estado de descomposición		
1	Sólido	Madera sólida, cortada o caída recientemente, con corteza intacta.
2	Intermedio	Madera no sólida, en condiciones de deterioro, pero donde resulta difícil empujar con la mano un clavo dentro de la madera.
3	Descompuesto	Madera blanda, madera podrida, donde un clavo podría ser empujado dentro de la madera fácilmente y si se rompe con facilidad al pisarla.



Esquema para la medición de los tocones.

Figura 29. Vista del formulario 13.

El término tocón, para este IFN, se entiende como: el tronco de algún árbol que haya sido cortado o quebrado.

- **ID UM:** número de identificación de la unidad de muestreo.
- **ID Parcela:** la UM está compuesta por 3 parcelas, por lo que este ID se refiere a la parcela como tal, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte.
- **No.:** número correlativo del tocón evaluado.
- **Nombre común:** si es posible identificarlo.
- **Nombre técnico:** si es posible identificarlo.
- **Azimut:** es el ángulo que se forma entre el Norte y una línea entre el observador y el punto de referencia.
- **Distancia:** registrar la distancia en m desde el centro de la parcela hasta el tocón.
- **Diámetro de la punta:** se refiere al diámetro promedio, tomando mediciones en cruz en la punta del tocón, es decir, hasta donde llegue de altura.
- **Altura:** desde la base.
- **Tiempo estimado de corta:** dato aproximado de la cantidad de años desde que fue cortado.
- **Origen del corte:** observar el tocón y registrar el dato usando el código 22.
- **Estado de descomposición:** se identifica según el código 23.

## 2.4. Recomendaciones generales al finalizar el levantamiento de datos en campo

- » Revisar que cada formulario contenga toda la información.
- » Revisar que el equipo y materiales estén completos.
- » Asegurarse que las muestras de hojarasca, suelo y/o botánicas están bien identificadas con el código de la UM-Parcela.
- » Encender el track del GPS cuando se haya finalizado la UM y se emprenda el camino de regreso hacia el vehículo.

## REFERENCIAS

- Ariano, D. 2018. Manual de Criterios y Parámetros PROBOSQUE para la Modalidad de Restauración de Tierras Forestales Degradadas y Manejo de Bosques Naturales para el Ecosistema de Bosque Seco. INAB - GIZ. 71pp.
- Estrada, C., Ramírez Zea, C., López, J. 2018. Metodología del segundo ciclo del Inventario Forestal Nacional de Guatemala.
- Evaluación Nacional Forestal y de Biodiversidad II Etapa de Honduras. Programa Regional REDD/CCAD-GIZ. Honduras, 103 p.
- FAO. 2017. Directrices voluntarias sobre el monitoreo forestal. Roma, Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i6767s.pdf>
- FAO. 2004. Inventario Nacional Forestal. Manual de Campo. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales. Guatemala. 89p.
- GIMBUT. 2019. Dinámica de la Cobertura Forestal de la República de Guatemala 2010-2016. Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la tierra. Mapa Poster.
- GIMBUT. 2019. Protocolo para el uso de la plataforma Colleth Earth, aplicado para la actualización de Niveles de Referencia de Emisiones GEI-NREF/NRF- de Guatemala. 86p
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac) – Programa REDD-CCAD-GIZ, 2014. Manual de campo para el inventario forestal nacional de Costa Rica: Diseño de parcela y medición de variables de sitio y dasométricas. Preparado por Jorge Fallas – consultor para el Programa Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal en Centroamérica y la República Dominicana (REDD/ CCAD/GIZ). San José, Costa Rica. 74 p.



- ICF, 2017. Manual para la colecta de datos de campo para el Inventario Nacional Forestal de Honduras. Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Tegucigalpa, Honduras. 74 p.
- INAB, 2015. Ley de Fomento Al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción Y Protección De Bosques En Guatemala, PROBOSQUE, DECRETO NUMERO 2-2015. Guatemala. 61p
- INAB, IPCC, CONAP. 2016. Metodología para el establecimiento y mantenimiento de Parcelas Permanentes de Medición Forestal -PPMF- en Bosque Natural del Ecosistema Manglar. 32 pp.
- Pinelo,G. 2000. Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza –CATIE- Turrialba, Costa Rica. 52 p
- Ramirez C. y Rodas R. 2002. Evaluación Nacional Forestal. Inventario Forestal Nacional de Guatemala 2002-2003. INAB-FAO. Guatemala. 129 p.
- UVG, INAB, CONAP y URL, 2011. Mapa de cobertura Forestal de Guatemala 2006 y Dinámica de la Cobertura Forestal 2001-2006, Guatemala. 97p

# ANEXOS

## Anexo 1. Definiciones de la clasificación de uso de la tierra

### **1000. Tierras forestales.**

Esta categoría incluye toda la tierra con vegetación boscosa coherente con los umbrales utilizados para definir las tierras forestales en el inventario nacional de gases de efecto invernadero. También incluye los sistemas con una estructura de vegetación que actualmente se encuentra por debajo, pero potencialmente podría alcanzar in situ los valores umbrales utilizados por un país para definir la categoría de tierras forestales.

