

## 3 Metodología

### 3.1 Enfoque

El inventario forestal nacional 2002-03 es el inicio de una serie de levantamiento de datos de los recursos forestales y arbóreos. Al momento los datos obtenidos constituyen un diagnóstico base de la evaluación de recursos forestales, la cual a su vez servirá para evaluar la orientación de las políticas forestales actuales. Esta información también constituye la línea base para evaluar el avance de ejecución de las políticas, mediante un sistema periódico de levantamiento de datos que permitirá realizar comparaciones en el tiempo.

El IFN 2002-03 es la primera experiencia de un levantamiento a escala nacional, tiene un alcance a nivel de reconocimiento, pero con un enfoque multidisciplinario e integral.

Se recopiló información sobre las existencias de productos forestales maderables y no maderables, para responder a temas económicos mediante el conocimiento del potencial productivo de los bosques. Además se integró información sobre las poblaciones cercanas a los bosques, y se recolectaron datos sobre productos y servicios que benefician a los diferentes tipos de usuarios de los bosques. También información sobre los atributos y estado y manejo de los bosques.

En el IFN 2002-03 se reconoce que los bosques no están aislados de las otras tierras productivas; es necesario considerar el paisaje completo para facilitar el ordenamiento territorial y productivo del país. Es por ello que también se recopilaron datos sobre las áreas fuera de bosque y los recursos arbóreos que allí existen.

Debido a al tamaño de muestra utilizado únicamente es posible proporcionar datos a escala nacional, es decir que no es posible obtener información a nivel subnacional o departamental. Sin embargo, esto no impide que en un futuro se pueda llegar a un mayor nivel de detalle, ya que el diseño actual permite el aumento del tamaño de muestra o la adaptación a otros diseños, sin afectar la sistematización de las parcelas permanentes.

### 3.2 Variables y poblaciones objetivo

Se entenderá por poblaciones objetivo al total de elementos a medir para cada una de las variables definidas. Según los objetivos y el enfoque del inventario forestal, se definieron las siguientes poblaciones objetivo:

- 2.1 Clases de uso de la tierra y tipos de bosque definidos para el inventario forestal nacional que se encuentren dentro de todo el territorio nacional.
- 2.2 Árboles y tocones dentro del territorio nacional (108 889 km<sup>2</sup>), ya sea dentro o fuera de bosques.
- 2.3 Plantas de xate, bayal y mimbre dentro del territorio nacional. Estos son los productos forestales no maderables de los cuales se recopilará información sobre su potencial productivo.
- 2.4 Usuarios de los recursos forestales y arbóreos del país, quienes proporcionarán información sobre los usos y servicios del bosque.
- 2.5 Poblados del territorio nacional con influencia sobre los bosques.

Las variables se recopilaron a través de una muestra de cada población objetivo. Estas variables fueron definidas según las necesidades de información para el país y los criterios comunes para la

próxima ERF 2005 (Govil. 2002). En el Cuadro 1, se resumen los temas de información que se desean, las variables que estos implican y las poblaciones objetivo del Inventario Forestal Nacional 2002-03. En el Anexo 1 se detallan términos y definiciones de cada una de ellas.

**Cuadro 1.** Descripción de la información, variables y las poblaciones objetivo para el Inventario Forestal Nacional de Guatemala 2002.

INFORMACIÓN	VARIABLES	POBLACIÓN OBJETIVO
Extensión de los bosques y áreas fuera de bosque	Área total en el país por tipo de bosque y área fuera de bosque	Clases de uso de la tierra y tipos de bosque dentro del territorio nacional
Extensión de bosques y áreas fuera de bosque según régimen de propiedad	Área por tipo de dueño por tipo de bosque y área fuera de bosque	Clases de uso de la tierra y tipos de bosque dentro del territorio nacional
Extensión de bosques y áreas fuera de bosque según designación de uso	Área según función producción, protección, conservación de biodiversidad y socioeconómica	Clases de uso de la tierra y tipos de bosque dentro del territorio nacional
Existencias totales y comerciales en formación	Volumen / ha total y comercial del país, por tipo de bosque y área fuera de bosque	Árboles maderables dentro del territorio nacional > de 10 cm DAP.
Existencias de biomasa y Carbono	Kilogramo y toneladas / ha del país, por tipo de bosque y área fuera de bosque	Todos los árboles dentro del territorio nacional > 10 cm DAP
Potencial productivo de grupos de especies comerciales	Volumen / ha comercial de los grupos de especies comerciales	Todos los árboles dentro del territorio nacional > 20 cm DAP
Potencial productivo para leña	Volumen/ ha tipo de bosque y área fuera de bosque	Árboles para leña dentro del territorio nacional > 10 cm DAP
Potencial productivo de 3 productos no maderables (xate, bayal, mimbre)	Unidad de medida / ha total para el país	Plantas de bayal, mimbre y xate dentro del territorio nacional.
Especies de árboles inventariados	Número total de especies arbóreas en todo el país, por tipo de bosque y áreas fuera de bosques, por uso potencial.	Árboles dentro del territorio nacional.
Atributos y estado de los bosques	Estructura, silvicultura, aprovechamiento, manejo, origen, perturbaciones, saludo y vitalidad.	Tipos de bosque dentro del territorio nacional.
Atributos de las poblaciones dentro del territorio nacional	Actividad principal, dinámica, historia, número promedio de habitantes por poblado, promedio de edad de los poblados.	Poblados del territorio nacional
Productos y servicios de los recursos forestales y arbóreos	Listado de productos y servicios de los recursos forestales y arbóreos	Usuarios de los recursos forestales y arbóreos dentro del territorio nacional.
Atributos de la utilización de productos y servicios de los recursos forestales y arbóreos	Derechos de uso, extractores / usuarios, demanda / oferta, tecnología, frecuencia extracción, destino, tipo de empresa, tiempo de extracción y transporte, precio de venta, conocimiento de legislación y programas de incentivos	Usuarios de los recursos forestales y arbóreos dentro del territorio nacional.

