

# Inventario forestal participativo

Manual de campo

por  
M. C. Stockdale y  
J. M. S. Corbett

Responsable de la versión  
en castellano  
Jorge E. Elliot Blas



COMISIÓN EUROPEA



# Inventario forestal participativo

---

MANUAL DE CAMPO

---

**por**

M.C.Stockdale y

J.M.S.Corbett

**Responsable de la  
versión en castellano**

Jorge E.Elliot Blas

Stockdaley, M.C

**Inventario forestal participativo: Manual de campo/** M.C Stockdaley, J.M.S. Corbett; Responsable de la versión en castellano Jorge Elliot.— Lima: Soluciones Prácticas – ITDG, 2008.

il., p. 360

ISBN N° 978-9972-47-159-9

INVENTARIOS FORESTALES / MANUALES/ PARTICIPACIÓN COMUNITARIA /MÉTODOS/ CAPACITACIÓN

401.4/S82

Clasificación SATIS. Descriptores OCDE

---

Este documento ha sido elaborado con el apoyo financiero de Comisión Europea. Los puntos de vista que en él se expresan no representan necesariamente el punto de vista de la Comisión Europea.

**Autores:** M.C. Stockdaley y J.J.S. Corbett

**Responsable de versión en castellano:** Jorge Elliot

**Revisión:** Daniel Rodríguez y Vitoli Becerra

**Colaboración:** Cecilia Luque

**Traducción:** Mirko Cuéllar

**Revisión de traducción y corrección de estilo:** Renato Sandoval y Jaime Vargas Luna

**Diseño y diagramación:** Calambur

**Supervisión gráfica:** Carmen Javier

**Impresión:** Servicios Gráficos JMD

Impreso en el Perú, julio 2008

© **Soluciones Prácticas - ITDG**

**[www.solucionespracticas.org.pe](http://www.solucionespracticas.org.pe)**

Av. Jorge Chávez 275, Miraflores

Casilla 18-0620 Lima 18, Perú

☎ 447-5127 446-6621

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú 2008-08234

**Para acceder a la versión indonesia del manual, comunicarse con los autores:**

Mary C. Stockdaley y Jon M.S. Corbett

1241-McKenzei Street

Farifield, Victoria,

B.C.V8V 2W6, Canada

t: (250) 398-6139

maryandjon@pacificcoast.net

Los autores son consultores forestales especializados en capacitación en inventarios participativos, mapeos, SIG y multimedia.

**La versión en inglés del manual es distribuida por:**

Oxford Forestry Institute

Department of Plant Sciences

South Parks Road

University of Oxford

Oxford OX1 3RB, UK

Telephone: (01865) 275000

Fax: (01865) 275074

Email: [library@plant-sciences.oxford.ac.uk](mailto:library@plant-sciences.oxford.ac.uk)

[www.plants.ox.ac.uk/library](http://www.plants.ox.ac.uk/library)

# Índice

Introducción.....	13
Cómo utilizar este manual.....	17
<b>SECCIÓN I: Decisiones tomadas en la comunidad.....</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 1: Presente el inventario forestal participativo a los campesinos.....</b>	<b>21</b>
1. Prepárese para presentar el inventario forestal participativo a los campesinos.....	23
2. Realice una reunión preliminar con los líderes de la comunidad.....	24
3. Realice una reunión comunal general introductoria.....	24
<b>Capítulo 2: Determine el propósito del inventario.....</b>	<b>35</b>
1. Prepare una reunión comunal general para determinar el propósito del inventario.....	37
2. Facilite la reunión general comunal para determinar el propósito del inventario.....	37
<b>Capítulo 3: Determine los objetivos del inventario.....</b>	<b>41</b>
1. Prepárese para las reuniones con líderes a fin de discutir los objetivos.....	43
2. Facilite las reuniones con líderes para discutir los objetivos.....	44
3. Prepárese para una reunión comunal general.....	53
4. Facilite una reunión comunal general.....	53
<b>Capítulo 4: Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo.....</b>	<b>55</b>
1. Pídales a los campesinos que elijan a los integrantes de las brigadas.....	57
2. Pídales a los campesinos que determinen las fechas de salida de campo.....	57
<b>SECCIÓN II: Planificando el inventario.....</b>	<b>59</b>
<b>Capítulo 5: Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad.....</b>	<b>61</b>
1. Reúna el equipo que pueda ser difícil de encontrar en la comunidad.....	64
<b>Capítulo 6: Prepare el mapa base.....</b>	<b>71</b>
1. Decida si debe elaborar un mapa base y, de ser así, cómo lo va a hacer.....	73
2. Opción 1. Copie, modifique y elabore un mapa base sobre un mapa a escala, fotografía aérea o imagen de radar.....	75
3. Opción 2. Elabore un mapa base realizando un levantamiento topográfico del terreno.....	81

<b>Capítulo 7: Use el mapa base para planificar el inventario</b> .....	89
1. Decida si va a realizar un conteo al 100 % o un muestreo con líneas de inventario.....	91
2. Opción 1. Use el mapa base para planificar un conteo al 100 %.....	92
3. Use el mapa base para planificar la ubicación de las líneas de inventario.....	94
<b>Capítulo 8: Planifique las mediciones de las plantas y del terreno</b> .....	103
1. Planifique cómo reunir información sobre las plantas.....	105
2. Planifique cómo reunir información sobre el ambiente.....	114
<b>Capítulo 9: Diseñe el formulario de datos</b> .....	119
1. Diseñe el formulario de datos.....	121
2. Prepare las hojas referenciales de campo.....	123
<b>Capítulo 10: Organice las labores en el bosque</b> .....	129
1. Reúna el equipo y los accesorios que se va a llevar al bosque.....	131
2. Discusión y asignación de labores diarias en el bosque.....	132
3. Planificación de los cronogramas de actividades.....	133
<b>SECCIÓN III: Trabajo del inventario en el campo</b> .....	137
<b>Capítulo 11: Capacite a las brigada</b> .....	139
1. Planifique una sesión de capacitación para las brigadas de trabajo.....	141
2. Capacite a las brigadas en el uso de la brújula.....	142
3. Capacite a las brigadas en el establecimiento de las líneas de inventario.....	146
4. Capacite a las brigadas de trabajo en el conteo de las plantas y en el registro de la información en el formulario de datos.....	148
<b>Capítulo 12: Localice el punto de inicio en el bosque</b> .....	151
1. Elija qué método va a usar para ubicar el punto de partida.....	153
2. Opción 1. Ubique un punto de partida caminando desde un punto de referencial.....	153
3. Opción 2. Ubique un punto de partida caminando desde una línea de inventario que ya haya sido completada ....	156
4. Opción 3. Ubique un punto de partida utilizando un GPS.....	156
<b>Capítulo 13: Dirija el trabajo de campo</b> .....	159
1. Trochero: Despeja el camino y numera las parcelas a lo largo de la línea de inventario.....	162
2. Brujulero y persona encargada de la sogá: Establecer las parcelas.....	162
3. Materos: Contar las plantas y reunir información sobre las plantas y el medio ambiente.....	167
4. Libretista: Registrar la información en el formulario de datos.....	169
<b>Capítulo 14: Revise el trabajo de campo</b> .....	171
1. Planifique las revisiones del trabajo de campo.....	173
2. Realice las revisiones.....	173
3. Evalúe las revisiones.....	174
<b>Capítulo 15: Recolecte muestras botánicas</b> .....	175
1. Recolecte las muestras botánicas en el bosque.....	177
2. Preserve las muestras botánicas.....	186

## **SECCIÓN IV:** Presentando los resultados del inventario..... 191

<b>Capítulo 16: Prepare el (los) mapa(s) final(es)</b> .....	193
1. Prepare un mapa base fina.....	195
2. Prepare el(los) mapa(s) final(es).....	198
3. Calcule el tamaño del área del inventario y de sus subdivisiones.....	201
<b>Capítulo 17: Recopile la información y realice los cálculos correspondientes</b> .....	203
1. Recopile los datos del inventario.....	205
2. Calcule la densidad y la cantidad de los recursos del bosque, así como su precisión.....	207
<b>Capítulo 18: Prepare el informe final</b> .....	215
1. Escriba el informe final.....	217
<b>Capítulo 19: Presente los resultados a los campesinos</b> .....	223
1. Prepare una reunión general comunal para presentar los resultados del inventario a los campesinos y promover la discusión sobre las actividades que se van a realizar.....	225
2. Facilite la reunión comunal general.....	225

## **APÉNDICES**

<b>Apéndice 1: Planificando y promoviendo las reuniones comunales</b> .....	231
1. Dos tipos de reuniones comunales y cuándo usarlas en un inventario forestal participativo.....	232
2. Planifique las reuniones comunales.....	233
3. Facilite las reuniones comunales.....	235
<b>Apéndice 2: Reuniendo información sobre la comunidad</b> .....	239
1. Decida qué información debe reunir sobre la comunidad.....	240
2. Reúna la información utilizando técnicas de Diagnóstico Rural Participativo.....	242
<b>Apéndice 3: Elaborando un croquis</b> .....	249
1. Prepárese para elaborar un croquis.....	250
2. Elabore un croquis.....	250
<b>Apéndice 4: Balance de costos y precisión</b> .....	253
1. Procedimiento general para el balance de costos y de precisión.....	254
2. Realice las aproximaciones necesarias para el balance de costos y precisión antes del trabajo de campo.....	255
3. Realice los cálculos necesarios para el balance de costos y de precisión después de una semana de trabajo de campo (Opcional).....	257
Formulario de cálculo D.....	261
<b>Apéndice 5: Información y análisis necesarios para algunos propósitos de los inventarios</b> .....	263
1. Información y análisis necesarios para los Propósitos del 1 al 8.....	264
<b>Apéndice 6: Cinco características de los mapas</b> .....	269
1. Escala.....	270
2. Orientación.....	272
3. Sistemas de referencias y de coordenadas.....	273
4. Leyenda.....	274
5. Fecha.....	275

<b>Apéndice 7: Mapas a escala, fotografías aéreas e imágenes de radar</b> .....	277
1. ¿Qué son los mapas a escala, fotografías aéreas e imágenes de radar?.....	278
2. Gobierno.....	280
<b>Apéndice 8: Técnicas de levantamiento topográfico</b> .....	281
1. Midiendo la distancia horizontal.....	282
2. Midiendo la orientación con la brújula.....	287
<b>Apéndice 9: Por qué hemos escogido muestrear con líneas de inventario</b> .....	297
1. Por qué elegimos el muestreo sistemático en fajas (p.ej., muestreo con líneas de inventario).....	297
2. Por qué escogimos la orientación para las líneas de inventario.....	297
3. Por qué escogimos el tamaño de la parcela.....	297
<b>Apéndice 10:: La tabla "t" de Student y cómo utilizarla</b> .....	305
1. ¿Qué es la tabla "t" de Student?.....	306
2. Cómo utilizar la tabla "t" de Student.....	307
<b>Apéndice 11: Midiendo el tamaño de las plantas</b> .....	309
1. Midiendo el diámetro a la altura del pecho.....	310
2. Midiendo o calculando la altura.....	313
<b>Apéndice 12: Planificando, realizando y analizando estudios de regeneración</b> .....	317
1. Planifique el estudio de regeneración.....	318
2. Realice el estudio de regeneración.....	318
3. Analice el estudio de regeneración.....	320
<b>Apéndice 13: Planificando, realizando y analizando un estudio de productividad</b> .....	321
1. Planifique el estudio de productividad.....	322
2. Realice el estudio de productividad.....	327
3. Analice el estudio de productividad.....	327
4. Aplique el estudio de productividad a diferentes productos.....	329
<b>Apéndice 14: Fichas botánicas</b> .....	337
Figura N.1. Ficha botánica para muestras de árboles, trepadoras, arbustos y hierbas.....	338
Figura N.2. Ficha botánica para muestras de palmeras.....	339
Figura N.3. Ficha botánica para muestras de bambúes.....	340
<b>Apéndice 15: Formularios de secopilación y cálculos</b> .....	341
Figura O.1. Formulario de recopilación.....	342
Figura O.2. Formulario de cálculo 1.....	343
Figura O.2. Formulario de cálculo 2.....	344
<b>Apéndice 16: Formulario de datos</b> .....	345
Figura P.1. Formulario simple.....	346
Figura P.2. Formulario completo de datos.....	347
<b>Bibliografía</b> .....	349
<b>Glosario</b> .....	351

# INDICE DE CUADROS

## SECCIÓN I: DECISIONES TOMADAS EN LA COMUNIDAD

1.1: Algunos usos para inventarios forestales participativos.....	29
1.2: Algunos riesgos de los inventarios forestales participativos.....	30
2.1: Declaración del propósito del inventario.....	38
3.1: Cómo determinar si los campesinos deben realizar más de un inventario.....	43
3.2: Cómo determinar los recursos más importantes de los campesinos.....	45
3.3: Explicación de la precisión para quienes están familiarizados con la estadística.....	52

## SECCIÓN II: PLANIFICANDO EL INVENTARIO

5.1: Equipo que puede ser difícil de encontrar en la comunidad.....	63
6.1: Pasando información de un mapa a otro usando un lápiz y papel para calcar.....	80
7.1: Espaciamiento y orientación de las líneas del inventario.....	94
8.1: Para especies agrupadas, ¿debería reunir información sobre la mata o el tallo individual?.....	105
9.1: Preparando la libreta de campo.....	122
10.1: Equipo para el trabajo en el bosque.....	131
10.2: Equipo y accesorios para acampar en el bosque.....	132

## SECCIÓN III: TRABAJO DEL INVENTARIO EN EL CAMPO

12.1: Calculando la distancia y el rumbo en el mapa base.....	154
12.2: siguiendo un rumbo y una distancia en el bosque.....	155
13.1: Un método simple para establecer las parcelas.....	161
13.2: Realizando el trabajo de inventario.....	165
15.1: Preservando muestras de palmeras en alcohol metílico.....	187
15.2: Preservando partes difíciles de plantas.....	189

## SECCIÓN IV: PRESENTANDO LOS RESULTADOS DEL INVENTARIO

16.1: Arreglos finales en un mapa final.....	199
17.1: ¿Qué tan confiables son sus cálculos de densidad y cantidad?.....	210
19.1: Copiando los datos.....	227

## APÉNDICES

D.1: ¿Por qué la precisión está relacionada con el número de parcelas y no con el área de muestreo?.....	254
F.1: Cómo expresar las unidades de un área en milímetros, centímetros, metros o kilómetros.....	270
H.1: Método utilizado para establecer y contar las parcelas a lo largo de la línea de inventario.....	293
J.1: El supuesto de que las parcelas se seleccionan independientemente.....	306
M.1: Cómo calcular la productividad anual potencial para productos cuyas cosechas causan la destrucción de la planta.....	324
M.2: Cómo calcular la productividad anual potencial para productos cuyas cosechas no causan la destrucción de la planta.....	326
M.3: Cómo calcular el volumen de madera de un árbol.....	330
M.4: Cómo calcular el volumen de leña de un árbol.....	332
M.5: Cómo calcular el volumen de corteza de un árbol sin extraerla.....	333
M.6: Cómo calcular la productividad anual potencial de frutos que son difíciles de contar directamente.....	335

# ÍNDICE DE FIGURAS

## Sección I

1.1: Comparación entre un inventario forestal típico y un i. f. participativo.....	26
1.2: Mapa de resultados, muestra la densidad relativa de los recursos por cuenca.....	27
1.3: Ejemplos de inventarios que muestran la densidad y la cantidad.....	28
1.4: Ejemplo de un cronograma de actividades.....	31
1.5: Ejemplo de un dibujo para explicar las parcelas de inventario.....	32
1.6: Ejemplo de la distribución de las líneas en las áreas del inventario.....	33
2.1: Ejemplo de una declaración de propósito.....	39
3.1: Áreas del inventario que usan subdivisiones por área.....	49
3.2: Área del inventario subdividida por tipos de bosques.....	50

## Sección II

5.1: Prensa botánica y las piezas de las que consta.....	68
6.1: Proceso de toma de decisiones acerca del mapa de base.....	74
6.2: Cómo copiar información de un mapa a escala a papel para calcar.....	76
6.3: Porción del mapa a escala que se reducirá o aumentará.....	78
6.4: Recorrido lineal a lo largo del río y recorrido del perímetro.....	81
6.5: Modo en el que una brigada sigue el curso del río: de la boca al origen.....	83
6.6: Ejemplo del registro de información de un recorrido.....	84
7.1: Orientaciones y puntos de partida para las líneas del inventario.....	93
7.2: Líneas del inventario en ángulos rectos.....	94
7.3: Líneas del inventario perpendiculares al eje de la unidad.....	95
7.4: Formaciones de las unidades de trabajo.....	96
7.5: Lo que abarcan las unidades de trabajo.....	97
7.6: Ubicación de la cadena de montañas.....	98
7.7: Calcando los límites de cada unidad de trabajo en la transparencia.....	98
7.8: División del área de la unidad de trabajo.....	99
7.9: Ejemplo de mapa base y sus subdivisiones, en estratos y parcelas.....	102
8.1: Las cuatro clases de edad de un árbol.....	107
8.2: Las tres clases de una palmera no trepadora con estípite.....	108
8.3: El diámetro de un árbol es la distancia que atraviesa el centro del tronco.....	110
8.4: Formas de medir la altura de un árbol.....	110
8.5: Maneras de medir las palmeras.....	111
8.6: Clasificación de la posición de la pendiente.....	116
9.1: Cómo preparar una libreta de campo para registrar la información.....	122
10.1: División del área en unidades de trabajo diarias.....	136

## Sección III

11.1: Brújulas apuntando en la misma dirección.....	142
11.2: Ubicándose en el bosque con la brújula.....	142
11.3: Los cuatro puntos cardinales en cartulina.....	143
11.4: Una brújula puede ser usada para señalar el rumbo de un punto a otro.....	144
11.5: Girando la esfera de la brújula.....	145
11.6: Cómo se mide la distancia horizontal.....	146
11.7: Diagrama que muestra cómo se vería una línea vista desde arriba.....	148
12.1: Puntos de referencia en el mapa.....	154
12.2: Ubicando un punto de partida desde un punto de referencia.....	155
12.3: Ubicando un punto de partida desde una línea completada.....	156
12.4: Ubicando un punto de partida empleando un GPS.....	157
13.1: Cómo contar al 100% todas las plantas de cierto recurso en un área.....	161
13.2: La secuencia de numeración de una línea de inventario.....	162

13.3: La formación de brigada en un terreno plano.....	163
13.4: La formación de brigada para un terreno inclinado.....	164
13.5: Ubicación de las estacas.....	165
13.6: Se debe rodear los obstáculos grandes que atraviesan el camino.....	166
13.7: Qué hay que hacer si un obstáculo inmenso bloquea la línea del inventario.....	167
13.8: Medición de una planta desde la línea central de la parcela.....	168
13.9: Medición de una planta hasta la línea central de la parcela.....	169
15.1: Tipos de hojas.....	178
15.2: Distancia entre nudos y diámetro del tallo en la medición de palmeras.....	179
15.3: Medición y registro de las palmeras pinnadas.....	180
15.4: Medición y registro del bambú.....	180
15.5: Recolección de muestras que se marchitan rápidamente.....	181
15.6: Las muestras tratan de representar los diferentes patrones de ramas.....	182
15.7: Cómo tomar una buena muestra de corteza.....	182
15.8: Para identificar palmeras es útil recolectar la vaina foliar.....	183
15.9: Recolección de secciones de las hojas pinnadas de palmeras.....	183
15.10: Recolecciones a realizar con las hojas palmadas.....	184
15.11: La inflorescencia o infrutescencia.....	184
15.12: Características importantes del bambú.....	185
15.13: Cómo preservar muestras de palmeras con espinas.....	187
15.14: Se debe doblar o cortar las muestras de plantas grandes.....	188
15.15: Corte las hojas o tallos que sean demasiado grandes.....	189

#### **Sección IV**

16.1: Dibujando en el mapa la información reunida.....	196
16.2: Límites o características en la línea de inventario.....	198
16.3: Mapa de métodos del inventario.....	199
16.4: Mapa de resultados del inventario o mapa de recursos del bosque.....	200
17.1: Ejemplo de un formulario de recopilación.....	205

#### **Apéndices**

B.1: Croquis participativo.....	245
B.2: Transecto que muestra una vista lateral del área.....	245
B.3: Cuadro de tendencias de cambios en la comunidad y el área.....	246
B.4: Calendario estacional.....	247
B.5: Calificación de recursos del bosque.....	247
B.6: Clasificación del inventario.....	248
C.1: Croquis.....	251
F.1: Un mapa a escala 1: 25 000.....	271
F.2: Mostrando la declinación magnética.....	272
F.3: Mostrando la diferencia entre el norte verdadero y el norte magnético.....	273
F.4: Mapas con latitud y longitud o UTM.....	273
F.5: Símbolos y leyenda.....	274
H.1: Distancia horizontal.....	282
H.2: Midiendo la distancia horizontal en una pendiente no muy inclinada.....	283
H.3: Midiendo la distancia horizontal en una pendiente inclinada.....	283
H.4: El ángulo de la pendiente.....	284
H.5: Rotación del disco de una brújula y el disco de un clinómetro.....	284
H.6: Brújulas con aguja pendiente.....	285
H.7: Equipo de cartulina para medir el ángulo de la pendiente.....	285
H.8: Componentes de una brújula con espejo.....	287
H.9: Grados que señala el disco de la brújula.....	288
H.10: La brújula siguiendo un rumbo.....	289
H.11: Cómo sujetar una brújula con espejo.....	289
H.12: Cómo observar una brújula con espejo.....	290

H.13: Se puede usar para tomar un rumbo desde un mapa.....	291
H.14: Se debe girar el disco de la brújula al rumbo deseado.....	292
I.1: Pasos para seguir en la toma de decisiones.....	298
I.2: Tres ejemplos de muestreo subjetivo.....	299
I.3: Dos tipos de muestreo objetivo.....	300
I.4: A veces las parcelas no son representativas.....	300
I.5: Formas de muestreo sistemático.....	301
K.1: Medición del diámetro del árbol a la altura del pecho.....	310
K.2: Diámetro a la altura del pecho.....	311
K.3: Lectura del diámetro de un árbol.....	311
K.4: Procedimientos estándar para medir el dap de los árboles inusuales.....	312
K.5: Método para medir el diámetro de un árbol con aletas.....	313
K.6: Medición de la altura de árboles pequeños.....	314
K.7: Alineación de la regla con una vara.....	315
K.8: Uso del clinómetro.....	315
L.1: Procedimiento para medir y señalar los límites de las parcelas.....	319
L.2: Medición de la altura de las plantas jóvenes.....	319
M.1: Medición de la cantidad de frutos.....	325
M.2: Cómo calcular el volumen de madera de una troza.....	330
M.3: Método de Philip para medir el volumen estacado de leña.....	332
M.4: Dos métodos para medir el diámetro sin corteza.....	333
M.5: Midiendo la distancia desde el tronco del árbol hasta la copa.....	335
N.1: Ficha botánica para muestras de árboles, trepadoras, arbustos y hierbas.....	338
N.2: Ficha botánica para muestras de palmera.....	339
N.3: Ficha botánica para muestras de bambú.....	340
O.1: Formulario de recopilación.....	342
O.2: Formulario de cálculo 1.....	343
O.3: Formulario de cálculo 2.....	344

## ÍNDICE DE TABLAS

6.1: Aumento del tamaño de un mapa en tres etapas.....	78
7.1: Cómo expresar unidades de área en hectáreas, kilómetros cuadrados, metros cuadrados o centímetros cuadrados.....	100
8.1: Modos de medir diferentes formas de crecimiento de las plantas.....	106
8.2: Algunos códigos para las condiciones fitosanitarias de las plantas.....	113
8.3: Tipos de bosque y los indicadores que los caracterizan.....	116
8.4: algunos códigos descriptivos de sitio sugeridos.....	117
9.1: Códigos para áreas y tipos de bosque.....	125
9.2: Códigos y especificaciones para las especies recurso.....	125

## Apéndices

A.1: Cualidades que se buscan en un facilitador.....	235
B.1: Principios básicos del DRP.....	242
B.2. Qué hacer y qué no hacer durante una ESE.....	244
D.1: El número de parcelas (de 10 x 50 m) necesario para obtener niveles específicos de precisión.....	257
H.1: Tabla de pendiente para determinar la distancia horizontal.....	294
H.2: Tabla de pendiente para determinar la distancia de la pendiente que se va a medir en el terreno para una distancia horizontal de 10 m.....	296
J.1: Tabla "t" de Student.....	307
M.1: Cálculo de la cantidad total de frutos producidos por una arbusto en un área de inventario.....	328

El presente documento ha sido escrito teniendo como base el libro *Participatory Inventory (A Field Manual Written with Special Reference to Indonesia)* de M. C. Stockdale y J. M. S. Corbett, publicado en la serie Documentos de Silvicultura Tropical No.38 del Instituto de Ciencias Forestales de Oxford, Departamento de Ciencias Botánicas de la Universidad de Oxford, en 1999.

En esta publicación participaron los bachilleres forestales Mirko Cuéllar, traductor del documento original, y Cecilia Luque, quien se encargó de la adecuación de ejemplos al contexto de la Amazonia sudamericana.

Este texto ha sido revisado por el Ing. Vitoly Becerra, de la Universidad de Cajamarca-Jaén y de la Universidad Nacional Agraria La Molina, en particular los capítulos referidos al diseño y procesamiento de datos de inventario.

Esperamos que los lectores encuentren útil la información aquí reunida y que, ante todo, sirva para conducir procesos participativos en el desarrollo de metodologías (en especial, inventarios) en el mundo forestal.



# Introducción

## ¿Para quién está hecho este manual?

Este manual está diseñado para personas que quieran realizar un inventario forestal participativo. Puede ser utilizado por personas que trabajan con campesinos o por los campesinos mismos. Los usuarios de este manual deben tener buen nivel de comprensión de lectura y conocimientos matemáticos básicos.

## El objetivo del manual

Un inventario forestal participativo es, por definición, un inventario realizado con la participación activa de la comunidad. Los campesinos toman las decisiones importantes y participan en todas las etapas del inventario. La función que cumplen las personas que usan este manual es solo la de facilitadores.

El objetivo de este manual es dar a los facilitadores instrucciones detalladas de cómo dirigir un inventario forestal participativo, que los facilitadores a su vez transmitirán a los campesinos.

## Cómo se desarrolló el método del inventario forestal participativo

Los autores de este manual desarrollaron el método del inventario forestal participativo a partir de diversas fuentes. Inicialmente se desarrolló un método básico que consistía en el ensamblaje de diferentes técnicas. Éstas incluían:

- a) Técnicas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP);
- b) Técnicas de mapeo; y
- c) Técnicas de inventario forestal.

### a) Técnicas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP)

Las técnicas de DRP nos brindan una manera eficiente y flexible de identificar temas de desarrollo o problemas en una comunidad y encontrar soluciones para éstos. Con el DRP, una persona foránea llega a la comunidad y asume el rol de facilitador. La planificación y la toma de decisiones son realizadas por los campesinos y no por el facilitador.

Las técnicas de DRP son usadas en diversas etapas del método del inventario forestal participativo. Éstas pueden ser usadas al comienzo para que los foráneos se familiaricen con la situación de la comunidad, permitiéndoles cumplir una mejor labor en las reuniones de la comunidad. También son usadas por los facilitadores para ayudar a los campesinos a discutir y tomar decisiones importantes en las reuniones comunales sobre:

- Si quieren o no un inventario;
- El propósito y objetivo del inventario; y
- El plan para ejecutar el inventario.

## b) Técnicas de mapeo

El mapeo está estrechamente relacionado con el método del inventario forestal participativo. Un mapa exacto es necesario para planificar un inventario y debe ser realizado mediante una inspección del terreno si es que no existieran mapas del área disponibles, fotografías aéreas ni imágenes de radar. Este mapa base sólo necesita un mínimo de información esencial para la planificación. Si se desea, durante el trabajo de campo se puede reunir información adicional, lo que va a permitir hacer la realización de un mapa más completo. Este mapa final puede ser utilizado para mostrar el método usado en el inventario (p. ej., dónde es que los campesinos situaron las parcelas), o los resultados del inventario (p. ej., dónde se encontraron los recursos forestales en mayor número).

Nota: Si los campesinos quisieran utilizar mapas para propósitos diferentes al de mostrar los métodos del inventario y los resultados (p. ej., para mostrar el uso de las tierras de la comunidad, la propiedad de las tierras o los sitios culturales importantes), tendrán que separar las actividades de mapeo de las actividades del inventario. Deberán considerar hacer este mapa para múltiples propósitos antes de empezar el inventario forestal participativo. Para tal fin, ellos deberán consultar un manual de mapeo como el de Flavelle (1996), o pedir ayuda sobre cómo hacer un mapa de este tipo. Los campesinos deberán tratar de asegurarse de que ese mapa contenga la información necesaria para la planificación de un inventario forestal participativo.

## c) Técnicas de inventario forestal

Los métodos para inventarios son utilizados por ingenieros forestales y por otros profesionales a fin de cuantificar los recursos forestales, generalmente las especies maderables comerciales, en bosques que se encuentren bajo manejo. En el inventario forestal participativo, algunos de estos métodos estandarizados han sido seleccionados para ser usados por los campesinos a fin de contabilizar los recursos forestales locales importantes, tanto comerciales como no comerciales, maderables como no maderables, que se encuentren en los bosques que rodean la comunidad.

Los campesinos pueden cuantificar los recursos forestales contando cada planta del bosque; este proceso se conoce como conteo al 100%. Bajo ciertas circunstancias éste puede ser un buen método, pero por lo general toma demasiado tiempo, mano de obra y otros recursos como para que valga la pena. Como alternativa, los campesinos pueden cuantificar los recursos del bosque por muestreo. Para esto es necesario demarcar pequeñas áreas en el bosque denominadas parcelas y contar solamente las plantas que se encuentran en el interior de estas parcelas, a fin de poder realizar cálculos razonablemente confiables de la cantidad total a un menor costo. Las técnicas de inventario estándar utilizan casi siempre una forma de muestreo.

Lo más importante para la selección de las técnicas de inventarios que se recomiendan en este manual fue que cumplan con las siguientes características:

### c.1. Simplicidad

Cuando se realiza un inventario forestal participativo, es importante que todos los campesinos involucrados entiendan sus conceptos básicos (p. ej., qué es, para qué se utiliza, cómo se ejecuta), de tal manera que puedan participar en la toma de decisiones importantes. No es tan importante que todos los campesinos entiendan los aspectos técnicos del inventario (p. ej., cómo planificar la ubicación de las parcelas, o cómo calcular la cantidad del recurso). Sin embargo, al menos algunos campesinos deberán entender estos aspectos técnicos de modo que, si es necesario, ellos puedan explicar los métodos del inventario y los resultados a las personas a las que se los presenten.

De esta manera, al menos los campesinos con mayor educación y conocimientos matemáticos básicos de matemáticas<sup>1</sup> deberán comprender los aspectos técnicos. Para que puedan comprender con facilidad se debe evitar, por ejemplo, el uso de análisis matemáticos complicados. Es posible también que tecnologías que requieran un elevado nivel de capacitación, o que sean muy costosas o muy difíciles de conseguir no se adecuen a un inventario forestal participativo.

1 Actualmente existen en muchas comunidades campesinas que brindan asistencia técnica, comúnmente denominados "promotores"; se sugiere trabajar con este grupo de campesinos.

## c.2. Exactitud

La exactitud de un cálculo está relacionado con la diferencia entre un valor estimado (p. ej., la cantidad estimada de un recurso después de que se ha realizado el muestreo) y el valor verdadero (p. ej., la cantidad real de un recurso en la misma área). Mientras menor sea la diferencia, mayor será el nivel de precisión. Por ejemplo, si el número verdadero de árboles en un área es 15 637, un cálculo de 15 600 árboles es mucho más exacto que un cálculo de 15 500 árboles.

Es importante realizar cálculos lo más precisos posibles. La razón principal por la que los campesinos van a querer resultados exactos es para poder tomar las decisiones correctas. Si la información que los campesinos han obtenido a partir de un inventario no es la correcta, tomarán las decisiones equivocadas, y podrían poner en peligro el uso futuro de los recursos forestales. Otra razón por la que quieren obtener resultados precisos es para poder tener credibilidad con las personas a las que les presentarán los resultados. Si es necesario, cualquier otra persona puede revisar los resultados del inventario mediante la realización de otro inventario. Si el cálculo del segundo inventario es muy diferente a los resultados del inventario original, entonces los resultados del inventario original y las personas que lo realizaron pueden perder credibilidad.

Las técnicas de inventario que ayudarán a los campesinos a obtener cálculos exactos han sido seleccionadas para ser usadas en el método del inventario forestal participativo descrito en este manual. Éstas incluyen:

- Procedimientos cuidadosamente definidos para determinar si una planta se encuentra dentro de nuestra parcela o no;
- Procedimientos cuidadosamente definidos para medir las plantas,
- Un entrenamiento minucioso para el uso de estos procedimientos; y
- Revisiones frecuentes del trabajo que ha sido completado.

La precisión de un cálculo es la medición del nivel de confianza que pueda tener en un cálculo, incluso si es que no conoce el valor verdadero. La precisión es un concepto estadístico que será definido más adelante. Por ejemplo, un cálculo de  $15\,600 \pm 100$  árboles (a 90% de probabilidad), implica que en 90 casos de 100 posibles podría ser que el valor verdadero se encuentre dentro del intervalo de confianza que ha sido establecido para el cálculo (p. ej., en 90 casos de 100 posibles, es muy probable que el valor se encuentre entre 15 500 y 15 700 árboles). Es por eso que un cálculo de  $15\,600 \pm 100$  árboles (a una probabilidad de 90%) es más precisa que un cálculo de  $15\,600 \pm 1000$  árboles (a una probabilidad de 90%).

La precisión es importante porque si no se establece un cálculo, los campesinos y, sobre todo, cualquier persona extraña a la comunidad que esté familiarizada con los inventarios, no tendrán idea de hasta qué punto son confiables los resultados.

La práctica más importante para aumentar la precisión de un cálculo es:

- Establecer la mayor cantidad posible de parcelas en el área del inventario. Solo que al incrementar el número de parcelas se incrementa también el costo del inventario. Estos costos incluyen el tiempo, la persona y los recursos necesarios para identificar las parcelas y contabilizar las plantas en su interior.

## c.3. Aceptabilidad económica

Un inventario económicamente eficiente es aquel en el que la precisión es lo más alta posible a un determinado costo. En este manual se recomiendan técnicas de inventario que mejoran la eficiencia de los costos.

Éstas incluyen:

- Un modelo económicamente eficiente para la ubicación de las parcelas llamado muestreo sistemático en fajas.
- Recomendaciones para determinar la orientación de las parcelas a un costo eficiente.



# Cómo usar este manual

Este manual consta de una serie de instrucciones que, paso a paso, van a guiar al facilitador y posteriormente a las brigadas, durante el proceso del inventario forestal participativo. Este proceso está compuesto de cuatro etapas principales, cada una de las cuales es discutida en su respectiva sección:

1. Decisiones tomadas en la comunidad: en esta etapa el facilitador ayuda a los campesinos a tomar las decisiones importantes en conjunto durante una serie de reuniones comunales. En esta fase los campesinos deciden si quieren o no realizar un inventario, y si es el caso, se establece cuál sería el propósito y los objetivos de éste. Los campesinos también elegirán a las brigadas de trabajo que realizarán el inventario.
2. Planificación del inventario: en esta etapa, las brigadas planifican y preparan el trabajo de campo. Esto incluye reunir los equipos, preparar el mapa base, decidir dónde ubicar las parcelas y cómo medir las plantas y el medio ambiente, diseñar la libreta de campo para el registro de las mediciones y planificar el trabajo de campo.
3. Trabajo de campo: las brigadas realizan el trabajo de campo, que incluye la capacitación inicial, el trabajo en sí, la revisión y la recolección de muestras botánicas de los recursos forestales que serán incluidos en el inventario.
4. Presentación de los resultados: en esta etapa final, las brigadas retornan a la comunidad para clasificar, preparar y presentar los resultados del inventario. Deberán preparar los mapas finales, recopilar los datos del inventario, calcular los resultados finales, redactar el informe final y presentar los contenidos del informe final a los campesinos. Deberán planificar junto con toda la comunidad las actividades a seguir y una reunión final de la comunidad.

Estas cuatro etapas han sido divididas en etapas más pequeñas, cada una de las cuales está descrita en su respectivo capítulo. Las instrucciones paso por paso -o capítulo por capítulo- del método del inventario forestal participativo que se encuentran en la parte central del manual, han sido separadas de las descripciones de los conocimientos específicos o información de ayuda que se encontrarán en apéndices al final del manual. Al inicio de cada capítulo o en notas a pie de página a lo largo del manual se hará referencia a los apéndices relevantes, que serán de ayuda al lector.

Para usar este manual, se recomienda leer las instrucciones al inicio de cada capítulo a fin de tener una idea general del método del inventario forestal participativo. Luego, hay que empezar en el capítulo 1 y continuar hasta el capítulo 19.

Este manual no es una receta única. El lector deberá usar su creatividad para alterar el proceso indicado en el manual del modo que le parezca más apropiado. Como siempre, se recomienda improvisar en las áreas que domina, no en las que presenta debilidades. Por ejemplo, las personas con experiencia en trabajos con comunidades cuentan con mejores métodos para promover la toma de decisiones en la comunidad. Si es que no se tiene ninguna experiencia en inventarios forestales, se deberá seguir las instrucciones del manual al pie de la letra a fin de poder dirigir y planificar un inventario en el bosque.





# Decisiones tomadas en la comunidad





# Presente el inventario forestal participativo a los campesinos

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



Presente el inventario forestal participativo a los campesinos  
 Determine el propósito del inventario  
 Determine los objetivos del inventario  
 Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



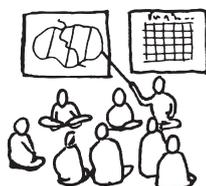
Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad  
 Prepare el mapa base  
 Use el mapa base para planificar el inventario  
 Planifique las mediciones de las plantas y del terreno  
 Diseñe el formulario de datos  
 Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



Capacite a las brigadas  
 Localice el punto de inicio en el bosque  
 Dirija el trabajo de campo  
 Revise el trabajo de inventario  
 Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



Prepare el(los) mapa(s) final(es)  
 Recopile la información y realice los cálculos correspondientes  
 Prepare el informe final  
 Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Estar preparado para presentar el inventario forestal participativo a los campesinos;
2. Realizar reuniones preliminares con los líderes de la comunidad;
3. Realizar una reunión general introductoria con la comunidad.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

La información que va a necesitar puede encontrarla en:

- **El apéndice 1:** Planificando y promoviendo las reuniones comunales
- Las introducciones de los capítulos de este manual le van a dar una visión general del método del inventario forestal participativo.

## MATERIALES NECESARIOS

- Papelógrafos, plumones de punta ancha, chinchas, otros materiales para preparar muestras visuales (opcional), comida y bebidas.

## INTRODUCCIÓN

Un inventario forestal participativo empieza con la toma de decisiones importantes en la comunidad. La más importante de éstas es si los campesinos quieren un inventario para su comunidad. El inventario forestal participativo será un nuevo concepto para la mayoría de los campesinos. Todos ellos deberán tener un concepto básico de lo que es un inventario forestal participativo antes de decidir si quieren o no uno. Este capítulo analiza cómo explicar el concepto del inventario forestal participativo a los campesinos y preguntarles si están interesados en realizar uno.

# 1 Preparérese para presentar el inventario forestal participativo a los campesinos

No hay una única manera de presentar el inventario forestal participativo a los campesinos. Cada persona o grupo de personas que lo presenten a la comunidad diferirá en sus razones para introducir el inventario, su relación con la comunidad y el tipo de apoyo que pueda darle al inventario.

Si está planeando presentar el inventario forestal participativo a los campesinos, debe pensar en:

- Las preguntas que los campesinos puedan tener acerca del inventario forestal participativo; y
- La mejor manera de responder a tales preguntas.

## 1.1 Las posibles preguntas que los campesinos puedan tener sobre el inventario forestal participativo

Es posible que los campesinos tengan diversas preguntas para cuando se presente ante ellos con una propuesta para realizar un inventario forestal participativo. Algunas de éstas pueden ser:

- ¿Quién es usted (p.ej., de dónde viene, a qué organización representa) y por qué está interesado en realizar un inventario forestal participativo?
- ¿Qué significa participación y por qué es importante?
- ¿Qué es un inventario?
- ¿Qué tipo de resultados se obtendrá con un inventario forestal participativo?
- ¿Cuáles son los posibles usos de un inventario forestal participativo?
- ¿Cuáles son los posibles riesgos de un inventario forestal participativo?
- ¿Cómo se realiza un inventario forestal participativo?

## 1.2 La mejor manera de responder a estas preguntas

Después de haber pensado en las preguntas que le pueden hacer, deberá preparar un resumen de las respuestas apropiadas para cada pregunta. Deberá planificar la presentación de dicha información en las reuniones introductorias que realizarán en la comunidad (1).

Deberá dar las mismas respuestas sin importar el tipo de reunión que tenga. Ciertamente, la manera en que presente estas respuestas puede variar. Por ejemplo, en la reunión preliminar con los líderes de la comunidad, donde el ambiente es más tranquilo y el grupo está más concentrado, puede realizar presentaciones orales. En la reunión general con la comunidad, donde el ambiente es más tenso y la gente está menos concentrada, puede optar por un número de técnicas que involucre e informe a todos los campesinos. Estas técnicas pueden incluir ejemplos escogidos de la vida de los campesinos, dibujos, diagramas, representaciones dramáticas e interactuar con los campesinos. También puede mostrar fotografías, transparencias o videos de algún inventario forestal participativo realizado anteriormente en otra comunidad o invitar a un campesino que haya participado en uno para que explique la experiencia del inventario forestal participativo en su comunidad.

---

(1) El apéndice 1 indica cómo planificar las reuniones comunales.

## 2. Realice una reunión preliminar con los líderes de la comunidad

Después de llegar a la comunidad, el facilitador, o equipo de facilitadores, deberá identificar a las personas o instituciones que se encargan del gobierno de la comunidad. Éstos pueden ser los miembros del concejo comunal, ancianos, autoridades locales, maestros o líderes religiosos. Deberá organizar una reunión con estas personas con el fin de presentarles el concepto principal del inventario forestal participativo.

Deberá pedir permiso a los líderes de la comunidad para poder realizar una reunión comunal general. Deberá decirles a los líderes de la comunidad que dicha reunión servirá para presentar el inventario forestal participativo a todos los campesinos y preguntarles si quieren realizar uno.

## 3. Realice una reunión comunal general introductoria

Siempre existe un protocolo para organizar reuniones comunales. Deberá ubicar en la comunidad a los responsables de organizar estas reuniones y trabajar con ellos (2). Esta sección nos da posibles respuestas a algunas de las preguntas que los campesinos puedan hacer. También nos da ejemplos de las formas en que tales respuestas han sido presentadas en reuniones comunales anteriores. En muchos casos es recomendable realizar esta reunión en el marco de las reuniones ordinarias que suelen tener las comunidades.

### 3.1. Realice una presentación del inventario forestal participativo

#### ¿Quién es usted y por qué está proponiendo un inventario forestal participativo?

Los campesinos pueden desconfiar de usted por no pertenecer a la comunidad. Ellos van a querer saber cuál es su motivación personal para proponer un inventario forestal participativo o para querer participar en él. Es por eso que resulta importante que todo facilitador que es nuevo en la comunidad deba:

- Presentarse ante todos.
- Decir a qué organización o grupo representa.
- Explicarles a los campesinos la razón de su presencia.

#### ¿Qué significa participación y por qué es importante?

El significado de participación (en el contexto de inventario forestal participativo) es:

- Los campesinos son el centro de la actividad, ellos son los únicos que toman las decisiones importantes, que planifican e implementan el inventario y que controlan y utilizan los datos y resultados;
- Todos en la comunidad participan al mismo nivel en la toma de decisiones importantes; en otras palabras, cada decisión se toma por consenso; y
- Los facilitadores sólo están para brindar información o capacitación. Una forma de medir el éxito de los facilitadores es si los campesinos son capaces de dirigir un inventario por su propia cuenta después de que la capacitación haya sido completada.

---

(2) El apéndice 1 da consejos sobre cómo realizar reuniones comunales.

---

**»Ejemplo 1.1      Explicación del significado de participación usando los ejemplos de minka o minga**

---

En una comunidad, los capacitadores usaron el concepto de *minka* o *minga* para explicar el significado de participación. La *minga* describe actividades en las que los campesinos trabajan en conjunto, no sólo en sus faenas agrícolas, sino incluso en actividades urbanas como la construcción de colegios, pozos de agua, etc. Esto ilustra algunos aspectos de la participación y por qué todos en la comunidad están involucrados en la planificación y realización del proyecto.