### **1100. Bosque**

De acuerdo con la definición nacional, bosque es una superficie cubierta por árboles (planta leñosa con fuste y copa definida con crecimiento secundario que en su estado de madurez alcanza una altura mínima de 5 metros y un diámetro mínimo 10 centímetros) con un mínimo de cobertura de copa del 30% - 40%, formando una masa continua de un mínimo de 0.5 hectáreas con un ancho mínimo de 60 metros.

### **1110. Bosque de coníferas**

Tierras donde la cobertura espacial de los arboles tienen más del 70% de especies de coníferas.

### **1120. Bosque latifoliado**

Estrato de vegetación leñosa conformado con más del 70% de especies latifoliadas o de hoja ancha, incluyen los bosques de especies deciduas y los bosques de galería.

### **1130. Bosque manglar**

Comprende formaciones vegetales absorbentes propias de los litorales y estuarios de regiones tropicales, con dominancia de árboles de una o más especies de mangle con o sin otras especies arbóreas asociadas.

### **1140. Bosque mixto**

Tierras que integran bosques con una distribución espacial de especies latifoliadas y/o coníferas.

### **1150. Bosque Seco**

Bosque ubicado en regiones caracterizadas por la marcada estacionalidad en la precipitación pluvial, teniendo al menos 5 meses al año con precipitaciones menores a los 100 mm de lluvia mensual, temperaturas promedio anual superiores a los 25°C, precipitaciones promedio anuales menores a 1,600 mm ubicados por debajo de los 1,650 msnm. Las familias dominantes son Anacardiaceae, Burseraceae, Caesalpinaceae, Fabaceae y Mimosaceae. El sotobosque se caracteriza por abundancia de Cactaceae, Bromélias terrestres y arbustos espinosos.

### **1200. Plantación forestal**

En esta categoría se incluyen áreas con árboles de uso forestal que han sido sembrados de forma artificial con distanciamientos y distribución espacial regulares, en bloques de edad y tamaño homogéneos y especies seleccionadas. Requieren un constante manejo para su crecimiento y desarrollo.

### **1210. Coníferas**

Tierras cubiertas en un 100% con árboles de coníferas de uso forestal sembradas por el hombre, que requieren de constante manejo para su crecimiento y desarrollo. Por ejemplo, pinos, cipreses, pinabetes y otros.

### **1220. Latifoliados**

Tierras cubiertas en un 100% con árboles latifoliados de uso forestal sembradas por el hombre a una distancia determinada, que requieren de constante manejo para su crecimiento y desarrollo. Por ejemplo, caoba, cedro, palo blanco, melina, matilisguate, teca, eucalipto y otros.

**2000. Tierras de cultivo**

Encierra las tierras cultivadas, incluidos los campos de arroz y sistemas agroforestales donde la estructura de la vegetación se encuentra debajo de los umbrales utilizados para la categoría bosque.

**2100. Cultivos anuales**

Esta categoría se caracteriza por áreas ocupadas por cultivos cuyo ciclo vegetativo es inferior a un año, llegando a ser incluso de pocos meses. Después de la cosecha es necesario volver a sembrar para seguir produciendo.

**2110. Caña de azúcar**

Áreas ocupadas por el cultivo de caña de azúcar. Se caracteriza por ser un cultivo de tallo o plantas, según la clasificación nacional, con forma de pasto gigante y tallo macizo que pertenece a las gramíneas. Alcanza una altura entre 2 y 5 cinco metros y 5 o 6 centímetros de diámetro. Se siembra en surcos con una distancia de 1.40 a 1.60 m entre ellos.

**2120. Arroz**

Área ocupada por el cultivo de arroz que pertenece a las gramíneas, tiene hojas largas y flores blanquecinas en espiga. Por lo regular, se siembra en terrenos planos inundados con una pequeña capa de agua.

**2130. Granos básicos**

Área ocupada por cultivos de ciclos cortos de granos básicos (maíz y frijol).

**2140. Hortalizas**

Área ocupada por: tomate, papa, cebolla, repollo, zanahoria y lechuga. Suele hacerse en pequeñas extensiones, manteniendo el suelo constantemente ocupado.

**2150. Otros cultivos anuales**

Área ocupada por cultivos anuales que no pertenecen a ninguna de las clases anteriores como por ejemplo sandía, melón, pashte, manía, y tabaco.