### 3.3 Diseño de muestreo

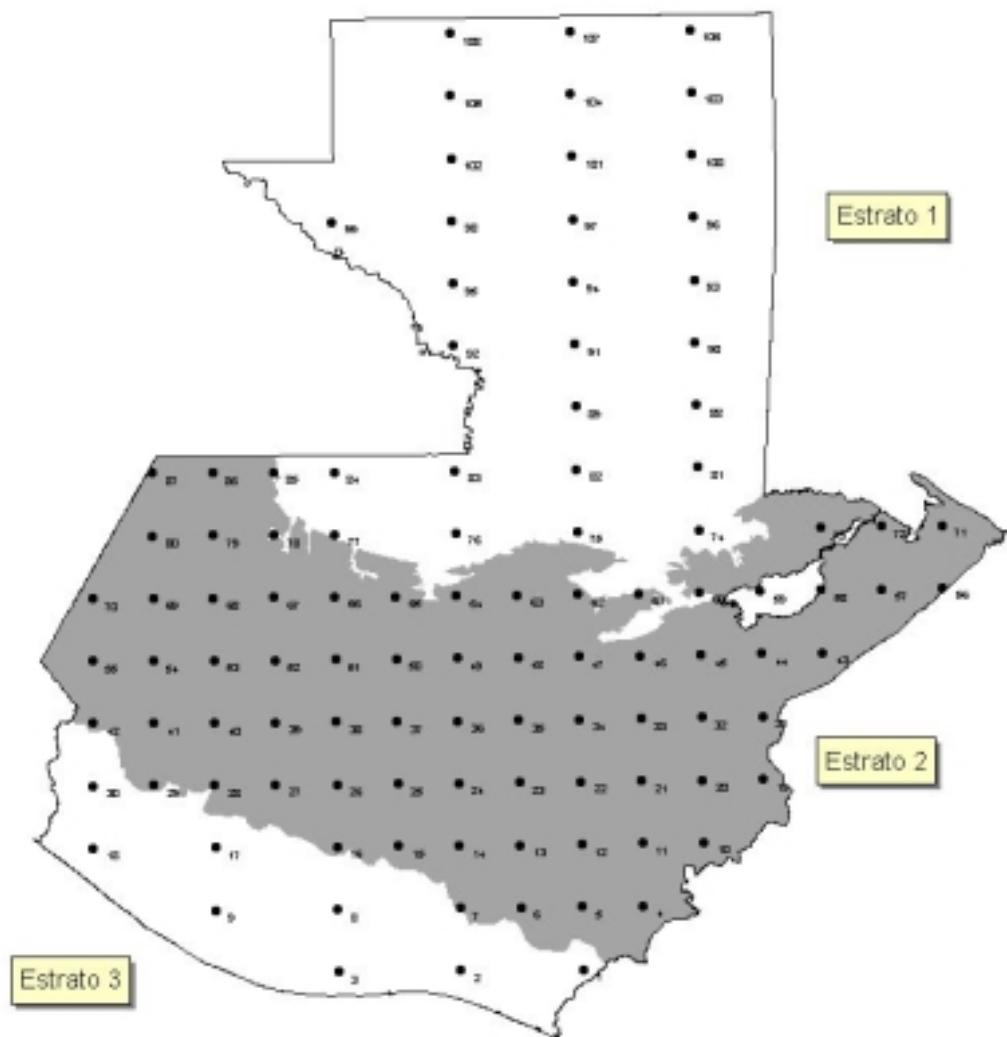
El IFN 2002-03 tiene un diseño de muestreo sistemático estratificado. La definición de los estratos se realizó con base en el Mapa de Divisiones Naturales de Guatemala, el cual permite dividir al país según su naturaleza fisiográfica. Una de las ventajas de utilizar este mapa es que las categorías determinan la ocurrencia natural de los principales tipos de bosque del país: latifoliadas, coníferas y mixtos. Otra ventaja es que estas categorías son estables en el tiempo, lo cual permitirá realizar comparaciones futuras. Para la estratificación, se agruparon algunas categorías del Mapa de Divisiones Naturales, para obtener tres estratos (Figura 1). Es importante mencionar que no se utilizaron muy pequeños, porque eso aumentaría considerablemente los costos del inventario. Los estratos se describen a continuación:

1. Estrato Norte: en el mapa de divisiones naturales corresponde a las “Tierras Calizas Bajas del Norte”. Esta área está formada por extensiones planas y colinas de poca altura. Ecológicamente es homogéneo comparado con el Estrato Central. El bosque es de especies latifoliadas a excepción de un área muy pequeña de *Pinus caribaea* en las Montañas Mayas. Aquí se ubican la mayoría de Áreas Protegidas del País. Demográficamente es menos denso que el resto del país, y las actividades agropecuarias y productivas también son relativamente más homogéneas.

2. Estrato Central: incluye las “Tierras Altas Calizas y Volcánicas, Tierras Metamórficas y las Llanuras de Inundación del Norte”. El paisaje en esta zona es mucho más heterogéneo y existe una mayor variedad de ecosistemas. La densidad poblacional es la más alta del país, por lo tanto hay una mayor dinámica de las actividades humanas y usos de la tierra. La mayoría del estrato está fuera del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Predominan los bosques mixtos y de coníferas.

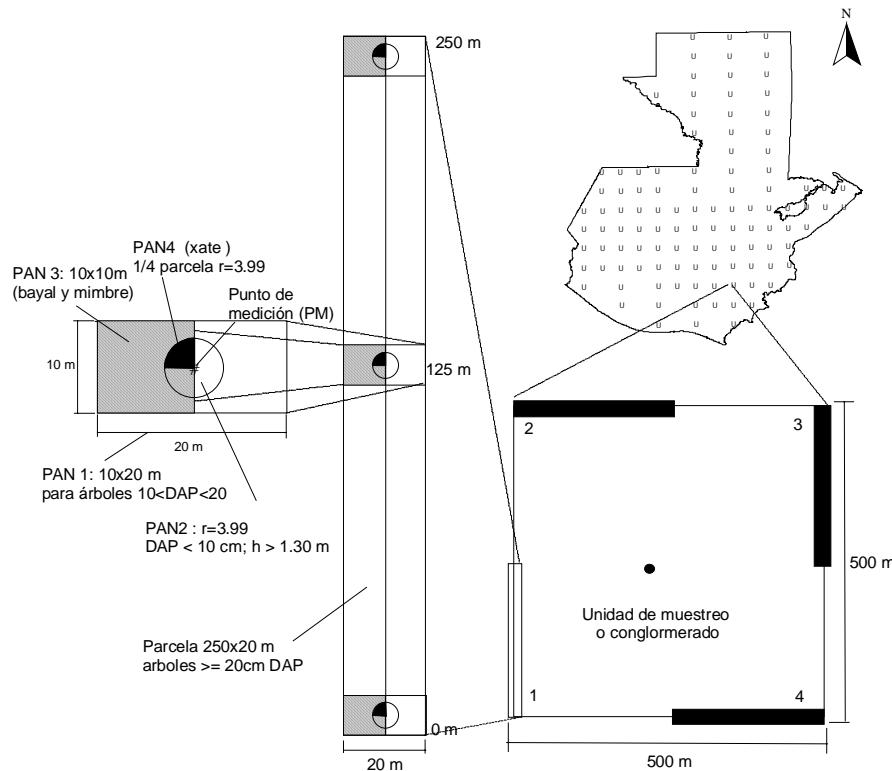
3. Estrato Sur: corresponde a las “Llanuras Costeras del Pacífico y Boca Costa Volcánica”. El bosque original es de latifoliadas, aunque actualmente casi en su totalidad el uso es de cultivos agrícolas y ganadería. Existen muy pocas áreas protegidas y las que existen son pequeñas en su extensión.