La participación es importante (en el contexto de inventario forestal participativo) porque:

- Les da mayor autoridad a los campesinos;
- Reconoce que los campesinos conocen muy bien su historia, tradiciones y problemas actuales, así como sus bosques y sus recursos; es por eso que su participación asegura la planificación y realización adecuada del inventario;
- Permite la combinación de las diferentes habilidades y conocimientos de los campesinos (fortaleza física, educación o conocimientos tradicionales);
- Permite a los campesinos explicar de una manera más adecuada los métodos y resultados a otros campesinos en vista de que ellos mismos han realizado el inventario.

## ¿Qué es un inventario?

Es una actividad que permite a las personas contabilizar y registrar las cantidades de algo, pudiendo ser la mercancía de una tienda, personas o plantas. En el Ejemplo 1.2 se presenta una manera interactiva de explicar un inventario.

---

**»Ejemplo 1.2      Explicando qué es un inventario**

---

En una reunión comunal general, los facilitadores mostraron un dibujo que habían hecho del interior de una tienda. Varios tipos de mercancía fueron dibujados en diversos estantes. Los facilitadores también mostraron un cuadro en blanco para registrar las cantidades de cada tipo de mercancía. Los facilitadores pidieron a los niños de la comunidad que se acercaran para contar los diferentes tipos de mercancía en el dibujo y registraran los resultados en el cuadro.

En un inventario forestal típico, las personas cuentan y registran cantidades de un recurso o recursos forestales en un área o áreas seleccionadas.

## ¿Qué es un inventario forestal participativo?

Fusionando las definiciones anteriormente mencionadas, un inventario forestal participativo es una actividad en la cual los campesinos participan activamente contabilizando y registrando las cantidades de recursos forestales seleccionados en áreas de bosque seleccionadas. Con el inventario forestal participativo, la participación de los campesinos va desde las decisiones iniciales sobre el inventario hasta el control final de lo que se ha hecho con los resultados del inventario.

El ejemplo 1.3 nos muestra una manera de entender el inventario forestal participativo al compararlo con un inventario forestal típico.

---

**»Ejemplo 1.3      Comparando un inventario forestal típico con un inventario forestal participativo**

---

Los facilitadores pueden hacer entender qué es un inventario forestal participativo al compararlo con un inventario forestal típico, tal como se muestra en la figura 1.1. Si algunos campesinos están familiarizados con el inventario forestal típico, los facilitadores pueden presentar un cuadro en blanco y pedirles ayuda a éstos para llenarlo.

	INVENTARIO FORESTAL TÍPICO	INVENTARIO FORESTAL PARTICIPATIVO
<b>¿Quién lo realiza?</b>	- Concesionarios forestales; - Empresa; - Gobierno.	Campeños (posiblemente con ayuda externa).
<b>¿Dónde se realiza?</b>	- Concesiones forestales; - Bosques nacionales.	En bosques importantes para la comunidad.
<b>¿Qué recursos se incluyen?</b>	Especies maderables.	Todas las especies maderables y no maderables importantes para la comunidad.

FIGURA 1.1. Un ejemplo de un cuadro que compara un inventario forestal típico con un inventario forestal participativo

## ¿Qué obtendremos de un inventario forestal participativo?

Los inventarios forestales participativos nos dan como producto:

- a) Mapas;
- b) Cuadros;
- c) Informes.

## Mapas

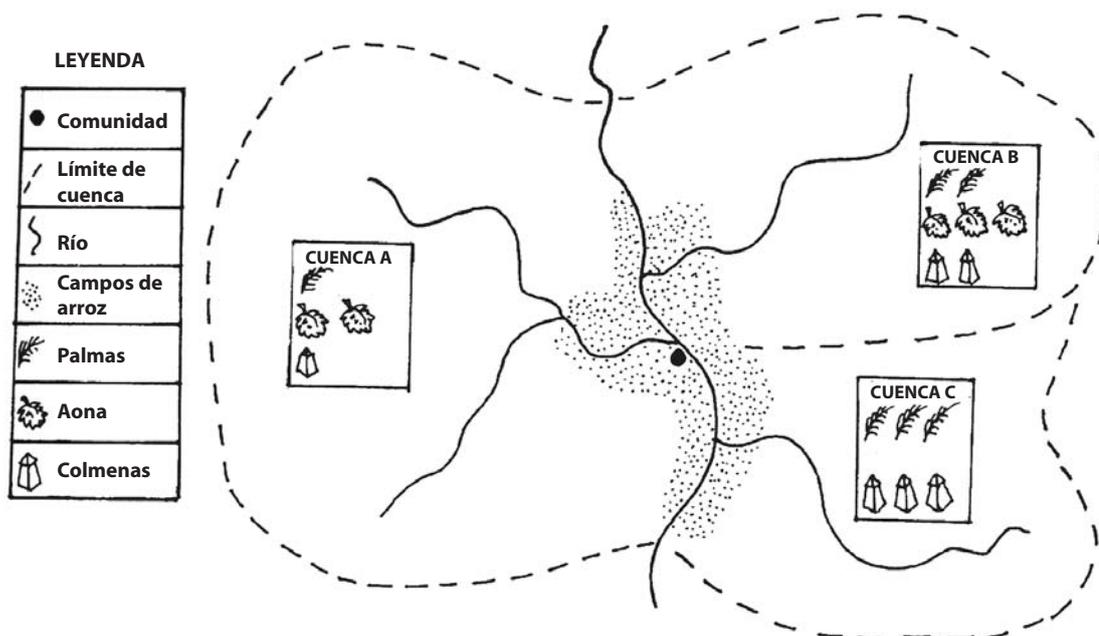
Sobre los mapas del inventario:

- Antes de realizar un inventario, las brigadas deberán obtener o trazar un mapa a escala, conocido como mapa base, para poder calcular el tamaño del área del inventario y planificar a dónde ir para contabilizar los recursos forestales.
- Después de que el inventario ha sido completado, las brigadas pueden añadir información al mapa base inicial. Pueden usar los mapas del inventario para mostrar los métodos usados (p. ej., la ubicación de las líneas del inventario) o los resultados obtenidos (p. ej., la ubicación de los recursos forestales).

El Ejemplo 1.4 puede ayudar a los campesinos a entender qué es un mapa de inventario.

### » Ejemplo 1.4. Ejemplo de un mapa de inventario

Durante una reunión comunal introductoria, los facilitadores mostraron un ejemplo de un mapa con los resultados del inventario (ver figura 1.2) y explicaron que este mapa muestra la ubicación de la comunidad, ríos, límites de cuencas y diferentes usos de la tierra. También describieron cómo es que este mapa muestra dónde se concentran los recursos forestales más importantes.



**FIGURA 1.2** Ejemplo de un mapa con los resultados del inventario que muestra la densidad relativa de los recursos en cada cuenca

## Cuadros y/o tablas

Sobre los cuadros o tablas del inventario:

- Los cuadros o tablas están ordenados en filas y columnas de tal manera que la información de cada cuadro está relacionada a su fila y columna correspondiente;
- Un cuadro o tabla de inventario presenta información sobre las cantidades de un recurso o recursos forestales estimados para un área o áreas específicas. Por lo general, las columnas del cuadro y/o tabla representan los recursos forestales y las filas representan las áreas del bosque.

El ejemplo 1.5 puede ayudar a que los campesinos entiendan qué es un cuadro de inventario.

### »Ejemplo 1.5. Ejemplos de cuadros y/o tablas de inventarios

Algunos ejemplos de cuadros de inventarios fueron mostrados en la misma reunión comunal del ejemplo anterior (ver figura 1.3). Se tuvo cuidado de no utilizar números complejos. Las áreas mencionadas en los cuadros están relacionadas con las áreas de las cuencas ilustradas en el mapa de resultados del inventario (ver figura 1.2.). Los facilitadores explicaron los siguientes puntos:

- Qué representan las filas: cada fila representa un área (o cuenca) diferente al interior del área total del inventario. La última fila de la parte inferior representa el total para el área del inventario;
- Qué representan las columnas: cada columna representa un recurso forestal diferente.

Los facilitadores también explicaron que en el primer cuadro (a), cada celda representa la densidad (p.ej., el número promedio de plantas encontradas en una hectárea) de un recurso forestal en un área dada. En el segundo cuadro (b), cada celda representa la cantidad (p.ej., el número total de plantas) de un recurso forestal en un área dada.

a) **Densidad (el número promedio de recursos por hectárea)**

ÁREA	Bombonaje	Romerillo	Guayusa
	DENSIDAD		
CUENCA EL VERGEL	2	2	10
CUENCA BOTIJAS	6	7	13
CUENCA LOS RUBÍES	7	0	22
PROMEDIO	5	3	15

b) **Cantidad (el número total de recursos en cada área)**

ÁREA	NÚMERO DE HECTÁREAS	Bombonaje	Romerillo	Guayusa
		CANTIDAD		
CUENCA EL VERGEL	2 000	4 000	4 000	20 000
CUENCA BOTIJAS	1 000	6 000	7 000	13 000
CUENCA LOS RUBÍES	1 000	7 000	0	22 000
TOTAL	4 000	17 000	11 000	55 000

**FIGURA 1.3.** Ejemplos de cuadros de inventarios que muestran: a) densidad (el número promedio de recursos por hectárea), y b) cantidad (el número total de recursos en cada área)

## Informes

Un informe de inventario nos brinda un registro escrito del inventario forestal participativo. Puede describir, entre otras cosas, por qué se realiza el inventario, los objetivos, la metodología, los resultados (p.ej., la información mostrada en los mapas del inventario y en los cuadros) y las conclusiones.

### ¿Cuáles son los posibles usos de un inventario forestal participativo?

Los mapas de inventarios muestran información acerca de la ubicación de los recursos forestales, y los cuadros del inventario muestran información sobre las cantidades de los recursos forestales en un área dada. Los campesinos pueden usar los mapas y cuadros como herramientas para informar acerca de la ubicación y de la cantidad de recursos forestales, tanto a personas que no pertenecen a la comunidad como a los mismos campesinos. En el cuadro 1.1 pueden verse algunos de los posibles usos para un inventario forestal participativo.

**CUADRO 1.1****ALGUNOS USOS PARA INVENTARIOS FORESTALES PARTICIPATIVOS**

1. Sirven para negociar sobre los derechos de propiedad o de acceso a un área de bosque, mostrando cuáles son las áreas con las mayores densidades o cantidades de recursos forestales importantes
2. Sirven para negociar sobre los derechos de propiedad o de acceso a un área de bosque mediante el cálculo de un área mínima de bosque necesaria para abastecer a la comunidad de una cantidad suficiente de productos forestales importantes
3. Sirven para predecir el impacto potencial de un proyecto de desarrollo en una área de bosque
4. Sirven para demostrar el impacto actual de un proyecto de desarrollo
5. Sirven para determinar el valor económico de los recursos en un área de bosque
6. Sirven para planificar la ubicación de las zonas de manejo forestal
7. Sirven para planificar un aprovechamiento sostenible para recursos forestales específicos
8. Sirven para planificar el manejo del bosque (combinando los usos 6 y 7)

No hay duda sobre los posibles usos de los resultados del inventario, los cuales podrán ser identificados por los campesinos una vez que hayan determinado el propósito de dicho inventario.

El Ejemplo 1.6 puede ayudar a los facilitadores a explicar estos posibles usos a los campesinos.

**»Ejemplo 1.6. Empleo del sociodrama para explicar los posibles usos de los resultados de un inventario**

En las reuniones comunales introductorias, los facilitadores pueden realizar un sociodrama para ejemplificar a los campesinos cómo es que se utilizarían los resultados del inventario en una comunidad "x". Estas representaciones han demostrado ser populares entre los campesinos, especialmente cuando participa gente local. Los actores representan a campesinos que utilizan mapas y cuadros del inventario como medios para informar acerca del bosque y sus recursos a fin de poder discutir asuntos como:

- Un plan para crear una plantación industrial de árboles en un bosque de la comunidad;
- La preocupación de los ancianos de la comunidad sobre la disminución de la abundancia de ciertos recursos.

El contenido puede ser adaptado de acuerdo a la situación de la comunidad. Puede ser una buena iniciativa representar más de un drama para darles más ideas sobre cómo se pueden utilizar los resultados de un inventario.

**¿Cuáles son los posibles riesgos de un inventario forestal participativo?**

Existen riesgos potenciales en la realización de un inventario forestal participativo, los cuales pueden ser minimizados. Algunos de estos riesgos pueden verse en el cuadro 1.2.

**CUADRO 1.2****ALGUNOS RIESGOS DE LOS INVENTARIOS FORESTALES PARTICIPATIVOS**

1. Los campesinos tienen un concepto más holístico del bosque que las personas ajenas a la comunidad con las que se están comunicando (p.ej. por un interés comercial). Existe el riesgo de que la forma que tienen los campesinos de ver el bosque se pierda cuando usen los cuadros y los mapas al momento de comunicar los resultados del inventario a otras personas. Por ejemplo, sólo un número limitado de recursos forestales puede ser contabilizado en un inventario debido al elevado costo de tratar de contar demasiados recursos. Es por eso que para los campesinos los resultados del inventario pueden subestimar el valor de los recursos forestales. Los campesinos no sólo valorizan el bosque por sus recursos. Por ejemplo, el bosque puede tener valor ecológico (como protección de cuencas) o valor cultural (como cementerio para sus antepasados). Una solución puede ser asegurarse de que estos otros valores también estén mencionados en el informe del inventario.
2. Un inventario genera costos en función al tiempo y el trabajo requerido. Existe el riesgo de que este costo no se recupere si es que no se puede usar los resultados del inventario. Por ejemplo, puede que las personas para quienes los resultados están dirigidos no creen que los campesinos hayan realizado el inventario de una manera estadísticamente apropiada y hayan obtenido resultados confiables. Una solución es discutir los planes del inventario (p.ej., el diseño del muestreo) con estas personas antes de empezar el inventario para ver si están de acuerdo. Otra es invitar a estas personas para que observen o se involucren en la planificación del inventario, o en la obtención de datos del mismo.
3. Existe el riesgo de que algunos grupos dentro de la comunidad usen los resultados del inventario para su propio beneficio. La comunidad debe asegurarse de estar de acuerdo sobre su uso.
4. La información de un mapa o cuadro de inventario puede ser obtenida por personas ajenas a la comunidad para usarla en su propio beneficio. Por ejemplo, pueden usar la información con el objeto de ubicar los recursos y aprovecharlos para su propio beneficio. Si un recurso forestal con un alto valor comercial está concentrado en un solo lugar, puede ser una buena idea excluir de los resultados del inventario la información sobre su ubicación.

Algunos de estos riesgos potenciales pueden ser representados en un sociodrama, tal como lo describe el Ejemplo 1.6.

## ¿Cómo se realiza un inventario forestal participativo?

### Cronograma de actividades

Durante la reunión comunal introductoria, los facilitadores pueden proponer a los campesinos un cronograma de las actividades del inventario forestal participativo. Este no puede ser muy específico con respecto al tiempo ni al número de personas que se necesita, etc., si es que los campesinos todavía no han determinado el propósito ni los objetivos del inventario. Puede contener información general sobre:

- Las actividades principales del inventario;
- Cuánto tiempo tomará cada actividad (p.ej., una mañana, varias semanas);
- Quién va a estar involucrado (p.ej., si la actividad involucrará a toda la comunidad o sólo a los miembros de la brigada);
- Dónde se realizará la actividad (p.ej., en la comunidad, en el bosque).

La figura 1.4 nos da un ejemplo de un cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	¿QUIÉN ESTÁ INVOLUCRADO?	TIEMPO	DÓNDE
Reunión con ancianos de la comunidad	Ancianos de la comunidad	2 Horas	En la comunidad
Reunión comunal para presentar el i.P.	Toda la comunidad	2 Horas	Lugar de reunión de la comunidad
Reunión comunal para determinar el propósito del i.P.	Toda la comunidad	1 – 2 Horas	Lugar de reunión de la comunidad
Reunión grupal para determinar el objetivo del i.P.	Toda la comunidad se divide en grupos de hombres, mujeres y jóvenes	2 – 3 Horas	Lugar de reunión de la comunidad
Reunión comunal para aprobar el objetivo del i.P.	Toda la comunidad	1 – 2 Horas	Lugar de reunión de la comunidad
Trabajo de campo	Brigadas de trabajo	2 – 3 Semanas	En el bosque
Cálculos de los datos del i.P.	Algunos miembros de las brigadas	1 – 3 Días	En la comunidad
Reunión comunal final	Toda la comunidad	1 – 2 Horas	Lugar de reunión de la comunidad

FIGURA 1.4. Ejemplo de un cronograma de actividades de un inventario forestal participativo

## Cómo reunir y analizar los datos del inventario

La forma como se registra la información del inventario y como se analiza para poder hacer un cuadro de inventario, si es que cree que los campesinos van a realizar muestreos (3), se explica de la siguiente manera:

### 1. Explique primero el concepto de muestreo, usando ejemplos que se basen en la vida cotidiana de los campesinos.

#### »Ejemplo 1.7. Un ejemplo de muestreo

En La manera como los facilitadores explicaron el concepto de muestreo en una comunidad fue la siguiente:

“Si nosotros queremos saber cuántos árboles hay en un bosque, una manera de hacerlo es contando todos los árboles. Como esto toma mucho tiempo y esfuerzo, vamos a usar un método conocido como muestreo, el cual utiliza unos cuantos árboles representativos para estimar el número total de árboles.”

“Nosotros usamos el muestreo todos los días de nuestras vidas. Por ejemplo, si vamos a nuestra parcela de arroz para ver si el arroz está listo para ser cosechado, no revisamos cada planta de arroz para ver si está madura porque tomaría demasiado tiempo. En vez de eso, caminamos por el campo y examinamos unas cuantas plantas representativas del sembrío, algunas de la parte plana que está húmeda y otras de las partes altas donde esta más seco. Si las plantas que hemos revisado están maduras, entonces asumimos que todas las demás plantas también lo estarán.”

“Para muestrear árboles, tomamos árboles representativos en el bosque mediante el uso de parcelas. Una parcela es un área pequeña de tierra, p.ej., un área de 10 metros de ancho por 50 metros de largo. Podemos establecer una parcela en el bosque y contar el número de árboles que hay dentro de ella. Si establecemos un número suficiente de parcelas, podemos usar la información que reunamos para calcular el número total de árboles que hay en el bosque.”

(3) El capítulo 3 describe las condiciones en las que un conteo al 100% es preferible a un muestreo.

2. El siguiente paso es describir cómo establecer una parcela del inventario y contar y medir los recursos del bosque que hay en su interior. En el Ejemplo 1.8 pueden verse algunas ideas para tal fin.

»Ejemplo 1.8.0 Maneras de explicar cómo establecer y contabilizar una parcela

La manera en que se establece una parcela y contabilizan los recursos que contiene puede ser explicada mediante dibujos que muestren las parcelas, como si fueran vistas desde arriba (ver figura 1.5). Otra manera es mediante una pequeña representación, en la que los facilitadores y ayudantes actúen como si identificaran las parcelas y contaran los recursos que contienen. Se puede animar a las personas asistentes a que participen en la representación.

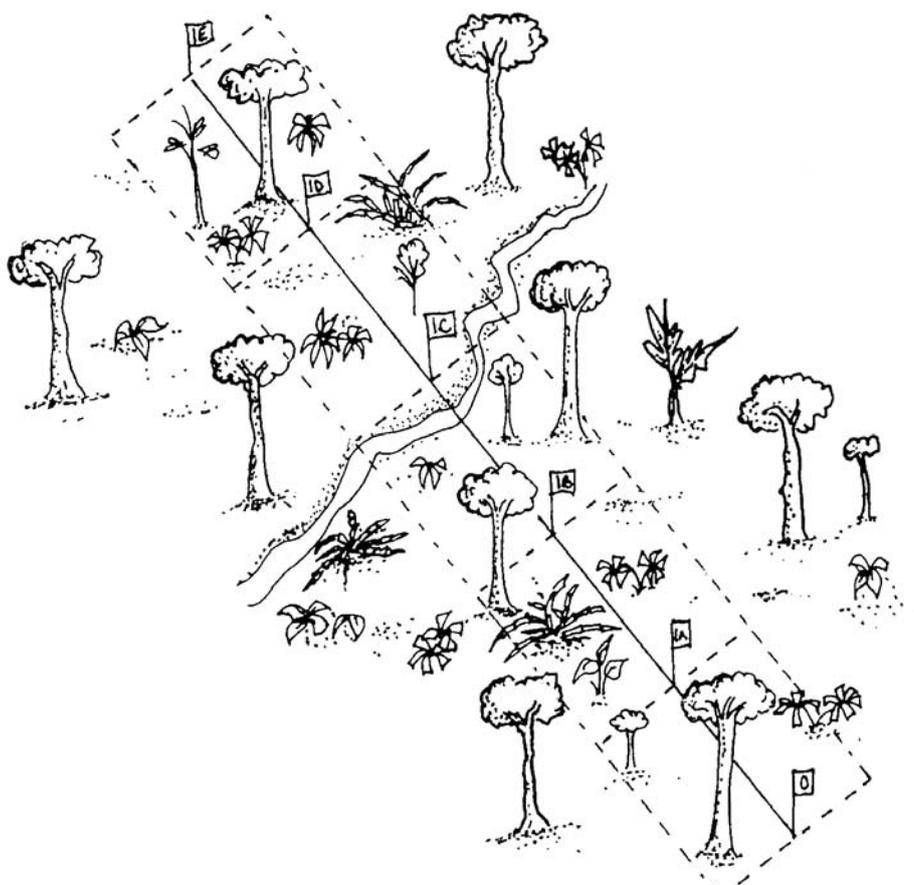
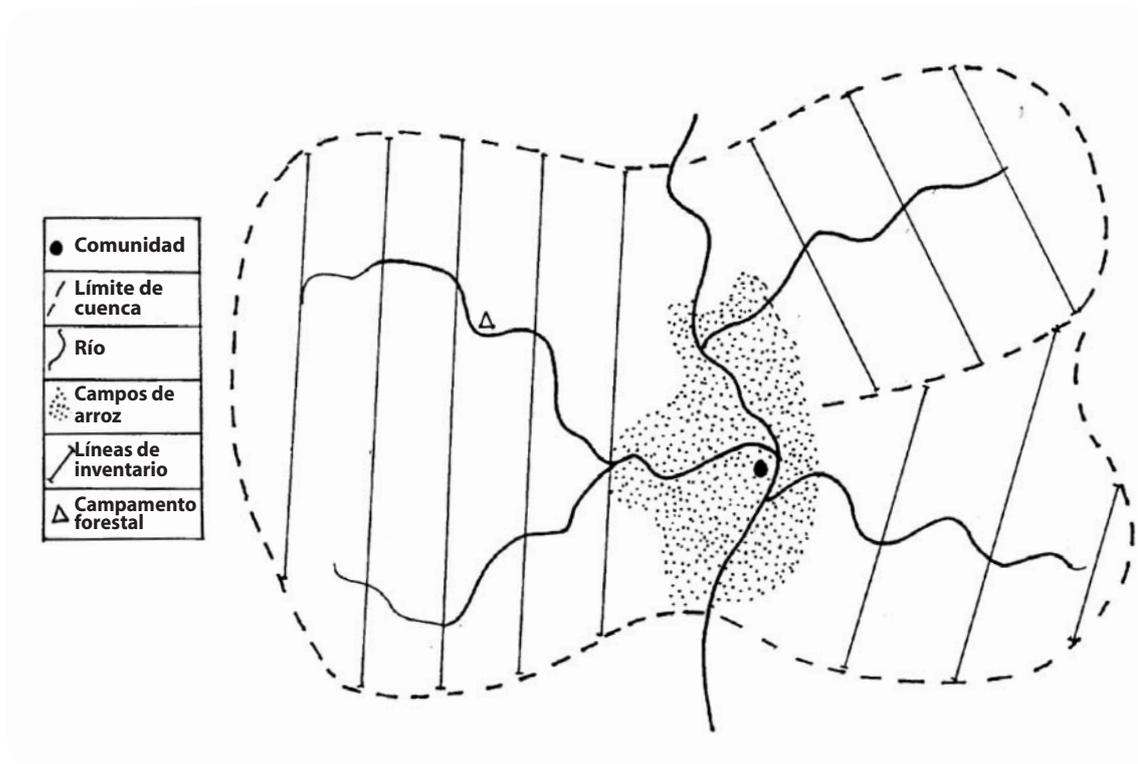


FIGURA 1.5 Ejemplo de un dibujo que puede ser usado para explicar el concepto de parcelas del inventario

3. El siguiente paso es explicar que las parcelas van a ser establecidas a lo largo de la línea del inventario, y que las líneas del inventario van a estar ubicadas a una misma distancia entre ellas, tal como se explicará en el Ejemplo 1.9.

»Ejemplo 1.9. Formas de mostrar el diseño de las líneas del inventario en el bosque

Los facilitadores pueden usar un mapa para mostrar el diseño de las líneas del inventario en el bosque (ver figura 1.6). Otra posibilidad es sobreponer una transparencia, en la cual aparezca el diseño de las líneas del inventario, en el mapa que se ha usado como ejemplo de los resultados del inventario.



**FIGURA 1.6** Ejemplo de la distribución de las líneas del inventario a lo largo del área del inventario

**4. El último paso es mostrar cómo se usa la información del inventario para calcular la densidad y la cantidad de un recurso forestal en un área dada (ver Ejemplo 1.10).**

**»Ejemplo 1.10. Un ejemplo de cómo se calcula densidad y la cantidad de un recurso.**

Los facilitadores pueden utilizar un ejemplo simple para explicar cómo se realizan los cálculos:

Una brigada estableció 200 parcelas (cada una tiene un tamaño de 0.05 Ha), lo que hace un total de 10 hectáreas. Ellos contabilizaron los árboles de romerillo en todas las parcelas, que al final sumaron un total de sesenta. "Si hay 60 árboles de romerillo en 10 hectáreas, ¿cuántos árboles en promedio habrá en una hectárea?". La respuesta es un promedio de 6 árboles por hectárea ( $60 \text{ árboles} / 10 \text{ hectáreas} = 6 \text{ árboles} / \text{hectárea}$ ).

Esta respuesta representa la densidad de este recurso, la cual puede ser anotada en un cuadro por el facilitador, tal como se muestra en la figura 1.3.a.

Los facilitadores también pueden explicar que la segunda columna en el cuadro de cantidad mostrado en la figura 1.3. representa el tamaño en hectáreas de cada área de inventario. Este valor es multiplicado por la densidad del recurso en cada área para obtener el cálculo de la cantidad para cada área. "Si es que hay 6 árboles de romerillo en promedio en una hectárea y si un bosque específico tiene un tamaño de 1 000 hectáreas, ¿cuántos árboles de romerillo hay en ese bosque? La respuesta es 6 000 árboles ( $6 \text{ árboles por hectárea} * 1000 \text{ hectáreas} = 6 000 \text{ árboles}$ ).

Esta respuesta es la cantidad del recurso, la cual puede ser anotada en un cuadro de cantidad parecido al mostrado en la figura 1.3.b.

## 3.2 Pregunte a los campesinos si decidieron hacer o no un inventario

Se supone que un inventario forestal participativo es realizado por los campesinos y en beneficio de ellos. Por eso resulta esencial que las personas que promuevan el inventario les pregunten a los campesinos si sienten que es necesario un inventario y si quieren formar parte de él. Los campesinos tienen todo el tiempo del mundo para comentar y decidir entre ellos antes de tomar la decisión final.

Algunas preguntas que los facilitadores pueden hacer para enfocar la discusión pueden ser:

- ¿Qué problemas o preocupaciones pueden solucionar los campesinos con el uso de un inventario?
- ¿Existen otras maneras de resolver estos problemas?
- ¿Cuáles son los posibles riesgos al realizar un inventario?
- ¿Vale la pena asumir los riesgos del inventario a cambio de sus posibles beneficios?

### Qué es lo siguiente que se debe realizar

Ahora que los campesinos han decidido que quieren hacer un inventario forestal participativo, deben determinar el propósito del inventario, qué tipos de resultados va a producir, a quiénes están dirigidos sus resultados y qué usos se les dará. Esto aparece descrito en el siguiente capítulo.

# Determine el propósito del inventario

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Preparar una reunión comunal general para determinar el propósito del inventario.
2. Ayudar a realizar la reunión comunal general.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información de ayuda que va a necesitar incluye:

- El apéndice 1. Planificando y promoviendo las reuniones comunales.
- El apéndice 2. Reuniendo información acerca de la comunidad.
- El apéndice 5. La información y el análisis necesario para algunos propósitos del inventario.

## MATERIALES NECESARIOS

- Papelógrafos, plumones de punta gruesa, chinchas, linternas, comida y bebidas.

## INTRODUCCIÓN

Después de que los campesinos han decidido que quieren un inventario forestal participativo, deberán definir el propósito del inventario. Definirlo nos dará una idea acerca de:

- La razón por la que se realiza el inventario;
- Qué tipos de resultados va a producir el inventario;
- A quiénes están dirigidos los resultados;
- Los usos que se les dará a los resultados.

La determinación del propósito del inventario es una etapa importante porque nos da la base para las siguientes etapas del mismo. El facilitador debe verificar que esta etapa se efectúe de la manera más participativa posible, a fin de garantizar que todos compartan una misma visión desde el inicio del inventario. Este capítulo describe la manera de preparar y facilitar las reuniones comunales para determinar el propósito del inventario.

## 1. Prepare una reunión comunal general para determinar el propósito del inventario

Para preparar la reunión comunal general usted debe:

- Estar al tanto de las preocupaciones más importantes de los campesinos sobre la situación de su bosque y de los recursos que éste posee. Usted puede hacer esto utilizando los métodos de Diagnóstico Rural Participativo (DRP) descritos en el apéndice 2. También debe pensar si para enfrentar esos temas se puede recurrir a un inventario y de qué manera.
- Planifique la estructura general de la reunión (1). A continuación, algunas sugerencias para la estructura de dicha reunión.
- Prepare material visual, como por ejemplo:
  - a) Una lista con los usos de un inventario, tal como se muestra en el cuadro 1.1. Estos usos no deben ser específicos sino generales respecto de la situación de la comunidad; también es importante que el facilitador no ejerza influencia alguna sobre los campesinos al momento de definir el propósito del inventario. Por ejemplo, un uso de la lista puede ser “planificar un nivel sostenible de aprovechamiento de ciertos recursos del bosque”, para lo cual no es necesario nombrar ningún recurso en particular.
  - b) Un formato en blanco de la declaración del propósito del inventario, como el del cuadro 2.1.

## 2. Facilite la reunión comunal general para determinar el propósito del inventario

Esta sección describe una posible estructura de la reunión para determinar el propósito del inventario (2).

### 2.1 Introducción

El facilitador deberá iniciar la reunión y realizar lo siguiente:

- Definir cuál es el propósito de un inventario (para algunas ideas revise la introducción de este capítulo).
- Explicar por qué es importante que la comunidad en su totalidad esté de acuerdo con el propósito del inventario (para algunas ideas revise la introducción de este capítulo).
- Explicar a los campesinos cómo es se va a desarrollar la reunión para determinar el propósito del inventario.

### 2.2. Describa los productos y usos de un inventario

Muchas veces los campesinos no están al tanto de los potenciales productos o usos de un inventario. Puede que usted quiera explicar los siguientes puntos a los campesinos para su mejor comprensión.

#### **Productos:**

- Recuerde a los campesinos que los resultados de un inventario forestal participativo son explicados mediante los productos que genera, tales como mapas, cuadros y/o tablas e informes. Use ejemplos para explicar qué son los mapas y cuadros, si es que lo desea.

---

(1) El apéndice 1 tiene información sobre cómo planificar una reunión comunal general.

(2) El apéndice 1 contiene información sobre cómo realizar una reunión comunal general.

**Usos:**

- Explique a los campesinos que los mapas, cuadros y tablas del inventario son usados para informar acerca de los recursos del bosque. Los mapas nos indican la ubicación de los recursos y los cuadros la cantidad de éstos.
- Muestre una lista de los posibles usos para la información obtenida de los inventarios (3) (vea los ejemplos en el cuadro 1.1). Recuerde a los campesinos que puede haber otros usos además de los que están en la lista.

## 2.3. Converse con los campesinos acerca de sus preocupaciones y explíqueles cómo puede ayudarlos un inventario

Podría ser que los campesinos no tengan una idea clara sobre el propósito que quieren para su inventario. Puede que usted quiera usar las técnicas descritas a continuación para estimular la discusión:

- Haga que los campesinos conversen acerca de las acciones que deben realizar en el bosque o con los recursos de éste. Dígalos a los campesinos que piensen tanto en temas actuales como futuros. Puede que las personas se muestren reacias a discutir abiertamente temas delicados, especialmente frente a personas extrañas a la comunidad. Debe asegurarse de que los campesinos sepan que están discutiendo estos temas para que se den cuenta de cómo un inventario puede ayudar a resolverlos. Escriba una lista de los temas que preocupan a los campesinos, y si es necesario, quédese solamente con los más importantes (4).
- Pídale a los campesinos que discutan la manera como un inventario puede ayudarlos a resolver algunas de sus preocupaciones. Esto va a dar como resultado una lista de posibles usos.

## 2.4. Determine el propósito del inventario

Una manera para que los campesinos determinen el propósito del inventario es que escriban una declaración del propósito de éste, tal como se muestra en el cuadro 2.1. Usted deberá explicar a los campesinos que no deben ser muy estrictos en cuanto a la definición del propósito. Por ejemplo, deberán identificar los múltiples usos que puede tener un inventario en vez de identificar solo uno. También puede que se percaten de que su propósito evoluciona conforme avanza el inventario.

**CUADRO 2.1**

**DECLARACIÓN DEL PROPÓSITO DEL INVENTARIO**

- Nosotros..., (¿Quién? Por lo general se escribe aquí el nombre de la comunidad).
- Queremos producir..., (¿Qué productos?: ¿mapas?, ¿cuadros?, ¿informes?).
- Que contiene información sobre..., (piense qué información van a mostrar estos productos).
- Para ser mostrado a..., (piense a quién va dirigida esta información).
- Para los siguientes usos..., (ponga en qué va a ser usada esta información).
- Porque..., (ponga los problemas o preocupaciones que van a ser solucionados mediante el uso de los productos del inventario).

(3) El apéndice 5 describe la información y los análisis necesarios para cada uso.

(4) El apéndice 2 nos dice cómo reducir la lista utilizando una calificación y clasificación.

(5) El apéndice 1 describe cómo promover el consenso en la toma de decisiones.

**DECLARACIÓN DEL PROPÓSITO DEL INVENTARIO**

**Nosotros**, la comunidad de San Juan

**Queremos producir** un informe con mapas y cuadros

**Que contenga información** sobre la cantidad y densidad de nuestros 10 recursos forestales más importantes en todas las cuencas del área del bosque de la comunidad

**Para ser mostrada al INRENA**

**Para los siguientes usos:**

1. Para mostrar cuál de todas estas cuencas es la más importante para la comunidad, a fin de solicitar protección contra la tala, y
2. Para cuantificar la pérdida del recurso si algunas de estas cuencas son convertidas a plantaciones, ya que hemos escuchado que el gobierno está planeando convertir uno de los bosques del área en plantaciones.

*Líder de la comunidad de San Juan*

**FIGURA 2.1** Un ejemplo de la declaración del propósito del inventario de una comunidad

Como facilitador que es, debe dar sugerencias para llenar cada espacio en la declaración, y debe tratar de asegurarse de que todos estén de acuerdo con el resultado final (5). Es importante tratar de lograr consenso entre todos los campesinos para definir el propósito del inventario. Si se desea, la declaración puede ser firmada por los líderes de la comunidad como prueba de su apoyo al inventario y ser incluida en el informe final.

## Qué es lo siguiente que se debe realizar

Una buena determinación del propósito del inventario es muy importante porque es la base para la planificación de los objetivos específicos del inventario. Estos objetivos incluyen los recursos del bosque que van a ser contabilizados en el inventario, la información deseada acerca de subdivisiones del área del inventario, la información deseada sobre el área del inventario, el costo y la precisión deseados. El siguiente capítulo trata de cómo determinar los objetivos del inventario.



# Determine los objetivos del inventario

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



Presente el inventario forestal participativo a los campesinos  
 Determine el propósito del inventario  
 Determine los objetivos del inventario  
 Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



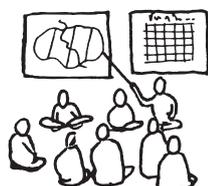
Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad  
 Prepare el mapa base  
 Use el mapa base para planificar el inventario  
 Planifique las mediciones de las plantas y del terreno  
 Diseñe el formulario de datos  
 Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



Capacite a las brigadas  
 Localice el punto de inicio en el bosque  
 Dirija el trabajo de campo  
 Revise el trabajo de inventario  
 Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



Prepare el(los) mapa(s) final(es)  
 Recopile la información y realice los cálculos correspondientes  
 Prepare el informe final  
 Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Prepararse para las reuniones con líderes a fin de discutir los objetivos del inventario.
2. Ayudar a realizar las reuniones con líderes.
3. Prepararse para una reunión comunal general a fin de decidir los objetivos del inventario.
4. Ayudar a realizar la reunión comunal general.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información de ayuda que va a necesitar incluye:

- El apéndice 1. Planificando y ayudando a realizar reuniones comunales.
- El apéndice 2. Reuniendo información sobre la comunidad.
- El apéndice 3. Elaborando un croquis del área.
- El apéndice 4. Balance de costos y precisión.
- El apéndice 5. Información y análisis adicionales necesarios para algunos propósitos del inventario.
- El apéndice 12. Planificación, realización y análisis de estudios de la regeneración.
- El apéndice 13. Planificación, realización y análisis de estudios de productividad.

## MATERIALES NECESARIOS

- Papelógrafos, plumones de punta gruesa, chinchas, linternas, comida y bebidas.

## INTRODUCCIÓN

El propósito del inventario nos da la base o fundamento, mientras que los objetivos del inventario nos brindan la estructura o el contenido en los que se basan los planes del mismo. Las decisiones que los campesinos han tomado acerca del propósito del inventario los van a orientar en la toma de decisiones sobre sus objetivos. Éstos son:

- **Objetivo 1:** Los recursos del bosque que van a ser incluidos en el inventario;
- **Objetivo 2:** La información deseada acerca de los recursos del bosque;
- **Objetivo 3:** El área que va a ser incluida en el inventario;
- **Objetivo 4:** Las subdivisiones del área del inventario;
- **Objetivo 5:** La información deseada acerca del área del inventario;
- **Objetivo 6:** Los límites de los costos deseados;
- **Objetivo 7:** La precisión deseada.

Este capítulo describe cómo preparar y ayudar a realizar reuniones con líderes comunales. El objetivo de estas reuniones es darles a todos los campesinos la oportunidad de que se involucren en la discusión de los objetivos del inventario. Todos los campesinos, agrupados por género, edad, grupos étnicos o estatus social, deberán ser invitados a participar en estas reuniones puesto que cada grupo tiene una perspectiva diferente del bosque. Este capítulo también describe cómo preparar y ayudar a realizar una reunión general final para la toma de decisiones sobre los objetivos del inventario.

## 1. Prepárese para las reuniones con líderes a fin de discutir los objetivos del inventario

Con el objeto de que esté preparado para las reuniones con líderes a fin de discutir los objetivos del inventario (1) deberá:

- Conocer todo lo posible acerca de los campesinos y la relación que tienen con el bosque. Una manera de hacer esto es mediante el uso de técnicas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP) (2).
- Pensar si los campesinos deberán realizar más de un inventario con miras a cumplir con los propósitos de éste. El cuadro 3.1 describe algunas de las situaciones en las que se necesitará más de un inventario. Si es que la respuesta que obtiene a partir de la información disponible no lo convence, entonces determine los objetivos en las reuniones con los líderes y posteriormente evalúe la situación.
- Planifique la estructura general de las reuniones. A continuación le daremos algunas sugerencias. Prepare material visual, como por ejemplo:
  - a) Una declaración completa del propósito del inventario (los campesinos deberán haber determinado el propósito del inventario en el capítulo 2);
  - b) Un mapa del territorio de la comunidad. Éste deberá ser utilizado para discutir y registrar sugerencias para los Objetivos 3 y 4 (los límites del área del inventario y de sus subdivisiones). Se puede usar un mapa a escala, siempre y cuando haya uno disponible y los campesinos se sientan cómodos de usarlo. En caso contrario, deberá preparar un croquis junto con algunos campesinos (3). Puede ser que los campesinos encuentren mayor dificultad en usar un mapa a escala que un croquis.

Recuerde que necesitará una copia de todo el material visual así como de los mapas para cada reunión grupal, y una copia adicional para la reunión comunal final.

### CUADRO 3.1

#### CÓMO DETERMINAR SI LOS CAMPESINOS DEBEN REALIZAR MÁS DE UN INVENTARIO

Puede ser que en algunas situaciones los campesinos necesiten realizar más de un inventario para poder cumplir con los propósitos determinados. Se deberá realizar más de un inventario siempre y cuando:

Se necesiten diferentes grados de precisión para diferentes cálculos de la densidad y cantidad de un recurso. Se necesitarán diferentes grados de precisión si es que hay áreas del bosque o recursos de éste que difieran en importancia para los campesinos, o si el inventario tuviera planificado más de un uso y que cada diferente uso requiera de una mayor precisión que los otros. La manera de incrementar la precisión es aumentando el número de parcelas en un área dada.

En algunas partes del bosque es preferible contar al 100% que realizar un muestreo. En estos casos se hace un inventario al 100% por separado del inventario por muestreo. En el capítulo 7 se describen las condiciones en las que se realiza un conteo al 100%.

El Ejemplo 3.1 nos indica algunas condiciones bajo las cuales se requerirá de más de un inventario. Si los campesinos deciden que necesitan más de uno, deberán definir el propósito y los objetivos específicos de cada uno de ellos. Deberán ser cuidadosos al establecer los límites de los costos de los objetivos, así como para asignar límites de costos a los diferentes inventarios con miras a alcanzar niveles de precisión aceptables para cada uno de los inventarios que requieran muestreos. Para conteos al 100%, los límites de los costos son determinados por el tamaño del área del inventario, tal como se describe en el capítulo 7. Los campesinos deberán establecer sus límites de costos usando el procedimiento descrito en el apéndice 4.

(1) El apéndice 1 nos dice qué son las reuniones con líderes y cómo se planifican.  
(2) El apéndice 2 nos indica cómo reunir información sobre la comunidad.  
(3) El apéndice 3 nos indica cómo elaborar un croquis.

### »Ejemplo 3.1. Determinando si es que es necesario más de un inventario

En la comunidad de Nueva Libertad, los campesinos decidieron contabilizar tanto los productos forestales maderables como los no maderables más importantes que se encontraran en el área del bosque secundario de la comunidad, al cual se le había aplicado la técnica de roza y quema en algunas partes. Los usos para este inventario fueron los siguientes:

- A Realizar planes para aprovechar las especies maderables del bosque secundario antes de que la madera se pudra.
- B Mostrar a las personas foráneas la importancia de las áreas no quemadas de los bosques secundarios.

El uso A del inventario requirió de una mayor precisión que el uso B. La razón de esto fue que el gobierno requirió un conteo al 100% de todos los árboles maderables antes de otorgarles permiso a los campesinos para su respectivo aprovechamiento. Es por eso que los campesinos decidieron realizar dos inventarios por separado:

- Un inventario sería realizado en la parte del bosque que había sido quemada; allí habría un conteo al 100% de todas las especies maderables.
- El segundo inventario sería realizado en la parte no quemada del bosque y habría un muestreo de los productos maderables como de los no maderables, obteniéndose un nivel de precisión (error de muestreo porcentual) de aproximadamente 30 %.

## 2. Facilite las reuniones con líderes para discutir los objetivos

Cada grupo de líderes deberá participar en la discusión de los objetivos del inventario (4). Usted tendrá que discernir si todos los grupos deben discutir la totalidad de los objetivos con la misma cantidad de detalles. Por ejemplo, los grupos que tengan un menor conocimiento del bosque tendrán menos posibilidades de opinar sobre dónde será el área del inventario (Objetivo 2), mientras que a los grupos que generalmente no participan en la planificación de las actividades de la comunidad (p.ej., mujeres, jóvenes) quizás les resulte difícil determinar los límites de sus costos (Objetivo 6).

Si la discusión de un objetivo específico no es muy productiva en el grupo al que está ayudando, deberá pasarla o a la reunión comunal general donde se tomará la decisión final, o a las sesiones posteriores de planificación de las brigadas de trabajo. De otro lado, algunos grupos pequeños pueden ser muy productivos y discutir los objetivos de una manera excesivamente detallada. De ser ese el caso, usted deberá hacer que el grupo pase a discutir el siguiente objetivo, y que se tomen las decisiones de esos detalles en otro momento.

Lo que sigue es la descripción de la posible estructura de una reunión donde se discutirán los objetivos del inventario.

### 2.1 Introducción

El facilitador deberá realizar una introducción breve en la reunión:

- Deberá enseñar la declaración del propósito del inventario y recordar a los campesinos que deberán determinar los objetivos del inventario teniendo en mente este propósito;
- Explicar a qué se denomina objetivos del inventario;
- Explicar por qué es importante que todos participen en la determinación de los objetivos;
- Describir cómo se llevará a cabo la reunión y dar sugerencias para la determinación de los objetivos.