**2200. Cultivos permanentes**

Se refiere a cultivos herbáceos, arbustivos, arbóreos y de plantas o tallos cuyo ciclo de producción es superior a un año. Producen varias cosechas sin volverse a sembrar.

### **2210. Hule**

Área ocupada por cultivo arbóreo de hule que alcanza alturas que oscilan entre 10 y 20 metros, las ramas son robustas y con mucho jugo lechoso, las hojas son pequeñas de color verde oscuro en la parte superior y verde claro en la parte inferior.

### **2220. Palma de aceite**

Área ocupada por el cultivo de palma de aceite, planta perenne de tallos leñosos que alcanza una altura de hasta 12 metros, se ramifica a cierta altura del suelo y presenta una copa definida.

### **2230. Café**

Área ocupada por plantaciones de café, caracterizadas por ser cultivos arbustivos que presentan tallos leñosos, una altura entre 0.5 a 3 metros, fuertemente ramificados en la base y sin una copa definida. Si es un sistema de café con sombra se incluye dentro de la subcategoría de sistemas agroforestales.

### **2240. Banano**

Área ocupada por el cultivo perenne de tipo herbáceo que según la variedad de la planta del banano alcanza de 3 hasta 7 metros de altura. Al emerger las hojas por la parte superior del tallo, se van desarrollando hasta alcanzar 2 o más metros de largo, 60 centímetros o más de ancho, con una nervadura central que divide la hoja en dos láminas.

### **2250. Otros cultivos permanentes**

Área ocupada por cualquier cultivo permanente que no pertenezca a cualquiera de las clasificaciones de cultivos permanentes antes mencionadas como por ejemplo té, cacao, flores, mango y cardamomo, entre otros.

### **2300. Sistemas agroforestales**

Esta categoría constituida por cultivos permanentes en arreglos agroforestales como la combinación de café y cardamomo; café y banano; y café y macadamia. Para que se incluya en esta categoría es necesario que cuente con un porcentaje mínimo de 20% de especies maderables, tomando en cuenta que posean valor comercial y con el fin de aumentar la producción del sistema.

### **2400. Barbecho o en descanso**

Esta categoría está constituida por zonas de tierra agrícola que se deja de sembrar periódicamente para que se regenere y se encuentra en la fase de descanso.

### **3000. Pastizales**

Esta categoría incluye las tierras de pastoreo, los pastizales cultivados y naturales. La categoría también incluye los sistemas silvopastoriles, coherentes con las definiciones nacionales.

### **3100. Pastos**

Esta categoría abarca las zonas que están vinculadas a la explotación ganadera y está constituida por los pastos cultivados y pastos naturales con cobertura principal de gramíneas.

### **3200. Sistemas silvopastoriles**

Esta categoría está constituida por zonas en las que se combina el establecimiento de árboles con pastos, para la crianza de ganado vacuno. Las especies forestales más comunes son las maderables, que produzcan frutos y leña. Debe contar con al menos el 20% de las especies maderables para que pueda ser considerado dentro de esta categoría.

### **4000. Humedales y cuerpos de agua**

Esta categoría incluye las zonas de extracción de turba y la tierra que está cubierta o saturada de agua durante todo el año o durante parte de éste (por ejemplo, las turberas) y que no está dentro de las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizal o asentamientos. Incluye los reservorios como subdivisión gestionada y los ríos naturales y los lagos como subdivisiones no gestionadas.

### **4100. Lago, laguna o laguneta**

Esta categoría comprende superficies de agua natural estancada, que puede ocupar desde una a varios cientos de hectáreas.

### **4200. Río**

Esta categoría contempla los cursos de agua natural o artificial que sirven de vías de salida de aguas, cuyo ancho permite ser presentado según la escala del mapa.

### **4300. Mar y/u océano**

Esta categoría comprende los cuerpos de agua salada que bordean la zona litoral y que se extiende a partir de la línea de costa en periodo de bajamar.

### **4400. Humedales**

Esta categoría comprende aquellas áreas que permanecen la mayor parte del tiempo inundadas por el agua. La vegetación predominante está compuesta de especies hidrófilas. El agua dulce, salobre o salada es el principal factor que controla el medio y la vida vegetal y animal relacionada con él. Se dan en los lugares donde la capa freática se haya en o cerca de la superficie de la tierra o donde la tierra está cubierta de agua poco profunda.

#### **4500. Embalse**

Esta categoría abarca los cuerpos de agua estancada formados artificialmente, en el que generalmente se almacenan aguas de un río o arroyo para su aprovechamiento en generación de electricidad, control de caudales, riego u otros usos.