Como se puede ver en la Figura 2, el diseño sistemático está predeterminado por una rejilla de coordenadas geográficas (latitud-longitud). Para la Zona Norte, las unidades de muestreo permanente (UM) se ubican cada 15 minutos en latitud por 30 minutos en longitud (aproximadamente cada 26,8 x 53,6 Km.), por lo que dentro de este estrato quedan incluidas 30 UM. En la Zona Central la intensidad es un poco mayor, debido a que es el estrato más diverso en cuanto a ecosistemas naturales y actividades socioeconómicas. En este estrato las unidades de muestreo permanente se ubican cada 15 min. x 15 min. (aproximadamente 26,8 x 26,8 Km). En total son 70 UM. Por último en la Zona Sur, las UM tienen un arreglo similar a la Zona Norte, haciendo un total de 8.



**Figura 2.** Estratificación e intensidad de muestreo para el Inventario Forestal Nacional de Guatemala. La estratificación se basa en el Mapa de Divisiones Naturales del País. Estrato 1: Norte, 30 UM. Estrato 2: Central, 70 UM y Estrato 3: Sur, 8 UM.

Cada unidad de muestreo es un arreglo de 4 parcelas rectangulares de 0,5 ha, 250 x 20 m (Figura 3). Las parcelas están ordenadas en las esquinas de un cuadrado de 500 x 500 m. La primera parcela se ubica en la esquina suroeste del cuadrado y tiene dirección norte, la numeración de las siguientes parcelas es en el sentido de las agujas del reloj. Las parcelas tienen una estructura anidada, según el tamaño y tipo de recursos que se van a medir (Cuadro 2). Cada parcela tendrá tres grupos de parcelas anidadas y tres de puntos de medición, los cuales estarán distribuidos sistemáticamente.



**Figura 3.** Diseño de parcelas para el Inventario Forestal Nacional.

**Cuadro 2.** Niveles de medición de la unidad de muestreo, según el tipo de información que se recopilará en el levantamiento del Inventario Forestal Nacional.

Nivel	Población objetivo	Forma y tamaño de la parcela
Unidad de muestreo	Poblaciones del territorio nacional	Conglomerado 500 x 500 m
Parcela	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases de uso de la tierra y tipos de bosque</li> <li>Árboles con DAP ≥ 20 cm</li> <li>Usuarios de los recursos forestales y arbóreos</li> </ul>	Rectángulo: 250 x 20 m (5000m <sup>2</sup> )
Parcela anidada (PAN1)	Árboles con DAP≥10<20 cm	Rectángulo 20 x 10 m (200 m <sup>2</sup> )
Parcela anidada (PAN2)	Árboles con h ≥ 1,3 m y DAP < 10 cm	Círculo r = 3,99 m (50 m <sup>2</sup> )
Parcela anidada (PAN3)	Plantas de bayal y mimbre	Cuadrado 10 x 10 m (100 m <sup>2</sup> )
Parcela anidada (PAN4)	Plantas de Xate	1/4 del Círculo r = 3,99 (12,5 m <sup>2</sup> )
Punto de medición	Topografía y suelo	

### 3.4 Clasificación de usos de la tierra y tipos de bosque

Esta clasificación se basa en los términos y definiciones de ERF (FAO 1998) y las clases nacionales de bosque utilizadas en la clasificación del Mapa de Cobertura Forestal de 1999 (INAB 1999). En el Cuadro 3, se resumen las categorías de la clasificación y en el Anexo 1 se encuentran las definiciones. Las clases están agrupadas en tres niveles:

- Nivel 1: corresponde a la división entre bosque y fuera de bosque
- Nivel 2: posee categorías de cada tipo de bosque y áreas fuera de bosque. Para el caso de bosque, se identifican los tres tipos más generales del país: latifoliadas, coníferas y mixtos; para el caso de áreas fuera de bosque se divide en otras tierras con árboles, otras tierras y agua interior.
- Nivel 3: en el caso de bosques se divide según el estado sucesional, plantaciones y galería. En el caso de áreas fuera de bosque según su origen o tipo de uso productivo.

**Cuadro 3.** Clasificación de tipos de bosque y uso de la tierra para el Inventario Forestal Nacional de Guatemala

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Bosque	Latifoliadas	Primario
		Secundario avanzado
		Secundario joven
		Bosque de galería
		Plantaciones
	Coníferas	Primario
		Secundario avanzado
		Secundario joven
		Bosque de galería
	Mixto	Plantaciones
		Primario
		Secundario avanzado
		Secundario joven
		Bosque de galería
Fuera de bosque	Otras tierras con árboles	Plantaciones
		Arbustos
		Pastos naturales arbolados cc:5-10%
		Barbecho
	Otras Tierras	Humedal cc:5-10%
		Agricultura anual
		Agricultura perennes
		Potreros
		Área Poblada
		Suelo desnudo
		Pastos naturales cc: < 5%
		Agua interior