(4) El apéndice 4 nos indica cómo ayudar a realizar reuniones comunales.

## 2.2 Discusión sobre los objetivos

Después de la introducción, deberá orientar a la comunidad en la discusión de cada uno de los siete objetivos descritos a continuación.

### Objetivo 1. Los recursos del bosque que serán incluidos en el inventario

El primer objetivo es determinar cuáles serán los recursos que el grupo va a querer incluir en el inventario.

Puede que los campesinos encuentren fácil o no el proceso de seleccionar los recursos del bosque que van a ser incluidos en el inventario. Mucho va a depender del propósito del mismo:

- Los campesinos pueden haber definido el propósito del inventario en el cual se especifica bien los recursos del bosque que van a ser contabilizados en el inventario (p.ej., el propósito puede ser “planificar un aprovechamiento sostenible para tres especies comerciales de cascarilla”). En este caso, la determinación de cuál recurso va a ser incluido en el inventario es relativamente fácil;
- Puede que los campesinos hayan definido un propósito del inventario en el cual hayan decidido contabilizar “los recursos importantes del bosque” (p.ej., puede que el propósito sea “mostrar la ubicación y cantidad de los recursos del bosque más importantes para la comunidad a fin de establecer los límites del bosque de la comunidad”). En este caso deberá ayudar a decidir cuáles son los recursos más importantes del bosque. El cuadro 3.2 describe una manera de realizar esto.

#### CUADRO 3.2.

#### CÓMO DETERMINAR LOS RECURSOS MÁS IMPORTANTES DE LOS CAMPESINOS

Pregunte a los campesinos qué recursos del bosque consideran los más importantes para la comunidad. Es mejor tener una discusión abierta inicialmente. Al final, trate de refrescar la memoria de las personas pidiéndoles que consideren los recursos en términos de los productos que ellos generarían. Algunos productos pueden ser materiales de construcción, fibras (p.ej, para canastas), medicinas, tintes, gomas, alimentos, hierbas, condimentos, resinas, frutos y nueces. Mencionar estos productos al inicio de la discusión puede influir para que los campesinos determinen los recursos más importantes.

Puede que la lista de los recursos más importantes del bosque sea larga. Es posible que sea necesario reducir esta lista, la cual será evaluada posteriormente durante el inventario (5). Se recomienda que no se incluyan más de 15 recursos en un inventario, pues sería muy difícil de contabilizar una mayor cantidad. Si es que más de 15 recursos son considerados de vital importancia para el propósito del inventario, entonces inclúyalos en el inventario.

Durante la discusión de este objetivo, deberá decirles a los campesinos que nombren los recursos del bosque a nivel de especie o subespecie para ser más específicos. Por ejemplo, si los campesinos dicen “sangre de drago” deberá pedirles que digan a qué especie de sangre de drago se refieren. Existen varias razones para nombrar los recursos al nivel más específico posible:

- El manejo de los recursos debe ser planificado a nivel de especies.
- El valor económico del recurso cambia con la especie o variedad.
- Esto ayuda a los campesinos, ya que la información puede ser combinada después de que el inventario haya sido completado, solo que no puede ser separada posteriormente.

(5) El apéndice 2 nos indica cómo ayudar a los campesinos a reducir su lista de recursos más importantes del bosque.

## Objetivo 2. Información deseada sobre los recursos del bosque

El segundo objetivo es determinar qué información se va a reunir sobre cada recurso que ha sido seleccionado para el inventario.

La información que los campesinos van a necesitar de cada recurso va a depender del propósito del inventario. El grupo va a tener que pensar cuidadosamente acerca de la información que requiere para su situación en particular, ya que la necesidad de información varía con las circunstancias de cada inventario. El apéndice 5 describe la información que se necesita de un recurso para los posibles propósitos del inventario.

En el respectivo apéndice deberá ver el propósito apropiado para su inventario, así como la información que se recomienda para el caso. Luego podrá explicarle al grupo dichas recomendaciones.

Si los campesinos hubieran elegido un propósito que no se encontrara en el apéndice, deberán decidir por cuenta propia qué información será la más apropiada para su propósito usando los apéndices como guía.

Tal como se muestra en el apéndice 5, la información que se necesita de un recurso puede ser dividida en las siguientes categorías:

- Información que puede obtenerse del inventario;
- Información que se puede obtener de estudios adicionales descritos en este manual, tales como estudios de productividad y regeneración;
- Información que se puede obtener de fuentes ajenas al inventario o de estudios adicionales que no hayan sido descritos en este manual.

## Información que puede obtenerse del inventario

Los campesinos deberán decidir:

- El tipo de información: Qué tipo de información quieren recolectar acerca de las plantas de la especie recurso (p. ej., el diámetro a la altura del pecho (dap), estado sanitario, etc.);
- El rango: Si es que quieren incluir a todos los ejemplares de la especie recurso o un número limitado de ellos (p. ej., contar todos los ejemplares o solamente los árboles con un dap mayor a 20 cm);

Ambos casos son descritos a continuación:

El tipo de información que es importante registrar va a variar con el propósito del inventario. Por ejemplo, los campesinos pueden querer recolectar:

- Ninguna información adicional;
- Información relevante a la productividad de la planta (esto va ser importante si los campesinos van a realizar estudios de productividad);

El número de plantas que van a ser incluidas en el inventario va a variar con el propósito del inventario. Por ejemplo, los campesinos podrían decidir que el rango sea:

- Ilimitado;
- Limitado solamente a plantas productivas. Esto es de mucha utilidad si es que los campesinos quieren realizar un estudio de productividad;
- Limitado a plantas de tamaños que van a permitir una adecuada medición. Cualquier beneficio proveniente de información extra obtenida por incluir a las plantas más jóvenes o pequeñas en el inventario deberá ser ponderado contra el costo extra que generó el hecho de contarlas. Las clases de los tamaños más pequeños generan mayores costos, porque:

- a) Generalmente presentan densidades más altas que las plantas más grandes, lo que hace que las brigadas se tomen más tiempo en contarlas;
- b) Por lo general, es muy difícil determinar a qué especie pertenecen.

Es importante estudiar a las plantas jóvenes y pequeñas si es que se tiene como propósito planificar un aprovechamiento sostenible. Es mejor si esto se realiza en un estudio de regeneración por separado.

El tipo específico de información requerida acerca de una planta, o del rango específico de plantas que van a ser incluidas en el inventario, va a variar con el recurso así como con el propósito del inventario. Por ejemplo, el tamaño de un árbol de romerillo puede ser medido por su diámetro a la altura del pecho, pero el tamaño de una planta medicinal puede ser medido por su altura. La discusión de la información necesaria de cada recurso tomará tiempo. Puede ser importante para los grupos pequeños discutir la información necesaria para cada recurso, o puede ser mejor tratar de realizar de una manera general y breve las discusiones en las reuniones con líderes y derivar la discusión de los detalles específicos de estos recursos a las reuniones de planificación de las brigadas (6).

### **Información que se puede obtener de estudios adicionales descritos en este manual.**

Para algunos propósitos de inventarios, la única información que se necesita sobre una especie recurso en particular es información de la planta en sí. Para otros propósitos es necesario tener información acerca de los productos que se van a obtener de las plantas (tales como frutos, resinas, madera u hojas). Generalmente esta información se reúne después de haber finalizado el inventario, en una actividad aparte denominada estudio de productividad (7). La información que se obtiene de este estudio puede ser usada para calcular la cantidad de productos forestales que se pueden producir en un año en un área dada.

Para algunos propósitos, es necesario un estudio de regeneración de las clases de edad más jóvenes y éste debe ser realizado anualmente o cada 2, 3, 4 o 5 años, como máximo (8). Esta información puede ser utilizada para determinar si la población de un recurso está incrementándose, decreciendo o si se mantiene estable.

### **Información que se puede obtener de fuentes ajenas o de estudios adicionales que no hayan sido descritos en este manual.**

Para algunos de los propósitos de inventarios descritos en el cuadro 1.1 del capítulo 1, parte de la información necesaria no proviene del inventario ni de ningún otro estudio descrito en este manual. Por ejemplo, un inventario no nos da información acerca del precio de un producto forestal en el mercado, o qué cantidad de este producto es utilizada anualmente en la comunidad. Explicar cómo conseguir esta información va más allá del alcance de este manual.

Después de discutir este objetivo, escriba en un papelógrafo la información que se quiere sobre cada recurso.

### **Objetivo 3. El área que va a ser incluida en el inventario**

El tercer objetivo es determinar el área del bosque que va a cubrir el inventario.

La determinación de este objetivo nuevamente va a depender del propósito del inventario. Para algunos propósitos de inventarios (p.ej., para negociar la propiedad o el acceso al bosque), puede que los campesinos quieran incluir toda el área del bosque que es importante para ellos. Para otros propósitos (p.ej., para predecir el impacto del desarrollo de un proyecto), puede que los campesinos quieran incluir solamente una parte del área.

Puede que los límites que se van a establecer para el área del inventario no sean tan obvios para los campesinos. Por ejemplo:

---

(6) El capítulo 8 nos indica el modo como una brigada debe planificar las mediciones de las plantas.  
(7) El apéndice 5 nos indica el modo como planificar, dirigir y analizar un estudio de productividad.  
(8) El apéndice 12 nos indica el modo como planificar, dirigir y analizar un estudio de regeneración.

- Puede que exista un área bien definida que haya sido designada especialmente para el uso de los campesinos, tanto por leyes gubernamentales como tradicionales. En este caso, los campesinos utilizarán esta área para realizar el inventario;
- Puede que existan diferentes áreas del bosque que son utilizadas de diferentes maneras por diferentes grupos de campesinos pero que no hayan sido designadas para el uso de la comunidad por ninguna ley gubernamental o tradicional. De ocurrir esto, los diferentes grupos deberán discutir qué áreas del bosque que rodea a la comunidad están utilizando y luego ver si desean que se incluya dicha área en el inventario. Para ayudar en la discusión, pídale a las personas de cada grupo que indiquen en un mapa los lugares a los que se dirigirán para recolectar los recursos que hayan sido elegidos para el inventario.

Al finalizar la discusión, deberá pedirles a los campesinos que dibujen los límites del área del inventario en un croquis o en un mapa a escala que haya sido preparado para la reunión.

Puede que sea necesario excluir algunas zonas del área del inventario; éstas pueden ser:

- Áreas que no son bosques. Los grupos deberán definir lo que es un bosque. Por ejemplo, ¿se considerará a los árboles solitarios que se encuentren en campos abiertos como un tipo de bosque o no?
- Áreas del bosque que los campesinos no desean que se incluya en el inventario. Puede haber áreas del bosque que los grupos no quieran que se incluya en el inventario porque son:
  - a) Inaccesibles (p.ej., un área con una pendiente muy pronunciada);
  - b) Tipos de bosque que no tienen importancia para los campesinos de acuerdo al propósito del inventario (p.ej., bosques inundados);
  - c) Áreas bajo un sistema de propiedad o de uso que son irrelevantes para el propósito del inventario (p.ej., bosques pertenecientes a otras comunidades que están participando en el inventario, lugares sagrados, etc.).

Deberá pedirles a los campesinos que indiquen en el mapa del área del inventario las áreas que no son bosques o que no desean que sean incluidas en el inventario. Si los campesinos no conocen la ubicación exacta de los límites, pídale que dibujen una ubicación aproximada. La información obtenida mientras se realiza el mapeo o el trabajo de campo puede ser utilizada para mejorar la exactitud del mapa.

Tenga presente que el área del inventario puede ser desde un bosque continuo con claros o áreas de terrenos sin vegetación, a pedazos de bosques en grandes áreas sin vegetación.

## Objetivo 4. Las subdivisiones del área del inventario

El cuarto objetivo para los campesinos es determinar las subdivisiones del área del inventario.

La elección de subdividir el área y cómo hacerlo va a depender del propósito del inventario (9). Existen dos maneras de subdividir el bosque: por área y por tipo, tal como se describe a continuación.

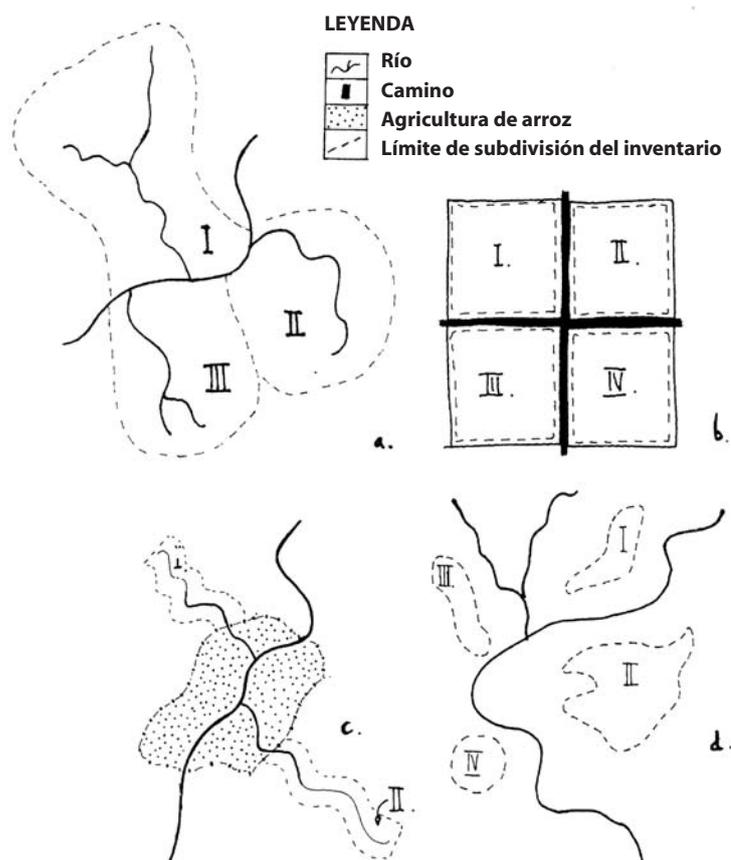
### Subdivisión por área

Una manera de subdividir un área es dividirla en áreas geográficamente distintas y más pequeñas para las cuales se va a querer calcular la densidad y la cantidad de los recursos por separado. La subdivisión por área es recomendada cuando el propósito es:

- **Propósito 1.** Negociar la propiedad o el acceso al bosque demostrando qué áreas son de mayor utilidad para la comunidad. Puede que los campesinos quieran subdividir para poder calcular la densidad y la cantidad de un recurso por separado para cada área.

Éstas son algunas maneras en las que los campesinos pueden subdividir por área:

- Utilizando las cuencas (ver figura 3.1a);
- Por bloques, si el área está delimitada o presenta caminos que puedan determinar un patrón a seguir;



**FIGURA 3.1** Áreas del inventario que están utilizando la subdivisión por área que incluyen: a) cuencas, b) bloques, c) áreas cercadas a ambos lados de un río a una misma distancia, y d) porciones aisladas de bosque

- Utilizando distancias determinadas a ambos lados de un camino o río;
- Utilizando porciones aisladas de bosque que están dentro del área de la comunidad.

## Subdivisión por tipo de bosque

Es recomendable dividir el bosque en distintos tipos para algunos propósitos de inventarios tales como:

- **Propósitos 2,3 (opcional),4 (opcional),5,7 y 8.** Son todos los propósitos en los que se necesita un estudio de productividad. La subdivisión en diferentes tipos de bosque va a mejorar la exactitud de cualquier cálculo de la cantidad de algún producto; esto se debe a que el tipo de bosque generalmente influye en la productividad de las plantas.
- **Propósito 3.** Evaluación del impacto que genera el desarrollo de una actividad. En este caso, las subdivisiones se harán en bosques afectados y no afectados por el desarrollo de la actividad.
- **Propósito 4.** Planificación de la ubicación de las zonas de manejo forestal. Puede que los campesinos quieran establecer diferentes zonas de manejo para ciertos tipos de bosque. Ellos deberán determinar los criterios que se deben utilizar en la planificación de la zonificación. Por ejemplo, ellos pueden decidir zonificar áreas de acuerdo al potencial de productividad del recurso o según su grado de sensibilidad a los disturbios.

Si las subdivisiones por tipos de bosque son necesarias, los grupos deberán discutir qué clases de bosques existen dentro del área del inventario. Existen varias maneras en las que los bosques pueden ser divididos en diversos tipos. Éstas son:

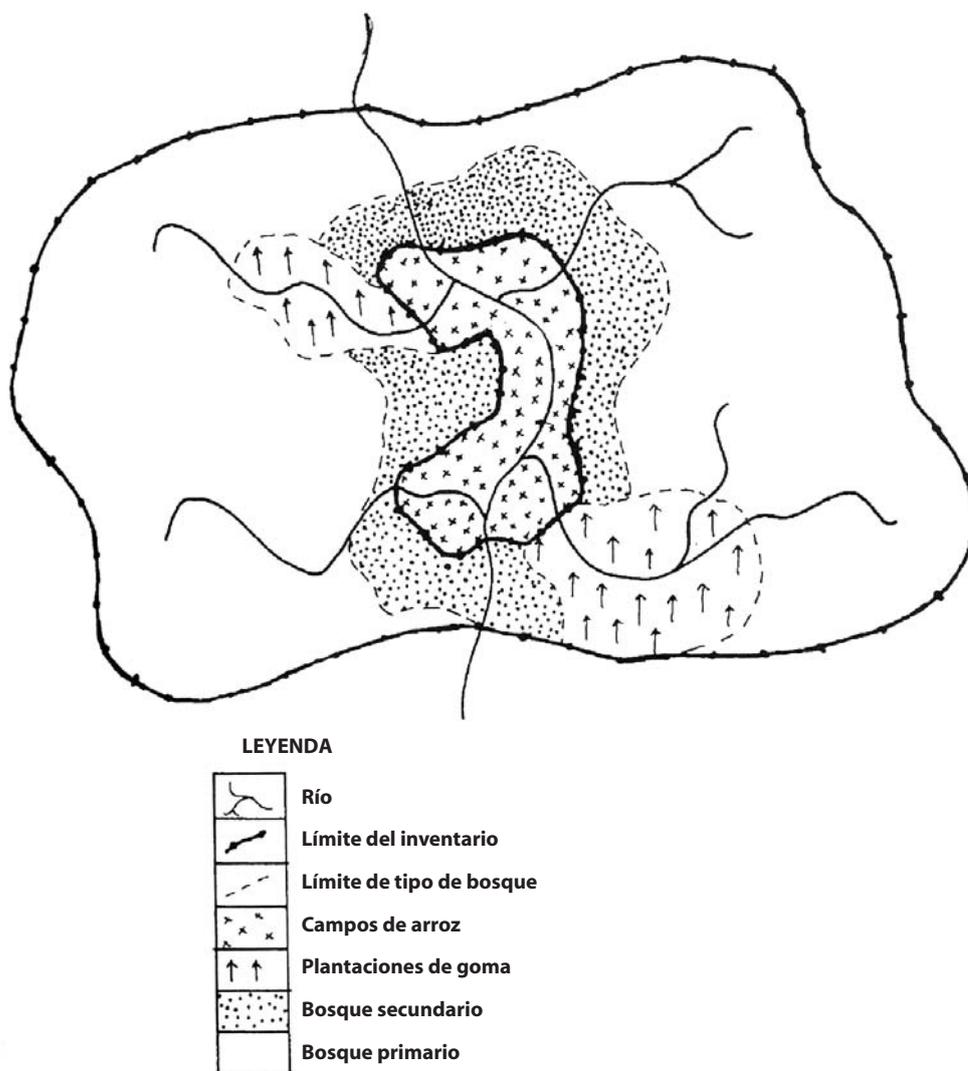
(9) El cuadro 1.1 nos da una lista de posibles propósitos para un inventario.

- Manejo humano (p.ej., agroforestería, bosques primarios, bosques secundarios afectados o en diferentes estados de recuperación debido a la agricultura migratoria o a la tala por parte de los campesinos o de la industria).
- Topografía, tipos de suelo o vegetación (p.ej., bosque montano, bosque inundado, bosque de neblina).

La figura 3.2 nos da un ejemplo de esto.

Estos tipos de bosque deben tener límites fáciles de identificar para que de esta manera la subdivisión sea clara. Puede que en algunos casos esto no sea posible. Por ejemplo, en campos viejos y abandonados de árboles frutales, estos árboles pueden haberse dispersado hacia el interior del bosque que rodea el área original, haciendo que sea difícil determinar la ubicación de los límites.

Después de decidir si se va a subdividir el área y cómo se va a realizar esta subdivisión, los campesinos deberán dibujar los límites de los tipos de bosque en el croquis o mapa a escala que se haya preparado para la reunión. Si los campesinos no conocen la ubicación exacta de los límites, pídale que dibujen una ubicación aproximada. La información recolectada mientras se realiza el trabajo de campo puede ser utilizada para mejorar la exactitud del mapa. Deberá numerar las subdivisiones en un papelógrafo.



**FIGURA 3.2** Un área de inventario subdividida por tipos de bosque, que incluye bosque primario, secundario y plantaciones de caucho

## Objetivo 5. Información necesaria sobre el área del inventario

El quinto objetivo es determinar qué información del medio ambiente se necesita sobre el área del inventario.

Las brigadas reunirán información mientras realizan el trabajo de campo. La información recolectada sobre el medio ambiente de cada parcela será registrada de la misma manera en que se registra la información del recurso.

La información ambiental necesaria dependerá del propósito del inventario y si es que éste necesita que se subdivida el área del inventario:

- Si el propósito del inventario requiere una subdivisión por área, los campesinos deberán pensar en ubicar y registrar los límites de las subdivisiones.
- Si el propósito del inventario requiere una subdivisión por tipos de bosque, los campesinos deberán considerar la información (tal como la pendiente, color de suelos, especies de plantas dominantes, altura del dosel) que pueda servir como indicadores del tipo de bosque. Puede que los campesinos no quieran registrar los indicadores ambientales de los tipos de bosque y prefieran nombrar y registrar directamente el tipo de bosque en el que se encuentra la parcela.

Si es que los campesinos quisieran obtener un mapa como producto del inventario, deberán pensar en la información adicional que deseen incluir en este mapa. Por ejemplo, tal vez quisieran realizar observaciones sobre la ubicación de los ríos, quebradas y caminos que no sean necesariamente los límites del área del inventario o de las subdivisiones. O puede que ellos deseen realizar observaciones sobre la ubicación de otras características importantes (p.ej., comunidades abandonadas, cementerios, colpas de mamíferos).

No es necesario que los campesinos analicen detalladamente la información del medio ambiente. Las brigadas se encargarán de analizar qué información se va a necesitar y cómo se van a realizar las mediciones durante las sesiones de trabajo de una manera más detallada (10).

Al finalizar la discusión de este objetivo, deberá escribir en un papelógrafo una lista de la información deseada para el inventario.

## Objetivo 6. El límite del costo deseado

El sexto objetivo es establecer el límite del costo.

El costo puede ser evaluado en función del tiempo, trabajo, dinero, equipo del inventario o accesorios necesarios para realizar el trabajo de campo. En algunos casos, la comunidad puede asumir todos los costos del inventario. En otros casos, algunos de los costos del inventario (p.ej., dinero y equipo del inventario) pueden ser financiados por fuentes externas, pero la comunidad asume el resto de los costos (p.ej., tiempo, trabajo y accesorios).

Generalmente los campesinos trabajan con recursos limitados, por lo que es necesario que piensen con qué pueden contribuir al inventario para poder realizar una planificación adecuada. Para que los campesinos tengan una idea de los costos deberán preguntarse lo siguiente:

- ¿Cuántas personas de la comunidad pueden ayudar con el inventario? Para responder esta pregunta, se debe pensar cuántas brigadas de seis personas pueden estar en el bosque a la vez. Los campesinos deben de recordar que si las brigadas van a acampar, serán necesarias una o dos personas más para realizar las labores en el campamento.
- ¿Cuántos días las brigadas pueden trabajar en el bosque?
- ¿Pueden otros recursos tales como el dinero, equipo de inventario o accesorios para el trabajo de campo (11), limitar el número de brigadas o días de trabajo? Por ejemplo, si sólo se puede conseguir dos brújulas, se limitará a dos el número de brigadas, ya que es necesario contar con una brújula por brigada.

Luego, el grupo deberá establecer el límite del costo deseado del inventario. El costo deberá ser escrito en términos de brigadas y días de trabajo. Por ejemplo, una comunidad puede decidir que formarán dos brigadas y que éstas realizarán el inventario en no más de 20 días.

Al finalizar la discusión, usted deberá escribir el costo deseado en un papelógrafo.

(10) El capítulo 8 nos indica cómo realizar las mediciones de la información del medio ambiente.

(11) El capítulo 5 describe el equipo necesario para el trabajo de campo.

## Objetivo 7. La precisión deseada

El sétimo objetivo es determinar la precisión.

Tal como se explicó en la introducción, la precisión del cálculo de la cantidad de un recurso es la medición del grado de confianza que uno tiene en dicho cálculo (ver el cuadro 3.3 para una mejor explicación matemática). La precisión de un cálculo se incrementa con el número de parcelas establecidas en el área de un inventario. Se puede obtener la precisión de un inventario siempre y cuando se pueda establecer el número de parcelas necesarias para ese nivel de precisión. Por lo general, existe un límite de costo para el inventario, especialmente en inventarios que tienen como base la comunidad en los cuales los recursos son limitados. Es por eso que los costos limitan el número de parcelas y por consiguiente el nivel de precisión que se puede obtener. Más adelante en este capítulo se le aconsejará que consulte el apéndice 4 para determinar si es que es posible obtener la precisión deseada para el límite de costo deseado.

No obstante, los campesinos pueden tratar de obtener cierta precisión para que ellos mismos, y cualquier persona ajena a la comunidad que reciban los resultados del inventario, confíen en sus cálculos. La precisión deseada dependerá del propósito del inventario. La precisión (expresada como el error de muestreo) del cálculo de todos los recursos deberá ser:

### CUADRO 3.3

#### EXPLICACIÓN DE LA PRECISIÓN PARA QUIENES ESTÁN FAMILIARIZADOS CON LA ESTADÍSTICA

La precisión de un cálculo puede ser expresada de diversas maneras:

- Por el intervalo de confianza. Por ejemplo, un cálculo de 10 árboles de romerillo por hectárea tiene un intervalo de confianza (a 90% de probabilidad) de  $\pm 3$  árboles por hectárea. Esto implica que en 90 casos de 100 el valor real se encuentre probablemente dentro de los límites de confianza que han sido establecidos para el cálculo (p.ej., en 90 casos de 100, el valor real está entre 7 y 13 árboles por hectárea ( $10 - 3 = 7$ ,  $10 + 3 = 13$ )). Es por eso que un cálculo de  $10 \pm 3$  árboles por hectárea (a 90% de probabilidad) es más preciso que un cálculo de  $10 \pm 6$  árboles por hectárea (a 90% de probabilidad).
- Por el error de muestreo, que es el intervalo de confianza expresado como un porcentaje del cálculo. Usando el ejemplo anterior, el cálculo de 10 árboles de romerillo por hectárea con un intervalo de confianza de  $\pm 3$  árboles por hectárea (a 90% de probabilidad) tiene un error de muestreo del 30% (a 90% de probabilidad) (divida 3 entre 10 y multiplíquelo por 100).

El error de muestreo es una expresión de la precisión muy útil, debido a que permite la comparación de diferentes cálculos, incluso de aquellos con diferentes unidades, lo cual no se puede realizar con el intervalo de confianza. Por ejemplo, un cálculo de  $10 \pm 1$  árbol por hectárea puede aparentar una mayor precisión que un cálculo de  $1000 \pm 100$  árboles por hectárea porque tiene un intervalo de confianza de  $\pm 1$ , mientras que la otra tiene un intervalo de confianza de  $\pm 100$ . En ambos casos, el error de muestreo es de 10%, lo que significa que ambas estimaciones tienen la misma precisión.

Tal como se ha explicado, siempre deberá indicar el nivel de probabilidad de la precisión, sin importar la manera que ha elegido para expresarla. Por lo general, se utiliza un nivel de probabilidad de 0.1 (90%), aunque el de 0.05 (95%) es también muy utilizado. El apéndice 10 describe el nivel de probabilidad de una manera más detallada.

- 15 – 25 % (a un 90 % de probabilidad), si quiere un cálculo razonablemente confiable de la cantidad de un recurso (p.ej., para los Propósitos 2, 3, 4, 5, 7 y 8 en el cuadro 1.1 del capítulo 1).
- 25 – 35 % (a un 90 % de probabilidad), si está comparando las cantidades relativas de un recurso de diferentes áreas (p.ej., para los Propósitos 1 y 6 del cuadro 1.1 del capítulo 1).

Puede haber casos en los que la precisión deberá ser más elevada (12).

Al finalizar la discusión de este objetivo, deberá escribir en un papelógrafo la precisión deseada

(12) El capítulo 7 nos dice en qué casos se recomienda una precisión (error de muestreo %) del 0%.

### 2.3. Selección de un representante por grupo

La actividad final de cada reunión grupal de líderes será seleccionar a alguien de cada grupo para exponer las sugerencias del grupo en la reunión comunal.

## 3. Prepárese para una reunión comunal general a fin de decidir los objetivos del inventario

Con el fin de prepararse para la reunión comunal general, deberá (13):

- Evaluar si los campesinos deberán realizar más de un inventario (use el cuadro 3.1 como guía);
- Reunirse con los representantes de cada grupo de líderes para planificar sus respectivas presentaciones en esta reunión comunal. Deberá indicar quién va a hablar y en qué orden y sobre qué va a hablar. Algunos de estos representantes estarán bien preparados para hablar ante la comunidad. Otros (p.ej., los representantes de las mujeres y de los jóvenes) necesitarán un poco de ayuda si es que no están acostumbrados a expresarse en público. Se deberá haber preparado material visual que muestre las sugerencias hechas por estos grupos de líderes. De no haberlo hecho, habrá que prepararlo en el transcurso de la reunión;
- Preparar su propio material visual para que ayude en la toma de decisiones, tales como:
  - a) Para el **Objetivo 1**: Si el número de recursos del bosque seleccionados por los grupos pequeños debe ser reducido a una lista de 15, prepare una lista general con todos los recursos propuestos por cada grupo, indicando qué grupos han sugerido cada uno de los recursos.
  - b) Para los **Objetivos 2, 3, 4 y 5**: Prepare una presentación de los temas en los que los grupos pequeños estuvieron de acuerdo y en desacuerdo.
  - c) Para los **Objetivos 6 y 7**: Calcule si los límites establecidos por cada grupo para el costo y la precisión son o no compatibles entre sí. Para realizar esto, utilice el apéndice 4 como guía. Si el costo y la precisión de los objetivos establecidos por cada grupo no son compatibles entre sí, deberá preparar una presentación explicando las opciones alternativas a los campesinos.

## 4. Facilite una reunión comunal general

Las reuniones con líderes están diseñadas para promover la imparcialidad en la toma de decisiones al considerar las opiniones de los grupos menos dominantes de la comunidad. En esta reunión existe el riesgo de que un grupo o una persona ejerza un mayor dominio en la discusión y que la decisión tomada represente su punto de vista. El facilitador puede ayudar a evitar esta situación dando preferencia a las sugerencias hechas por los grupos pequeños respecto de las hechas de manera individual en la reunión comunal general (14).

Esta sección nos da una posible estructura para la reunión comunal general con miras a decidir los objetivos del inventario.

### 4.1. Introducción

Al realizar la introducción de esta reunión debe:

- Enseñar la declaración del propósito del inventario y recordarles a todos los campesinos que deben elegir los objetivos del inventario teniendo en mente este propósito.

---

(13) El apéndice 1 contiene información general sobre cómo planificar una reunión comunal general.

(14) El apéndice 1 nos indica cómo ayudar en la toma de decisiones en las reuniones comunales.

- Explicar el objetivo de la reunión, el cual es ponerse de acuerdo acerca de los objetivos del inventario.
- Indicar cómo se va a desarrollar la reunión para decidir los objetivos.

## 4.2. Presentaciones de los representantes de los grupos de líderes

Cada representante deberá explicar las sugerencias hechas por su grupo.

## 4.3. Decidiendo los objetivos

A continuación damos algunas sugerencias para ayudar en la toma de decisiones de los objetivos específicos del inventario:

- Para **el Objetivo 1**: Si se reduce la lista de los recursos del bosque a una lista de 15 recursos, trate de darle preferencia a los que han sido seleccionados por los grupos de líderes.
- Para los **Objetivos 2, 3, 4 y 5**: Resalte las similitudes y diferencias entre las diferentes sugerencias, de tal manera que pueda poner a un lado las similitudes y promover una discusión para resolver las diferencias.
- Para los **Objetivos 6 y 7**: Explique si es que el costo y la precisión de los objetivos son compatibles, y cuáles serían las opciones para equilibrarlos.

## Qué es lo siguiente que se debe realizar

Una vez que los campesinos hayan determinado el propósito y los objetivos del inventario, la decisión final es elegir a los representantes de la comunidad que van a realizar el inventario. También determinarán las fechas en las que se va a efectuar el trabajo. Estas decisiones de la comunidad son explicadas en el siguiente capítulo.

# Seleccione las brigadas de trabajo y las fechas de salida de campo

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



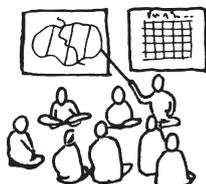
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Pedirles a los campesinos que elijan a los integrantes de las brigadas de trabajo.
2. Pedirles a los campesinos que determinen las fechas en las que se va a realizar el inventario.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

La información o los conocimientos que va a necesitar los puede encontrar en:

- El apéndice 12. Planificación, realización y análisis de estudios de regeneración.
- El apéndice 13. Planificación, realización y análisis de estudios de productividad.

## MATERIALES NECESARIOS

- Ninguno.

## INTRODUCCIÓN

Después de que los campesinos hayan decidido que quieren un inventario y hayan determinado el propósito y los objetivos de éste, deberán elegir a los integrantes de las brigadas de trabajo y las fechas en las que se va a realizar el inventario. Este capítulo describe cómo ayudar a los campesinos a que elijan a los integrantes de las brigadas y a que determinen las fechas de realización del inventario.

## 1. Pídales a los campesinos que elijan a los integrantes de las brigadas

Existen varias maneras de pedirles a los campesinos que elijan a los integrantes de las brigadas. Puede pedirles tanto a los líderes de la comunidad como a todos los campesinos que sugieran quiénes deberían ser parte de las brigadas. La reunión comunal general en la que se determinan el propósito y los objetivos es una buena oportunidad para discutir este tema con ellos. Lo ideal es que todos en la comunidad estén de acuerdo con la lista de integrantes.

Éstas son algunas consideraciones que los campesinos deberán tener en cuenta al momento de la elección de los integrantes de las brigadas:

- ¿Quieren los campesinos que las brigadas se encarguen de la planificación, realización y análisis del inventario o sólo deberán encargarse de su realización, efectuando junto con otros campesinos la planificación y el análisis del inventario?
- ¿Cómo deberían estar conformadas las brigadas?

### 1.1. ¿Quieren los campesinos que las brigadas se encarguen de la planificación, realización y análisis del inventario?

El trabajo que falta realizar incluye la planificación, realización y análisis del inventario. Los campesinos tienen la opción de pedirles a las brigadas que se encarguen de llevar a cabo todo este trabajo. Por otro lado, las brigadas se pueden encargar de la realización del inventario y trabajar junto con otros miembros de la comunidad en la planificación y el análisis del inventario.

### 1.2. La conformación de las brigadas de trabajo

Las brigadas más productivas son aquellas que están integradas por miembros de cada uno de los grupos de la comunidad. Esto generará una mixtura de géneros, edades, origen étnico y estatus social. Elegir representantes de cada grupo de la comunidad para que conformen las brigadas hará que se maximicen los conocimientos y habilidades de cada uno de ellos. Por ejemplo:

- Sexo. Cada hombre y cada mujer tienen conocimientos específicos de las labores que realiza en la comunidad. Por ejemplo, las mujeres pueden ser mejores para identificar y encontrar plantas utilizadas para cocinar, mientras que los hombres pueden reconocer más fácilmente las especies maderables que utilizan para la construcción de sus casas y botes;
- Edad. Las personas mayores por lo general saben más del bosque y sus recursos, mientras que los jóvenes saben más de matemáticas y de escritura;
- Origen étnico. Los diferentes orígenes étnicos son fuentes de diferentes conocimientos;
- Estatus social. Tanto los líderes de la comunidad como los campesinos ordinarios deberán ser parte de las brigadas. Por lo general, los líderes son los encargados de explicar los resultados del inventario, por lo que deberán estar involucrados durante todo el proceso a fin de poder comprenderlo a cabalidad. Los demás campesinos aportan conocimientos y habilidades diferentes que las de sus líderes.

## 2. Pídales a los campesinos que determinen las fechas de salida de campo

Deberá pedirles a los campesinos que determinen las fechas para la realización del inventario. La mejor época del año para efectuarlo puede ser cuando:

- Los campesinos no estén tan ocupados con las labores agrícolas u otras actividades;
- Sea la época de floración o fructificación del recurso. Esto se debe a que en esa época es más fácil identificar las especies.

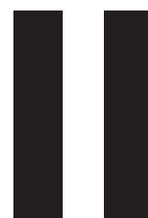
También deberá determinar una buena época para realizar estudios de regeneración o de productividad si éstos han sido planificados (1).

## **QUÉ ES LO SIGUIENTE QUE SE DEBE REALIZAR**

La elección de los integrantes de las brigadas y la determinación de las fechas en las que se va a realizar el inventario son las decisiones finales hechas por los campesinos al inicio del inventario. Ahora, las brigadas pueden empezar con la planificación del inventario teniendo en cuenta el propósito y los objetivos determinados por la comunidad. Las brigadas pueden empezar esta etapa de planificación reuniendo los equipos necesarios para el inventario. El siguiente capítulo describirá este proceso.

---

(1) Los Apéndices 12 y 13 tratan sobre la mejor época de realizar estudios de regeneración o productividad.



# Planificando el inventario





# Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



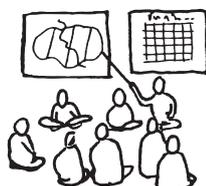
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVO

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Reunir el equipo que pueda ser difícil de encontrar en la comunidad.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- Un resumen del método del inventario forestal participativo, mediante la lectura de las introducciones de los capítulos de este manual.
- El apéndice 8. Técnicas de levantamiento topográfico.
- El apéndice 11. Midiendo el tamaño de las plantas.
- El apéndice 14 Fichas botánicas.
- El apéndice 15. Formularios de recopilación y cálculos.

## MATERIALES NECESARIOS

- Vea el cuadro 5.1 para una lista del equipo que necesita reunir para un inventario.

## INTRODUCCIÓN

Después de que los campesinos hayan tomado las decisiones más importantes relacionadas al inventario, usted, junto con otros miembros de la comunidad, puede empezar con la planificación del inventario. Un aspecto importante de la planificación es reunir el equipo que va a necesitar para realizar un inventario forestal participativo. Este capítulo le indica qué equipo debe reunir.

<b>CUADRO 5.1</b>	
<b>Equipo que puede ser difícil de encontrar en la comunidad</b>	
<b>EQUIPO NECESARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Brújulas Soga de nylon (0,5 cm. de ancho) Cinta métrica (10 – 50 m de longitud) Cinta (1,5 – 2,0 cm. de ancho) Cinta de color brillante (1,0 – 2,0 cm. de ancho) Cinta diámetro Plumones de punta fina Lápices Tajadores Borradores Cuadernos cuadriculados (opción 1) Fotocopias de la hoja de datos (opción 2) Tableros de madera (opción 2) Folders (opción 2) Libreta de apuntes Lapiceros Papel bond de tamaño A0 Plumones de punta ancha de diferentes colores Tachuelas Fotocopias de hojas cuadriculadas en transparencias de tamaño A4 Alcohol metílico Transportador de plástico de 360° Regla Papel para calcar Papelógrafos Cinta scotch ancha Goma Tijeras Líquido corrector Plumones de punta extrafina de diferentes colores Rollos de mapas Fotocopias del formulario de recopilación Fotocopias del formulario de cálculos Calculadora electrónica	1 por brigada 75 m por brigada Mínimo un rollo 12,5 m por brigada por día de trabajo o 12.5 m por cada 25 parcelas 1 rollo 2 por brigada Mínimo 5 por brigada Mínimo 5 por brigada Mínimo 2 por brigada Mínimo 2 por brigada Depende del número de parcelas (1) Depende del número de parcelas (1) 1 por brigada 1 por brigada y 4 adicionales 1 por brigada y 10 adicionales 15 – 20 Mínimo 30 Mínimo 16 1 Paquete Mínimo 2 1 litro Mínimo 1 Mínimo 1 Lo suficiente para trazar un mapa Lo suficiente para dibujar un mapa de 1m x 1,5m 1 – 2 rollos 1 barra 1 par 1 envase 1 juego 1 – 2 rollos Depende del número de recursos del bosque y de parcelas Depende del número de recursos del bosque, de las subáreas y/o de los tipos de bosque y de los cálculos deseados (2). Mínimo 1
<b>EQUIPO PARA LAS MUESTRAS BOTÁNICAS</b>	<b>CANTIDADES</b>
Fotocopias de las fichas botánicas Etiquetas Raña Periódicos Cartulinas Prensa botánica Alcohol metílico Sacos de plástico	1 por muestra o 15 copias por cada tipo de ficha 5 por muestra o 100 etiquetas aprox. 1 rollo 5 por muestra o 100 hojas aprox. 1 por muestra o 15 aprox. 1 o 2 prensas botánicas 0,5 litros 1 saco por cada 2 grupos de muestra (p.ej., palmeras, bambúes)
<b>EQUIPO OPCIONAL</b>	<b>CANTIDADES</b>
Clinómetros Sistemas de posicionamiento global (GPS) Computadora	1 por brigada 1 es bueno, pero 1 por brigada es mejor 1 computadora

(1) La cantidad de cada equipo va depender de los límites del costo determinado por los campesinos; ver capítulo 3.

(2) La cantidad de formularios de recopilación y de cálculos dependerá de los recursos deseados del bosque, de las subdivisiones del área del inventario y de los límites del costo; ver capítulo 3.

## 1 Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad

En el cuadro 5.1 se identifica una lista con los equipos que pueden ser difíciles de encontrar en la comunidad. Esta lista ha sido dividida en tres categorías:

- Equipo necesario para el inventario;
- Equipo que es necesario si decide recolectar muestras botánicas;
- Equipo que es necesario para un inventario pero que se considera opcional por su elevado costo.

Este capítulo explica para qué se utiliza cada equipo. En algunos casos sólo nos indicará qué tipo de equipo es mejor y cómo hacerlo en caso de que no se pueda conseguir fácilmente.

### 1.1 Equipo necesario

#### Brújulas

Las brújulas son utilizadas por las brigadas para establecer las líneas del inventario en la orientación deseada (3). También pueden ser usadas para hacer mapas a escala.

Existen varios tipos de brújulas en el mercado. El modelo de brújula más simple consta de una aguja que gira sobre una tarjeta y sólo indica las direcciones principales (norte, sur, este y oeste); es evidente que no será lo suficientemente exacta para ser usada en un inventario.

Es importante disponer de una brújula que tenga las siguientes características:

- Que tenga una aguja (una pequeña banda de metal) que gire suavemente al interior de una cápsula llena de aceite, y que se encuentre sobre una base que pueda ser girada por el usuario (4);
- Que esté claramente señalizada con números cada 2 o 5 grados;
- Que sea lo suficientemente resistente para no romperse en el bosque.

Las brújulas que tienen espejos son las más exactas y fáciles de usar, pero son las más caras.

Cuando compre una brújula es importante que se asegure de que la brújula haya sido diseñada para trabajar en climas tropicales. Las brújulas diseñadas para latitudes altas (climas templados o fríos) tienen agujas que son pesadas; cuando son usadas en climas tropicales (cerca al ecuador) dichas agujas tienden a inclinarse y pegarse en la tarjeta. Para revisar esto, sostenga la brújula en una mano de manera que esté paralela al suelo y gírela de izquierda a derecha. Si la aguja gira suavemente, entonces la brújula está bien; si la aguja se atraca o no gira suavemente, entonces la brújula pueda que no esté diseñada para climas tropicales.

#### Soga de nylon

Es más eficiente medir distancias en el bosque con una soga de nylon que con una cinta métrica. La soga de nylon es más durable que una cinta métrica y no se engancha fácilmente en la maleza. También es más barata y fácil de conseguir que una cinta métrica.

Debe ser de un color brillante y tener un diámetro adecuado para que resista el estiramiento, pero al mismo tiempo no debe ser tan pesada para su transporte (0,5 cm de diámetro).

---

(3) Los Capítulos 6 y 11 indican en qué momento del inventario se utiliza la brújula.

(4) El apéndice 8 nos explica qué es una brújula y cómo se utiliza.

Cada brigada deberá medir y marcar las siguientes distancias en la soga: una a los 50 metros, otra distancia de 10 metros y dos distancias de 5 metros cada una. Para hacer esto, va a necesitar lo siguiente:

- 75 metros de soga de nylon, aproximadamente;
- Una cinta métrica;
- Cinta de color brillante.