#### **5000. Asentamientos**

Esta categoría incluye toda la tierra desarrollada, incluidas las infraestructuras de transporte y los asentamientos humanos de cualquier tamaño, a menos que ya estén incluidos en otras categorías. Esto debe ser coherente con las definiciones nacionales.

#### **5100. Tejido urbano**

Esta categoría contempla los espacios estructurados por edificios residenciales o industriales y las vías de comunicación. Los edificios, la vialidad y las superficies recubiertas artificialmente representan más de 80 % de la superficie total. La vegetación no lineal y el suelo desnudo son excepcionales.

#### **5200. Infraestructura**

Esta categoría incluye los espacios con agrupaciones de edificaciones residenciales que no presentan formación de cuadrantes. Incluye las edificaciones comerciales e industriales que no estén ligadas al casco urbano (complejos industriales, camaroneras, salineras, ingenios azucareros, beneficios de café, entre otros).

#### **6000. Otras tierras**

Esta categoría incluye el suelo desnudo, roca, hielo y todas aquellas zonas que no estén incluidas en ninguna de las otras cinco categorías. Permite que el total de las superficies de tierra identificadas coincida con la superficie nacional de la que se tienen datos. Si hay datos disponibles, se aconseja que los países clasifiquen las tierras no gestionadas dentro de las categorías de uso de la tierra descritas anteriormente (por ejemplo, dentro de las Tierras forestales no gestionadas, los pastizales no gestionados, y los humedales no gestionados). Esto mejora tanto la transparencia como la capacidad para realizar el seguimiento de las conversiones del uso la tierra de determinados tipos específicos de tierras no gestionadas en otros tipos que se encuentren dentro de las categorías anteriores.

#### **6100. Árboles dispersos**

Categoría que se caracteriza por tener una densidad de copas inferior al 30%.

**6200. Suelo desnudo**

Esta categoría comprende las tierras desnudas y degradadas con vegetación escasa y/o vegetación dispersa de alta altitud, incluyen las partes altas de las faldas de los volcanes.

**6300. No suelos**

Esta categoría comprende aquellas áreas en las cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, incluyen las siguientes categorías: playas, arenales, rocas y lavas.

**6310. Playas y playones**

Pertencen a esta categoría aquellas áreas que presentan sedimentos aportados por las corrientes de fluviales y aquellos de origen biológico (conchas), que normalmente, se acumulan sobre la plataforma de abrasión, conformando la playa, son inestables y contrastantes. Incluye zonas que se encuentran en la orilla de ríos o mares.

**6320. Coladas de lava**

Pertencen a esta categoría las coladas de lava que se encuentran en superficie debido a las emisiones recientes de flujos de lavas viscosas, poseen materiales piroclásticos como tefras, ceniza y pómez.

**6330. Cenizas y arenas volcánicas**

Están constituidas por partículas de lava solidificada y materiales piroclásticos como bombas, lapilli, ceniza y polvo volcánico, expulsados por un conducto o cráter central debido a las explosiones por acumulación de gases. Estas tierras no son aptas para actividades agropecuarias ni forestales.

**6340. Canteras**

Son lugares en donde se da la extracción y explotación de materiales los cuales pueden ser: piedra pómez, rocas basálticas, andecita, dacitas, riolita, tobas e ignimbritas, gravas, brecha volcánica, conglomerados, escorias y arena volcánica, arena de río, arena blanca, entre otros.

**6350. Afloramientos rocosos**

Los afloramientos rocosos son exposiciones del lecho rocoso, son muy duros para ser disgregados y mezclados por la labranza. Se supone que las exposiciones son parte de un gran cuerpo de lecho rocoso subterráneo.

**6360. Rocas**

Está formado por rocas de múltiples tamaños. Por su condición tiende a no retener agua y tiene cobertura vegetal pobremente desarrollada. Comprende áreas de deslizamientos y áreas de deposición de materiales por ríos.



#### **6400. Vegetación arbustiva natural**

Esta categoría se caracteriza por tener altitudes y diámetros de troncos menores que los bosques y por la abundancia de especies espinosas y deciduas. Se incluyen en esta categoría las áreas de las comunidades de especies xerófilas asociadas al bosque seco.

#### **6500. Matorral y/o guamil**

Contempla tierras cubiertas con plantas leñosas ramificadas, pero que no alcanzan los 5 m de altura en su madurez, se encuentran en asociación con hierbas y malezas que se ramifican desde la base y que la altura es menor de los 0.5 m.

#### **6600. Páramos**

Terreno con predominio de vegetación de baja altura que se encuentra en zonas montañosas de gran altitud.

Manual de  
Campo para el  
Inventario Forestal  
Nacional de  
Guatemala

2020