El primer paso para marcar las distancias en la soga es medir las longitudes señaladas anteriormente utilizando la cinta métrica, e indicar con un nudo o pedazo de cinta de color brillante el inicio y el final de cada distancia. Debe dejar un pedazo adicional de soga (50 cm mínimo) en cada extremo marcado. Si corta la soga, debe asegurarse de quemar los extremos para que no se deshilache.

## Cinta métrica

Va a necesitar al menos una cinta métrica de cualquier tamaño entre 10 y 50 metros para medir las longitudes respectivas. Va a requerir de más de una si es que ha planeado usarlas para medir la longitud de las plantas (p.ej., longitudes de paja toquilla o de cañas de bambú). Si no se necesita una medición tan exacta, puede poner una marca cada 0,5 metros en la soga de 5 metros y usar ésta para medir las plantas en vez de una cinta métrica.

## Cinta

Se necesitarán cintas de colores brillantes y resistentes o tiras de ropa o plástico para señalar las estacas que indican los límites de las parcelas. Se puede utilizar tiras de cualquier material siempre y cuando se pueda:

- Amarrar a la estaca o enganchar en alguna parte en la estaca;
- Escribir el número de la parcela con plumón;
- Ver a cierta distancia en el bosque.

## Cinta (con goma) de color brillante de electricista

Este tipo de cinta es usado para marcar las distancias en la soga de nylon, para hacer más visible el jalón, para indicar la dirección en la brújula o para hacer más visible la vara que va a medir la altura en el bosque. Puede haber otras maneras de marcar la soga, el jalón o la vara, usando nudos en el caso de la soga y pintura brillante, cintas, tiras de ropa, etc. Para el jalón o la vara de medición de altura.

## Cinta diamétrica

Las cintas diamétricas son usadas para medir los diámetros de los árboles (5). Una cinta diamétrica es una cinta especial que mide el diámetro de objetos cilíndricos tales como árboles al realizar medidas de su circunferencia. Como los forestales son los que suelen usar las cintas diamétricas, éstas pueden ser difíciles de adquirir, incluso en un pueblo grande. Si es que no se puede adquirir cintas diamétricas, es posible confeccionar una.

El equipo necesario para elaborar una cinta diamétrica es el siguiente:

- Una regla milimetrada;
- Un plumón negro;
- Un pedazo de ropa o de cinta de color claro, de 2 cm de ancho y 2 metros de largo que sea lo suficientemente fuerte para no estirarse.

---

(5) El apéndice 11 nos explica cómo usar una cinta diamétrica.

Alinee la cinta con la regla y con un plumón marque en la cinta cada 3,14 cm y numere estas marcas (0, 1, 2, 3...). La distancia marcada con 1 representara 1 centímetro del diámetro cuando la cinta envuelva el fuste del árbol.

## Plumones de punta fina

Estos plumones son utilizados para escribir el número de la parcela en la cinta que está amarrada a las estacas que delimitan la parcela. También son utilizados para calcular el tamaño de un área en el mapa (6).

## Lápices, borradores y tajadores

Los lápices son usados para registrar en el campo, ya que a diferencia de la tinta, sus marcas no se corren cuando la página se humedece. Los borradores y tajadores aseguran que los datos sean registrados claramente. Los lápices, borradores y tajadores también se utilizan para hacer mapas.

## Cuadernos cuadriculados

Los cuadernos cuadriculados son una opción para el registro de la información en el campo (7). Estos cuadernos, como su nombre lo indica, presentan hojas cuadriculadas en vez de rayadas. Se pueden encontrar en cualquier tienda que venda útiles escolares. Lo mejor es conseguir cuadernos resistentes y durables. Se puede comprar cubiertas de plástico para proteger el cuaderno.

## Fotocopias de la hoja de datos, tablero de madera y fólder

Las fotocopias de las hojas de datos son otra opción para registrar la información en el campo. Debe decidir entre usar la hoja de datos que le da este manual o diseñar una propia. Cada brigada necesitará un tablero para poder escribir en las hojas durante el trabajo de campo, y un fólder para guardar las hojas en blanco. Será necesario otro fólder para guardar todas las hojas que ya hayan sido llenadas. Se requerirá más fóliders para guardar las fichas de las muestras botánicas, los formularios de recopilación y los formularios de cálculos.

## Libreta de apuntes y lapiceros

Los jefes de brigada o las personas que tienen un rol importante en la planificación del inventario necesitarán libretas de apuntes y lapiceros. Éstos son necesarios para mantener un registro diario del trabajo de campo, o para registrar cualquier otra información que pueda ser útil.

## Papel bond de tamaño A0, plumones de punta gruesa de diferentes colores y tachuelas.

Los capacitadores necesitarán varios pliegos de papel, plumones de punta gruesa y tachuelas para preparar las exposiciones o anotar las sugerencias que se dan en las reuniones comunales generales. Se necesitará varios pliegos de papel y tachuelas para dibujar el croquis del área (8).

## Hojas cuadriculadas fotocopiadas en transparencias y alcohol metílico

Las brigadas van a necesitar hojas cuadriculadas fotocopiadas en transparencias para calcular el tamaño de las áreas en el mapa base (9). Para ello, dibujarán en las transparencias con los plumones de punta fina. El alcohol metílico se usa para borrar la tinta a fin de que las transparencias puedan ser usadas de nuevo.

---

(6) El capítulo 7 indica cómo usar la cinta diamétrica.

(7) El capítulo 9 explica cómo preparar y usar la hoja de datos.

(8) El capítulo 3 y el apéndice 3 describen cómo hacer un croquis del área.

(9) El capítulo 7 indica cómo calcular el tamaño del área utilizando las transparencias.

## **Transportador, regla, papel para calcar, papelógrafos, cinta *scotch*, goma, líquido corrector y un juego de plumones de punta fina de diferentes colores.**

Todo este equipo es necesario para poder hacer o mejorar los mapas (10). El transportador debe utilizar las mismas unidades que la brújula (p.ej., si la brújula está en grados, el transportador deberá estar en grados). El papel para calcar sólo es necesario si es que los mapas van a ser copiados a mano en vez de fotocopiados.

### **Rollos de mapas**

Los rollos de mapas son ideales para transportar los mapas en el bosque y para almacenarlos de una manera segura en la comunidad. Los tubos de cartulina que han sido utilizados para transportar los pliegos de papel son una alternativa más barata que los rollos. Ambos se pueden encontrar en tiendas de artículos para escritorio.

### **Formulario de recopilación, formularios de cálculos y calculadora electrónica**

Los formularios de recopilación y de cálculos van a ser utilizados junto con la calculadora para realizar los cálculos finales de los resultados del inventario (11). Los formularios, que se pueden encontrar en el apéndice 15, deberán ser fotocopiados las veces que sean necesarios. Una calculadora capaz de realizar las operaciones matemáticas básicas (p.ej., suma, resta, multiplicación, división, raíz cuadrada, elevar al cuadrado) será necesaria para poder realizar los cálculos deseados.

## **1.2 Equipo para la recolección de muestras botánicas**

### **Fichas para muestras botánicas, etiquetas y rafia**

Las fichas para muestras botánicas, las etiquetas y la rafia son necesarias para recolectar muestras botánicas (12). Las fichas para las muestras botánicas están disponibles en el apéndice 14. Las etiquetas pueden obtenerse cortando pequeños rectángulos de cartulina (se puede usar cualquier otro papel grueso) y haciéndoles un orificio en una esquina por donde pueda pasar la rafia.

### **Periódicos, cartulinas y prensa botánica**

Los periódicos, cartulinas y prensas botánicas son utilizados para prensar las muestras recolectadas (12). Las cartulinas deben ser cortadas en rectángulos ligeramente más grandes que la página del periódico doblada en la mitad. La prensa botánica se puede hacer a partir de dos rejillas de madera del mismo tamaño que las cartulinas, y de dos cuerdas resistentes. Las cartulinas y los periódicos se ponen entre las dos rejillas de madera, y todo el paquete es amarrado con las dos cuerdas, tal como se muestra en la figura 5.1.

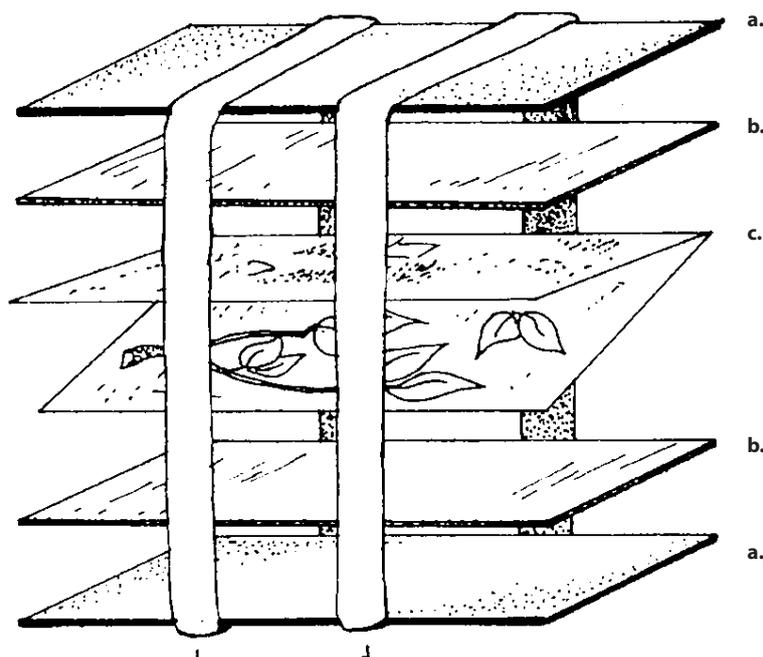
---

(10) El capítulo 6 indica cómo se hace un mapa y el capítulo 16 cómo mejorarlo.

(11) El capítulo 17 indica cómo recopilar datos y cómo hacer los cálculos.

(12) El capítulo 15 indica cómo recolectar, prensar y preservar las muestras botánicas.

(13) Los Apéndices 8 y 11 explican cómo usar un clinómetro.



**FIGURA 5.1** Una prensa botánica consta de: a) 2 maderas contrachapadas para los extremos, b) capas alternadas de cartulina seca, c) páginas dobladas de periódico en los que se coloca las muestras, y d) cuerdas o correas que son usadas para amarrar fuertemente todas estas capas. La prensa botánica puede contener de 7 a 8 muestras

## Alcohol metílico y sacos de plástico

El alcohol metílico y los sacos de plástico son para la preservación de las muestras en alcohol. El alcohol se encuentra fácilmente en las tiendas locales. Los sacos de plástico deben ser lo suficientemente grandes (1m x 0,7m aprox.), de tal manera que un fajo considerable (el largo y el ancho de la página del periódico debe estar doblado a la mitad) pueda ser colocado dentro del costal y cerrado fácilmente. Deberá tratar de encontrar los sacos más resistentes y durables.

### 1.3. Equipo opcional

#### Clinómetros

Los clinómetros miden el ángulo de la pendiente. Son útiles para hacer mapas y para el inventario, ya que aseguran que la distancia horizontal deseada sea medida de una manera exacta en relación a la pendiente. También sirven para estimar la altura de los árboles y de otras plantas que son demasiado altos para ser medidos directamente (13). Los clinómetros no necesariamente están disponibles en un pueblo de mayor tamaño. Los profesionales expertos en realizar mapas o forestales deberán aconsejarle como conseguir uno. Este manual nos da alternativas simples para medir la distancia horizontal o la altura del árbol que no requieran del uso del clinómetro.

#### Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)

Los sistemas de posicionamiento global, también conocidos como GPS, son usados para determinar su posición. Pueden tener una exactitud de 100 metros, aunque algunos no son tan exactos. Son muy útiles para la realización de un mapa en un inventario forestal participativo. Las brigadas también pueden utilizarlos para encontrar las líneas del inventario en el bosque. El problema es que son costosos y difíciles de obtener; es por esto que este manual le ofrece alternativas al GPS.

## **Computadora**

Una computadora sirve para almacenar la información y realizar los cálculos de los resultados finales del inventario de una manera más eficiente que si se lo hiciera a mano. También hace que la redacción del informe final sea más fácil. Las computadoras son recomendables si es que son fáciles de obtener. El problema es que son costosas y se necesita capacitación para su uso, por lo que este manual asume que no tiene una disponible.

## **Qué es lo siguiente que se debe realizar**

Después de reunir el equipo, deberá hacer un mapa base. Este paso es descrito en el siguiente capítulo.



# Prepare el mapa base

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



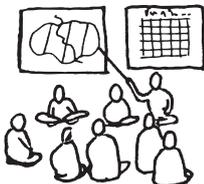
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Decidir si es necesario o no un mapa base y, de ser así, qué opción utilizar para elaborarlo.
2. Opción 1. Elaborar un mapa base copiando y modificando un mapa, una fotografía aérea o una imagen de radar existentes, o
3. Opción 2. Elaborar un mapa base mediante un levantamiento topográfico del terreno.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El Apéndice 3. Elaboración de un croquis.
- El apéndice 6. Cinco características de un mapa.
- El apéndice 7. Mapas a escala, fotografías aéreas e imágenes de radar.
- El apéndice 8. Técnicas de levantamiento topográfico.

## MATERIALES NECESARIOS

- Si va a elaborar un mapa a escala mediante fotocopias, va a necesitar: un mapa a escala del área del inventario, lápices, tajador, borrador, lapiceros de color negro y líquido corrector.
- Si va a calcar un mapa a escala, fotografía aérea o imagen de radar, va a necesitar: un mapa a escala, fotografías aéreas o imágenes de radar del área del inventario, papeles grandes para calcar, lapiceros, tajadores, borradores, plumones, regla, tachuelas o cinta *scotch*.

## INTRODUCCIÓN

Al momento en que usted y los integrantes de las brigadas reúnan los equipos, deberán obtener o elaborar un mapa del área del inventario. Un mapa es esencial para planificar y realizar el inventario y también para efectuar los cálculos de los resultados del inventario. Este capítulo lo ayudará a evaluar si los mapas disponibles pueden servir como mapas base. Si los mapas disponibles no pudieran ser utilizados como mapas base, existen dos opciones para elaborar un mapa. Las opciones para elaborar un mapa base son:

- Copiar, modificar y elaborar el mapa base sobre un mapa a escala, fotografía aérea o imagen de radar ya existentes.
- Realizar un levantamiento topográfico del terreno.

# 1 Decida si debe elaborar un mapa base y, de ser así, cómo lo va a hacer

## 1.1 Información necesaria en un mapa base

Las brigadas van a usar el mapa base para (1):

- Planificar dónde van a ubicar las líneas del inventario;
- Ubicar los puntos de partida de las líneas del inventario cuando vayan al bosque;

Las brigadas también pueden utilizar el mapa base para (2):

- Calcular el tamaño del área del inventario (es importante saber el tamaño, si se está calculando la cantidad del recurso);
- Nos da una estructura básica para poder añadir información adicional sobre el inventario y el mapa para poder elaborar el mapa o mapas finales.

Para que un mapa base sea útil, debe contener la siguiente información:

- *Escala* (3). Esto es importante para determinar la longitud de las líneas del inventario, la distancia que va a existir entre ellas y para ubicar en el bosque los puntos de partida de las líneas del inventario. También es necesaria para calcular el tamaño del área del inventario;
- *Orientación* (3). Se necesita para determinar la orientación (o dirección) de las líneas del inventario y para ubicar en el bosque los puntos de partida de éstas;
- *La ubicación de las vías principales de acceso en el área del inventario*. Esto es necesario para poder planificar la orientación de las líneas del inventario y para poder ubicar éstas en el bosque. El acceso al área del inventario generalmente va a ser por río o por caminos;
- *La ubicación de "puntos de referencia" a través de las vías principales de acceso del área del inventario*. Los "puntos de referencia" son utilizados por las brigadas para ubicar en el bosque los puntos de partida de las líneas del inventario. Un "punto de referencia" es un punto en el mapa que corresponde a un lugar en el bosque que es fácil de ubicar por las brigadas. Unos buenos puntos de referencia son aquellos lugares en donde se junta un río principal con su afluente o donde un camino principal se interseca con otro camino. Como solamente se necesitan los puntos, no es necesario trazar toda la longitud del camino o río más pequeño;
- *La ubicación del área del inventario*. En el mapa debe estar incluida toda el área del inventario, la cual no debe de ser muy pequeña en relación al tamaño del mapa. Lo ideal es que cubra como mínimo la mitad del mapa. La información sobre la ubicación exacta de los límites del área del inventario no es tan importante en esta etapa de planificación, pero sí lo es para la realización de los cálculos finales. Los campesinos pueden dibujar una ubicación aproximada de los límites del área del inventario en el mapa base y éste puede ser mejorado con la información reunida durante el trabajo de campo.

La exactitud requerida para el mapa base va a depender del uso del mismo. Si éste solo va a ser utilizado para planificar la ubicación de las líneas del inventario y poder ubicarlas en el bosque, la exactitud no va a ser tan importante. En cambio, si es que el mapa es usado para calcular el tamaño del área del inventario (que posteriormente va a ser utilizada para estimar la cantidad del recurso), deberá ser lo más exacto posible; de no ser así, los cálculos de la cantidad del recurso no serán confiables.

El tamaño del mapa también es importante. En un mapa grande será más fácil observar los detalles dibujados. Al mismo tiempo, el mapa deberá tener el tamaño adecuado para facilitar su transporte y uso en el campamento. El tamaño adecuado para un mapa es de 1 m x 1,5 m. Si es que un mapa va a ser utilizado frecuentemente durante el trabajo de campo, éste puede ser dividido en hojas más pequeñas para facilitar su transporte.

---

(1) Los Capítulos 7 y 12 indican los usos para un mapa base de una manera más detallada.

(2) Los Capítulos 16 y 17 indican cómo calcular el tamaño del área del inventario y algunos tipos de mapas finales que pueden ser producidos.

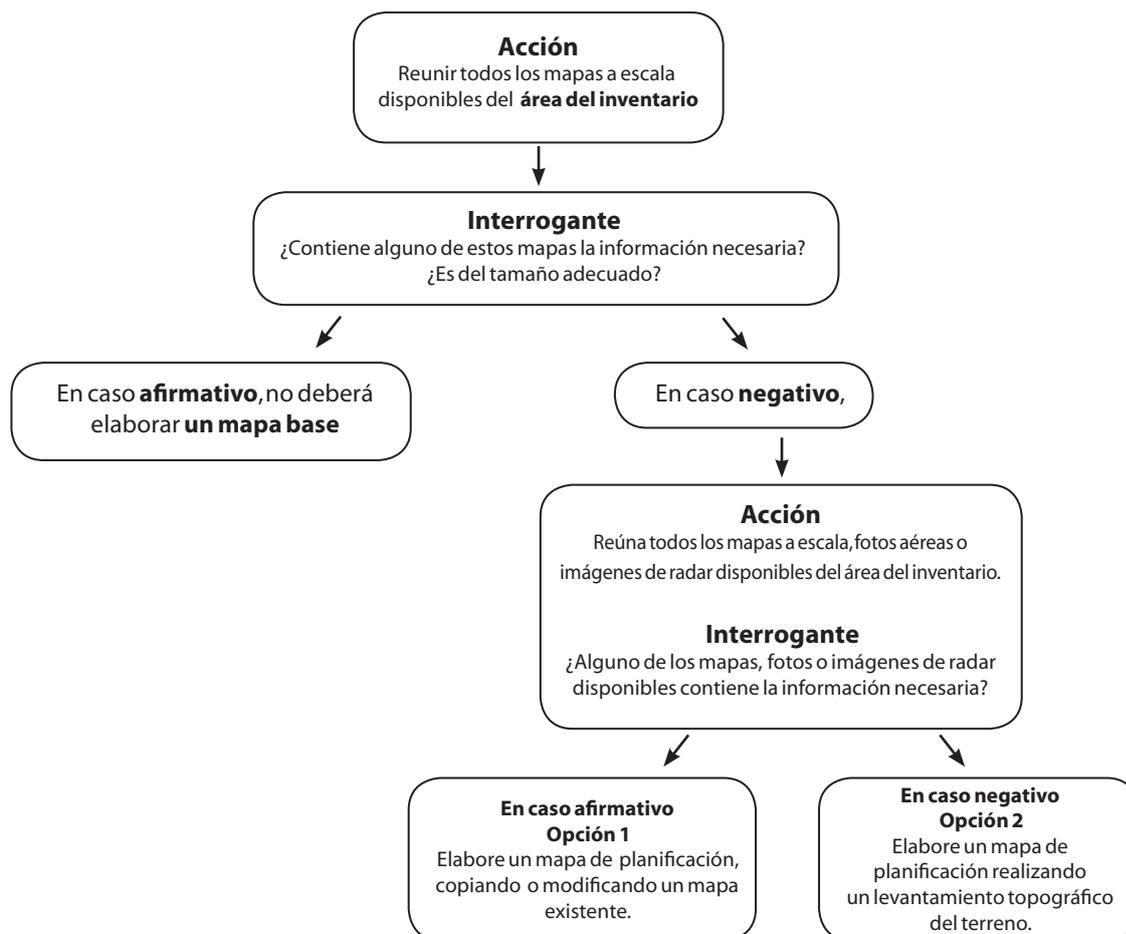
(3) El apéndice 6 explica algunos términos tales como escala y orientación.

## 1.2 Decidiendo si va a necesitar y de qué manera un mapa base

La figura 6.1 ilustra el proceso de toma de decisiones que será descrito en esta lección.

### ¿Debe elaborar un mapa base?

Para decidir si deberá elaborar su propio mapa base, tendrá ver qué mapas a escala del área del inventario se encuentran disponibles (4). Puede que la comunidad ya haya elaborado un mapa a escala por su cuenta; de no ser así, puede que personas o instituciones ajenas a la comunidad tengan mapas a escala del área.



**FIGURA 6.1** El proceso de toma de decisiones acerca de la necesidad de un mapa base y cómo elaborarlo

Una vez que haya reunido todos los mapas disponibles, deberá evaluarlos. Para cada mapa deberá preguntarse:

- ¿Tiene la información que necesitamos? (utilice el criterio indicado en la sección anterior);
- ¿Es del tamaño adecuado?

Si la respuesta es afirmativa para ambas preguntas, entonces el mapa es adecuado para utilizarse como un mapa base y no deberá elaborar su propio mapa. En caso de que la respuesta sea negativa o si no hay mapas del área disponibles, entonces deberá elaborar su propio mapa base.

A continuación se describen dos opciones para la elaboración de un mapa base.

(4) El apéndice 7 indica los tipos de mapas a escala y cómo se pueden obtener.

## ¿Cómo va a elaborar el mapa base?

Primero deberá ver si existen fotografías aéreas e imágenes de radar del área del inventario disponibles (5).

Éstas deberán ser evaluadas junto con los mapas que ya haya reunido. Para cada mapa, fotografía o imagen de radar, deberá preguntarse:

- ¿Este mapa, fotografía o imagen de radar tiene la información que necesitamos?

Nota: No se debe considerar el tamaño del mapa, de la foto o de la imagen, tampoco importa si sólo contienen información de una parte del área del inventario.

Si la respuesta es afirmativa, entonces puede utilizar la Opción 1: Copiar, modificar y elaborar un mapa base a partir de un mapa a escala, fotografía aérea o imagen de radar. Si la respuesta fuera negativa, entonces deberá elegir la Opción 2: Elaborar un mapa base, previo levantamiento topográfico del terreno.

## 2 Opción 1: Copie, modifique y elabore un mapa base sobre un mapa a escala, fotografía aérea o imagen de radar

Copiar, modificar y elaborar un mapa base sobre un mapa a escala, fotografías aéreas o imágenes de radar es fácil y barato. Este método tiene tres etapas:

- Elabore una copia del mapa, fotografía aérea o imagen de radar;
- De ser necesario, modifique la escala de esta copia;
- Elabore el mapa base sobre la copia.

### 2.1 Elabore una copia del mapa a escala, fotografía aérea o imagen de radar

Existen dos maneras de copiar mapas: una es utilizando una máquina fotocopidora y la otra es usando papel para calcar. Fotocopiar los mapas es más eficiente. Por otro lado, calcar los mapas puede ser preferible si es que sólo se quiere copiar información seleccionada de un mapa demasiado complejo, porque toma menos tiempo calcar la información requerida que borrar el exceso de información de las fotocopias utilizando líquido corrector. A diferencia de los mapas, las fotografías aéreas y las imágenes de radar sólo pueden ser calcadas.

#### Cómo copiar un mapa utilizando una máquina fotocopidora

Se puede fotocopiar un mapa para obtener una copia. Después de obtener la primera copia, la información irrelevante y las manchas generadas por la fotocopidora deberán ser borradas utilizando líquido corrector. Luego, fotocopie la copia modificada del mapa para obtener la versión deseada.

#### Cómo copiar un mapa utilizando papel para calcar

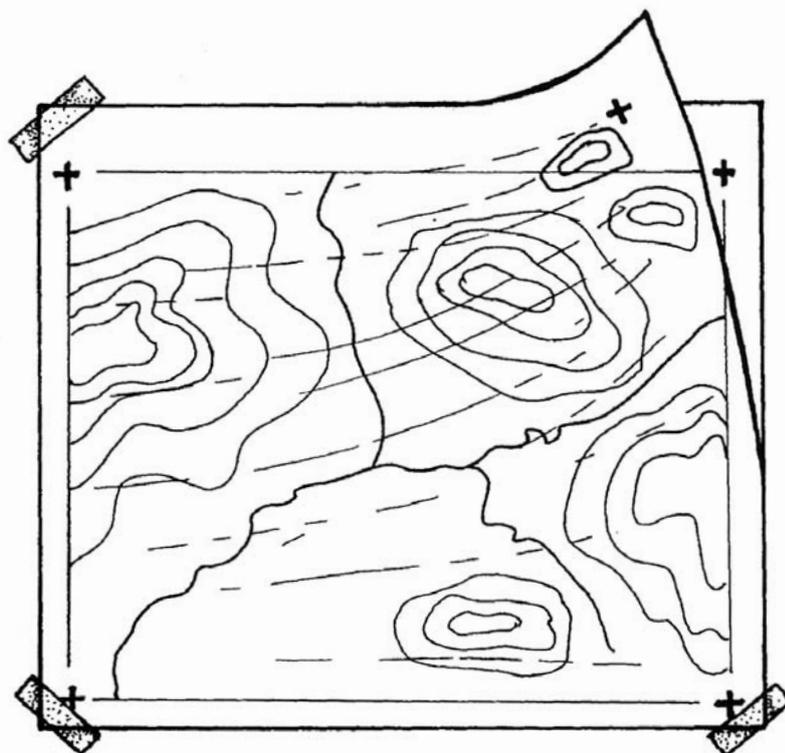
Un mapa a escala puede ser copiado en papel para calcar: ponga una hoja de papel para calcar sobre el mapa (ver figura 6.2), y dibuje unas marcas (es mejor utilizar "x" como marcas) en cada esquina del mapa y del papel para calcar sobrepuesto, de tal manera que pueda alinear de nuevo los dos papeles si es que se separaran. Coloque cinta *scotch* o tachuelas en cada esquina de ambos papeles para mantenerlos en su lugar.

---

(5) El apéndice 7 explica qué es una fotografía aérea y una imagen de radar e indica cómo se pueden obtener.

Una vez que se juntan las hojas con cinta *scotch* o con tachuelas y ubicadas en una superficie plana y lisa, dibuje la información relevante del mapa en el papel para calcar (6). La información dibujada a lápiz puede ser resaltada utilizando plumones de color oscuro. Recuerde que debe indicar la escala, una cuadrícula con los grados de latitud y longitud, el símbolo del norte, y la leyenda, de ser necesaria. Además de consignar la información necesaria sobre la ubicación de las rutas principales de acceso y los puntos referenciales que están a lo largo de ellas, deberá indicar la siguiente información:

- Ubicación de otros ríos, caminos y quebradas;
- Ubicación de las comunidades;
- Ubicación de las subdivisiones si los campesinos han decidido subdividir por áreas el área del inventario; y
- La ubicación de los tipos de bosques, si los campesinos han decidido subdividir por tipos de bosque el área del inventario (7).



**FIGURA 6.2** Cómo copiar información seleccionada de un mapa a escala a papel para calcar

Es poco común utilizar papel para calcar en el bosque; no se puede plegar y se malogra cuando se humedece. Si es que hubiera una fotocopidora disponible, deberá fotocopiar el mapa del papel para calcar en papel bond.

## Cómo copiar una fotografía aérea usando papel para calcar

Al proceso de copiar sobre una fotografía aérea, se conoce como “fotointerpretación”, porque alguna información en la fotografía no es obvia inmediatamente y debe ser descifrada a partir de claves visuales encontradas en la fotografía (8). Las personas encargadas de elaborar el mapa base a partir de una fotografía deberán tener ciertas habilidades para fotointerpretar fotografías aéreas o conocer muy bien el área representada en la fotografía. Lo ideal es que una persona que conozca bien el área y otra que tenga cierta habilidad para interpretar fotografías aéreas, se encarguen de la fotointerpretación.

(6) El apéndice 7 indica qué información puede obtenerse de los diferentes tipos de mapas.

(7) En el capítulo 3 (Objetivo 4) los campesinos deberán haber decidido si es que subdividen el área del inventario por áreas o por tipos de bosque.

(8) El apéndice 7 indica la información que puede obtenerse de una fotografía aérea.

Para empezar, las personas encargadas de la fotointerpretación deberán familiarizarse con la fotografía. Algunas características naturales van a ser identificadas inmediatamente, tales como quebradas, valles y algunas veces los ríos, si son lo suficientemente grandes para no ser cubiertos por la copa de los árboles y por otros tipos de vegetación.

Las señales de actividad humana también pueden ser identificadas, tales como campos agrícolas, caminos y comunidades. Un lente de aumento puede ayudar a los fotointerpretadores a examinar ciertas partes de la foto más cuidadosamente.

Casi siempre es posible diferenciar en una fotografía aérea los diferentes usos de la tierra o los diferentes tipos de bosque (al menos la diferencia entre bosque primario y bosque secundario) observando las diferentes tonalidades o colores. Esto se debe a que cada especie de árbol presenta un color diferente. También es importante la "textura" del bosque en la fotografía, la cual puede parecer lisa o rugosa. Si el bosque pareciera tener una textura lisa y uniforme, el fotointerpretador puede asumir que el bosque está conformado por árboles jóvenes, mientras que una textura rugosa indica la presencia de árboles adultos.

Una vez que los fotointerpretadores se han familiarizado con la fotografía, están listos para empezar a copiarla. Coloque una hoja de papel para calcar encima de la fotografía aérea (de la manera descrita para el caso de copiar un mapa usando papel para calcar), y copie la información requerida de la fotografía en el papel. Es más fácil si empieza a copiar los ríos o red de caminos ya que estos son una buena estructura a la que se le puede ir añadiendo otra información. A pesar de que un río no es visible, generalmente debido a los árboles y nubes que oscurecen la foto, el valle del río sí puede ser identificado debido a la pendiente del valle y a posibles sombras en la fotografía. Un río, por lo general, va a estar en la base del valle, por lo que se va a poder hacer una aproximación del curso de éste.

Si se desea, se puede copiar otro tipo de información. También es importante que añada o indique información sobre la escala, los grados de latitud y longitud y el símbolo del norte en la copia que realiza en el papel para calcar.

## Cómo copiar una imagen de radar usando papel para calcar

Para copiar una imagen de radar se sigue el procedimiento descrito para copiar una fotografía aérea (9). Las imágenes de radar presentan áreas oscuras que parecen sombras, que algunas veces pueden cubrir grandes partes de la imagen. Estas partes sombreadas son áreas que no han sido tomadas debido al ángulo de la posición en que fue montado el equipo de radar. No es posible determinar las características naturales dentro de éstas áreas sombreadas por lo que los fotointerpretadores deberán tener cuidado al momento de elaborar el mapa base.

Es mejor dibujar las características de las áreas sombreadas con líneas punteadas y luego verificar estas características mediante un levantamiento topográfico del terreno.

## 2.2 Modifique la escala de la copia

El siguiente paso es elegir la escala deseada para el mapa base (10) y, si es necesario, reducir o aumentar la escala del mapa, fotografía o imagen copiada al nivel deseado. La principal consideración en la elección de la escala es poder elaborar un mapa base de un tamaño adecuado. Tal como se ha mencionado anteriormente, el mapa no deberá exceder un tamaño de 1 m x 1,5 m.

A continuación, se indica la escala que se debe utilizar para cada tamaño de área de inventario:

- Menor a 2 500 hectáreas ----- 1 : 5 000
- 2 500 – 7 500 hectáreas ----- 1 : 10 000
- 7 500 – 25 000 hectáreas ----- 1 : 25 000
- Más de 25 000 hectáreas ----- 1 : 50 000

Si estas áreas tienen forma alargada, necesitarán una menor escala que una de forma redonda o cuadrada.

---

(9) El apéndice 7 indica la información que puede obtenerse de una imagen de radar.

(10) El apéndice 6 explica qué es la escala de un mapa y cómo se usa.

Si su mapa base no es de la escala deseada, será necesario reducir o aumentar ésta. En la mayoría de los casos será necesario agrandar la escala en vez de reducirla. La manera más fácil de aumentar el tamaño de un mapa es utilizando una fotocopidora. La fotocopidora realizará el aumento en porcentajes. Agrandar un mapa en 200 % significa que las dimensiones del mapa se han duplicado y la escala ha sido reducida a la mitad, por ejemplo de 1:50 000 ha pasado a 1:25 000.

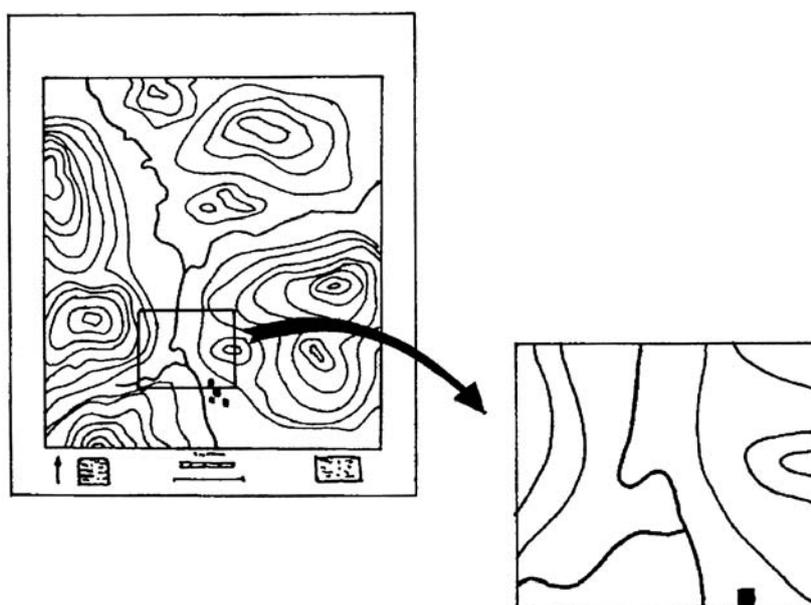
Si la escala de un mapa es 1:50 000 y debe reducirse a 1:10 000, el mapa tiene que aumentar su tamaño 5 veces o 500 %. La mayoría de las fotocopidoras no puede realizar esto de una sola vez. Por lo general tienen una capacidad de aumento máxima de 150 % o 200 %, por lo que el mapa tendrá que ser aumentado por etapas para llegar a 500 %. La tabla 6.1 nos da un ejemplo de esto.

**TABLA 6.1 Aumento del tamaño de un mapa en tres etapas**

Etapa	Aumento	Escala original	Dividido entre	Escala aumentada
1	200 %	1:50 000	2	1:25 000
2	200 %	1:25 000	2	1:12 500
3	125 %	1:12 500	1.25	1:10 000

Algunas veces la fotocopidora no tendrá papel lo suficientemente grande como para que alcance el mapa entero en un solo papel. En este caso, el mapa deberá ser dividido en segmentos y cada pedazo deberá ser aumentado en la misma cantidad. Es mejor si estos pedazos se pueden traslapar, porque de esta manera se pueden juntar y pegar más fácilmente. Para revisar la exactitud del mapa aumentado, mida con una regla la distancia entre los dos mismos puntos en el mapa original y en el mapa aumentado. Por ejemplo, si la distancia entre dos puntos en el mapa original a una escala de 1:50 000 es 5 cm, entonces la distancia entre los dos mismos puntos en el nuevo mapa aumentado a escala 1:10 000 debería ser 25 cm. En algunas fotocopidoras antiguas, el aumento puede que no sea uniforme. Ensanche la copia y aumente una parte del mapa más que otras. Por ejemplo, puede que aumenten el centro del mapa en 205 % y los lados solo en 195 %. Sería bueno que se revise el mapa en varios lugares. Cada vez que se haga un aumento a una copia, la distorsión aumentará. Se debe tratar de obtener la escala deseada en el menor número de pasos. Si una máquina en particular es la causante de la distorsión trate de conseguir otra.

Va a haber casos en los que una pequeña porción del mapa a escala cubra el área del inventario; de ser así, deberá aumentar o reducir esa parte del mapa solamente, tal como se muestra en la figura 6.3.



**FIGURA 6.3.** Es posible aumentar o reducir sólo parte del mapa a escala que cubre el área del inventario

Es frecuente que cuando se hagan aumentos de mapas, la copia presente manchas y marcas y las líneas estén partidas. En este caso, deberá retocar el mapa usando líquido corrector para eliminar las manchas y plumón negro de punta fina para arreglar las líneas y características que estén incompletas.

Si la copia es de muy mala calidad, es mejor copiar la información necesaria en papel para calcar y luego fotocopiarlo.

Una vez que se ha realizado el aumento del mapa, debe verificar que la escala esté escrita correctamente. Deberá ser escrita de nuevo si está expresada como escala fraccionada, pero no si lo está como escala numérica. (11).

## 2.3 Elaborar el mapa base sobre la copia

La información adicional debe ser añadida a la copia para que ésta pueda ser un mapa base completo. Esta información adicional puede provenir de tres fuentes, cada una de las cuales es tratada detalladamente a continuación:

- Otros mapas, fotografías aéreas e imágenes de radar;
- Levantamiento topográfico del terreno (y posiblemente de GPS);
- De los campesinos o de los croquis que han elaborado.

### **Añadiendo información proveniente de otros mapas, fotografías aéreas o imágenes de radar**

El mapa base debe ser hecho del mejor mapa, fotografía aérea o imagen de radar disponible. Existen varios métodos para añadir información proveniente de otros mapas, fotografías aéreas o imágenes de radar:

- Saque una fotocopia del otro mapa, fotografía aérea o imagen de radar, corte la parte que necesita, péguelo a la copia base y saque una fotocopia;
- Dibuje con lápiz una línea del otro mapa, fotografía aérea o imagen de radar en papel para calcar y pásela a la copia base usando el método descrito en el cuadro 6.1.

Recuerde que las escalas de los mapas, fotografías aéreas o imágenes de radar deben ser las mismas, de no ser así una de ellas deberá ser reducida o aumentada primero.

### **Añadiendo información proveniente del levantamiento topográfico del terreno (y posiblemente de GPS)**

El levantamiento topográfico del terreno implica reunir información en campo y luego plotearla en el mapa. Esto será necesario si la información de algunas secciones del mapa fuera incorrecta o no existiera. Por ejemplo, los mapas, fotografías o imágenes que ha copiado pueden haber cubierto sólo una parte del área del inventario, o las áreas que son cubiertas por las fotografías o imágenes de radar originales pueden haber sido oscurecidas por sombras y no permitan una fotointerpretación correcta.

Si su mapa base tuviera sistemas de referencia (12) (tales como latitud y longitud o UTM), puede reemplazar el levantamiento topográfico del terreno por la utilización de GPS o trabajar de manera conjunta con ambas técnicas. Los GPS sirven para reunir información de una manera más rápida que el levantamiento topográfico, ya que puede recolectarla desde un bote o camioneta en movimiento sin tener que caminar. Los GPS registran puntos en el camino (p.ej., las coordenadas de la latitud o longitud) de las características del terreno, los que luego pueden ser ploteados al mapa. Puede usar los GPS para registrar las ubicaciones de los puntos de referencia potenciales que se encuentran a lo largo del curso de un río o de un camino (p.ej., en las curvas, puentes o bifurcaciones del río).

---

(11) El apéndice F explica qué son escalas fraccionadas y escalas numéricas.

(12) El apéndice 6 describe las cuadrículas de referencias de manera más detallada.

**CUADRO 6.1****PASANDO INFORMACIÓN DE UN MAPA A OTRO USANDO UN LÁPIZ Y PAPEL PARA CALCAR**

Los pasos a seguir para pasar información de un segundo mapa, fotografía o imagen a un mapa base usando lápiz y papel para calcar son los siguientes:

1. Ubique un punto de referencia en el segundo mapa, fotografía o imagen que también pueda ser ubicado en la copia base.
2. Coloque papel para calcar sobre el segundo mapa, fotografía o imagen y copie la información deseada y el punto de referencia usando un lápiz.
3. Retire el papel para calcar, fotografía o imagen y voltéelo. Con un lápiz sombree ligeramente en la parte de atrás del papel de calcar un área que cubra la información copiada.
4. Voltee el papel de calcar al lado donde se ha copiado la información, colóquelo sobre el mapa base de tal manera que los puntos de referencia estén alineados y calque de nuevo la información con lápiz. Esto hará que sea transferida al mapa.

**Añadiendo información brindada por los campesinos y sus croquis**

La información proveniente de los campesinos y que debe ser añadida en el mapa es la siguiente:

- *La ubicación aproximada de los límites del área del inventario.* La información acerca de la ubicación exacta de los límites del área del inventario no es esencial durante la planificación del inventario, pero sí es necesaria para determinar el tamaño del área del inventario, el cual debe ser conocido para realizar los cálculos finales (13). Si la ubicación del límite del área del inventario no es conocida antes de empezar con el inventario, ésta debe ser aproximada. Más adelante, la información reunida durante el trabajo de campo puede ser utilizada para mejorar la exactitud del mapa.

Otra información opcional que también puede añadir es:

- *Nombres locales de los ríos, arroyos, quebradas, montañas y comunidades.* Los nombres de los mapas pueden diferir a los usados por los campesinos. Esto es común cuando los mapas han sido elaborados por personas ajenas a la comunidad. Para la elaboración del mapa base es menos confuso para los campesinos si es que se utilizan los nombres locales;
- *Información actualizada de las características producidas por la actividad humana que aquella que aparece en los mapas, fotografías o imágenes.* Es muy común que los mapas, fotografías e imágenes se encuentren desactualizados en lo que a características producidas por las actividades humanas se refiere, por lo que es muy probable que la ubicación de las comunidades, de los caminos y el uso de la tierra no sean tan exactos.

Los campesinos que conozcan el área pueden añadir directamente esta información al mapa base, o usted puede añadir información por su cuenta usando los croquis elaborados por los campesinos como guía (14). Luego, la información reunida durante el trabajo de campo puede ser utilizada para mejorar la exactitud del mapa.

**2.4 Añadiendo las características básicas del mapa**

Una vez que el mapa ha sido completado, debe revisar que el norte, la escala, el sistema de referencia, la fecha y la leyenda se encuentren en su respectivo lugar (15). Va a necesitar al menos dos copias de este mapa, una para ubicar las líneas del inventario, tal como se describe en el capítulo 7, y la otra para elaborar los mapas finales, tal como se describe en el capítulo 16.

(13) Los campesinos pueden haber dibujado el límite del área del inventario en un croquis o en un mapa a escala cuando determinaron el Objetivo 3 en el capítulo 3.

(14) El apéndice 3 indica cómo elaborar un croquis.

(15) El apéndice 6 explica las características del mapa de una manera más detallada.

### 3 Opción 2. Elabore un mapa base realizando un levantamiento topográfico del terreno

Una comunidad que no tenga acceso a ningún mapa a escala, fotografía o imágenes de radar exactas, deberá realizar un mapa mediante un levantamiento topográfico del terreno. Este tipo de mapas sólo se puede elaborar utilizando equipo especial. El método más utilizado para llevar a cabo el levantamiento topográfico del terreno es realizando un recorrido de éste. Durante este proceso, una brigada se encarga de medir las longitudes y las orientaciones de una serie de líneas recorridas en el terreno. Cada vez que la brigada cambie de dirección, deberá empezar una nueva línea. Toda la información acerca de las orientaciones y de las longitudes de las líneas debe ser registrada en una libreta de campo. Luego, esta información será ploteada en un mapa topográfico del terreno.

#### 3.1 Tipos de recorridos

Lo más probable es que durante el inventario forestal participativo solamente se realicen dos tipos de recorridos (ver figura 6.4):

- Un recorrido lineal o abierto;
- Un recorrido limitado o cerrado.

Un recorrido del perímetro puede servir para delimitar el área de un inventario o de sub-áreas que se encuentren en su interior. El levantamiento topográfico para un recorrido del perímetro empieza y finaliza en el mismo punto. Este tipo de recorrido nos dice cuántas hectáreas tiene un área determinada, lo cual es importante para poder realizar los cálculos finales. Ubicar líneas de inventario de una manera uniforme a lo largo del área le va a permitir dibujar la ubicación de los límites y estimar el tamaño del área sin tener que realizar un recorrido del perímetro.

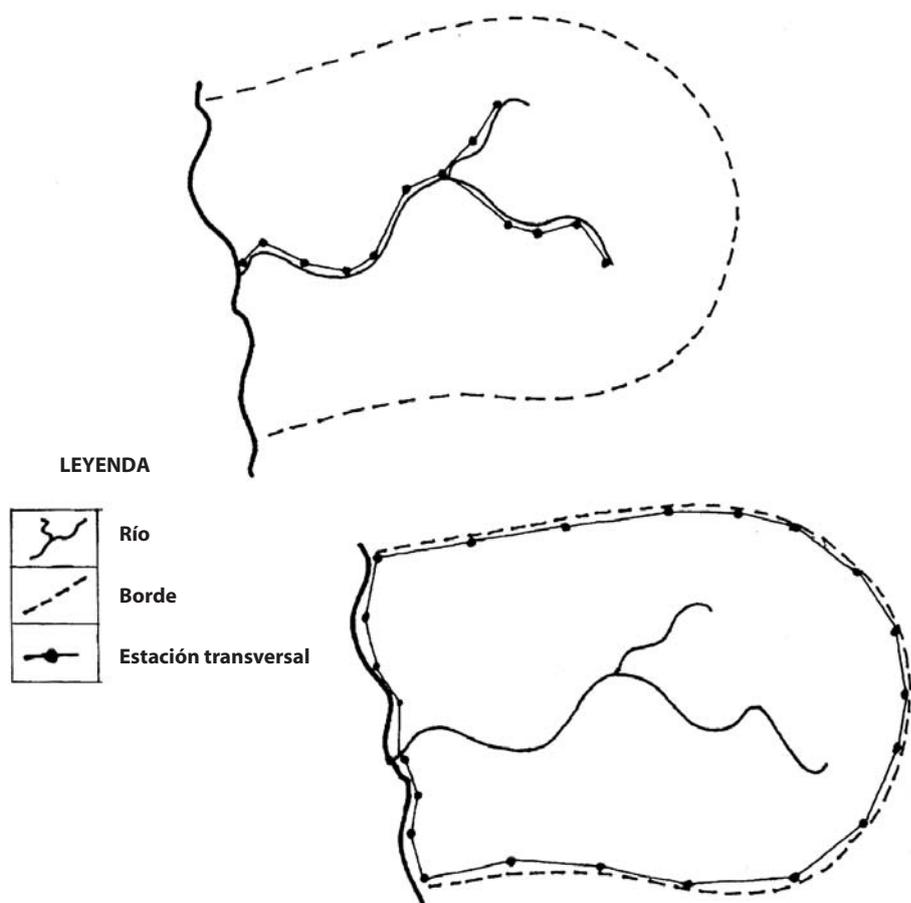


FIGURA 6.4. Dos tipos de recorridos, a) un recorrido lineal a lo largo del río, y b) un recorrido del perímetro

## 3.2 Realizando un recorrido

El recorrido suele ser llevado a cabo por dos personas, el jefe de la brigada y el brujulero. Ellos van a realizarlo mediante la repetición de una secuencia de pasos:

1. El recorrido deberá empezar en un punto de referencia visible como por ejemplo un árbol grande que se encuentre cerca a la unión de dos ríos, de tal manera que pueda ser encontrado nuevamente. De preferencia, este punto de referencia deberá ser visible en un mapa o fotografía aérea. Este punto será llamado "Punto de Partida" o PdP.
2. Una vez que el PdP ha sido localizado, el jefe de la brigada toma el extremo de la cinta medida que está marcada con un cero y un jalón de dos metros de largo aproximadamente, que está marcado con cinta de color brillante, y camina en la dirección que está tomando el recorrido. Esa persona debe asegurarse de que la cinta se mantenga firme y recta entre los dos puntos y que no se enrede entre los árboles o en la maleza.
3. Una vez que el jefe de la brigada ha encontrado un lugar en donde es visible el jalón desde el PdP, y donde la distancia desde el PdP es algún múltiplo de dos metros (p. ej., una distancia de 10, 12, 14, ... hasta 50 metros), deberá detenerse y sujetar el jalón verticalmente. Este punto se llamará estación o punto del recorrido. Si esta es la primera estación después del PdP, se llamará Estación 1.
4. La otra persona o brujulero se quedará en el PdP y sostendrá el otro extremo de la cinta. Una vez que el jefe de la brigada ha llegado a la estación sostendrá el extremo de la cinta firmemente, entonces el brujulero también sujetará la cinta de la misma manera y realizará la lectura de la distancia indicada y la registrará en la libreta de campo. Esta será la distancia de la pendiente. El brujulero también deberá medir el ángulo de la pendiente (16).
5. El brujulero tomará el rumbo del PdP hacia el jalón marcado con la cinta de color brillante que indica la ubicación de la estación 1 (17). Este rumbo también será registrado en la libreta de campo.
6. El brujulero también deberá indicar qué características naturales o producidas por la actividad humana se encuentran entre el PdP y la estación 1.

El jefe de brigada pondrá un jalón u otra señal para indicar la ubicación exacta de la estación 1, luego, caminará hacia la estación 2. En este punto, el jefe de brigada sujetará la cinta y esperará a que el brujulero llegue a la estación 1. Cuando el brujulero llegue a este punto deberá registrar la distancia, y el ángulo de la pendiente así como el rumbo de la estación 1 con respecto a la estación 2.

El brujulero también puede tomar el rumbo de la estación 1 con respecto al PdP. Esto es conocido como "rumbo hacia atrás" y también deberá ser registrado en la libreta de campo. Esta información puede ser utilizada para revisar la exactitud del rumbo original. Para realizar esto, el brujulero deberá calcular la dirección opuesta del "rumbo hacia atrás" (18).

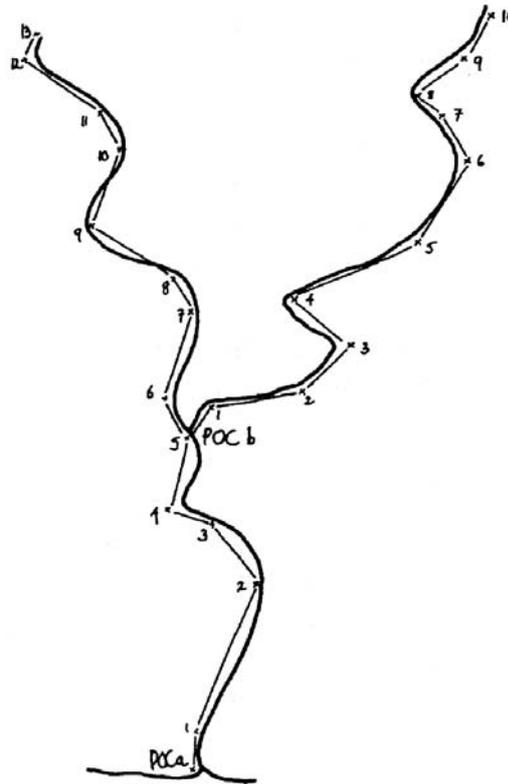
Si es que el rumbo original y la dirección opuesta del "rumbo hacia atrás" difieren en más de 2 grados, la brigada deberá determinar en qué han fallado, y realizar las mediciones nuevamente. Mientras se repite la operación, el jefe de la brigada estará indicando la ubicación exacta de la estación 2.

Se debe hacer una marca duradera en cada estación para que sean fáciles de ubicar. La brigada puede querer retornar a una estación para empezar un nuevo recorrido desde un punto conocido en el mapa. Cuando se elabora un mapa de levantamiento topográfico, el recorrido suele seguir el curso de los ríos. Una vez que se ha llegado al origen del río, es más fácil regresar a una estación marcada en un recorrido anterior y utilizar esta estación como un nuevo PdP. Esto significa que la brigada no tendrá que regresar por el recorrido realizado anteriormente. La figura 6.5 muestra a una brigada que sigue el curso de un río principal desde la boca del río (PdP a) hasta uno de sus orígenes. Una vez que han realizado esto, la brigada retorna a la estación 5 y levantarán una nueva línea a lo largo de un río afluente usando la estación 5 como el PdP b.

(16) El apéndice 8 indica cómo calcular la distancia horizontal utilizando las mediciones de la distancia y el ángulo de la pendiente.

(17) El apéndice 8 explica cómo tomar el rumbo.

(18) El apéndice 8 explica cómo calcular la dirección opuesta del rumbo.



**FIGURA 6.5** .Forma como una brigada seguirá el curso de un río principal desde la boca del río hasta su origen

Si la brigada está siguiendo el curso de un río, debe tratar de mantenerse lo más cerca de éste, si por alguna razón no puede mantenerse cerca, deberá medir la distancia que los separa del río de la manera más exacta posible e incluir esta información en sus apuntes. Si pasaran por características que quisieran incluir en el mapa, deberán marcarlas con una "X". También deberán marcar con "X" cualquier característica que pueda ser visible en mapas o imágenes de sensores remotos (p. ej., puentes, edificaciones, cumbres de montañas, bifurcaciones de ríos, etc.), porque pueden usarlas para verificar la exactitud de cada rama del recorrido. Para marcar con "X" las características se debe medir el rumbo (y cuando sea posible la distancia) de una estación en el recorrido a la característica indicada. Esta información deberá ser registrada en la libreta de campo.

### 3.3. Registrando el recorrido

Cuando se realizan anotaciones en campo es importante incluir toda la información relevante posible porque puede ayudar a aclarar algún posible malentendido que se presente. Si las notas son claras y fáciles de entender podrá cualquier persona que no esté involucrada en la realización del recorrido pueda encontrar y verificar alguna parte del mismo a partir de las notas.

Es mejor si se escriben las anotaciones a lápiz en un cuaderno plastificado. En la primera página deberá anotar lo siguiente:

- La fecha del recorrido;
- Quién lo realizó;
- Dónde se realizó;
- Una descripción detallada del PdP, de tal manera que el punto exacto de partida pueda ser encontrado.

Las páginas del lado izquierdo serán utilizadas para registrar las medidas del recorrido. Las páginas del lado derecho pueden ser utilizadas para hacer los croquis del recorrido. Las anotaciones y los croquis deberán ser escritos de la parte inferior de la hoja hacia la parte superior, ya que ésa es la vista que la brigada tendrá cuando avance y mire de frente.

Cada página del lado izquierdo deberá ser dividida en siete columnas (ver figura 6.6) que serán llenadas de la siguiente manera:

- En la columna del extremo izquierdo, denominada "estación #", el libretista deberá empezar escribiendo 0, que representa el PdP. Esta columna (estación #) puede incluir la suma total de las distancias horizontales cubiertas durante la realización del recorrido.
- En la segunda columna, denominada "rumbo hacia adelante", deberá registrarse el rumbo del PdP a la estación número 1.
- En la tercera columna, denominada "rumbo hacia atrás", deberá registrarse el rumbo de la estación número 1 al PdP.
- En las tres siguientes columnas sólo deberán llenarse las columnas denominadas "distancia de la pendiente" y "ángulo de la pendiente". Estas lecturas siempre son registradas del PdP a la estación número 1 y no de la estación número 1 al PdP. La columna "distancia horizontal" puede ser llenada una vez que se conozca la distancia y el ángulo de la pendiente (19).
- La última columna denominada "otras anotaciones" es para incluir toda la información extra requerida. Esta información corresponderá a las características (tales como ríos, caminos o tipos de bosque) encontradas en el segmento del recorrido que está entre el PdP y la estación 1.

Una vez realizado esto, el libretista escribirá el número 1 en la columna "estación #", en la línea que está encima del número 0. Esta fila será utilizada para registrar información de la estación 1 a la estación 2.

La página del lado derecho puede utilizarse para dibujar un croquis del recorrido (ver figura 6.6). El PdP debe ser dibujado en la parte inferior de la hoja. Una línea que representa el recorrido puede ser dibujada en dirección a la parte superior de la hoja hasta la estación 1 y así a cada estación sucesivamente. Se puede incluir la información sobre lo que se ve en el camino. No es necesario que el croquis sea a escala o preciso o que tenga la orientación correcta. Nos debe dar una idea de lo que se vio en el recorrido. Cada estación deberá ser marcada en el mapa de tal manera que las características sean relacionadas a las estaciones respectivas.



FIGURA 6.6. Ejemplo de cómo se registra la información de un recorrido en una libreta de campo

Una vez que los apuntes de campo han sido completados, se podrá elaborar un mapa de levantamiento topográfico.

(19) El apéndice 8 explica cómo determinar la distancia horizontal a partir de la distancia y del ángulo de la pendiente.

### 3.4. Elaborando un mapa a partir de la información proveniente de un recorrido

La información del recorrido registrada en la libreta de campo puede ser utilizada para elaborar un mapa de levantamiento topográfico. Para realizar esto, se deberá elegir una escala apropiada y luego, cada estación y los rumbos y distancias entre ellas deberán ser ploteadas en un papelógrafo. Es más fácil plotear esta información en papelógrafos grandes, lo que también hará que el mapa final sea más fácil de leer. Otra información reunida durante el levantamiento topográfico puede ser añadida a este "esqueleto".

#### Escogiendo la escala

Es importante elegir una escala que permita que toda la información reunida en el levantamiento topográfico entre en un solo papelógrafo (20) (un buen tamaño para el mapa es 1 metro por 1,5 metros).

Para un recorrido lineal o abierto, se sumarán todas las distancias horizontales registradas entre las estaciones. Esto nos dará una longitud aproximada del recorrido entero y será esta longitud la que se mapeará en el lado más largo del papelógrafo. El lado más largo del papel deberá, por lo tanto, dividir esta distancia (tal como se indica en el Ejemplo 6.1).

La información reunida durante el levantamiento topográfico puede cubrir un número de diferentes líneas de recorrido en un área extensa. Esto es particularmente común en un inventario forestal participativo, donde los sistemas de ríos por lo general son levantados topográficamente. En este caso, es mejor dibujar de manera rápida un mapa a escala en un papelógrafo de menor tamaño antes de intentar plotearlo en uno de mayor tamaño. Una vez realizado esto, mida las dimensiones de norte a sur y de este a oeste para determinar la escala que permita que la información reunida entre en un papelógrafo de mayor tamaño.

#### » Ejemplo 6.1. Cálculo de una escala adecuada para un mapa de levantamiento topográfico

Si el recorrido tiene un poco menos de 200 metros de largo y el papelógrafo es de 40 cm de largo, entonces la escala que se requiere es una en la cual 40 cm en el papel equivalga a 200 metros en el terreno. Entonces podemos decir que  $40 \text{ cm} = 20\,000 \text{ cm}$ , o  $1 \text{ cm} = 500 \text{ cm}$  en la terminología utilizada para elaborar mapas se expresa como 1:500.

Si el papelógrafo tiene 90 cm de largo, la escala deberá ser  $90 \text{ cm} = 20\,000 \text{ cm}$ ,  $1 \text{ cm} = 222,22 \text{ cm}$ , lo cual no es muy conveniente para trabajar. En vez de esta escala, se utilizará la escala conveniente más cercana que permita que la información entre en el papelógrafo. En este caso, la escala apropiada sería 1:250. La escala de 1:200 no es adecuada porque si el recorrido es recto sería muy largo para entrar en el papelógrafo.

Puede ser difícil elegir una escala apropiada para un recorrido cerrado. Bajo algunas circunstancias el recorrido puede tener una forma ligeramente rectangular. En ese caso, la longitud más larga deberá ser tratada como un recorrido lineal. Una vez que se ha determinado una escala tentativa, se deberá calcular la longitud total entre las estaciones del lado adyacente más largo. Este número deberá ser multiplicado por la misma escala para ver si es que va a entrar en el ancho del papel. Si es que no entrara, se debe elegir una nueva escala basándose en el ancho y no en el largo.

#### Ploteando el recorrido de la libreta de campo al mapa

Los rumbos del recorrido son ploteados utilizando un transportador y las distancias entre las estaciones utilizando una regla. El transportador circular y transparente de  $360^\circ$  es el más fácil de usar. La regla debe ser milimetrada y transparente.

Muchas veces es difícil saber dónde empezar en el papelógrafo para evitar que el recorrido ploteado se salga del papel. Si se ha hecho un mapa de prueba en un papel más pequeño tal como se ha descrito anteriormente, esto nos dará una idea de la forma del mapa, por lo que la elección del punto de partida no será difícil. Si no hay un mapa de prueba, entonces las personas que se están encargando del ploteo deberán ver los apuntes de campo y comparar los rumbos de

---

(20) El apéndice 6 explica qué es una escala fraccionada y cómo se usa.

las primeras estaciones con el transportador. Esto les dará una idea de hacia dónde va el recorrido, teniendo en mente que la parte superior del papel es el norte. Por ejemplo, si los rumbos iniciales están en un rango entre  $90^\circ$  y  $120^\circ$ , y luego cambian a un rango entre  $180^\circ$  y  $230^\circ$  se puede asumir que el recorrido se está moviendo en un sentido antihorario. Por lo tanto, si todo el recorrido va a entrar en un solo papel, el punto de partida deberá estar alrededor del centro de la parte superior del paleógrafo. Una vez que se ha determinado el punto de partida, éste deberá ser marcado con una "x". Este punto representa al PdP de los apuntes de campo.

El papelógrafo deberá estar orientado de tal manera que el norte señale hacia la parte superior del papel. No importa si el papelógrafo está de lado o en posición normal, esto dependerá de la forma del recorrido. Ponga el transportador sobre el papel de tal manera que el punto central del transportador esté alineado con el punto del PdP. Alinee el  $0^\circ$  (o  $360^\circ$ ) y el punto central del transportador con las líneas verticales (Norte – Sur) en el papelógrafo. Vea en la libreta de campo los rumbos del PdP a la estación 1 y si el rumbo hacia delante y el rumbo hacia atrás difieren ligeramente, use el promedio de ambos. Ubique el rumbo o ángulo en el transportador y haga una pequeña marca con un lápiz en el paleógrafo. Retire el transportador y utilice la regla para medir la distancia horizontal del PdP a la estación 1. Asegúrese de convertir la distancia horizontal entre las estaciones en el campo a la distancia apropiada en el mapa (21). Trace una línea a lo largo del rumbo indicado por la marca establecida con el transportador.

Por ejemplo, se han registrado 50 metros entre el PdP y la estación número 1 y la escala usada es 1:1 000. Los 50 metros han sido convertidos en 5 000 cm y divididos entre la escala (p.ej., 1000), dando como resultado 5. Por lo que la distancia en el mapa entre el PdP y la estación 1 es de 5 cm

Una vez que la ubicación de la estación 1 ha sido marcada en el mapa, se utilizará el mismo procedimiento para determinar el rumbo y la distancia hacia la estación 2 y así sucesivamente para cualquier estación posterior.

## Revisando el recorrido

Cuando se plotee un recorrido del perímetro, el punto final debería coincidir con el punto de partida en el mapa, pero por lo general esto no ocurre. Esto no es problema si es que el error es pequeño. Para determinar si el error es lo suficientemente pequeño como para ignorarlo, calcule el error porcentual de la siguiente manera:

1. Mida la distancia entre el PdP y el final de la línea (en cm);
2. Sume todas las distancias para obtener la longitud total del recorrido o la longitud del perímetro;
3. Convierta la longitud del perímetro a cm usando la escala del mapa;
4. Calcule el error porcentual dividiendo la distancia que hay del PdP al final de la línea entre la longitud del perímetro y luego multiplique el resultado por 100.

Si el error porcentual es menor a 3 %, entonces usted tiene un buen recorrido; si es mayor a 3 %, deberá ubicar las fuentes del error y tratar de corregirlas. Por ejemplo, puede haber leído mal un número o realizar mal los cálculos. Si usted tiene un mapa a escala exacto que muestra las ubicaciones de las características que ha marcado con una "X", puede usar esta información para determinar la verdadera ubicación de algunas de sus estaciones e indicar dónde ha ocurrido el error.

En un recorrido lineal, no es posible determinar el error porcentual como se hace para el recorrido del perímetro. Si su recorrido está entre dos puntos conocidos en un mapa a escala exacto (o si su punto de inicio y su punto final corresponden a dos puntos conocidos en el mapa), su mapa será exacto si, después de haber dibujado el recorrido, el punto final cae encima del segundo punto del mapa. De igual manera con el recorrido perimetral, si posee un mapa a escala exacto, puede usar la información indicada para cada estación entre estos dos puntos a fin de saber dónde ha ocurrido el error.

Existen procedimientos estándares para realizar ajustes para errores conocidos (y suficientemente pequeños) en recorridos perimetrales y recorridos lineales de tal manera que estos ajustes estén distribuidos alrededor del mapa de una manera racional. Desafortunadamente, no hay espacio suficiente en este manual para describir estos procedimientos. Esta información puede encontrarse en manuales para elaborar mapas o levantamientos topográficos. De todas maneras, si su error es muy grande y no puede determinar el origen de éste, tendrá que retornar al campo y rehacer su recorrido. Si ha decidido determinar la ubicación del error cruzando información, puede realizar un levantamiento topográfico únicamente de esa zona y no tendrá que rehacer todo el recorrido.

---

(21) El apéndice 6 explica cómo convertir las distancias del terreno a distancias en el mapa utilizando la escala del mapa.

## Añadiendo información proveniente de los campesinos o de los croquis que han elaborado

Una vez que la estructura del río o camino base ha sido planteada, puede añadirse otra información al mapa.

La información proveniente de los campesinos que debe ser incluida en el mapa es la siguiente (22):

- *La ubicación aproximada de los límites del área del inventario.* La información acerca de la ubicación exacta de los límites del área del inventario no es esencial para la planificación del mismo. Es necesaria para determinar el tamaño del área del inventario, el cual debe ser conocido para realizar los cálculos finales. Si la ubicación de los límites del área del inventario no es conocida, se deberá hacer una aproximación antes de empezar a realizar el trabajo de campo del inventario. Luego, la información reunida durante la realización del inventario puede ser utilizada para mejorar la exactitud del mapa.

Otra información opcional que puede ser añadida es:

- *Nombres locales de ríos, riachuelos, montañas y comunidades.* Los nombres de estas características pueden ser diferentes en algunos mapas de los nombres que usan los campesinos. Esto es común cuando los mapas han sido elaborados por personas ajenas a la comunidad. Es menos confuso para los campesinos si se usan los nombres locales en el mapa base.
- *Otra información.* Cualquier otra información que se considere relevante para la planificación del inventario debe ser anotada en el mapa, como por ejemplo la ubicación de la comunidad y los límites de los usos principales de la tierra. Luego, la información reunida durante el trabajo de campo del inventario puede ser añadida para mejorar la exactitud del mapa.

Alguna información puede ser añadida directamente por los campesinos que conocen el área o transferida de los croquis elaborados por éstos (23).

## Añadiendo las características básicas al mapa

Una vez que el mapa ha sido completado, debe revisarse si la escala, el símbolo del norte, la cuadrícula de referencia (esto no puede ser añadido si el mapa ha sido elaborado mediante un levantamiento topográfico), la fecha y la leyenda son los correctos y están bien ubicados (24).

Deberá hacer dos copias del mapa. Una puede ser utilizada para planificar dónde ubicar las líneas del inventario, tal como se describe en el capítulo 7, y la otra para elaborar los mapas finales, tal como se describe en el capítulo 16.

## Qué es lo siguiente que se debe realizar

Una vez que se ha preparado el mapa, puede utilizarlo para planificar el inventario. Esto será descrito en el siguiente capítulo.

---

(22) En el capítulo 3, los campesinos deberían haber dibujado los límites del área del inventario luego de haber determinado el Objeto



# Use el mapa para planificar el inventario

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



### Presente el inventario forestal participativo a los campesinos

- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



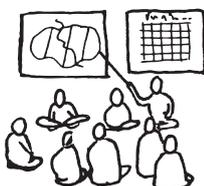
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Decidir si va a realizar un conteo al 100 % o un muestreo con líneas de inventario.
2. Opción 1. Use el mapa base para planificar un conteo al 100 %.
3. Opción 2. Use un mapa base para planificar la ubicación de las líneas del inventario.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El apéndice 9. Por qué se ha elegido el muestreo con líneas de inventario.

## MATERIALES NECESARIOS

- Un mapa base, hojas cuadriculadas fotocopiadas en transparencias de tamaño A4, plumones indelebles, alcohol metílico, regla, calculadora, cuaderno y lápiz.

## INTRODUCCIÓN

Ahora que ya tiene un mapa base, está listo para empezar la planificación del inventario. El primer paso será decidir si quiere realizar un conteo al 100 % o un muestreo. Si va a realizar un conteo al 100 %, debe decidir si lo va a hacer en la comunidad o en el bosque, y seguir las instrucciones para cada caso, utilizando el mapa base tal como se indica. Si va a realizar un muestreo, debe dibujar en el mapa base el diseño del muestreo recomendado en este manual. Este diseño se conoce como "muestreo sistemático en fajas", y consiste en hacer líneas de inventario siguiendo un patrón uniforme a lo largo de toda el área del inventario. Estas líneas de inventario son divididas en parcelas de 10 metros de ancho por 50 metros de largo, ubicadas de extremo a extremo. Este capítulo describe cómo ubicar las líneas del inventario en el mapa base de tal manera que se asegure que las líneas tengan el espacio y la orientación adecuados.

## 1. Decida si va a realizar un conteo al 100 % o un muestreo con líneas de inventario

Las personas realizan inventarios para obtener información sobre las cantidades de un recurso del bosque en un área dada. Esta información se puede obtener contando cada ejemplar existente en todo el bosque. Este método se conoce como conteo al 100%. Por otro lado, esta información también se puede obtener contando solamente algunos ejemplares, y calculando luego la cantidad del total de ejemplares de todo el bosque. Este método se conoce como muestreo. Se obtiene un cálculo más exacto de la cantidad contando al 100 % que por muestreo. El costo del inventario, que por lo general se mide en términos de tiempo y personas empleadas, es una consideración importante, ya que el conteo al 100 % usualmente es más costoso que el muestreo, y un cálculo no tan exacto de la densidad o cantidad del recurso es casi siempre adecuado para la mayoría de los propósitos de un inventario.

Un conteo al 100 % puede ser necesario si:

- *Todos los ejemplares de un recurso dado son conocidos por los campesinos.* Por ejemplo, en algunos lugares del departamento de Loreto, los árboles con panales de abejas son reconocidos y nombrados individualmente por sus dueños. Acá, el conteo al 100 % se puede realizar eficientemente en la comunidad mediante entrevistas a los campesinos;
- *El área del inventario es lo suficientemente pequeña para que una sola brigada pueda realizar el conteo en unos pocos días.* Un área es lo suficientemente pequeña si es menor a 5 hectáreas. En este caso, el conteo al 100 % debe realizarse en el bosque;
- *El área del inventario está dividida en islas de bosques que son lo suficientemente pequeñas para que una sola brigada pueda realizar el conteo en unos pocos días.* Por ejemplo, los parches de bosque encontrados en fincas de la provincia de San Ignacio, en el norte del Perú, no tienen más de dos hectáreas de tamaño cada uno. Si hay cientos de estas islas, puede ser necesario seleccionar una muestra aleatoria de las mismas en vez de visitar cada una de ellas. El Ejemplo 7.1 describe cómo se realizó esto en un área determinada. Luego, en cada una de las islas seleccionadas se debe de realizar un conteo al 100 %; éste se debe efectuar en el bosque;
- *Es solicitado por el gobierno.* Bajo las leyes actuales de Indonesia, si una compañía extractora quiere realizar el aprovechamiento de un área, debe realizar un conteo al 100 % de los árboles maderables antes de iniciar sus operaciones.

La manera de planificar un conteo al 100 %, sea en la comunidad o en el bosque, es descrita a continuación en la Opción 1:

### »Ejemplo 7.1. Seleccionando al azar los campos de frutales para un conteo al 100 %

En una comunidad de la Amazonia, los campesinos decidieron determinar la cantidad de los recursos maderables y no maderables importantes que se encontraron en sus fincas. Estas fincas son pequeñas, nunca tienen más de dos hectáreas de tamaño y son muy numerosas: unas 314. Por esta razón los campesinos decidieron realizar un inventario de la siguiente manera:

1. *Ubique todas las fincas en el mapa.* La ubicación de las fincas fue dibujada por los campesinos en el mapa base que había sido preparado previamente. Los límites de los campos de frutales no fueron ubicados en el mapa porque son demasiado pequeños y numerosos, lo que hubiera sido demasiado costoso y difícil de realizar.
2. *Seleccione al azar una proporción de las fincas.* Se le asignaron números a las fincas, y de las 314 se seleccionaron 30 utilizando el método de selección al azar descrito en el cuadro 7.2. Se asumió que esta cantidad cubriría una proporción adecuada del total de los campos de frutales (casi el 10 %), y que estaba dentro de los límites de los costos de los campesinos.
3. *Ubique en el bosque los límites de las fincas seleccionadas y determine su tamaño.* Una brigada hizo un levantamiento topográfico de los campos seleccionados para determinar su tamaño. También marcaron la ubicación de los límites para guiar a las brigadas que realizarían el conteo al 100 %. Otra alternativa habría sido que el equipo

completara primero el inventario y que luego usara la información sobre las cantidades y las longitudes de las líneas de inventario para dibujar mapas de los campos de frutales y determinar su tamaño.

4. *Realice un conteo al 100% en cada finca seleccionada.* El método usado para un conteo al 100% es descrito a continuación.

Para los cálculos, se asume que la densidad promedio del recurso de los campos seleccionados representa la densidad promedio del recurso de todos los campos. También se asume que el tamaño promedio de los campos seleccionados representa el tamaño promedio de todas las fincas. Esto significa que las fincas restantes que no fueron seleccionadas, no fueron ubicadas en el mapa ni se calculó sus tamaños.

El muestreo será preferible al conteo al 100% si:

- Los campesinos no conocen todas las plantas;
- El área del inventario es grande (p.ej., mayor a 5 hectáreas);
- El conteo al 100% no es requerido por el gobierno..

La manera de planificar un muestreo aparece descrita a continuación en la Opción 2.

## 2. Opción 1. Use el mapa base para planificar un conteo al 100%

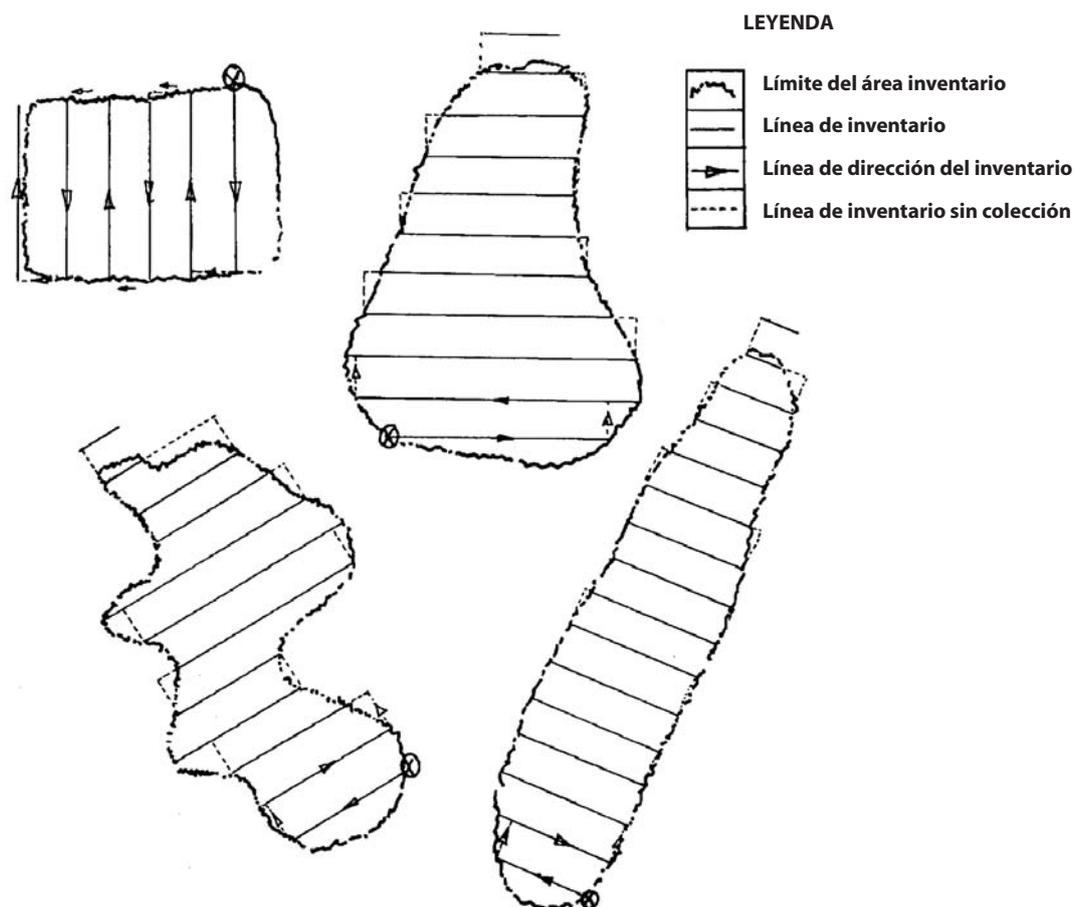
### 2.1. Conteo al 100% realizado en la comunidad

Algunas veces los recursos forestales son lo suficientemente valiosos y escasos hasta el punto que cada planta o árbol individual le pertenece a alguien y su ubicación puede ser conocida por alguien de la comunidad, al menos en los bosques aledaños a la misma. Si éste es el caso para un recurso que la comunidad ha incluido en el inventario, entonces lo más recomendable y sensato es contar todos los ejemplares de este recurso mediante consultas a los campesinos en vez de tratar de encontrarlos en el bosque.

Para hacer eso, se debe elaborar una lista de todas las personas de la comunidad que son propietarias del recurso y se le debe pedir a cada propietario que elabore una lista de las plantas o árboles del recurso que posee. El propietario del recurso podrá anotar la ubicación de estas plantas o árboles en el mapa base.

### 2.2. Conteo al 100% realizado en el bosque

Con conteos al 100% realizados en el bosque, toda el área que se va a contabilizar es cubierta con líneas de inventario separadas 10 metros entre sí (si sólo se contabilizaran especies maderables, las líneas deberán estar separadas 20 metros entre sí). Ver figura 7.1.



**FIGURA 7.1.** Diferentes orientaciones y puntos de partida para las líneas de inventario en áreas que están siendo contadas al 100 %

Antes de que las brigadas de trabajo entren al bosque, deberán planificar el conteo al 100 % siguiendo los siguientes pasos:

1. Dibuje el límite del área (o de las áreas) en el mapa base. Calcule el tamaño del área (o áreas) usando el método descrito en la sección 7.3.3. Si no hay información exacta disponible sobre los límites del área, pídale a un campesino que conozca el área que haga un croquis de éste y que calcule el tamaño aproximado.
2. Calcule cuántos días y brigadas de trabajo (de 6 personas cada una) se necesitarán para realizar el conteo al 100 % del área (o áreas), basándose en la aproximación del apéndice 4, que dice que una brigada puede completar en un día:
  - 1,0 hectárea, si las líneas están separadas 10 metros (2,0 si las líneas están separadas 20 metros), si el área es montañosa; y
  - 1,5 hectáreas si las líneas están separadas 10 metros (3,0 hectáreas si las líneas están separadas 20 metros), si el área es de superficie plana.
3. Verifique si el número de días y de brigadas están dentro de los límites del costo determinado por los campesinos para este inventario; de no ser así, los campesinos deberán decidir si deben incrementar los límites o reducir el tamaño del área del inventario.
4. Observe el mapa del área (o áreas) del inventario y determine la orientación de las líneas de inventario que sea más conveniente para las brigadas de trabajo. Se recomienda orientar las líneas de tal manera que sean perpendiculares al eje longitudinal del área. La figura 7.1 da ejemplos de orientaciones adecuadas.
5. Escoja un punto de partida conveniente para las brigadas de trabajo y márkelo en el mapa. El punto de partida deberá ser el extremo de una línea al borde del área. La figura 7.1 también ilustra puntos de partida adecuados.

### 3. Use el mapa base para planificar la ubicación de las líneas de inventario

#### 3.1. Por qué y cómo muestreamos con líneas de inventario

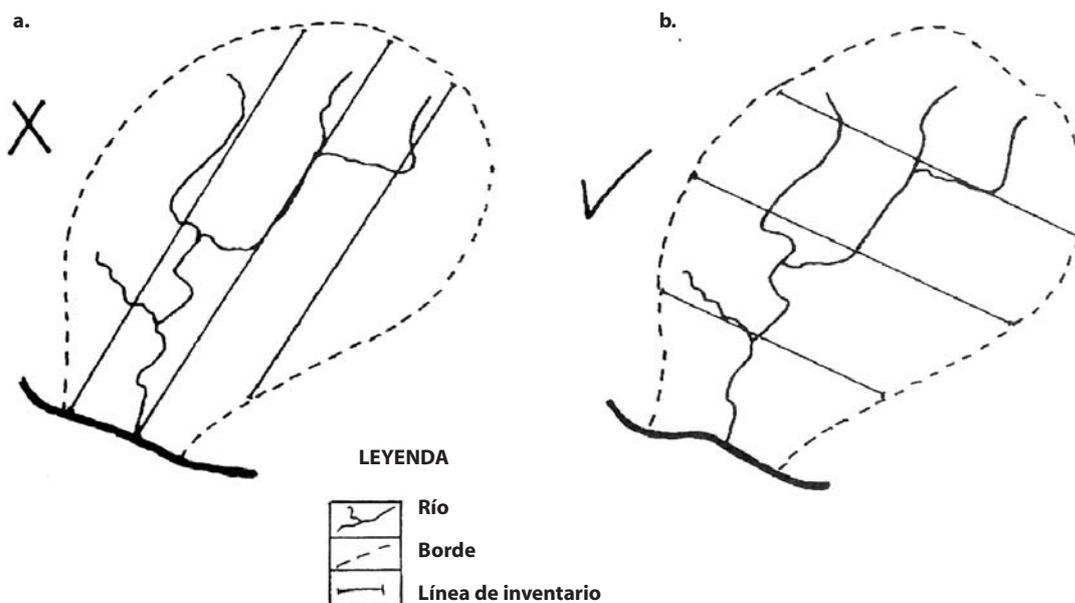
Si está muestreando su área de inventario, deberá planificar dónde va a ubicar su diseño de muestreo. El diseño de muestreo recomendado en este manual se llama "muestreo sistemático en fajas". Este método ha sido escogido porque es simple, exacto y económico. El apéndice 9 explica con mayor detalle por qué este manual recomienda el muestreo sistemático en fajas como diseño de muestreo. Se recomienda leer ese apéndice. El muestreo sistemático en fajas consiste en líneas de inventario con el espaciamiento y la orientación descrita en el cuadro 7.1. Estas líneas son divididas en parcelas de 10 metros de ancho por 50 metros de largo.

**CUADRO 7.1**

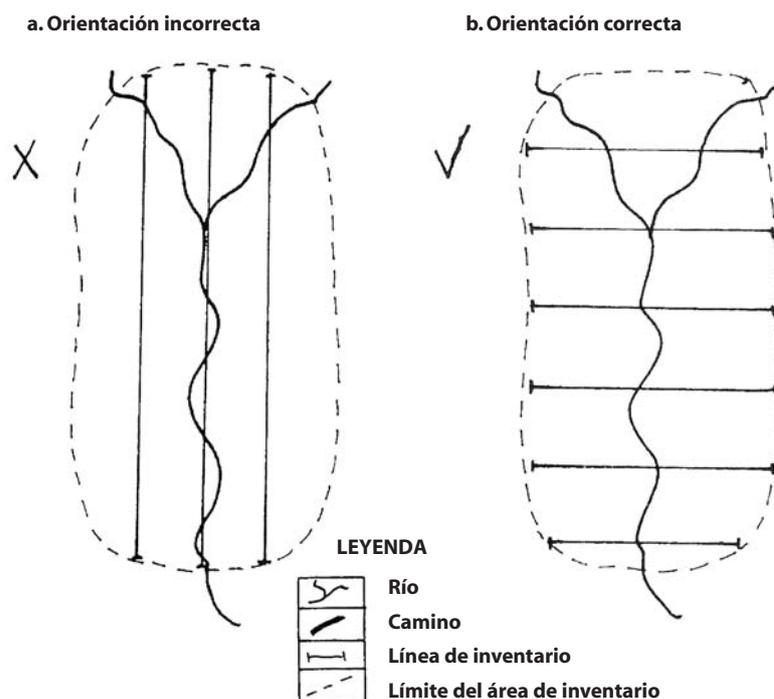
#### **ESPACIAMIENTO Y ORIENTACIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVENTARIO**

Las líneas de inventario al interior de una unidad de trabajo deberán tener los siguientes espaciamientos y orientaciones:

- Espaciamiento: Debe haber una misma distancia entre todas las líneas. Esa distancia dependerá de cuántas parcelas ha decidido establecer en la unidad de trabajo;
- Orientación: Todas las líneas al interior de la unidad de trabajo deben tener el mismo rumbo y deben estar orientadas de tal manera que;
  - Cubran la mayor variación posible en la vegetación (ver figura 7.2);
  - Maximicen el número de líneas de inventario que puedan ser ubicadas en una unidad de trabajo (ver figura 7.3);



**FIGURA 7.2.** Si la topografía es considerada como la causa principal de la variación en la vegetación, las líneas de inventario deberán ir desde el río principal a las cimas de las colinas, cortando al río y a las cimas en ángulos rectos



**FIGURA 7.3.** A fin de maximizar su número, las líneas de inventario deberán estar orientadas para que sean perpendiculares al eje longitudinal de la unidad

Los pasos a seguir para planificar la ubicación de las líneas de inventario son los siguientes:

1. Decida si debe o no dividir el área del inventario en unidades de trabajo;
2. Calcule el tamaño de las unidades de trabajo (si es que las hubiera);
3. Divida el número total de parcelas entre las unidades de trabajo (si es que las hubiera);
4. Dibuje las líneas de inventario en el mapa base, en el área entera del inventario o en cada unidad de trabajo (si es que las hubiera).

### 3.2. Decida si va a dividir o no el área del inventario en unidades de trabajo

Puede que sea necesario o no dividir el área del inventario en unidades de trabajo (ver figura 7.4). El área del inventario sólo deberá ser dividida en unidades de trabajo si:

- Al realizar esto se obtiene una orientación más adecuada para las líneas de inventario que se encuentran al interior de cada unidad de trabajo.
- Es más conveniente para las brigadas de trabajo para poder realizar el inventario. Por ejemplo, deberá dividir el área del inventario en unidades de trabajo si esto hace más fácil ubicar los campamentos y que se tenga un acceso fácil a todas las líneas de inventario en la unidad de trabajo.

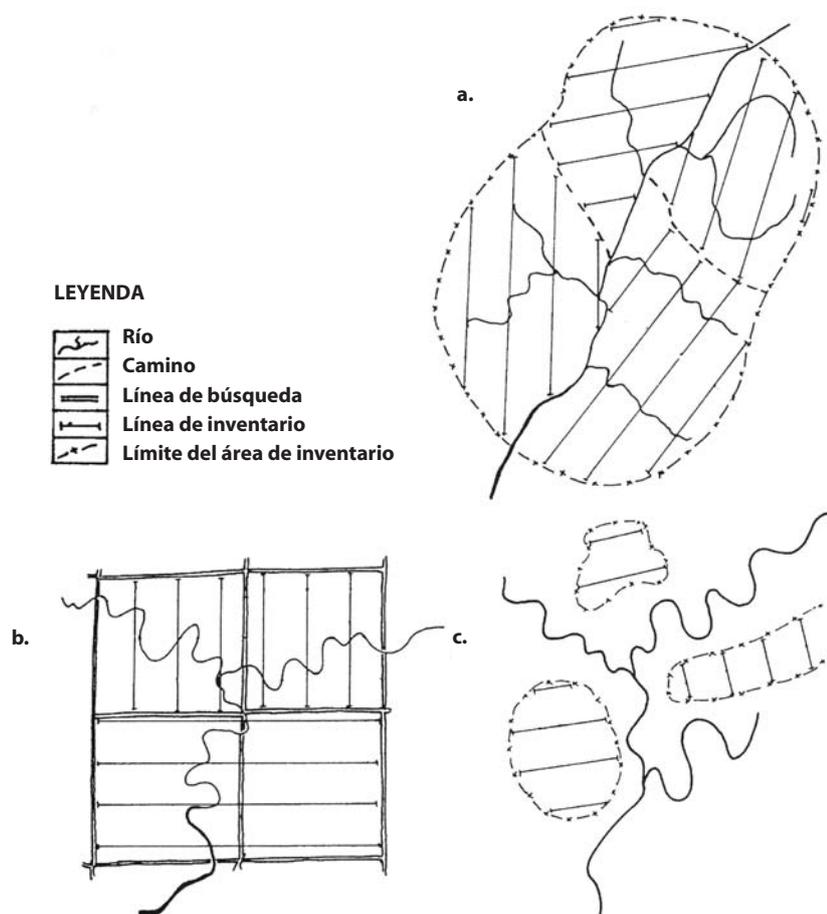
Los límites de las unidades de trabajo deben ser fáciles de distinguir en el bosque. Existen varios posibles tipos de unidades de trabajo:

- *Cuencas de ríos* (ver figura 7.4 a). Las cumbres que determinan los límites de la cuenca de un río son, por lo general, fáciles de distinguir. Las líneas de inventario deben estar orientadas de tal manera que corten la dirección general del río principal en ángulo recto para asegurar que la mayor variación topográfica y de vegetación posible sea cubierta. Como el río suele ser paralelo al eje longitudinal de la cuenca, esta orientación de las líneas también maximizará el número de líneas de inventario que pueden ser ubicadas en la cuenca. Finalmente, el río proporciona buenas rutas de acceso a las líneas de inventario y asegura el fácil acceso a éstas. Es por eso que

una buena opción es dividir el área del inventario según sus respectivas cuencas. Si se desea, las cuencas vecinas que tienen ríos que avanzan de manera paralela pueden ser combinadas en una sola unidad de trabajo.

- *Bloques formados por caminos forestales o líneas de levantamiento topográfico (ver figura 7.4 b).* Los caminos forestales o líneas de levantamiento topográfico delimitan claramente bloques de bosque y también proporcionan buenos accesos a estos bloques. Por lo general, esta situación se va a dar en áreas que han sido o van a ser aprovechadas.
- *Islas apartadas de bosque (ver figura 7.4 c).* Cada isla de bosque debe ser considerada como una unidad de trabajo por separado. Si la isla es demasiado grande, deberá ser dividida en unidades de trabajo más pequeñas.

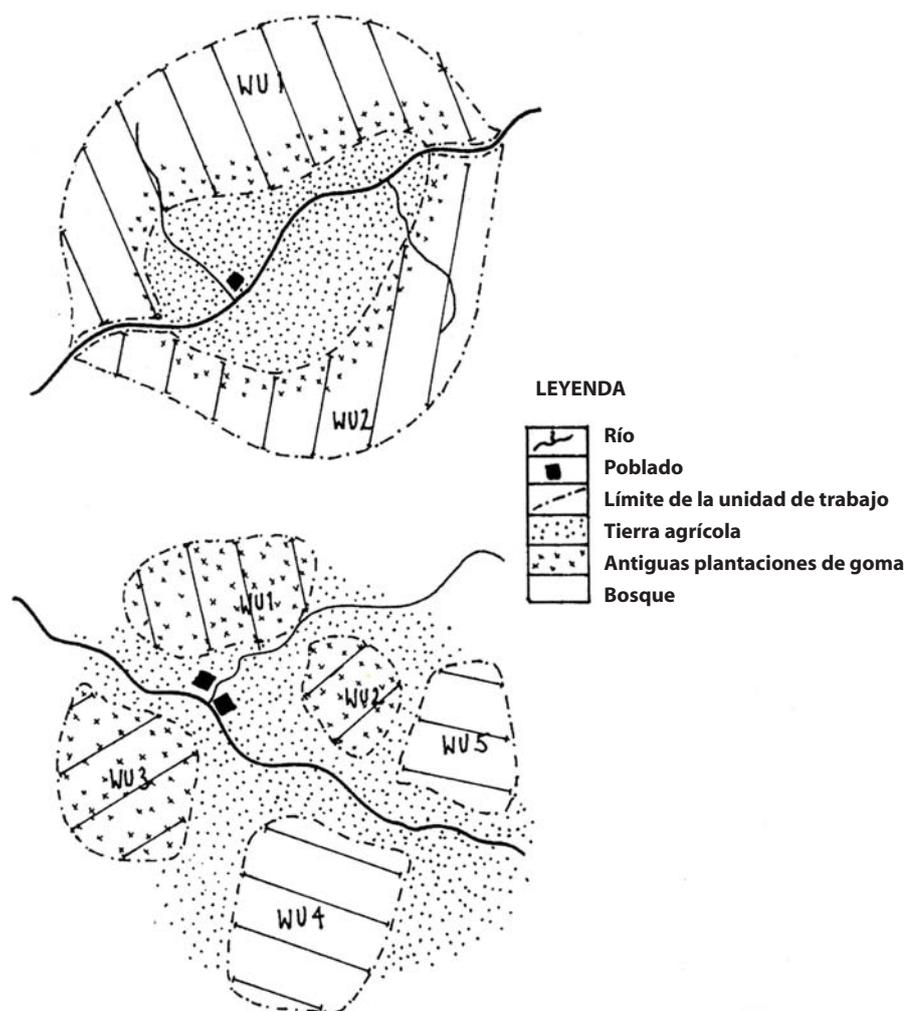
Recuerde que no hay una sola manera de dividir el área en unidades de trabajo. Siempre existen varias soluciones adecuadas. Trate de sopesar las diferentes consideraciones para tomar la decisión sobre la solución que sea económicamente más eficiente y conveniente para su situación.



**FIGURA 7.4.** Las unidades de trabajo pueden formarse a partir de: a) cuencas de ríos, b) bloques formados por caminos forestales o líneas de levantamiento topográfico, y c) islas de bosques en el área del inventario

Dividir el área del inventario en unidades de trabajo no es lo mismo que subdividir el área del inventario en áreas más pequeñas o por tipos de bosque (1). Las razones para hacer este tipo de divisiones no son las mismas. Se divide el área del inventario en unidades de trabajo para planificar la ubicación más conveniente y efectiva de las líneas de inventario. En cambio, se divide el área del inventario en áreas más pequeñas o tipos de bosque si se quiere hacer cálculos separados para cada sub-área o tipo de bosque. Puede que una unidad de trabajo cubra por casualidad la misma área que una sub-área o que un tipo de bosque. Una unidad de trabajo puede abarcar varias sub-áreas o tipos de bosque (ver figura 7.5 a), o puede ser sólo una parte de una sub-área o de un tipo de bosque (ver figura 7.5 b).

(1) El capítulo 3 explica por qué se subdivide del área del inventario en áreas más pequeñas o por tipos de bosque.



**FIGURA 7.5** .Una unidad de trabajo puede: a) abarcar varios tipos de bosques (p.ej.,WU1, que contiene una plantación antigua de árboles de caucho y bosque),o b) ser una de varias islas de un tipo de bosque (p.ej.WU3, que es sólo una parte de la plantación de árboles de goma de la comunidad)

### 3.3. Calcule el tamaño de las unidades de trabajo

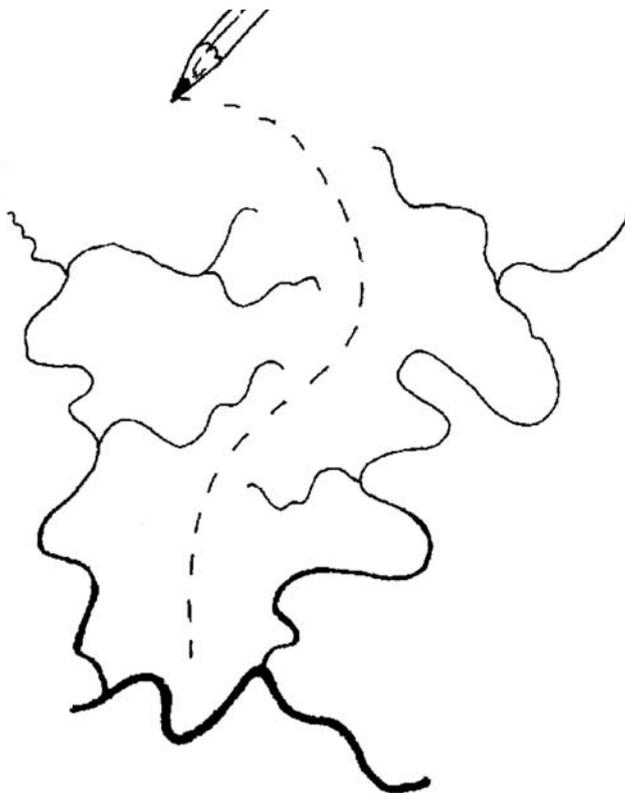
Si ha dividido el área del inventario en unidades de trabajo, deberá calcular los tamaños de estas unidades. Como no se conoce exactamente la ubicación de los límites de estas unidades, los tamaños estimados puede que no sean exactos. No obstante, todavía va a ser necesaria una aproximación para planificar la ubicación de las líneas de inventario. Después de que el trabajo de campo ha sido completado, es posible obtener un cálculo más exacto del tamaño del área.

Se puede calcular el tamaño de las unidades de trabajo en cinco pasos:

#### a. Dibuje los límites de cada unidad de trabajo en el mapa base

Se deben dibujar los límites de todas las unidades de trabajo en el mapa base. Si no es posible dibujar los límites de una manera exacta (porque el mapa base no muestra los detalles necesarios), se debe hacer una aproximación.

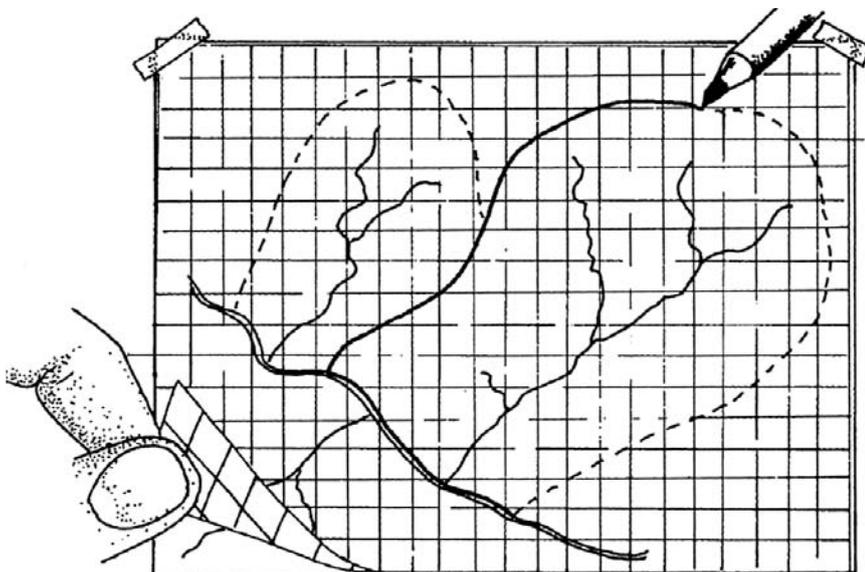
Algunas veces los límites son establecidos por ríos, caminos o líneas de levantamiento topográfico, pero por lo general son establecidos por cadenas de montañas que separan una cuenca de otra. Algunos mapas pueden mostrar la ubicación de las cadenas de montañas (p.ej., mapas topográficos, fotografías aéreas o mapas elaborados sobre imágenes de radar), solo que estos mapas deben ser revisados por la gente local que conoce el área. Puede que otros mapas no muestren la ubicación de las cadenas de montañas (p.ej., mapas topográficos elaborados a partir del levantamiento topográfico del sistema del río principal). Si ese fuera el caso, se puede hacer una aproximación de la ubicación de la cadena de montañas dibujándola a la mitad de la distancia que separa un río de otro (ver figura 7.6).



**FIGURA 7.6.** Se puede aproximar la ubicación de la cadena de montañas que limita dos cuencas dibujándola en el mapa a la mitad de la distancia que separa los ríos

### **b. Calque los límites de las unidades en una transparencia en la que se ha fotocopiado una hoja cuadrículada**

Coloque la transparencia en la que ha sido fotocopiada una hoja cuadrículada sobre el mapa base. Calque en la transparencia los límites de cada unidad de trabajo con un plumón indeleble (ver figura 7.7). Si una unidad de trabajo es más grande que la transparencia, esta deberá ser dividida en secciones en el mapa, y cada sección deberá ser calcada en diferentes transparencias hasta que se haya cubierto el área entera.



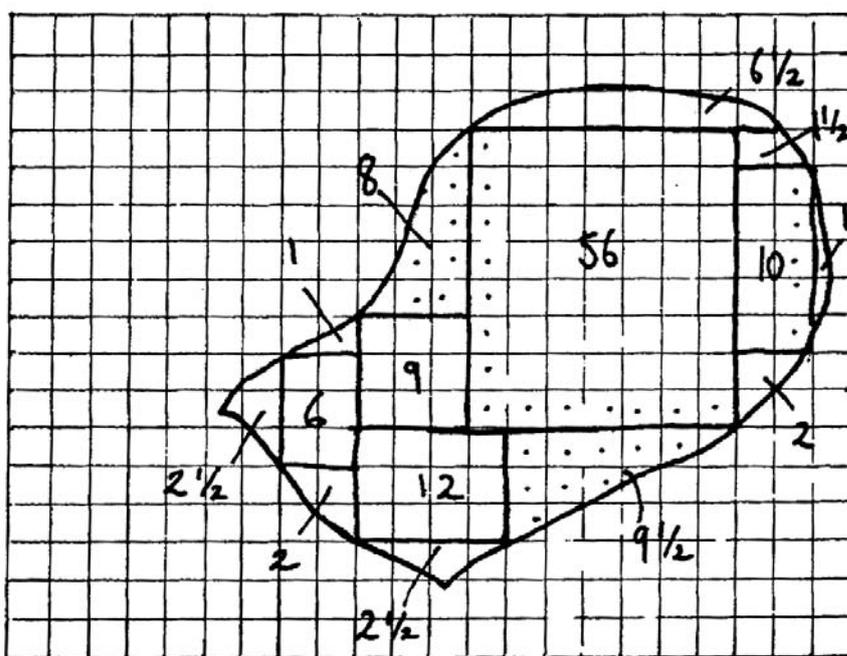
**FIGURA 7.7.** Cómo calcar los límites de cada unidad de trabajo en la transparencia utilizando plumón indeleble

### c. Cuente el número de cuadrados al interior de cada unidad

Cuente el número total de cuadrados al interior de cada unidad de trabajo. Una manera eficiente de hacer esto es la siguiente (ver figura 7.8):

- Dibuje bloques cuadrados o rectangulares al interior de la unidad y calcule el número total de cuadrados que hay al interior de cada bloque multiplicando el ancho por el largo de éste;
- Cuente todos los cuadrados enteros que restan;
- Luego cuente todas las fracciones de cuadrados, juntando los pedazos de cuadrados hasta hacer el equivalente de un cuadrado entero.

Usando una calculadora, sume todos los subtotales y escriba en la libreta de apuntes el número total de cuadrados para cada unidad de trabajo. Para volver a usar la transparencia puede remover la tinta utilizando alcohol metílico.



**FIGURA 7.8.** Para contar el número total de cuadrados al interior de cada unidad de trabajo, divida el área de la unidad de trabajo en bloques cuadrados o rectangulares y calcule los subtotales de estos bloques. Luego, sume estos subtotales

### d. Calcule el tamaño de un cuadrado en la transparencia

Para poder calcular el tamaño (en hectáreas) de una unidad de trabajo, deberá calcular el tamaño de un cuadrado utilizando la escala del mapa base (2). Mida un lado del cuadrado en la transparencia. Convierta esta distancia en el mapa a la distancia correspondiente en el terreno usando la escala del mapa. Luego, este valor deberá ser elevado al cuadrado para obtener el tamaño del cuadrado. Se debe expresar este valor en hectáreas por lo que se debe dividir entre 10 000, ya que una hectárea equivale a 10 000 metros cuadrados (La tabla 7.1 puede ser utilizada para expresar unidades de área en hectáreas, kilómetros cuadrados, metros cuadrados o centímetros cuadrados). Un ejemplo de estos cálculos se da en el Ejemplo 7.2.

(2) El apéndice 6 explica cómo convertir una distancia en el terreno a una distancia en el mapa utilizando la escala del mapa.

TABLA 7.1

**Cómo expresar unidades de área en hectáreas, kilómetros cuadrados, metros cuadrados o centímetros cuadrados**

	ha	Km <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1 hectárea o ha =	1	0.01	10 000	1 x 10 <sup>8</sup>
1 kilómetro cuadrado o km <sup>2</sup> =	100	1	1 x 10 <sup>6</sup>	1 x 10 <sup>10</sup>
1 metro cuadrado o m <sup>2</sup> =	0.001	1 x 10 <sup>-6</sup>	1	10 000
1 centímetro cuadrado o cm <sup>2</sup> =	1 x 10 <sup>-8</sup>	1 x 10 <sup>-10</sup>	0.0001	1

En este ejemplo, el lado de un cuadrado en la transparencia es 0,5 cm. La escala del mapa es 1:25 000 centímetros, lo que significa que un centímetro en el mapa equivale a 25 000 cm (que también puede ser expresado como 250 metros) sobre el terreno. Así, 0,5 cm sobre el mapa equivale a 125 m sobre el terreno ( $0,5 \times 250 = 125$ ).

»Ejemplo 7.2. **Calculando el tamaño de un cuadrado**

En este ejemplo, el lado de un cuadrado en la transparencia es 0,5 cm. La escala del mapa es 1:25 000 centímetros, lo que significa que un centímetro en el mapa equivale a 25 000 cm (que también puede ser expresado como 250 metros) en el terreno. Es por eso que 0,5 cm en el mapa equivale a 125 metros en el terreno ( $0,5 \times 250 = 125$ ).

Si cada cuadrado en la transparencia es de 0,5 cm x 0,5 cm, entonces cada cuadrado en el terreno es de 125 metros x 125 metros. Esto representa un área de 15 625 metros cuadrados en el terreno ( $125 \times 125 = 15 625$ ), que también puede ser expresado como 1,5625 hectáreas ( $15 625 \div 10 000 = 1,5625$ ) (ver tabla 7.1).

## e. Calcule el tamaño de las unidades de trabajo

Una vez que ha contado el número total de cuadrados para una unidad de trabajo y ha calculado el tamaño de cada cuadrado en la transparencia, puede calcular el tamaño de la unidad de trabajo multiplicando los dos valores mencionados (ver el Ejemplo 7.3).

»Ejemplo 7.3. **Calculando el tamaño de una unidad de trabajo**

Una unidad de trabajo cubre 3 492 cuadrados, y el tamaño de cada cuadrado es 1,5625 hectáreas. Por lo tanto, el tamaño de la unidad de trabajo es 3 492 cuadrados multiplicado por 1,5625 hectáreas, lo que da como resultado 5456 hectáreas.

## 3.4. Divida el número total de parcelas entre las unidades de trabajo

Si ha decidido dividir el área del inventario en unidades de trabajo, el siguiente paso es dividir el número total de parcelas que han sido planificadas para el inventario entre las unidades de trabajo. Ya debería haber calculado un número de parcelas, el cual debe estar de acuerdo con los costos y precisiones de los objetivos de la comunidad (3). Distribuya estas parcelas entre todas las unidades de trabajo, de tal manera que el número de parcelas en cada unidad sea proporcional al tamaño de la unidad. En otras palabras si una unidad de trabajo tiene el doble de tamaño que otra unidad, la unidad más grande deberá tener el doble de parcelas que la unidad más pequeña. Para hacer esto, determine la razón entre el tamaño relativo de cada unidad y el tamaño total de todas las unidades juntas, y luego multiplíquela por el número total de parcelas. Vea el Ejemplo 7.4.

»Ejemplo 7.4. **Dividiendo el número total de parcelas entre las unidades de trabajo**

Se ha calculado que se puede establecer unas 900 parcelas bajo el costo y precisión determinados por los campesinos. Los planificadores del inventario quieren dividir las parcelas entre las tres unidades de trabajo (de 5 456,5 818 y 951 hectáreas, respectivamente),

de tal manera que el número de parcelas en cada unidad de trabajo sea proporcional a su tamaño. Esto se hace realizando los siguientes cálculos:

<b>Unidad A:</b>	5 456 hectáreas	$5456 \div 12\,225 = 0.446$	$900 \text{ parcelas} \times 0.446 = 402 \text{ parcelas}$
<b>Unidad B:</b>	5 818 hectáreas	$5818 \div 12\,225 = 0.476$	$900 \text{ parcelas} \times 0.476 = 428 \text{ parcelas}$
<b>Unidad C:</b>	951 hectáreas	$951 \div 12\,225 = 0.078$	$900 \text{ parcelas} \times 0.078 = 70 \text{ parcelas}$
<b>Total:</b>	12 225 hectáreas		

Es por esto que se han asignado 402, 428 y 70 parcelas a las unidades A, B y C, respectivamente.

### 3.5. Dibuje las líneas de inventario en el mapa base

Esta sección describe cómo dibujar las líneas de inventario en el mapa base, de tal manera que tengan el espaciamiento y la orientación adecuados.

Se debe cuidar de que el final de una faja de inventario no coincida con el inicio de otra. Para tal fin, oriente las fajas en posición perpendicular a las líneas de inventario que son a su vez paralelas a la trocha principal. Deberá dibujar a lápiz todas las líneas de inventario en el mapa.

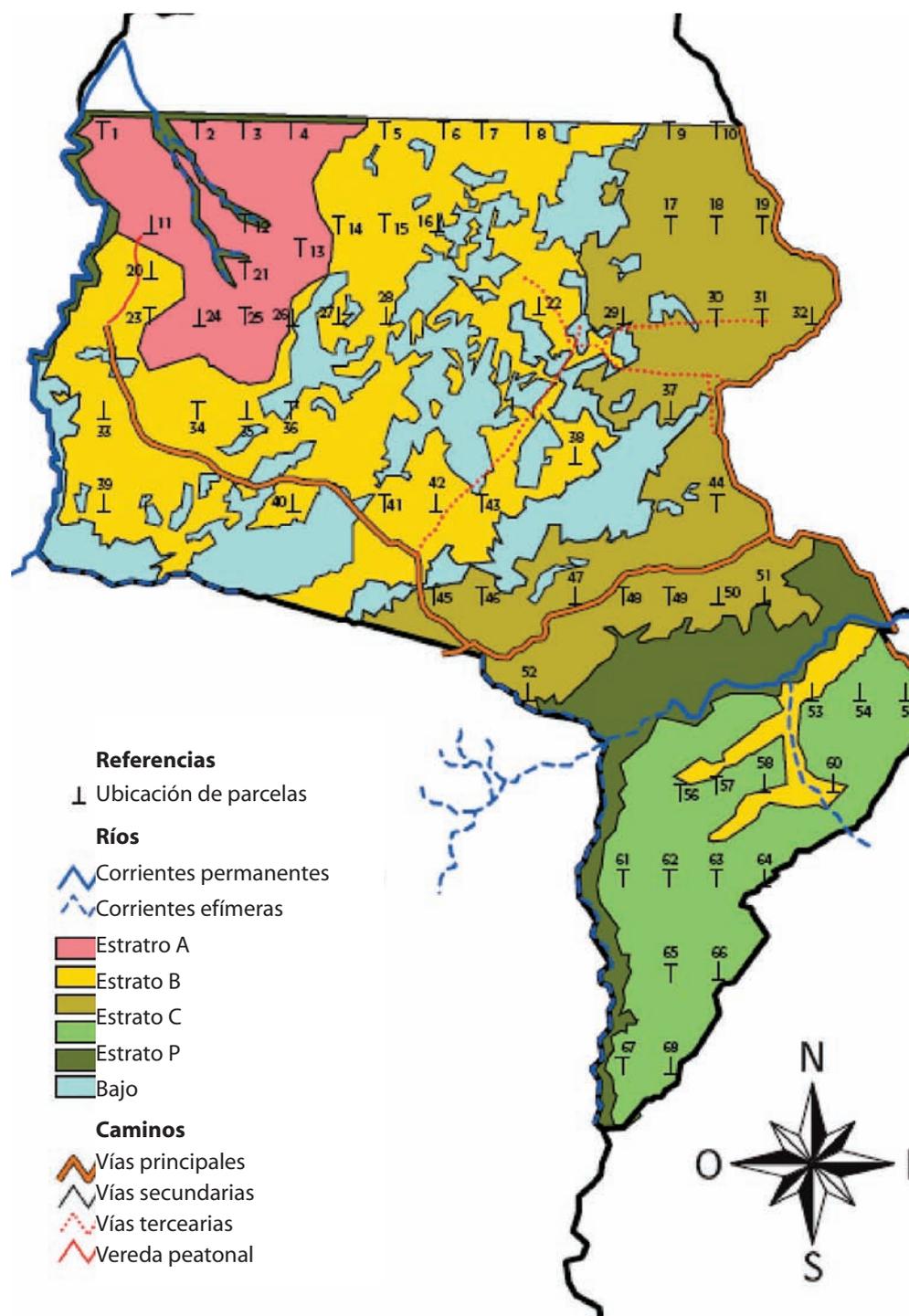


FIGURA 7.9. Ejemplo de mapa base y sus subdivisiones, en estratos y parcelas

## Qué es lo siguiente que se debe realizar

Ahora que ha planificado el inventario en el mapa base, el siguiente paso a seguir es decidir qué información sobre los recursos y el medio ambiente va a reunir cuando trabaje a lo largo de las líneas de inventario y cómo va a hacerlo. Esto será discutido en el siguiente capítulo.

# Planifique cómo reunir información

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



### Presente el inventario forestal participativo a los campesinos

- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Planificar cómo reunir información sobre la vegetación.
2. Planificar cómo reunir información sobre el ambiente

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- Apéndice 11. Medición del tamaño de las plantas.

## MATERIALES NECESARIOS

Libreta de campo, lapicero, cinta métrica (opcional), cinta diamétrica (opcional), regla (opcional), y clinómetro

## INTRODUCCIÓN

Habiendo planificado el inventario mediante el mapa base, el siguiente paso es planificar qué información se va a reunir a lo largo de la línea del inventario (trocha) y cómo se va a hacer. Esta información puede ser la que se obtiene luego de contabilizar a las plantas o sobre su ambiente. La información general requerida (p.ej., para todos los recursos en general, no para un recurso en particular) debería haber sido establecida en el capítulo 3, cuando los campesinos determinan el objetivo 2 (información sobre el recurso) y el objetivo 5 (información sobre el ambiente). Este capítulo explica cómo planificar la obtención de la información específica que hay que saber sobre cada recurso y el ambiente. También explica cómo calcular o medir esta información.

## 1. Planifique cómo reunir información sobre las plantas

Todo el equipo de trabajo debe discutir el plan de recopilación de información sobre las plantas. Las decisiones que se debe tomar son las siguientes:

- ¿Qué tipo de información sobre plantas se quiere recolectar?
- ¿Quiere incluir todos los ejemplares de cada especie o sólo un número limitado de ellas?

Las siguientes dos secciones van a discutir estas decisiones con mayor detalle.

### 1.1. Tipos de información

Para cada ejemplar de un conjunto de especies la información que hay que registrar será:

- Edad (p.ej., si la planta está en etapa juvenil o adulta);
- Tamaño (p.ej., el diámetro del fuste, altura, etc.);
- Sexo (p.ej., si el ejemplar (planta) es masculino o femenino (Nota: esto es importante sólo para las especies que presentan órganos sexuales masculino y femenino en ejemplares diferentes);
- Estado fitosanitario (p.ej., si la planta está saludable, enferma o muerta, etc.).

Los campesinos ya deberían haber decidido qué tipo de información deben obtener de todos los recursos seleccionados para el inventario (1). Estas decisiones deben estar relacionadas con el propósito del inventario. El equipo tendrá en cuenta las decisiones tomadas por los campesinos sobre la información específica requerida para cada recurso, teniendo en mente el propósito del inventario. Cada recurso debe ser considerado individualmente porque cada uno tiene su respectiva forma de crecimiento. Por ejemplo:

- Algunos recursos pueden estar agrupados y otros no (ver cuadro 8.1 sobre las discusiones de las consideraciones para cuando una especie está agrupada);
- Los recursos pueden ser árboles, palmeras (con tallo, no trepadoras), bambú, trepadoras y arbustos.

Diferentes formas de crecimiento requieren diferentes formas de evaluación o medición de la edad, tamaño, sexo o estado. Por ejemplo, los árboles crecen por incrementos de diámetro y éste debe ser medido a la altura del pecho (dap), mientras que las plantas trepadoras crecen por incrementos de longitud y su tamaño debe ser medido por la longitud.

#### CUADRO 8.1

##### PARA ESPECIES AGRUPADAS, ¿DEBERÍA REUNIR INFORMACIÓN SOBRE LA MATA O EL TALLO INDIVIDUAL?

Algunas especies pueden ser solitarias (como algunos árboles) y otras pueden crecer agrupadas (como el bambú, y el bombonaje). Si un recurso está agrupado, la brigada tiene que decidir si es que va a reunir información sobre de la mata o sobre los tallos individuales que conforman la mata. Existen varias consideraciones que afectarán esta decisión:

- Una consideración es la de pensar qué es más importante para el propósito del inventario, la mata o el tallo. Si el propósito es comparar las densidades relativas del mismo recurso en diferentes áreas, será suficiente con contar las matas. Si el propósito es determinar el valor económico total de un recurso en un área, será necesario contar todos los tallos que conforman la mata.
- Una segunda consideración es la facilidad para determinar dónde termina una mata y empieza la otra. Puede ser difícil determinar qué brotes pertenecen a determinada mata cuando esta se encuentra dispersa en vez de estar estrechamente agrupada. En este caso, es más inteligente contar sólo los tallos ya que diferenciar las matas puede ser muy subjetivo y puede variar según la persona encargada del conteo.

(1) El capítulo 3 (Objetivo 2) describe cómo los campesinos determinan la información que se necesita sobre las plantas.

La tabla 8.1 y lo que resta de esta sección resumen las maneras en que los diferentes tipos de información (p. ej., información acerca de la edad, tamaño, sexo y condición) de las diferentes formas de crecimiento son reunidos usualmente. También trata de cómo evaluar o medir esta información. Algunas veces se recomienda los métodos comunes para la medición de plantas, en particular árboles; las instrucciones para estos métodos pueden encontrarse en el apéndice 11.

Use el resto de esta sección para determinar la forma de crecimiento de la especie recurso en particular. Éstas son únicamente indicaciones generales, ya que siempre debe tener en cuenta el propósito de su inventario y las especies recurso cuando tome decisiones.

**TABLA 8.1**

**Modos de medir diferentes formas de crecimiento de las plantas**

Formas de crecimiento	Edad	Tamaño
Árbol	Plántulas Vástagos Árbol	Diámetro a la altura de pecho, altura
Palmeras (con tallo, no trepadora)	Plántulas Juveniles Maduras	Altura
Paja toquilla o bombonaje	Plántulas Juveniles Matas con tallos desarrollados	Número de cogollos con más de 60 cm
Bambú	<i>Si contamos tallos:</i> Brotos Tallos inmaduros Tallos maduros Tallos sobremaduros	
	<i>Si contamos matas o agrupaciones:</i> Plántulas Vástagos Matas	
Trepadoras	Plántulas Vástagos Tallos	Diámetro a la altura de pecho
Arbustos	Plántulas Arbustos	Altura
Hierbas	Edad (si es relevante)	Altura, % cobertura del área de subparcela

## EDAD

La edad de una planta es una medición importante para algunos inventarios. Si el propósito es determinar una rotación de aprovechamiento sostenible, se debe determinar la edad de la planta para poder evaluar cómo reacciona la población del recurso al régimen de aprovechamiento.

La edad de la mayoría de las plantas es difícil de determinar directamente. Algunas veces la edad de los árboles puede ser determinada observando los anillos de crecimiento. Se puede calcular la edad de las palmeras con tallo contando el número de anillos en el tallo y multiplicando éstos por el tiempo promedio que demora en formarse un anillo (p. ej., el tiempo que toma la aparición total de una hoja con respecto a la aparición total de la siguiente). Éstos son procedimientos complicados que por lo general requieren de herramientas especiales. Estos procedimientos no son revisados en este manual.

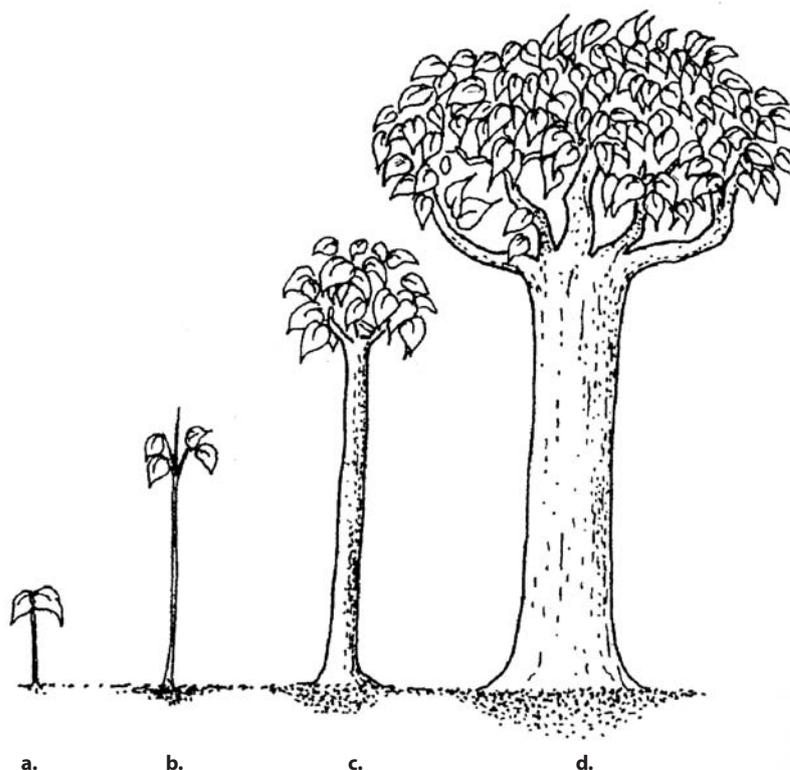
Usualmente la edad de una planta puede ser calculada por su tamaño, pero la correlación no siempre es exacta. Dependiendo de la naturaleza de un ejemplar o del medio ambiente local, algunas plantas de una especie determinada pueden crecer muy lentamente y su tamaño va a ser pequeño para su edad, mientras que otras de la misma especie pueden crecer rápidamente y su tamaño puede ser muy grande con relación a su edad. Es por eso que los investigadores monitorean plantas de especies comerciales en áreas determinadas, conocidas como parcelas permanentes de crecimiento. Ellos monitorean estas plantas por un periodo suficiente de tiempo a fin de calcular cuánto demoran en promedio para crecer hasta cierto tamaño bajo ciertas condiciones ambientales. Usted tal vez quiera hacer esto para sus especies recurso, pero este manual no describe ese procedimiento. El manual de Alder y Synott (1992) explica cómo monitorear plantas en parcelas permanentes para poder entender cómo aumentan de tamaño con relación al tiempo.

A continuación, veremos un sistema de clases de edad para las formas de crecimiento más comunes que vamos a encontrar en el bosque tropical. Estas clases de edad están basadas en la apariencia de la planta (para la clase de edad más joven) y en el tamaño (para las clases de edad más viejas). Si su propósito es planificar la rotación del aprovechamiento de un recurso, deberá monitorear las clases de edad más jóvenes de esas plantas, a fin de entender el impacto del aprovechamiento sobre el recurso (2).

## Edad del árbol

Los árboles pueden tener las siguientes clases de edad (figura 8.1).

- Plántulas: 0 – 150 cm de altura;
- Vástagos: de 150 cm de altura hasta los 5 cm de diámetro;
- Varas: 5 – 20 cm de diámetro;
- Árboles: mayores de 20 cm de diámetro. Árboles por encima de 20 cm de diámetro a la altura del pecho (dap) pueden ser ubicados en clases diamétricas como: 20 – 29 cm dap, 30 – 39 cm dap, etc.



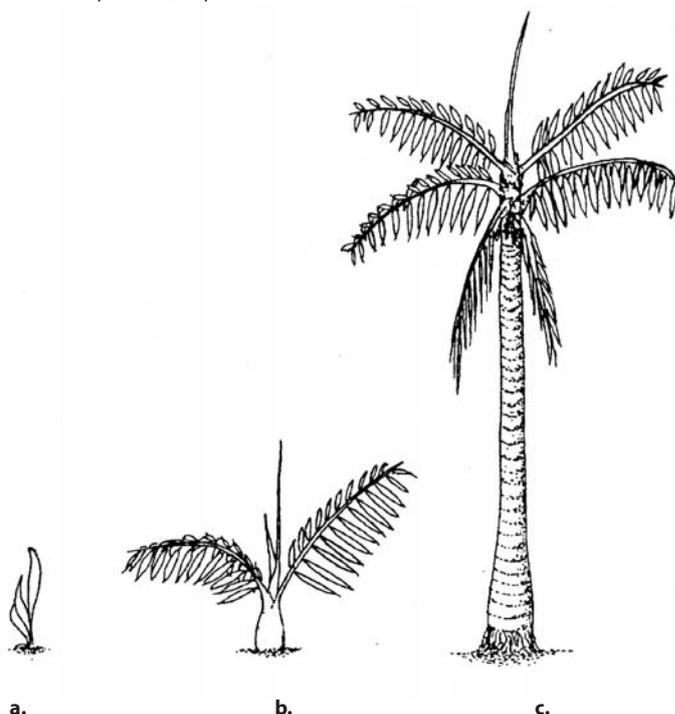
**FIGURA 8.1** . Las cuatro clases de edad de un árbol: a) Plántula, b) Vástago, c) Vara y d) Árbol maduro

(2) El apéndice 12 indica cómo conducir estudios de regeneración para monitorear el impacto del aprovechamiento.

## Edad de las palmeras

Las palmeras pueden tener las siguientes clases de edad (figura 8.2)

- **Plántulas:** palmeras que tienen hojas tiernas;
- **Juveniles:** palmeras que aún no desarrollan tallo pero que han empezado a desarrollar hojas que son de la misma apariencia que las de las palmeras con estípites;
- **Palmera madura:** palmeras que han empezado a desarrollar tallos. Los estípites pueden ser divididos en clases de altura, como: 1- 100 cm, 101 – 200, etc.



**FIGURA 8.2.** Las tres clases de una palmera no trepadora con estípites son: a) Plántula, b) Juvenil, y c) Palmera madura

## Edad del bambú

El bambú generalmente forma agrupaciones de tallos (conocidos como cañas). A veces es fácil determinar a qué agrupación pertenece una caña. Consulte el cuadro 8.1 para decidir si va a evaluar una caña de bambú o un grupo de cañas.

Las agrupaciones de bambú pueden tener las siguientes clases de edad:

- **Plántulas:** los bambúes jóvenes que todavía no llegan a convertirse en caña o a producir otros brotes.
- **Cañaveral:** cualquier agrupación de cañas.

Las cañas de bambú pueden tener las siguientes clases de edad:

- **Brotes:** tallos que son demasiado tiernos para ser comidos.
- **Tallos inmaduros:** tallos que son demasiado viejos para ser comidos pero muy jóvenes para ser aprovechados.
- **Tallos maduros:** tallos que están listos para ser aprovechados.
- **Tallos sobre maduros:** tallos que están demasiado viejos e inflexibles para ser aprovechados.

## Edad de trepadoras:

Las clases de edad para las trepadoras pueden ser definidas de la siguiente manera:

- **Plántulas:** 0 – 150 cm de altura.
- **Vástagos:** de 150 cm de altura a 5 cm de diámetro.
- **Tallos:** de 5 cm de diámetro a más. Estos tallos pueden ser ubicados en clases diamétricas tales como: 5 – 9 cm de dap, 10 – 14 cm dap.

## Edad de los arbustos:

Las clases de edad para los arbustos pueden definirse de la siguiente manera:

- **Plántulas:** plantas con las primeras hojas, las ramas todavía no están formadas.
- **Arbustos:** plantas que ya han formado ramificaciones. Estos arbustos pueden ser ubicados en clases de altura tales como: 1 – 20 cm, 21 – 40 cm, 41 – 60 cm, etc.

## Edad de las hierbas

Muchas hierbas tienen vida corta. Esto puede dificultar su ubicación dentro de una clase de edad, lo que sí se puede hacer con plantas de vida más larga tales como los árboles y las palmeras. Otras hierbas pueden vivir lo suficiente para poder ser ubicadas dentro de una clase de edad basándonos en la altura, tal como lo hemos hecho con los arbustos.

Si las hierbas tienen crecimiento agrupado, debe consultar el cuadro 8.1 para decidir si va a evaluar la hierba por el tallo individual o por la agrupación.

## Tamaño

El tamaño de una planta es una medida importante para determinados propósitos de un inventario. Para inventarios que tienen como fin planificar la rotación de un aprovechamiento sostenible, el tamaño puede ser utilizado para estimar la edad de la planta, tal como se ha discutido anteriormente. Para inventarios cuyo propósito es cuantificar la productividad del recurso, el tamaño es importante porque tiene una estrecha relación con la productividad de la planta.

## Tamaño del árbol

Los árboles crecen en altura y en diámetro. Una vez que han alcanzado la madurez, detienen su crecimiento en altura y crecen principalmente en diámetro. Es por eso que la altura es una buena medida de crecimiento en árboles jóvenes (p.ej., plántulas) pero no en árboles viejos. El diámetro es un parámetro para árboles viejos; es por eso que el diámetro de un árbol está relacionado con su crecimiento y productividad (tanto para productos maderables o productos no maderables como hojas, frutos, resinas, etc.). En árboles maderables, la altura de los árboles viejos debe ser medida junto con el diámetro para poder calcular su productividad (volumen maderable) (3)

El diámetro de un árbol es la distancia que va de un lado a otro del fuste del árbol pasando por el punto central de éste (figura 8.3). El diámetro es medido comúnmente a una altura de 1.3 metros del suelo, conocida como "altura del pecho". La forma de medir el diámetro a la altura del pecho (dap) ha sido estandarizada (4)

---

(3) El apéndice 13 indica cómo calcular el volumen de madera de un árbol.

(4) El apéndice 11 tiene instrucciones para medir el dap de un árbol.

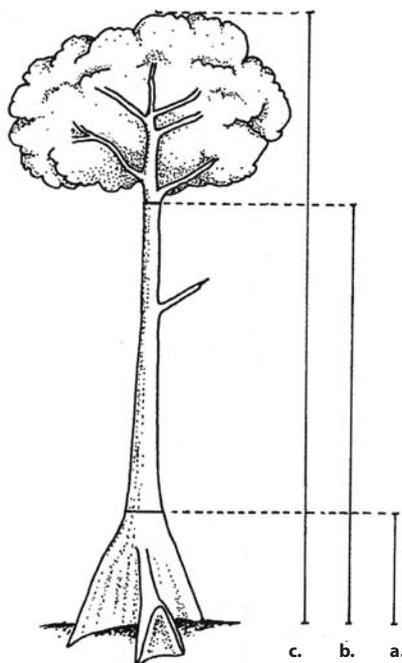


**FIGURA 8.3.** El diámetro de un árbol es la distancia que atraviesa el centro del tronco

Usualmente la altura de un árbol es medida desde su base al nivel del suelo hasta diferentes puntos en el árbol (ver figura 8.4). Estas diferentes mediciones de altura son:

- **Altura por encima de las modificaciones de la raíz:** es la distancia que existe entre la base del árbol y el punto en el fuste donde las modificaciones de la raíz (p.ej., aletas) no son mayormente visibles. Esto es útil para tener un registro de donde ha sido medido el diámetro (en árboles con raíces modificadas, el diámetro se mide 20 cm por encima de la modificación);
- **Altura comercial:** esta es la altura del árbol que puede ser potencialmente vendida (llamada volumen comercial). Ésta es medida desde la base hasta el punto en donde se inician las ramificaciones;
- **Altura total:** es la distancia vertical desde la base hasta el punto superior del árbol.

Existen un gran número de maneras estandarizadas para medir o calcular la altura de un árbol (5).



**FIGURA 8.4.** La altura de un árbol puede ser medida como: a) altura de la modificación de la raíz: desde el nivel de suelo hasta la parte superior de la modificación, b) altura comercial: desde el nivel del suelo hasta el punto donde se inician las ramificaciones, y c) altura total: desde el nivel del suelo hasta el punto superior del árbol

(5) El apéndice 11 tiene instrucciones para medir o calcular la altura de un árbol.

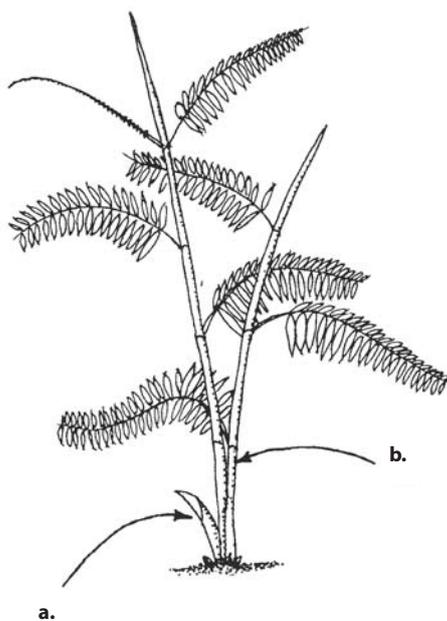
## Tamaño de las palmeras

La principal diferencia entre las palmeras y los árboles es que los estípites de las palmeras no crecen en diámetro de la misma manera que los tallos de los árboles. Una palmera crece verticalmente junto con su edad. En la parte superior de las palmeras, las hojas brotan una a la vez. Con la producción de cada hoja, el estípite crece un segmento; estos segmentos se conocen como longitud de internado o entrenudo. Al momento en que las hojas nuevas son producidas en la parte superior del estípite, las hojas viejas que se encuentran más abajo del fuste empiezan a secarse y terminan cayendo.

Esto tiene que ver con la apariencia de las palmeras, cuyos troncos consisten en una serie de cicatrices de hojas o nudos con segmentos de tallo o entrenudos entre ellos.

Es por eso que la medida más significativa de las palmeras es su altura, aunque algunas palmeras también incrementan su diámetro con la edad. La altura de las palmeras puede ser medida usando los métodos de medición estándar para la altura de árboles (6). Son posibles varias mediciones de este tipo (figura 8.5):

- **Altura total:** desde el suelo hasta la base de las hojas sin expandir superiores (éstas se conocen como brotes). (ver cuadro 8.1); o
- **Altura del tallo maduro:** desde el suelo hasta el inicio de las hojas verdes inferiores.



**FIGURA 8.5.** Las palmeras pueden ser medidas por su: a) Altura total: desde la base del tallo hasta la base de la hoja sin expandir superior, o b) Altura del tallo maduro: desde la base del tallo hasta el comienzo de la hoja verde inferior.

## Tamaño del bambú

Los tallos del bambú (culmos) crecen hasta cierta altura dentro de un periodo de varios años, después de lo cual dejan de crecer. Es por eso que la altura de la caña del bambú es diferente del diámetro de los árboles y de la altura de las palmeras, los cuales crecen durante todo su ciclo de vida. El diámetro de la caña no se incrementa. Es por eso que el diámetro y la altura del bambú no están relacionados con su crecimiento, sobrevivencia o productividad y, por lo tanto, no se necesitará ninguna medida en un inventario de bambú.

(6) El apéndice 11 da instrucciones para medir o calcular la altura de un árbol.

## Tamaño de las trepadoras

Las trepadoras son similares a los árboles en lo que a crecimiento de altura (p.ej., longitud) y diámetro se refiere. Sus tallos se pueden enrollar y trepar, haciendo que la medición de su longitud sea más importante que la de su altura vertical.

El diámetro de las trepadoras puede ser medido a la altura del pecho usando el método descrito para medición de diámetros a la altura del pecho para árboles (8). Para medirlas, estire el tallo suavemente de tal manera que la longitud desde el dosel hasta el suelo del bosque sea más o menos vertical. Esta longitud "por encima del suelo" va a ser calculada usando los métodos de medición estándar para altura de árboles. La longitud del tallo que se encuentra en el suelo (p.ej., la parte enrollada en suelo del bosque puede ser medida directamente con una cinta métrica).

## Tamaño de los arbustos

Los arbustos rara vez crecen en diámetro de manera significativa. Por lo tanto, la mejor manera de medir el tamaño de un arbusto es por su altura. Esto se puede efectuar directamente usando una vara para alturas, tal como se hace con los árboles pequeños (9).

## Tamaño de las hierbas

Algunas hierbas se establecen de manera solitaria o individual. Para hierbas solitarias o individuales, la altura puede ser un buen indicador del tamaño. Esta se puede medir directamente con una cinta métrica o una regla. Como estas plantas no desarrollan tallos leñosos, el diámetro no es una medida significativa.

Otras hierbas forman agrupaciones que se extienden a lo largo del suelo. Puede ser difícil distinguir dónde una planta termina y empieza la siguiente en las agrupaciones de hierbas que se extienden a lo largo del suelo. Para estos casos, el tamaño puede ser calculado mediante el cálculo del porcentaje de cobertura del área de la subparcela (p.ej., si la agrupación cubre 5 %, 50 % o 95 % del área de la subparcela).

## SEXO

El sexo de las plantas (si es que la especie presenta ejemplares femeninos y masculinos por separado) es relacionado directamente con su productividad si es que los productos son flores, frutos, semillas o nueces. Como ya se sabe, es difícil determinar el sexo de las plantas si es que éstas no están dando fruto. La información del sexo de una planta puede ser registrada como un código si así lo desea.

## CONDICIÓN

La condición de una planta puede tener una relación directa con su productividad, crecimiento y supervivencia. Esta no tiene por qué referirse al estado de salud de la planta. Por ejemplo, si una especie de árbol es conocida por albergar panales de abejas (p.ej., un árbol emergente del dosel), puede ser importante registrar si observamos dichos paneles en sus ramas o no.

Si se la registra en apuntes informales, la información sobre la condición de la planta no es de mayor utilidad, por lo que no podrá ser analizada formalmente. Es mejor desarrollar un sistema de códigos para las condiciones fitosanitarias que sean de nuestro interés.

Este sistema de códigos debe tener las siguientes características:

- **Flexibilidad:** las brigadas deben ser capaces de desarrollar nuevos códigos para las nuevas condiciones que van a ir apareciendo en el campo. La lista de códigos siempre debe mantenerse abierta a otros nuevos;

---

(8) El apéndice 11 indica cómo medir el diámetro.

(9) El apéndice 11 indica cómo medir la altura del árbol con una vara para medir altura.

- **Definiciones claras:** cada código debe ser definido de una manera clara y ordenada en la libreta de campo (como en la tabla 8.2) para que el libretista pueda entenderlo y aplicarlo. Si aparecieran nuevos códigos, éstos también deben ser definidos;
- **Codificación por letras:** cada código debe estar compuesto de una a tres letras. Esto hace más fácil el registro en campo. Las letras son preferibles a los números porque son más fáciles de recordar. Por ejemplo, DC para daño de copa es más fácil de recordar que 14.

En la tabla 8.2 pueden verse algunas sugerencias para códigos de condiciones. Una planta puede presentar más de una condición de manera simultánea.

**TABLA 8.2**

**Algunos códigos para las condiciones fitosanitarias de las plantas**

Código	Significado del código	Explicación del código
PM	Planta muerta	La planta está muerta, aparentemente, pero se mantiene en pie.
PC	Planta caída	La planta se ha caído completamente.
F	Floreciendo/fructificando	Cuando la planta presenta flores o está dando fruto.
PA	Panal de abejas	Cuando el árbol presenta panales de abejas.
TA	Tallo aprovechado	Cuando el tallo ha sido recientemente aprovechado.
PT	Presencia de tocón	Presencia de tocones que indican aprovechamiento de árboles.
HP	Hongos de pudrición	Cuando se encuentra evidencia de hongos de pudrición en la madera.

## 1.2 ¿Qué rango de plantas debemos incluir en el inventario?

Los campesinos deberán decidir si van a incluir a todos los ejemplares de la especie recurso en el inventario o un rango limitado de éstos (10). Estas decisiones van a estar relacionadas con el propósito del inventario. Las brigadas deberán determinar el rango requerido para cada recurso, teniendo en cuenta el propósito del inventario:

- **Edad:** no todas las edades de un recurso en particular deben ser incluidas en el inventario. Por ejemplo, las plántulas nunca son productivas y su medición toma demasiado tiempo;
- **Tamaño:** las brigadas deben determinar un tamaño exacto (en diámetro, altura o longitud) que divida ejemplares no productivos de los productivos. Puede ser mejor caminar por el bosque y medir árboles de diferentes tamaños para poder determinar una medida exacta. Esto se debe a que los conceptos de diámetro, altura o longitud en la comunidad pueden ser muy abstractos, especialmente si los campesinos no utilizan estas medidas para pensar en el tamaño de los árboles. Generalmente se considera un dap de 20 cm;
- **Sexo:** las brigadas deberán decidir si van a excluir a los machos o las hembras. Esto puede ser difícil en la práctica, especialmente si los sexos no pueden ser diferenciados fuera de la época de fructificación;
- **Estado fitosanitario:** las brigadas tendrán que decidir si las plantas que presenten ciertas condiciones fitosanitarias deben ser excluidas. Por ejemplo, la brigada puede decidir no incluir árboles melíferos que en el momento no presentan evidencias de panales.

A continuación, un ejemplo de información específica seleccionada de un inventario particular.

### »Ejemplo 8.1. Información específica seleccionada de siete especies recurso por una brigada de campo de una comunidad

El propósito del inventario en una comunidad era determinar el valor económico de los recursos más importantes existentes en el bosque. Los campesinos habían elegido dos especies maderables, una especie frutal, dos especies de bambú y una especie de arbustos como sus especies forestales más importantes. Los campesinos también habían decidido que contabilizar todos los ejemplares productivos sería suficiente para el propósito de su inventario.

Las brigadas de trabajo se habían reunido para definir qué tipo de información específica querían para cada recurso y el rango de ejemplares de cada recurso que querían inventariar. El resultado de esta reunión fue que habían decidido contar los recursos de la siguiente manera:

Especies recurso	Tipo de información	Rango de plantas
Árboles maderables (2 especies)	Dap	Todos los árboles saludables (p. ej., no muertos ni enfermos) con un dap mayor o igual a 50 cm
Árboles frutales (1 especie)	Dap	Todos los árboles hembra saludables con dap mayor o igual a 30 cm
Bambú	Número de tallos maduros en la agrupación	Todas las agrupaciones que contengan al menos un tallo maduro (se entiende por tallo maduro al tallo desnudo y seco de más de 4 m. de longitud).
Arbustos (1 especie)	Altura	Todos los arbustos con una altura mayor de 50 cm

## 2. Planifique cómo reunir información sobre el ambiente

La información ambiental se obtiene evaluando o midiendo el ambiente en donde se encuentran los recursos. Esta información puede ser utilizada para clasificar o zonificar las áreas de acuerdo a su potencial de disponibilidad o productividad de recursos o de acuerdo a su respuesta a las perturbaciones ecológicas. Los campesinos deberán haber decidido de una manera general la información ambiental que van a reunir (11).

Esta sección discute algunos métodos simples para evaluar o medir el medio ambiente. En la mayoría de los casos, las mediciones ambientales deberán realizarse en cada una de las cinco subparcelas de 10 m x 10 m que conforman la parcela de 50 m x 10 m. Es mejor realizar mediciones de sitio para cada subparcela que para la parcela entera. Esto es porque el área entera de cada subparcela puede ser observada de una sola pasada, lo que no se puede realizar en la parcela entera. Como resultado, la variación obtenida en la parcela podría ser muy grande para una medición como para ser aplicada en el área entera. En algunos casos, las mediciones de las subparcelas van a tener que ser combinadas para poder obtener una lectura general de la parcela. Por ejemplo, si es que el límite entre dos tipos de bosques se encontrara ubicado a lo largo de la parcela, la brigada tendrá que determinar cuál tipo de bosque predomina en la parcela y asignarle ese tipo de bosque.

En esta sección se va a discutir tres tipos de indicadores:

- Indicadores topográficos;
- Indicadores de vegetación; y
- Códigos descriptivos del sitio.

(11) El capítulo 3 (Objetivo 5) describe cómo los campesinos determinaron la información que era requerida sobre el ambiente.

## 2.1. Indicadores topográficos

Los indicadores topográficos evalúan la fisonomía y ubicación del terreno en donde se han ubicado las parcelas. Éstos pueden incluir altitud, aspecto y pendiente o posición de la pendiente.

### a. Altitud

La altitud es una medición de la distancia vertical respecto del nivel del mar. La altitud afecta la temperatura promedio del aire, que a cambio tiene una influencia directa en el tipo de vegetación que puede crecer en el ambiente. Por eso es que puede ser un indicador muy útil de un tipo de bosque.

La altitud de un área puede ser determinada a partir de mapas topográficos. También puede ser medida en campo, pero sólo con equipos especiales tales como altímetros o GPS.

### b. Aspecto y pendiente

La pendiente es una medición del ángulo en la dirección más empinada de la parcela. El aspecto es el rumbo tomado cuando medimos la pendiente. La pendiente es usada comúnmente para la clasificación del uso de la tierra (p.ej., puede ser inapropiado talar árboles en pendiente mayores a 31° (60%) por el riesgo de promover la erosión de los suelos). Tanto el aspecto como la pendiente son información de mucha utilidad para mapear la fisonomía de las tierras.

La pendiente es medida utilizando un clinómetro, una brújula con aguja de pendiente o una herramienta casera para medir pendientes. La lectura debe ser tomada en la zona más inclinada de la pendiente. Se mide el aspecto tomando el rumbo de la dirección de la pendiente sujetando la brújula con una mano. La persona encargada de medir el rumbo debe estar mirando hacia la parte baja de la pendiente (12).

### c. Posición de la pendiente

La posición de la pendiente describe la ubicación del sitio en relación con la fisonomía de las tierras que lo rodean (p.ej., si es que está en un valle, pendiente o colina). Indica movimiento y presencia de agua en el sitio (p.ej., si el agua se acumula o discurre por el sitio). Es un factor importante en la productividad del sitio y en la respuesta a las perturbaciones ecológicas. Es por eso que la posición de la pendiente brinda información importante sobre cómo se debe zonificar y manejar las tierras. La posición de la pendiente es una información de mucha utilidad para mapear la fisonomía de las tierras y posiblemente para confirmar la ubicación de las parcelas en el mapa del inventario.

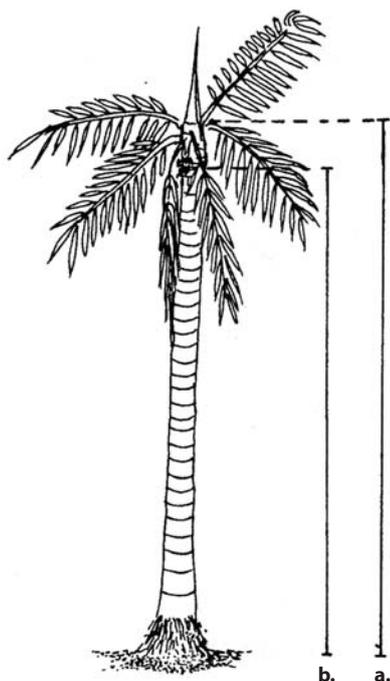
La posición de la pendiente está calificada de la siguiente manera:

1. Valle o quebrada;
2. Pendiente baja;
3. Pendiente media;
4. Pendiente alta;
5. Cima de la colina o loma.

La posición de la pendiente es tomada en la parte central de cada parcela. Si una pequeña quebrada divide la parcela, esto debe ser anotado con un código descriptivo (p.ej., QA para quebrada; ver abajo sección sobre códigos descriptivos del sitio), y la posición de la pendiente de la parcela es considerada aparte de las características de la parcela.

---

(12) El apéndice 8 describe cómo medir el ángulo de la pendiente con diferentes instrumentos y cómo realizar una orientación del rumbo con la brújula.



**FIGURA 8.6.** La posición de la pendiente se clasifica de la siguiente manera: 1) valle o quebrada, 2) pendiente baja, 3) pendiente media, 4) pendiente superior, y 5) cima de la colina

## 2.2. Indicadores de vegetación

Si el área del inventario ha sido dividida en tipos específicos de bosques, se les debe decir a los campesinos cómo van a hacer para determinar el tipo de bosque en el que se encuentra cada parcela. Se debe alentar a los campesinos para que clasifiquen los tipos de bosques según sus propias categorías utilizando su lengua nativa.

Ellos pueden decidir si es suficiente determinar y registrar los tipos de bosques directamente o si registran la información que puede ser utilizada como indicadores de los tipos de bosque. Si ellos decidieran la presencia o ausencia de indicadores de tipos de bosque, existen un número de opciones para ello.

La presencia de ciertas especies de plantas, llamadas indicadores de especies, es usada algunas veces para determinar tipos de bosque específicos. Por ejemplo, la presencia de cierta especie de árbol (p.ej., *Cecropia* sp.) puede indicar que la parcela se encuentra en un bosque secundario temprano. Otro indicador de un tipo de bosque específico puede incluir la altura aproximada del dosel, el número de árboles con un dap mayor o igual a 50 cm, etc.

La tabla 8.3 nos da un ejemplo de algunos tipos de bosques y los tipos de indicadores que los caracterizan.

**TABLA 8.3**

### Tipos de bosque y los indicadores que los caracterizan

Tipo de bosque	Descripción del tipo de bosque	Indicadores
<b>Agroforestería</b>	Árboles sembrados de diferentes especies	Árboles frutales sembrados (p.ej. Guaba o <i>Inga edulis</i> )
<b>Bosque secundario temprano</b>	Bosque secundario, de 2 a 10 años aprox. después de la perturbación	Especies pioneras (p.ej. <i>Cecropia</i> sp.)
<b>Bosque secundario tardío</b>	Bosque secundario, de 10 a 30 años aprox. después de la perturbación	Especies de sucesión tardía (p.ej. <i>Cedrela odorata</i> )
<b>Bosque primario</b>	Bosque de neblina	Especies de podocarpáceas como "romerillo" (p.ej. <i>Podocarpus</i> sp. Más de 50 cm de dap)

### 2.3. Códigos descriptivos del sitio

Los códigos descriptivos del sitio describen la totalidad de las características de un sitio. Por ejemplo, dichos códigos siempre evalúan varios tipos y grados de perturbación humana, tales como incendios, pastoreo o tala. También pueden ser usados para describir características naturales importantes como los claros producidos por la caída de árboles, canales o arroyos. Estos códigos pueden ser muy útiles para mapear el área del inventario, para identificar tipos de bosque o para identificar los límites de áreas específicas.

Así como los códigos de condiciones fitosanitarias, los códigos descriptivos pueden ser flexibles, cuidadosamente definidos y codificados por letras. Se puede aplicar varios códigos descriptivos de sitio la misma parcela. La tabla 8.4 nos sugiere algunos indicadores.

**TABLA 8.4**

**Algunos códigos descriptivos de sitio sugeridos (adaptados de Aider y Synott, 1992).**

Código	Significado del código	Explicación del código
TA	Tierra agrícola	Tierras agrícolas permanentes.
CA	Campamento	Señales de un campamento reciente.
SC	Sitio cultural	Un sitio de importancia cultural tales como comunidades abandonadas, cementarios o monumentos.
F	Fuego	Indicadores de un incendio forestal reciente.
TR	Trocha	Una trocha atraviesa la parcela.
CL	Claros	Un claro natural formado por la caída de un árbol.
A	Arrollo	Un arrollo seco atraviesa la parcela.
TA	Tala	Evidencias de tala reciente.
AR	Afloramiento de rocas	Afloramiento de rocas dentro de la parcela.
CA	Cuerpo de agua	Río, lago o arrollo atraviesa la parcela.
CC	Cambio de cultivo	Parte de la parcela ha sido recientemente cortada y quemada para poner un cultivo.
AH	Asentamiento humano	Presencia humana permanente.
P	Pantones	Indicadores de un estancamiento continuo y extensivo de agua que incluye la presencia de especies pantanosas, suelos oscuros y agua estancada.
PL	Plantaciones de árboles	Hay plantaciones de árboles dentro de la parcela.

### Qué es lo siguiente que se debe realizar

Habiendo planificado la información que se quiere y la manera en que se va a medir, debe preparar las hojas de datos para registrar la información y las libretas de campo a fin de guiar a las brigadas de trabajo en la recopilación de datos. Este paso es descrito en el siguiente capítulo.



# Diseñe el formulario de datos

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



### Presente el inventario forestal participativo a los campesinos

- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Diseñar el formulario de datos.
2. Preparar las hojas referenciales de campo.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El apéndice 16. Formulario de datos

## MATERIALES NECESARIOS

- *Si está registrando la información en hojas de papel:* papel para fotocopias (tamaño A4), acceso a una fotocopidora, regla, lapicero negro, máquina de escribir (opcional) y una computadora (opcional).
- *Si está registrando la información en un cuaderno:* un cuaderno con hojas rayadas, tijeras, regla y un lápiz.

## INTRODUCCIÓN

Ahora que ha establecido que información del recurso y de su entorno quiere recolectar y cómo lo va a realizar, el siguiente paso será diseñar el formulario de datos en donde será registrada dicha información. También deberá preparar hojas referenciales de campo para que sean utilizadas por el libretista. Estas hojas deberán contener toda la información necesaria a fin de que la recolección y el registro de datos sean lo más exactos y consistentes posibles.

## 1. Diseña el formulario de datos

### 1.1 Selección de materiales para el formulario de datos

El diseño de la hoja de datos empieza con la sección de materiales que deberá utilizar para elaborar la hoja de datos. Éstas son las opciones:

- Hojas de papel;
- Libreta de campo.

A continuación discutiremos las ventajas y desventajas de ambas opciones.

#### Hojas individuales de papel

Un formulario de datos puede ser diseñado en una hoja individual de papel (usualmente de tamaño A4). Puede ser diseñado a mano, usando una regla y un lapicero negro, a máquina de escribir o a computadora. Se debe fotocopiar la hoja de papel que contiene el formulario para obtener el número de copias deseado.

La ventaja de este tipo de formulario de datos es:

- Toma menos tiempo fotocopiar un formulario de datos que copiarlo a mano en cada página de la libreta de campo.

Las desventajas son las siguientes:

- Las hojas se dañan o se pierden más fácilmente en el bosque;
- Puede que no haya una fotocopidora disponible.

#### Cuadernos

Se puede escribir el diseño de un formulario de datos en la libreta de campo. Es mejor si la libreta de campo es de hojas cuadradas porque las líneas verticales y horizontales de las hojas pueden ser utilizadas para dibujar las columnas y filas del formulario. La libreta de campo deberá tener una cubierta resistente para proteger la información que contiene.

Las ventajas de este tipo de formulario de datos son:

- Las libretas de campo son fáciles de conseguir en pueblos pequeños y más baratos que una fotocopidora;
- Algunas libretas son más resistentes y se pierden menos fácilmente que las hojas sueltas de papel.

La desventaja es la siguiente:

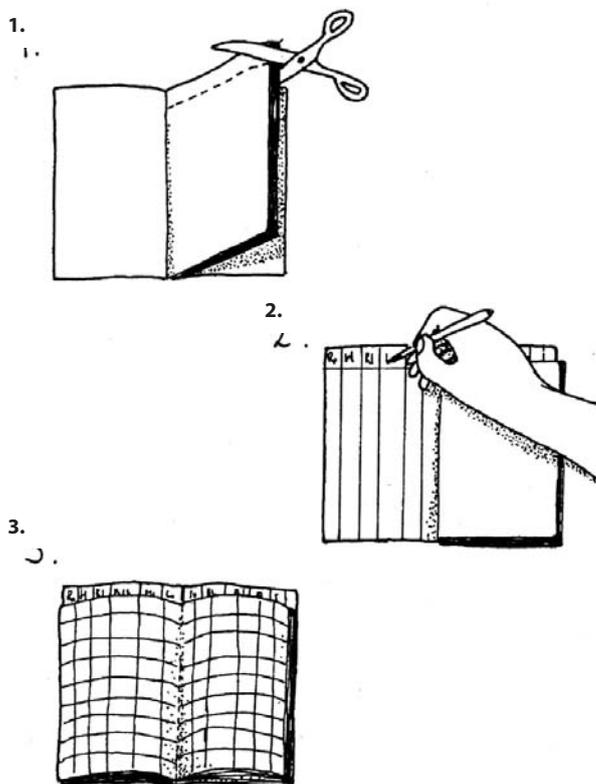
- Toma tiempo y trabajo preparar las libretas de campo a mano.

El cuadro 9.1 describe una manera eficiente de preparar cada libreta de campo.

**CUADRO 9.1****PREPARANDO LA LIBRETA DE CAMPO**

Si usa este método, no debe volver a escribir los encabezados de las columnas en cada página. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Abra la libreta en la mitad y corte con tijeras los tres centímetros superiores de las páginas y deje sólo las últimas hojas sin cortar tanto del lado derecho como del izquierdo.
2. Dibuje las líneas de las columnas en la primera y en la última doble página usando una regla y lapicero de tinta indeleble o lápiz. Escriba los encabezados de las columnas en la parte superior de cada columna en la hojas sin las partes superiores cortadas.
3. Dibuje las líneas de las columnas y filas en las hojas restantes utilizando una regla y un lápiz o lapicero.



**FIGURA 9.1.** Cómo preparar una libreta de campo para registrar la información

## 1.2. Diseño del formulario de datos

Hay varios principios involucrados en el diseño de un formulario de datos. Éste debe ser:

- Claro y simple de seguir;
- Fácil de llenar;
- Lo suficientemente compacto para que no sea incómodo en el campo, pero que tenga un tamaño adecuado que permita incluir la información importante sin tener que utilizar letra muy pequeña;
- Fácil de leer para poder transferir la información al formulario de recopilación.

Empiece por pensar en qué información deberá registrar durante el trabajo de campo. Piense en la distribución que deberá tener el formulario para que el registro de la información sea lo más fácil posible. Los formularios de datos pueden ser sencillos o complejos, dependiendo de la cantidad de información que se necesita. A continuación algunos ejemplos de ello.

- Un formulario simple para contar las plantas pero sin registrar otra información;
- Un formulario completo de datos para registrar la información sobre las plantas y el medio ambiente.

### Un formulario simple

En la figura P.1 del apéndice 16 se puede encontrar este formulario simple de datos. Consta de:

- *Un título.* Éste contiene información sobre el área / tipo de bosque / o unidad de trabajo de donde se recolectó la información de la hoja de datos, la brigada que reunió la información, la fecha de recolección, la línea de inventario y el rumbo que la brigada estaba siguiendo a lo largo de la línea del mismo. Esta información es importante porque asegura que la gran cantidad de información recolectada durante el inventario puede ser clasificada y guardada de una manera sistemática;
- *El resto de la página.* Ésta contiene información acerca de la cantidad de cada especie recurso en cada subparcela.

### Formulario completo de datos

En la figura P.2 del apéndice 16 se puede encontrar este tipo de formulario. Consta de tres secciones, cada una de las cuales se refiere a un nivel diferente de información (estos niveles de información están separados de tal manera que se elimina una repetición innecesaria) (1). El formulario está ordenado de la siguiente manera:

- *Datos de la parcela.* Toda la información que contiene esta primera sección es sobre la parcela (es una parcela por página). Esta sección contiene información sobre el área / tipo de bosque o unidad de trabajo en donde se encuentra la parcela, la brigada que realizó el conteo, la fecha en que se realizó, la línea de inventario en la que se encuentra y el número de la parcela;
- *Datos de la subparcela.* En la segunda sección, una línea de datos representa a una subparcela. Esta sección contiene la información del medio ambiente;
- *Datos del recurso.* En la tercera sección, una línea de datos representa a cada planta recurso (si la planta no está agrupada). Esta sección contiene información sobre la planta recurso o de los brotes.

## 2. Prepare las hojas referenciales de campo

También deberá preparar hojas de puntos referenciales de campo que acompañarán al formulario de datos. Las hojas referenciales de campo ayudan a las brigadas a llenar los formularios de datos de una manera correcta y consistente. Pueden contener:

- Instrucciones sobre cómo reunir la información (p.ej., cómo realizar las mediciones o evaluaciones);
- Instrucciones para el llenado del formulario de datos; y
- Tablas que contengan una lista de códigos para utilizarlos en el formulario de datos en vez de utilizar palabras.

---

(1) El capítulo 8 describe la información del medio ambiente y del recurso que se anotará en el formulario de datos.

## 2.1. Un ejemplo de hojas referenciales de campo para un formulario simple

Este ejemplo de hojas referenciales de campo está diseñado para acompañar al formulario simple descrito anteriormente (2).

### Encabezamiento

Llene el encabezamiento en cada página. Si la ubicación, brigadas, fechas o líneas de inventario cambian, deje de escribir en la página y empiece una nueva. Llene los encabezamientos con la siguiente información:

- **Área y tipo de bosque.** Si el área del inventario ha sido dividida en áreas o tipos de bosque, registre el código apropiado para el área o tipo de bosque en el que se encuentra la parcela (ver tabla 9.1 de códigos para áreas y tipos de bosque) (3). Hay espacios para registrar dos códigos porque una parcela puede estar en un área y en un tipo de bosque a la vez;
- **Unidad de trabajo.** Si el área del inventario ha sido dividida en unidades de trabajo, registre el código apropiado para la unidad de trabajo (4);
- **Brigada.** Registre las iniciales de cada miembro de la brigada de trabajo. Hay espacio para seis juegos de iniciales;
- **Fecha.** Registre el día, mes y año en que la información fue recolectada;
- **Número de línea.** Registre el número de la línea de inventario en que está ubicada la parcela. Como referencia, las líneas de inventario dibujadas en el mapa base deben ser numeradas y los números indicados en el mapa;
- **Rumbo.** Registre el rumbo que está siguiendo la brigada de trabajo en el establecimiento de la línea de inventario.

### Resto de la página

Llene el resto de la página de tal manera que cada línea represente una especie recurso encontrada en la subparcela. Llene las columnas de la siguiente manera:

- **Número de la parcela.** Registre aquí el número de la parcela de 10 metros por 50 metros (5).
- **Letra de la subparcela.** Registre aquí una letra para cada una de las cinco subparcelas de 10 metros por 10 metros. Las subparcelas son anotadas en orden (a, b, c, d y e);
- **Código de la especie.** Registre el código apropiado para la especie recurso (ver la tabla 9.2 para una lista de códigos para especies recurso);
- **Número de plantas.** Cuente el número de plantas de las especies apropiadas que se encontraron en cada subparcela y registre la cuenta con marcas (p.ej., 3 plantas se indica "III");
- **Sumatoria del número de plantas.** Registre acá la sumatoria de la cuenta anterior (p.ej., "3"), puede hacer esto en el bosque o más tarde. Esto facilitará la suma de los totales más tarde;
- **Notas.** Registre acá la información adicional, tal como la información útil para el mapeo (p.ej., una quebrada cruza la subparcela: nombre local "Quebrada Blanca").

(2) La figura P.1 del apéndice 16 nos da un ejemplo de este tipo de formulario.

(3) El capítulo 3 (Objetivo 4) trata de la subdivisión del área del inventario en áreas más pequeñas o tipos de bosque.

(4) El capítulo 7 trata de la división del área del inventario en unidades de trabajo. También explica la diferencia entre sub-áreas / tipos de bosque y unidades de trabajo.

(5) El capítulo 1 (Ejemplo 1.8) trata sobre cómo se establecen las parcelas y subparcelas a lo largo de la línea de inventario.

TABLA 9.1

## Códigos para áreas y tipos de bosque

Código	Área o tipo de bosque	Nombre del área o tipo de bosque
A1	Área	Cuenca del río Valladolid
A2	Área	Cuenca del río Palanda
A3	Área	Cuenca del río Vergel
A4	Área	Cuenca del río Palanuma
TB1	Tipo de bosque	Bosque secundario
TB2	Tipo de bosque	Bosque primario

TABLA 9.2

## Códigos y especificaciones para las especies recurso

Código	Especies	Especificaciones para incluir plantas al conteo
SAP	Árbol de zapote	Todos los árboles vivos con un dap $\geq$ 30 cm.
BAM	Bambú	Todas las cañas vivas y maduras (se define como maduras a las cañas que han alcanzado un desarrollo total y son adecuadas para el aprovechamiento).
PTO	Paja Toquilla	Toda agrupación viva de PTO (paja toquilla) que tenga al menos un cogollo de 60 cm de largo.

## 2.2. Un ejemplo de hoja referencial de campo para un formulario completo de datos

Este ejemplo de hoja referencial está diseñado para acompañar al formulario completo de datos descrito anteriormente.<sup>(6)</sup>

### Datos de la parcela

Llene los datos para cada parcela de la siguiente manera:

- **Área y tipo de bosque.** Si el área del inventario ha sido dividida en áreas más pequeñas o tipos de bosque, registre el código apropiado para el área o tipo de bosque en el que se encuentra la parcela (ver la tabla 9.1 para códigos de áreas y tipos de bosque). Hay espacio para registrar dos códigos de tres letras cada uno, ya que la parcela se puede encontrar en un área y en un tipo de bosque a la vez;
- **Unidad de trabajo.** Si el área del inventario ha sido dividida en unidades de trabajo, registre acá el código apropiado para la unidad de trabajo;
- **Brigada.** Registre las iniciales de los integrantes de la brigada;
- **Fecha.** Registre el día, mes y año en que se recolectó la información;
- **Número de la línea de inventario.** Registre el número de la línea de inventario en la que se encuentra la parcela. Las líneas dibujadas en el mapa base deberán ser numeradas para tenerlas como referencia.
- **Rumbo.** Registre el rumbo que la brigada está siguiendo en el establecimiento de la parcela.

(6) La figura P.2 del apéndice 16 da un ejemplo de este tipo de formulario.

- **Número de la parcela.** Acá se registra el número de la parcela de 10 metros x 50 metros.
- **Notas.** Registre acá la información adicional, tal como la información útil para el mapeo (p.ej., una quebrada atraviesa la subparcela: nombre local "Quebrada Blanca").

## Datos de la subparcela

Llene esta información para las 5 subparcelas:

- **Pendiente.** Registre el ángulo en grados de la pendiente de la parte más empinada de la parcela;
- **Aspecto.** Registre en grados el rumbo de la pendiente midiéndola de la parte más alta a la parte más baja;
- **Código de la posición de la pendiente.** Registre acá el número de la posición de la pendiente (de 1 a 5) (ver figura 8.6);
- **Especie indicadora 1.** Registre la presencia o ausencia de la especie indicadora 1;
- **Especie indicadora 2.** Registre la presencia o ausencia de la especie indicadora 2;
- **Especie indicadora 3.** Registre la presencia o ausencia de la especie indicadora 3;
- **Código descriptivo del sitio.** Registre el código descriptivo del sitio. Hay espacio para tres códigos (ver tabla 8.4 para ejemplos de estos códigos).

## Datos del recurso

Llene esta información para todas las plantas o brotes (si la planta está agrupada):

- **Letra de la subparcela.** Las subparcelas son anotadas en orden (a, b, c, d y e);
- **Códigos de especies.** (ver tabla 9.2 para ejemplos);
- **Códigos de las clases de edad.** Este espacio será llenado después, basándose en la clase del tamaño de la planta);
- **Código del sexo.** Registre el sexo como "M" si es masculino, "F" si es femenino y "?" si es incierto;
- **Código de la condición.** Hay espacio para dos códigos de condición (ver tabla 8.2 para ejemplos).

Llene la información que se pide a continuación para la forma de crecimiento apropiada para su planta o brote (si la planta está agrupada) en particular:

- Para árboles. **Diámetro a la altura del pecho.** Registre los diámetros a la altura del pecho de los árboles (dap). Sólo se incluirán árboles con un dap mayor o igual a 30 cm;
- Para palmeras. **Altura.** Registre la altura de la palmera. Sólo incluirá a las palmeras de tres metros o más;
- Para paja toquilla o bombonaje. **Número de agrupaciones.** Registre acá el número de agrupaciones. Las agrupaciones de palma de Panamá deberán ser numeradas en orden, empezando con el número 1 para cada nueva parcela. Sólo se incluirán las agrupaciones que tengan al menos un tallo o cogollo maduro. Cada fila representa un tallo de la agrupación;
- Para bambúes. **Número de agrupaciones.** Registre acá el número de agrupaciones. Deberán ser numeradas en orden, empezando con el número 1 para cada nueva parcela. Sólo se incluirán las agrupaciones que presenten al menos una caña de bambú madura. Sólo registre la presencia de los tallos maduros;
- Para trepadoras. **Diámetro a la altura del pecho.** Registre el dap de la trepadora. Sólo incluya aquellas que presenten un dap mayor o igual a 5 cm;

- 
- Para arbustos. *Altura*. Registre la altura del arbusto. Sólo incluirá aquellos arbustos con una altura mayor o igual a 50 cm;
  - Para hierbas. *% de cobertura*. Registre el porcentaje de la subparcela cubierta por esta hierba.

## Qué es lo siguiente que se debe realizar

Ahora que ha preparado su formulario de datos y las hojas referenciales de campo, ya casi ha terminado de planificar el inventario. El paso final en la planificación del inventario es organizar la logística del trabajo de campo, que será descrito en el siguiente capítulo.



# 10

## Organice las labores en el bosque

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

### I Decisiones tomadas en la comunidad



#### Presente el inventario forestal participativo a los campesinos

- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

### II Planificando el trabajo del inventario



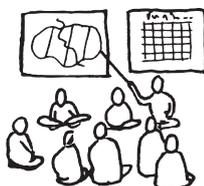
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

### III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

### IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Reunir los equipos y los accesorios que se van a llevar al bosque.
2. Discutir y asignar labores diarias en el bosque.
3. Planificar el horario de trabajo en el bosque.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- Apéndice 6. Cinco características de los mapas.

## MATERIALES NECESARIOS

- Mapa base, lápiz, regla y cuaderno.

## INTRODUCCIÓN

Una vez que las brigadas de trabajo han ubicado las líneas del inventario en el mapa base, planificado qué información van a reunir a lo largo de esas trochas y decidido cómo reunir esta información, están casi listos para empezar el trabajo de campo. El paso final de la planificación es organizar la logística de dicho trabajo. Esto incluirá el acopio de los equipos y accesorios que van a ser llevados al bosque, la asignación de labores diarias, así como la planificación del cronograma de actividades en el bosque.

## 1 Reúna el equipo y los accesorios que se va a llevar al bosque

Algunos de los equipos y accesorios para el trabajo de campo han sido traídos de afuera de la comunidad, pero algunos deben aún ser conseguidos en la zona (1). Es necesario reunir el equipo y los accesorios para el trabajo de campo. También se debe reunir el equipo y los accesorios para el establecimiento y la estadía en los campamentos, si es que se va a acampar en el bosque.

### 1.1 Equipo necesario para el trabajo en el bosque

El equipo necesario para el trabajo en el bosque se utilizará para:

- Establecer líneas del inventario.
- Recolectar muestras botánicas.

En el cuadro 10.1 se encuentra una lista con el equipo necesario para el trabajo en el bosque.

#### CUADRO 10.1

##### EQUIPO PARA EL TRABAJO EN EL BOSQUE

Equipo para el establecimiento de las trochas del inventario

De afuera de la comunidad:

1. Brújulas, cintas diamétricas, nylon, cinta, plumones indelebles de punta fina, lápices, tajadores, borradores, cuaderno cuadriculado u hoja de datos con tablero de madera, fólder, cuaderno de hojas rayadas, cinta métrica (opcional, dependiendo de los métodos para la medición de plantas, clinómetros (opcional, dependiendo de los métodos para medición de plantas) y sistemas de posicionamiento global o GPS (opcional).

De la comunidad:

2. Machete, loncheras, envases para agua, impermeables y mochilas pequeñas para llevar el equipo hacia y desde la trocha del inventario.

Equipo para coleccionar muestras botánicas:

3. Fotocopias de fichas botánicas, etiquetas, rafia, lápices, lapiceros, cuadernos, periódicos, cartulinas, prensa, alcohol metílico y bolsas plásticas gruesas.

### 1.2 Equipos y accesorios para acampar en el bosque

Si va acampar en el bosque, va a necesitar:

- Equipo para la planificación del trabajo de campo y para el procesamiento y almacenamiento de datos;
- Equipo para el establecimiento y estadía en el campamento;
- Accesorios para vivir en el campamento.

El cuadro 10.2 presenta una lista con los equipos y accesorios necesarios para acampar en el bosque.

---

(1) El capítulo 5 trata de cómo reunir el equipo que no se puede encontrar en la comunidad, de cómo se lo utiliza y de las cantidades necesarias para cada brigada.

**CUADRO 10.2****EQUIPO Y ACCESORIOS PARA ACAMPAR EN EL BOSQUE**

Equipo para la planificación del trabajo de campo y para el procesamiento y almacenamiento de datos

- Cuaderno rayado, lapiceros, lápices, tajadores, fóliders para las hojas de datos, (opcional, sólo es necesario si se utiliza hojas de datos en vez de cuaderno), cinta de color brillante (opcional, para hacer marcas de señalización), cinta métrica, mapa base, regla y transportador.

Equipo para el establecimiento y estadía en el campamento

- Machete, cubierta de lona para el suelo, rafia, lámparas a kerosene, hamacas, latas de conserva, ollas y sartenes para cocinar, platos, vasos, cubiertos, etc.

Accesorios para la estadía en el campamento

- Comida y accesorios para cocinar tales como kerosene, fósforos, velas, etc.

## 2 Discusión y asignación de labores diarias en el bosque

Las labores que deben ser discutidas por las brigadas de trabajo son:

- Cuántas personas se van a quedar en el campamento cada día y cuáles van a ser sus labores;
- Quiénes van a integrar cada brigada de trabajo; y
- Quiénes van a ser los jefes de brigada.

### 2.1 Labores en el campamento

Una o dos personas deberán permanecer en el campamento cada día mientras que el resto de las brigadas estarán trabajando en las líneas del inventario. Ellas serán las encargadas de cocinar para el resto de las brigadas, del mantenimiento del campamento, etc. Las labores del campamento pueden ser un descanso del trabajo en el bosque, así que es recomendable que todos los integrantes de las brigadas se roten para realizarlas.

### 2.2 Labores en las brigadas de trabajo

Cada una de las brigadas de trabajo debe estar conformada por siete personas. Esto permite que una persona se quede en el campamento descansando. Las personas deben estar divididas entre las brigadas, de tal manera que haya una buena combinación de conocimientos en cada brigada. Entre estos conocimientos está el de poder manejar la brújula, identificar las especies recurso y registrar la información.

Más adelante se describirán las labores de cada integrante de brigada (2). Los miembros de brigada deberán rotar en la realización de estas labores, de esta manera cualquiera puede ser reemplazado cuando le toque descansar. Otra ventaja de la rotación de labores es que todos aprenden a realizar todas las actividades.

Cada tarde en el campamento, las brigadas de trabajo deberán reunirse para:

- Discutir el trabajo realizado durante el día;
- Examinar el mapa base y organizar el trabajo del día siguiente, que incluirá la manera como cada brigada deberá llegar al punto de partida y la determinación del rumbo de la brújula para la línea del inventario(3);
- Decidir quiénes se van a quedar en el campamento al día siguiente.

(2) El capítulo 13 describe cómo dirigir el trabajo de inventario.

(3) El capítulo 12 trata sobre el modo de encontrar el punto de partida en la trocha del inventario.

## 2.3 Labores del jefe de brigada

Siempre debe haber un jefe de brigada en cada una de ellas. Al final de la jornada, las responsabilidades del jefe de brigada son:

- Revisar que todos los equipos hayan sido devueltos y que se encuentren listos para la jornada del día siguiente;
- Revisar las fichas de datos para ver si están completos y legibles;
- Asegurarse de que las fichas de datos completas (así sean cuadernos u hojas) estén guardadas en un lugar seguro y seco.

Mantener el registro diario de:

- a) Qué miembros de la brigada han trabajado ese día;
- b) A dónde fueron (en qué área o tipo de bosque, qué trocha y a qué rumbo);
- c) Cuántas parcelas han terminado;
- d) Cómo numeraron las parcelas;
- e) Qué problemas encontraron y posibles soluciones;
- f) Cualquier otra información de interés.

## 3 Planificación de los cronogramas de actividades

Las brigadas deberán planificar el cronograma de actividades camino al bosque. Éste debe ser flexible, debido a que es difícil predecir exactamente cuánto va a demorar el trabajo en el bosque.

El cronograma deberá ser planificado de acuerdo a los niveles de trabajo:

- Un cronograma de actividades para cada unidad de trabajo (si es que el área del inventario ha sido dividida en unidades de trabajo);
- Un cronograma de actividades para todo el trabajo en el bosque.

Estos niveles son explicados a continuación.

### 3.1 Cronograma de actividades en las unidades de trabajo

Esta sección describe cómo planificar el trabajo para cada unidad de trabajo, o para el total del área del inventario si es que no ha sido dividida en unidades de trabajo. Este mismo tipo de planificación puede ser utilizado si el área ha sido inventariada en un 100%. (4) Se deben considerar las siguientes actividades cuando se planifica el horario de trabajo de una unidad de trabajo:

- El establecimiento y el desarmado del campamento;
- El trabajo de campo;
- La revisión del trabajo de campo.
- La recolección de muestras botánicas.

---

(4) El capítulo 7 discute si es mejor contabilizar al 100% o hacer un muestreo y cómo dividir un área de muestreo de inventario en unidades de trabajo.

## Planificación del establecimiento y desarmado del campamento

Antes de planificar el cronograma de actividades de una unidad de trabajo se debe determinar el número de campamentos que van a ser necesarios. Observe la unidad de trabajo en el mapa base:

- Si la unidad de trabajo se encuentra cerca de la comunidad, no es necesario un campamento;
- Si es que se necesitan más de cinco horas para llegar al punto más lejano en la trocha del inventario, entonces es necesario un campamento (o más de uno) en la unidad de trabajo. Ubique los campamentos dentro de la unidad de trabajo de tal manera que nunca se necesiten más de cinco horas de caminata al día.

Para determinar cuánto tiempo tomará caminar cierta distancia en el mapa base, se siguen los siguientes pasos:

- 1) Localizar los puntos en el mapa entre los que se quiere movilizar la brigada (p.ej., desde un campamento propuesto hasta el punto más lejano en la trocha del inventario),
- 2) Medir la distancia entre estos dos puntos en el mapa base utilizando una regla;
- 3) Convertir la distancia de centímetros a metros usando la escala del mapa (5); y
- 4) Calcular cuántas horas va a demorar caminar la distancia señalada. Para hacer estos cálculos, asuma que por lo general se puede caminar de 3 a 4 Km por hora en condiciones óptimas (p.ej., buen camino, terreno plano) y 1 a 2 Km por hora en condiciones extremas, (sin camino, pendiente inclinada).

Una vez que ha decidido cuántos campamentos se van a necesitar, debe estimar cuántos días van a ser necesarios para el establecimiento, la movilización y el desarmado de los campamentos en la unidad de trabajo. Por lo general, se necesita un día para armar o movilizar el campamento y medio día para desarmarlo y regresar a la comunidad.

## Planificación del inventario

Esta sección no será necesaria para aquellos que estén realizando un conteo al 100%. (6) Para aquellos que estén realizando muestreos, el inventario se debe planificar de la siguiente manera:

Empiece por hacer una aproximación del número de parcelas que pueden ser completadas por una brigada en un día. Si las brigadas de trabajo no tuvieran experiencia en trabajo de campo, use las siguientes reglas básicas basadas en experiencias anteriores de inventarios participativos:

- 20 parcelas por brigada por día en terrenos de colinas.
- 30 parcelas por brigada en terrenos planos.

Después de haber completado la primera unidad de trabajo, será capaz de determinar con mayor exactitud el número promedio de parcelas que podrán ser completadas por sus brigadas de trabajo en un día.

- a. Multiplique el número de parcelas que pueden ser completadas por una brigada por la longitud de cada parcela (50 m), a fin de obtener la distancia de la línea del inventario, en metros, que puede ser completada en un día. Convierta esta distancia a la distancia apropiada del mapa usando la escala de éste. (7).
- b. El mapa base deberá mostrar las líneas de inventario de cada unidad de trabajo. Con una regla y lápiz divida cada línea del inventario en unidades, cada una de las cuales será la longitud del trabajo por día de cada brigada.
- c. Asigne estas unidades de la línea del inventario a cada brigada de una manera responsable. Algunas de las cosas que hay que tomar en cuenta para asignar las unidades son:
  - El trabajo fuerte debe estar repartido entre todas las brigadas (si quiere asignar el trabajo más fuerte a una sola brigada, ésta debe estar conformada por las personas de mayor resistencia física);

(5) El apéndice F trata de cómo convertir distancias utilizando la escala del mapa.

(6) El capítulo 7 trata de cómo calcular cuántos días de trabajo se necesitarán para contabilizar al 100%.

(7) El apéndice 6 trata de cómo convertir distancias utilizando la escala del mapa.

- Asegurarse de que la misma brigada continúe con el trabajo en el mismo lugar donde lo habían dejado el día anterior, porque es más fácil que ellos encuentren ese lugar que cualquier otra brigada;
- Planificar bien todo de tal manera que el último día haya tantas líneas de inventario como brigadas.

## Planificación de las revisiones

Algunas de las parcelas que hayan sido completadas deberán ser revisadas de acuerdo a las siguientes consideraciones: (8)

- En el segundo día del inventario, se deberá revisar todo el trabajo del primer día;
- Se deberá hacer un mayor número de revisiones al inicio del inventario;
- Por lo menos se deberá revisar un 10 % de las parcelas, de esta manera por cada 10 días de trabajo habrá un día de revisiones;
- Por lo menos una de las revisiones deberá ser realizada en el último día laboral en cada unidad de trabajo.

## Planificación de la recolección de muestras botánicas

Si son necesarias, todas las brigadas deberán recolectar muestras botánicas cuando se presente la oportunidad. (9) Por ejemplo, pueden recoger muestras durante el trabajo de inventario o pueden ver el mapa base y si al ver que las líneas de inventario que falta completar sólo les tomará medio día de trabajo de campo; en ese caso, se les puede pedir a las brigadas que recolecten muestras botánicas en el camino de retorno al campamento. Otra posibilidad es que el último día, si ya no hay mucho trabajo de inventario que realizar, una o más brigadas se dediquen a recolectar muestras botánicas.

El ejemplo 10.1 nos enseña cómo fue organizado el trabajo de tres brigadas en una unidad de trabajo.

### »Ejemplo 101. Planificación del horario en una unidad de trabajo

El responsable dividió las líneas de inventario de una de sus unidades de trabajo en unidades de líneas de inventario, de tal manera que una brigada debía completarlas en un día (ver figura 10.1). Las letras A, B y C en la figura 10.1 se refieren a las tres brigadas que realizaron el trabajo. Los números después de las letras se refieren a los días de trabajo de cada brigada, de tal manera que A1 significa primer día de trabajo de la brigada A. Las unidades de línea de inventario fueron divididas de la siguiente manera:

**Día 1:** Se les asignó unidades relativamente cerca al campamento (ver A1, B1 y C1).

**Día 2:** Como si esta unidad fuera la primera unidad de trabajo del inventario, a todas las brigadas se les hizo revisar su trabajo el segundo día.

**Días 3, 4, 5 y 6:** A cada equipo se le asignó las correspondientes unidades de línea, de modo que, de ser posible, cada brigada podía retornar al punto donde habían parado el día anterior.

**Día 7:** Solo quedó una unidad de línea. Ésta fue asignada a la brigada C (ver C7), y a las brigadas A y B se les asignó recolectar muestras botánicas.

En la unidad de trabajo mostrada en la figura 10.1 se aprecia un campamento. Es por eso que el cronograma deberá incluir dos días más para el establecimiento y desarmado del campamento, haciendo un total de nueve días.

(8) El capítulo 14 explica por qué las revisiones son programadas de esta manera y cómo realizarlas.  
 (9) El capítulo 15 explica por qué y cómo deben ser recolectadas las muestras botánicas.

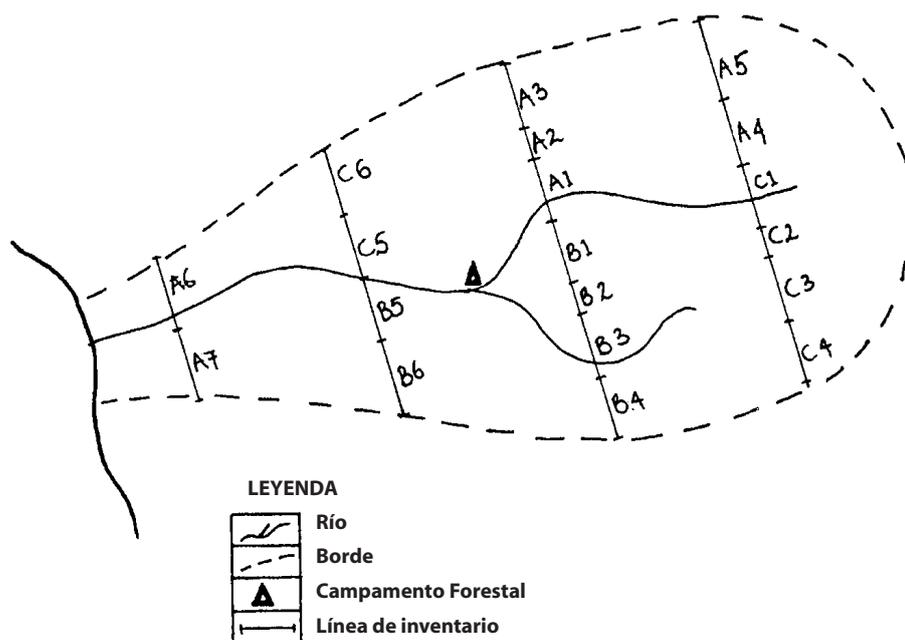


FIGURA 10.1 . División del área del inventario en unidades de trabajo diarias

## El cronograma de actividades en el bosque

El cronograma de actividades en el bosque deberá incluir lo siguiente:

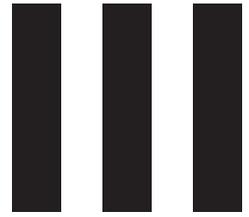
- **De medio día a un día entero para capacitación.** La capacitación debe realizarse en el bosque el primer día disponible (10).
- **El cronograma de actividades para cada unidad de trabajo.**
- **Revisar los costos y la precisión.** Después de una semana de trabajo de campo, las brigadas pueden querer revisar la información para determinar si los costos y la precisión de los objetivos se están cumpliendo, pero sólo si es que están seguros de poder realizar los cálculos (11). Estas evaluaciones podrían causar una revisión de las ubicaciones de las líneas de inventario así como del cronograma general de actividades.
- **Días libres.** Las brigadas deberán discutir si es que van a tener días libres y cuándo serían.

## Qué es lo siguiente que se debe realizar

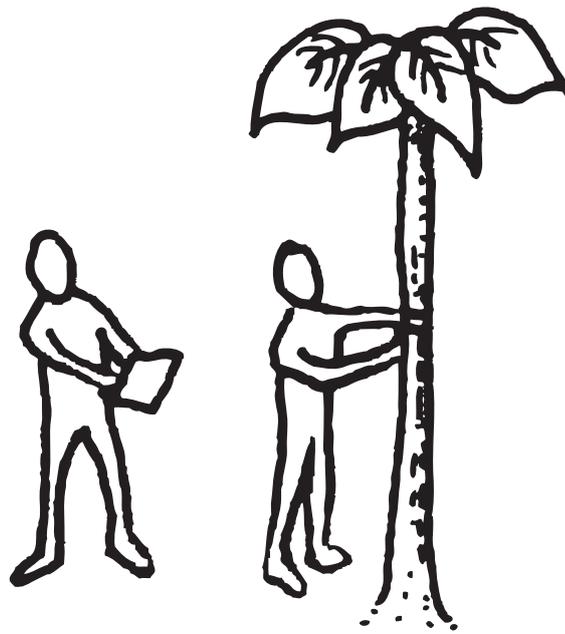
Puesto que ya se ha organizado el trabajo de campo, se ha finalizado con el planeamiento del inventario. Ahora se encuentra listo para empezar el trabajo de campo propiamente dicho. El primer paso a seguir es la capacitación de las brigadas. El siguiente capítulo trata de cómo capacitar a las brigadas tanto en la parte teórica como en la práctica.

(10) El capítulo 11 trata de la capacitación de las brigadas.

(11) El apéndice 4 trata de la revisión de los costos y la precisión.



# Trabajo de campo





# Capacite a las brigadas

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



### Presente el inventario forestal participativo a los campesinos

- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



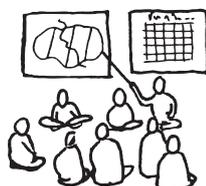
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Planificar una sesión de capacitación para las brigadas de trabajo.
2. Capacitar a las brigadas en el uso de la brújula.
3. Capacitar a las brigadas para que numeren y establezcan las parcelas a lo largo de las líneas de inventario.
4. Capacitar a las brigadas en el conteo de las plantas y el registro de la información del formulario de datos.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El capítulo 13. Dirija el trabajo de campo (este capítulo describe el trabajo de campo que va a enseñar a realizar a las brigadas).
- El apéndice 8. Técnicas de levantamiento topográfico.
- El apéndice 11. Midiendo el tamaño de las plantas.

## MATERIALES NECESARIOS

- (Opcional) Material visual para la capacitación de las brigadas, tal como se muestra en las Figuras 11.1, 11.6 y 11.7.
- Para cada brigada de seis personas: una brújula, un jalón de avistamiento marcado con cinta de color brillante, machete, cinta, plumón de punta fina, 10 metros de una soga de nylon, dos sogas de nylon de 5 metros cada una, libreta de campo o tablero de madera para las hojas de datos, lápices, borrador, dos cintas diamétricas, (es opcional, depende del método elegido para la medición de las plantas), una cinta métrica (es opcional, depende del método elegido para la medición de las plantas), una regla (es opcional, depende del método elegido para la medición de las plantas), y un clinómetro (es opcional, depende del método elegido para la medición de las plantas).

## INTRODUCCIÓN

Antes de empezar el trabajo de campo, deberá capacitar a las brigadas. Todas las personas involucradas deberán ser capacitadas al mismo tiempo para asegurarse de que van a realizar el trabajo de la misma manera. Es importante que todos entiendan cómo se realiza el trabajo de campo y por qué se hace de esa manera. Este capítulo sugiere algunas maneras de enseñarles a las brigadas cómo y por qué se realizan las diferentes labores durante el trabajo de campo. Se debe tener capacidad para usar la brújula, determinar el número y el establecimiento de las parcelas a lo largo de las líneas de inventario, contar las plantas y registrar la información en el formulario de datos.

## 1 Planifique una sesión de capacitación para las brigadas de trabajo

Deberá preparar la sesión de capacitación y para eso empezará planificando quiénes van a participar, dónde y cuándo se va a realizar la capacitación y cómo se va a llevar a cabo.

### 1.1 Quiénes van a participar

Todos los integrantes de las brigadas deberán asistir a la sesión de capacitación. Si están interesados, los otros miembros de la comunidad también pueden asistir. Todas las personas que asistan a la capacitación deben contar con los conocimientos suficientes para realizar el trabajo de campo. Algunos serán analfabetos y no podrán registrar datos, mientras que otros no sabrán identificar las especies recurso o usar un machete. El objetivo de esta sesión de capacitación es lograr que todos sean capaces de realizar todas las labores del trabajo de campo, pero que a la vez reconozcan que algunas tareas pueden ser difíciles de realizar para algunos.

### 1.2 Dónde se va a realizar la sesión de capacitación

El mejor lugar para realizar la sesión de capacitación es en el bosque donde se va a llevar a cabo el inventario. Esto va a asegurar que la capacitación se efectúe en las mismas condiciones que el trabajo de campo. Una alternativa es realizar la capacitación en un bosque cercano a la comunidad.

### 1.3 Cuándo realizar la capacitación

Lo ideal es que la sesión de capacitación se realice justo antes de que las brigadas empiecen el trabajo de campo. Como puede demorar todo un día, deberá programarla para:

- Un día antes de que se dirijan al campamento;
- En la tarde del día que ha establecido el campamento;
- En la mañana del primer día del trabajo de campo (posiblemente haya tiempo para realizar medio día de trabajo de campo).

### 1.4 Cómo se realizará la capacitación

Para empezar a planificar la capacitación deberá familiarizarse con las labores propias del trabajo de campo (1) Después de esto, piense en la mejor manera de capacitar a los campesinos en los métodos y conceptos de cada tarea.

A continuación se dan algunas indicaciones generales para dirigir la capacitación:

- Realice la capacitación de la manera más informal e interactiva posible;
- Divida la sesión de capacitación en pequeñas etapas. Cada una de estas etapas será discutida y puesta en práctica brevemente por todos los integrantes de las brigadas antes de pasar a la siguiente etapa;
- Forme grupos pequeños de capacitación (estará limitado por el número de equipos y capacitadores disponibles);
- Haga que los campesinos que aprenden más rápido enseñen a los otros (pueden capacitar a los otros campesinos utilizando su lengua natal, lo que va a hacer que éstos se sientan más cómodos aprendiendo de ellos);
- Si se da cuenta de que las mujeres se inhiben de participar en la capacitación, forme un grupo aparte de mujeres para que sean capacitadas.

El resto de este capítulo da sugerencias para capacitar a las brigadas en las diferentes tareas del trabajo de campo. Puede que usted utilice o no todas estas ideas. Siéntase libre de utilizar las suyas propias.

---

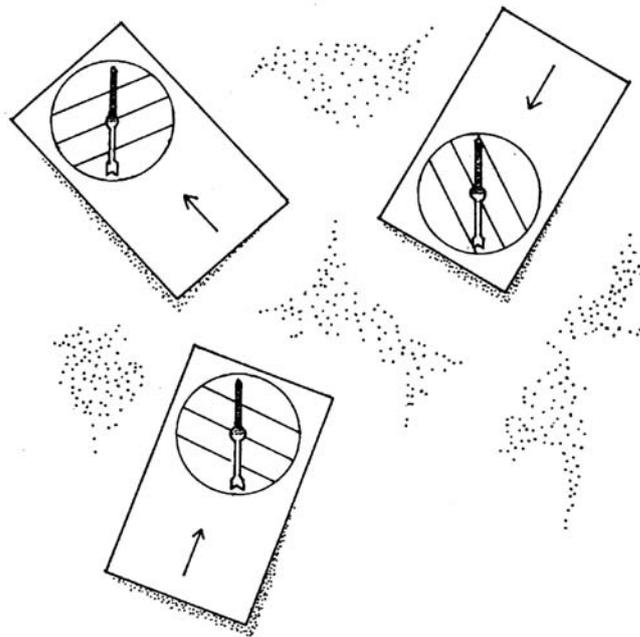
(1) El capítulo 13 describe las tareas que hay que realizar durante el trabajo de campo.

## 2 Capacite a las brigadas en el uso de la brújula

### 2.1 Explique qué es una brújula y por qué la van a utilizar

#### ¿Qué es una brújula?

Enseñe una brújula a las brigadas, y explique que es un instrumento que indica dónde está ubicado el norte. Coloque la brújula en el suelo y muestre a las brigadas cómo la aguja siempre apunta en la misma dirección (p.ej., el norte) sin importar cuánto rotamos la base de la brújula. Coloque otras brújulas en el suelo, con sus bases alineadas hacia diferentes direcciones (ver figura 11.1). Muestre que todas las agujas están apuntando en la misma dirección.



**FIGURA 11.1** . Incluso cuando las brújulas apuntan en diferentes direcciones, todas tienen agujas magnéticas apuntando hacia el norte



**FIGURA 11.2** . Si utiliza una brújula en el bosque, entonces es más probable que sea capaz de caminar en línea recta en una dirección conocida

## ¿Por qué necesitamos utilizar una brújula?

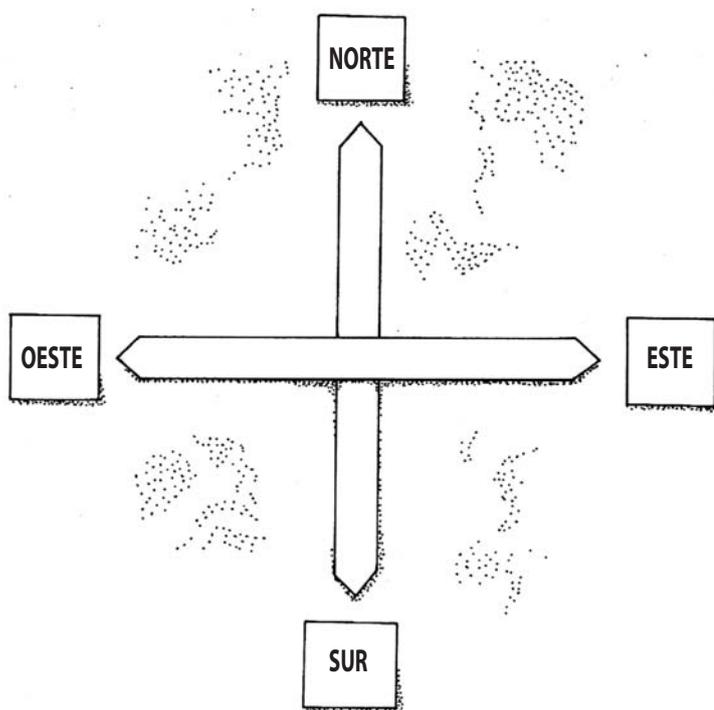
Dibuje un diagrama que muestre a dos grupos de tres personas tratando de caminar en líneas rectas y paralelas. Un grupo está utilizando brújulas y el otro no. Este diagrama puede parecerse al de la figura 11.2, o puede ser más sencillo y dibujarlo con un palo en el suelo. Con el diagrama muestre que sin una brújula las líneas pueden no ser rectas, pero si se utiliza una, éstas deberán serlo.

Para ilustrar esto, enseñe a los campesinos cómo sujetar una brújula. (2) Tres personas deberán formar una fila, a una distancia de dos metros entre sí. Cada una de ellas deberá sujetar una brújula con la aguja apuntando hacia el norte. Los tres caminarán hacia adelante siguiendo la dirección de la aguja. Si se hace correctamente, deberán caminar en línea recta y de manera paralela. Estas personas pasarán las brújulas a los demás, de tal manera que todos tengan la oportunidad de hacer lo mismo.

## 2.2 Explique cómo usar una brújula para caminar en una dirección determinada

### Explique los cuatro puntos de la brújula

Coloque una brújula en el suelo y úsela para colocar un palo o una banda delgada de cartulina en el suelo en la dirección del eje norte – sur (ver figura 11.3). Escriba la palabra “Norte” en una cartulina cuadrada y póngala al extremo del palo que señala al norte. Ponga otro cuadrado en el sur. Si quiere, pregunte qué es lo que se va a encontrar si se camina al norte o al sur tanto en una distancia corta como en una distancia larga. Coloque otro palo en la dirección del eje este – oeste, y coloque los cuadrados en el este y el oeste, respectivamente. Pregunte de nuevo qué es lo que se va a encontrar si se camina hacia el este o el oeste.



**FIGURA 11.3** Use dos bandas de cartulina para representar los cuatro puntos de la brújula. Este método puede ser utilizado para explicar el concepto de la brújula a un mayor número de personas durante una sesión de capacitación

(2) El apéndice 8 explica cómo se sujeta una brújula.

## Explique los grados de la brújula

Utilizando la brújula de cartulina, explique que una brújula tiene grados de la misma manera en que un reloj tiene minutos, excepto que una brújula tiene 360 grados en vez de 60 minutos. Muestre que justo después del norte está el  $1^\circ$  y cuente (brevemente) hasta  $360^\circ$ , que es donde está indicado el norte. Escriba  $360^\circ$  en el suelo con un palo o una rama. Pídale a los integrantes de las brigadas si le pueden decir en qué grado se encuentra el sur. Ayude a los campesinos diciéndoles que se encuentra a la mitad del círculo. Después de haber identificado el sur como  $180^\circ$ , pídale si pueden decirle dónde se encuentra el este (a la mitad del camino entre el norte y el sur [ $180^\circ$ ], es decir, está a  $90^\circ$ ) y dónde está el oeste (a la mitad del camino entre el sur [ $180^\circ$ ] y el norte [ $360^\circ$ ], es decir a  $270^\circ$ ). Dibuje con un palo o rama los grados del S, E y O en el suelo.

## Cómo determinar los grados (o rumbos) de una dirección que no sea el norte, sur, este u oeste

Usando un palo o rama, dibuje en el suelo una línea desde el centro de la brújula de cartulina (p. ej., el punto donde se cruzan los dos ejes) a un punto externo, luego coloque una brújula verdadera (con su esfera girada de tal manera que el "N" esté en la marca correspondiente) en el centro de la "brújula" de cartulina, y úsela para determinar el rumbo de la línea que ha dibujado previamente (figura 11.4). Repita esta operación con unas líneas más y pídale a los campesinos que determinen el rumbo.

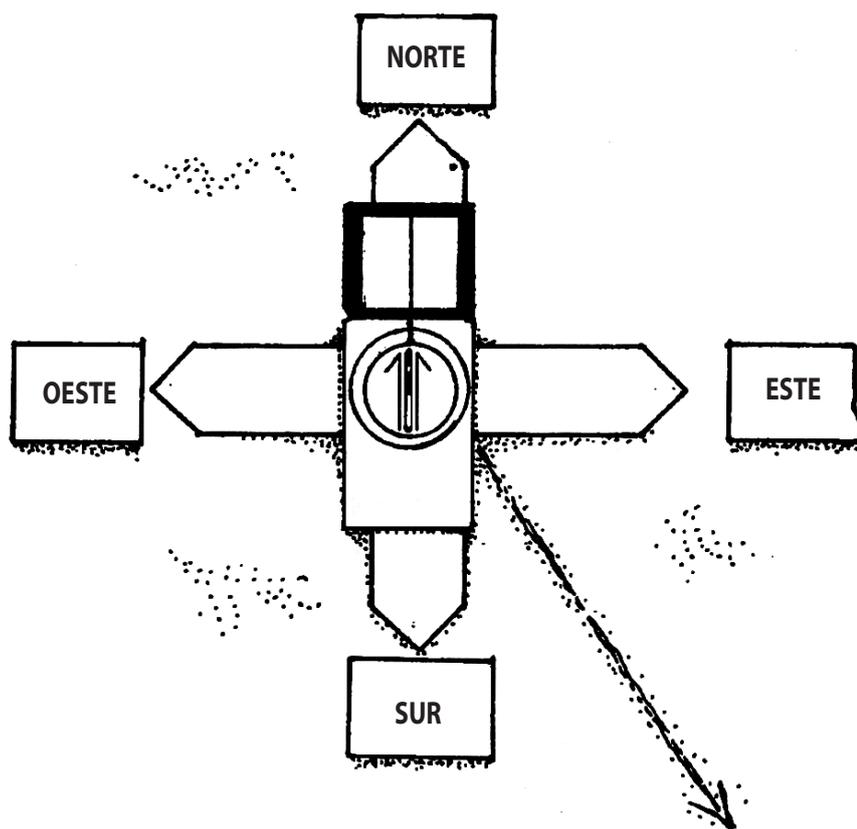
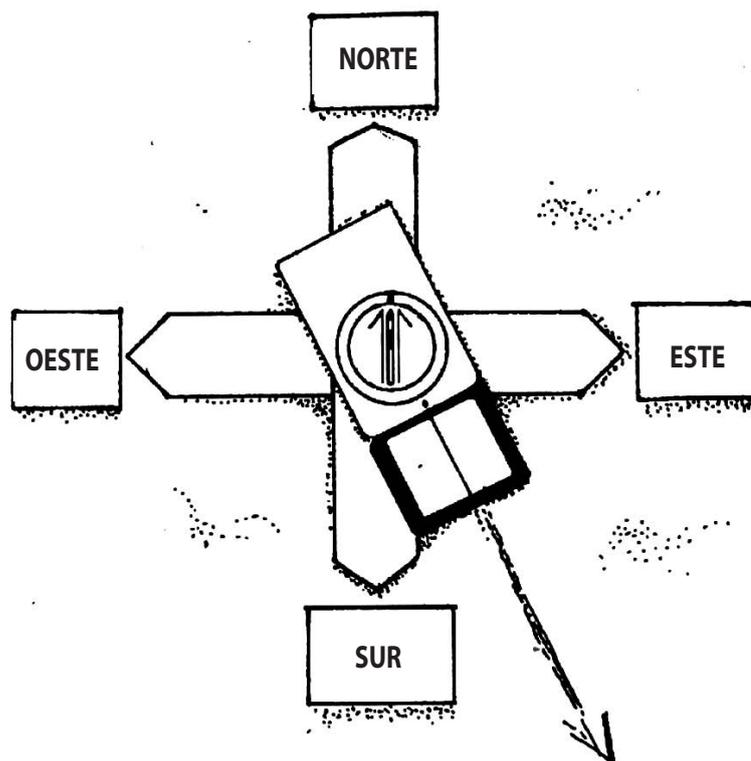


FIGURA 11.4. Una brújula puede ser utilizada para determinar el rumbo de un punto a otro

## Cómo establecer un rumbo escogido en la brújula

Muestre a los integrantes de las brigadas cómo se gira la esfera de la brújula, de tal manera que el rumbo seleccionado esté alineado con la marca correspondiente. Luego, coloque la brújula en el centro de la "brújula" de cartulina y rote el plato base de la brújula verdadera hasta que su aguja esté alineada con la flecha de orientación en la base de la brújula. Muestre que ahora la marca de avistamiento y el espejo están señalando el rumbo escogido y no el norte, como lo hacía anteriormente (figura 11.5).



**FIGURA 11.5.** Una vez que conoce el rumbo o la dirección a la que se quiere dirigir, gire la esfera de la brújula hasta que el rumbo o la dirección deseada estén alineados con la marca indicadora. Gire la base de la brújula hasta que la aguja esté alineada con la flecha de orientación en la base de la brújula

## Cómo caminar en línea recta hacia el rumbo elegido

Muestre al grupo de capacitados cómo realizar un avistamiento en la dirección elegida. (3) Todos deberán practicar lo siguiente:

- Realizar un avistamiento de dos objetos (uno cercano y otro lejano) y caminar en dirección hacia ellos.
- Dirigir a una persona (parándose a 10 metros de distancia y sujetando un jalón de avistamiento) para que se mueva a la derecha o izquierda hasta que esté alineada con el rumbo elegido.

### 2.3. Cuidados básicos de la brújula

Explique que sujetar objetos de metal cerca de la brújula va a afectar la orientación del instrumento. Demuestre esto pasando un machete, u otro objeto de metal de tamaño similar, por encima de la esfera de la brújula. La aguja va a vibrar y seguirá ligeramente al machete. Explique que las personas encargadas de la brújula durante el trabajo de campo no deberán sujetar o llevar un machete o ningún otro objeto de metal, a menos que sea demasiado pequeño.

(3) El apéndice 8 explica cómo realizar un avistamiento.

### 3 Capacite a las brigadas en el establecimiento de las líneas de inventario

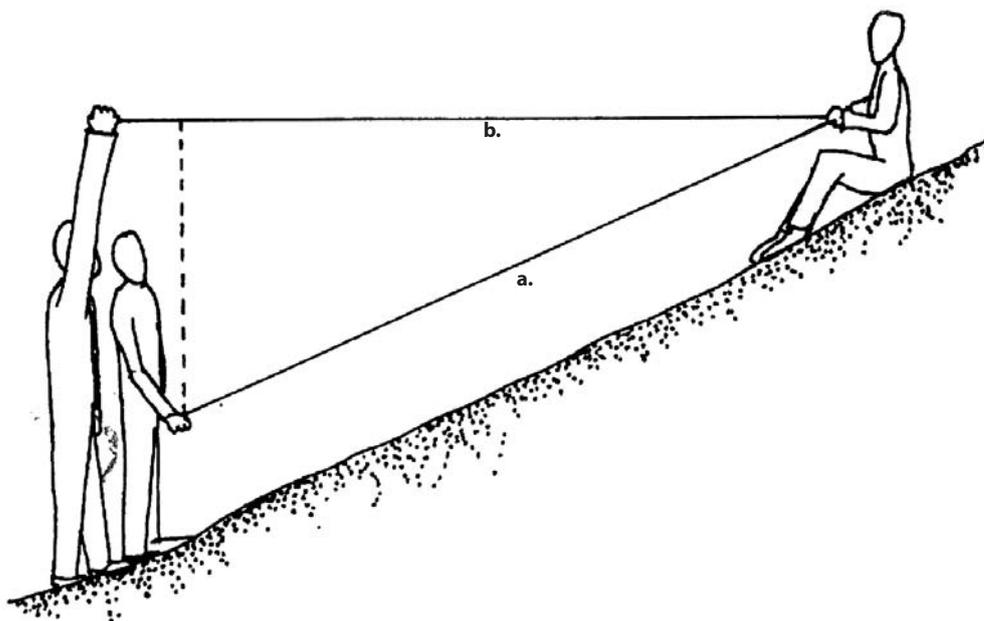
#### 3.1 Cómo se mide la distancia horizontal

##### ¿Qué es la distancia horizontal y para qué se utiliza?

Explique el concepto de distancia horizontal y por qué las líneas de inventario son medidas utilizando esta distancia (4).

Una forma de mostrar la diferencia entre la distancia horizontal y la pendiente es llevar al grupo de capacitación a una colina con cierta pendiente. Una persona deberá ubicarse en la parte superior de la colina sujetando los extremos de dos sogas de 10 metros cada una; ambas deben estar a la misma altura, tal como se muestra en la figura 11.6. Dos personas deberán ubicarse en la parte inferior de la colina cada una sujetando el extremo de una cuerda. Una de estas personas deberá sujetar el extremo a la misma altura del suelo a la que la persona de la parte superior está sujetando el otro extremo ("a" en la figura 11.6). Esta persona mide la distancia de la pendiente. La otra persona deberá sujetar el extremo de la soga, de tal manera que se encuentre al mismo nivel del otro extremo de la cuerda ("b" en la figura 11.6). Esta persona mide la distancia horizontal. Este ejemplo hará que el grupo de capacitación comprenda que 10 metros de distancia de la pendiente es una distancia horizontal más corta que 10 metros de distancia horizontal, y que ambas distancias pueden ser muy diferentes una de otra en pendientes más empinadas.

##### Cómo se mide la distancia horizontal



**FIGURA 11.6.** En esta figura, la soga "a" representa la distancia de la pendiente y la soga "b" representa la distancia horizontal. Este ejercicio muestra la diferencia en distancia horizontal entre dos sogas de la misma longitud

Existen numerosos métodos para medir la distancia horizontal. (5) No es necesario que las brigadas de trabajo los conozcan todos. Capacítelos en el método que usted crea sea el más apropiado.

(4) El apéndice 8 explica qué es la distancia horizontal y por qué la utilizamos.

## 3.2 Cómo se numeran y establecen las parcelas a lo largo de la línea de inventario

**Explique cómo lucirán las parcelas y las subparcelas** Esta sección será irrelevante para las brigadas que van a realizar un conteo al 100 %. Si está efectuando un conteo de este tipo, deberá capacitar a las brigadas en el método descrito en el cuadro 3.1. Si está haciendo un muestreo, deberá empezar a revisar los conceptos de muestreo y explicar que las brigadas van a muestrear el bosque utilizando parcelas. (6)

También deberá revisar cómo es que lucirá una parcela en el bosque vista desde arriba. Puede dibujar un diagrama para mostrar esto (ver figura 11.7). Explique que una parcela tiene 50 metros de largo y 10 metros de ancho, y que el ancho es dividido en 5 metros a la derecha y 5 metros a la izquierda a partir de la línea central. Explique que como 50 metros es una distancia muy larga para medir fácilmente en el bosque, la longitud será dividida en 5 subparcelas de 10 metros cada una. (7)

### Cómo se numeran las parcelas

El trochero (persona que va abriendo la trocha) se encargará de marcar las parcelas con jalones o palos con etiquetas numeradas. Use el diagrama de parcelas para explicar cómo numerar las parcelas y subparcelas. (8)

### Cómo establecer las parcelas a lo largo de la línea de inventario (dos formas de trabajar en equipo)

Explique cómo el “brujulero” y “la persona de la sogá” trabajan juntos para establecer la línea central del inventario y las subparcelas de 10 metros a lo largo de toda esta línea. Describa las dos formas de trabajar en equipo para establecer las parcelas en terreno plano o inclinado. (9)

## 3.3 Practique la numeración y el establecimiento de las parcelas

El grupo de capacitación deberá dividirse en grupos de tres. Cada grupo de tres personas deberá practicar la numeración y el establecimiento de una parcela con por lo menos cinco subparcelas. Deberán practicar las dos formas de trabajar según las condiciones del lugar.

Después de esta sesión de práctica, el grupo deberá reunirse para discutir lo siguiente:

- Qué hacer cuando la línea de inventario se encuentra con el límite de un área más pequeña o de un tipo de bosque (10).
- Qué hacer cuando la línea de inventario se encuentra con un obstáculo o un área inaccesible (10).

---

(5) El apéndice 8 describe varias opciones para medir la distancia horizontal.

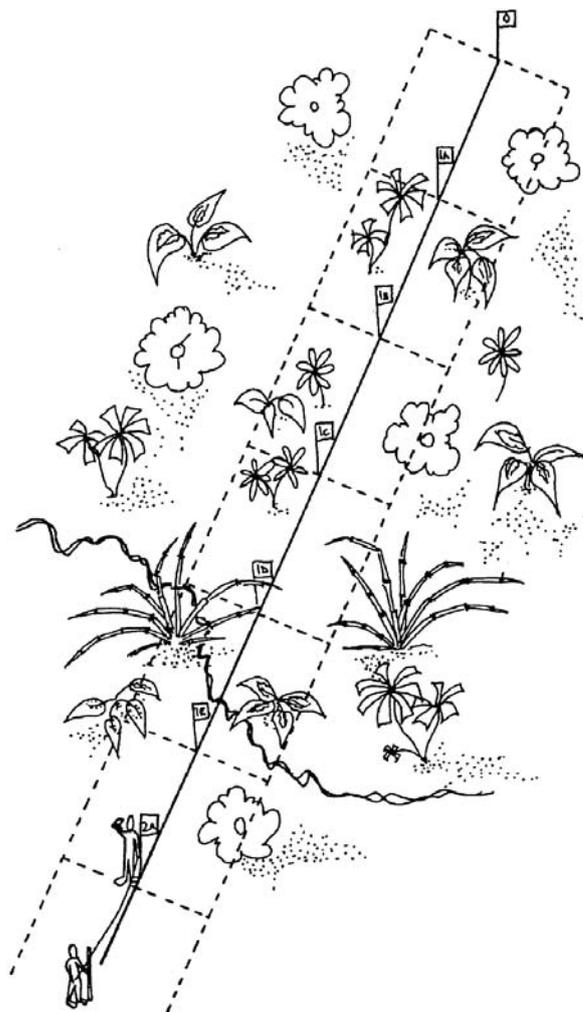
(6) El Ejemplo 1.7 del capítulo explica el concepto de muestreo.

(7) El apéndice 9 explica por qué se recomienda ese ancho y largo para la parcela.

(8) El capítulo 13 dice cómo numerar las parcelas.

(9) El capítulo 13 describe las dos formas de trabajar en equipo para establecer las parcelas.

(10) El capítulo 13 explica qué hacer cuando una línea se topa con un límite, obstáculo o área inaccesible.



**FIGURA 11.7.** Un ejemplo de un diagrama que muestra cómo se vería una línea vista desde arriba

## 4 Capacite a las brigadas de trabajo en el conteo de las plantas y en el registro de la información en el formulario de datos

### 4.1 Cómo se van a contar las plantas

#### Describa qué información se quiere sobre las plantas y su entorno

Haga una lista de las especies recurso que han sido contadas (incluyendo el rango de plantas de aquellas especies que han sido incluidas en el inventario, por ejemplo, “todos los árboles con más de 30 cm de dap”).

Use el diagrama de parcelas (ver figura 11.7) para explicar cómo dos “contadores” caminan cada uno a cada lado de la línea central, contando aquellas plantas que están al interior de la parcela. Pregunte cómo decir si es que una planta está dentro o fuera de la parcela; explique que es importante hacer esto con el mayor cuidado posible ya que es la principal fuente de imprecisiones.(11)

Después de esta discusión, practique determinando si una planta está dentro o fuera de la parcela en el diagrama de parcelas. Llévelo a la práctica con plantas reales que estén cerca de una línea de inventario.

(11) El capítulo 13 explica cómo decir si una planta está dentro o fuera de la parcela.

## Cómo reunir la información sobre las plantas y el medio ambiente

Las brigadas de trabajo deberán haber decidido qué tipo de información quieren reunir sobre las plantas y el medio ambiente (12). Tendrá que explicar de qué manera los contadores van a realizar esto. Lleve a la gente a que practiquen en la reunión de información, especialmente si se van a realizar mediciones o cálculos del tamaño de las plantas (13). Explique nuevamente que es importante reunir esta información con el mayor cuidado posible con el objeto de asegurar la exactitud. Pídales a los integrantes de las brigadas que tengan un mayor conocimiento de las plantas y que capaciten a los demás integrantes de la brigada en la identificación de especies.

### 4.2. Cómo registrar la información en el formulario de datos

Muestre al grupo de capacitación un ejemplo de un formulario de datos (este formulario puede ser dibujado en una hoja grande de papel para que sea observado por todos en la sesión de capacitación). Discuta algunas indicaciones para tener un buen registro de datos (14). Explique cómo y por qué se debe ingresar la información de la parcela al formulario, por ejemplo, área, tipo de bosque, unidad de trabajo, brigada, fecha, número de la línea de inventario y rumbo. Explique (si es relevante) cómo registrar la información sobre las plantas y su entorno.

### 4.3. Practique el conteo de plantas y el registro de información en el formulario de datos

Finalmente, divida nuevamente al grupo de capacitación en grupos de tres personas. Uno de los grupos deberá establecer la línea de inventario. Cada uno de los grupos restantes deberá contar las plantas y registrar la información, empezando diez minutos después en la misma línea de inventario.

Los grupos deberán reunirse después de haber completado la primera parcela. Deberán comparar datos y discutir y revisar las diferencias. Esto le da al grupo otra oportunidad para tomar decisiones sobre qué información quieren y cómo deberán reunirla. Luego, el grupo que se encargó de establecer la línea de inventario cambiará de labor con cualquiera de los otros grupos, y de esta manera todos los grupos deberán realizar el ejercicio para otra parcela. Siga estableciendo líneas de inventario y contando las parcelas hasta que las diferencias entre los grupos hayan desaparecido. Si es necesario, tome el resto del día para practicar esto. La capacitación debe de ser realizada de manera minuciosa para eliminar las diferencias entre las brigadas -lo que puede ser una fuente importante de imprecisiones-, y para determinar quiénes pueden hacer qué labores de una manera eficiente.

## Qué es lo siguiente que se debe realizar

Ahora que las brigadas han sido capacitadas, están listas para empezar el inventario. Éste se inicia con las brigadas buscando el camino hacia los puntos de partida en las líneas de inventario. El siguiente capítulo explica las distintas maneras como las brigadas encuentran sus puntos de partida.

---

(12) El capítulo 8 explica cómo las brigadas determinaron qué información querían reunir.

(13) El apéndice 11 explica cómo medir el tamaño de las plantas.

(14) El capítulo 13 da indicaciones para un buen registro de datos.



## Localice el punto de inicio en el bosque

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

### I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

### II Planificando el trabajo del inventario



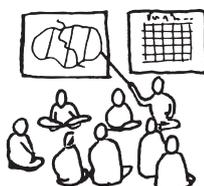
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

### III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

### IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Escoger cuál de los tres métodos va a usar para ubicar el punto de partida.
2. Opción 1. Ubique un punto de partida caminando desde un punto referencial.
3. Opción 2. Ubique un punto de partida caminando desde una línea de inventario que ya ha sido completada.
4. Opción 3. Ubique un punto de partida utilizando GPS.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El apéndice 6. Cinco características de mapas, y
- El apéndice 8. Técnicas de levantamiento topográfico

## MATERIALES NECESARIOS

- El equipo necesario tanto en la comunidad como en el campamento será: mapa base, regla, transportador, lápiz y un cuaderno.
- El equipo necesario en el bosque será: brújula, 50 metros de soga de nylon y un GPS (si se decide por la Opción 3).

## INTRODUCCIÓN

El mapa base deberá mostrar la ubicación de las líneas de inventario, tanto en áreas donde se realizan un conteo al 100%, como en áreas donde se realizan muestreos. Las brigadas deberán usar el mapa para ubicar los puntos de partida, o los puntos en los cuales van a empezar cada día de trabajo de campo. Existen tres métodos para la ubicación de los puntos de partida en una línea de inventario. Éstos son: caminando desde un punto de referencia, caminando desde una línea de inventario que ha sido completada, y utilizando un equipo para GPS. Este capítulo explica cómo determinar cuál método es el más adecuado y cómo se utiliza cada uno de ellos.

## 1. Elija qué método va a usar para ubicar el punto de partida

Existen dos tipos de puntos de partida: aquellos para áreas que están siendo contadas al 100% y aquellos para áreas en las que se están haciendo muestreos:

- *Áreas para conteo al 100%:* Los puntos de partida para estas áreas ya deberán haber sido ubicados y marcados en el mapa base (1);
- *Áreas para muestreo:* Todas las líneas de inventario dibujadas en el mapa base deberán haber sido divididas en unidades que representen el trabajo que una brigada puede completar en un día (2). El inicio de cada unidad será el punto de partida para un día de trabajo. Si las líneas de inventario equivalen a más de un día de trabajo de una brigada, entonces tendrán más de un punto de partida. Cada vez que empiece una nueva línea de inventario, deberá elegir cuál va a ser el primer punto de partida en la línea, luego deberá elegir qué método va a usar para ubicar el punto de partida en el bosque.

Existen tres maneras para que una brigada encuentre uno de los dos tipos de puntos de partida (3). Lo que sigue le va a permitir elegir el método más apropiado para su situación en particular.

1. *Camine una distancia medida desde un punto de referencia en el mapa base al punto de partida (3).* Este método es adecuado cuando hay un punto de referencia en el mapa base que también puede ser fácilmente ubicado en el bosque, y cuando este punto de referencia se encuentra más cerca del punto de partida que una línea de inventario que ya ha sido completada.
2. *Camine una distancia medida desde una línea de inventario que ya ha sido completada hasta el punto de partida.* Este método es más adecuado que el anterior cuando un punto de referencia que se encuentra en una línea de inventario que ha sido completada está más cerca al punto de partida que cualquier punto de referencia disponible (y confiable) en el mapa base. No se puede utilizar este método para ubicar el primer punto de partida de la unidad de trabajo.
3. *Ubique el punto de partida utilizando un equipo de GPS.* Si hubiera equipos de GPS disponibles, éste será el método más conveniente. Éste sólo será utilizado cuando un lugar con condiciones adecuadas que permitan un registro óptimo por parte del equipo (p.ej., cuando el equipo puede señalar directamente al cielo, alejado de la cobertura de los árboles) se encuentre más cerca al punto de inicio que cualquier otro punto de referencia disponible.

## 2. Opción 1. Ubique un punto de partida caminando desde un punto referencial

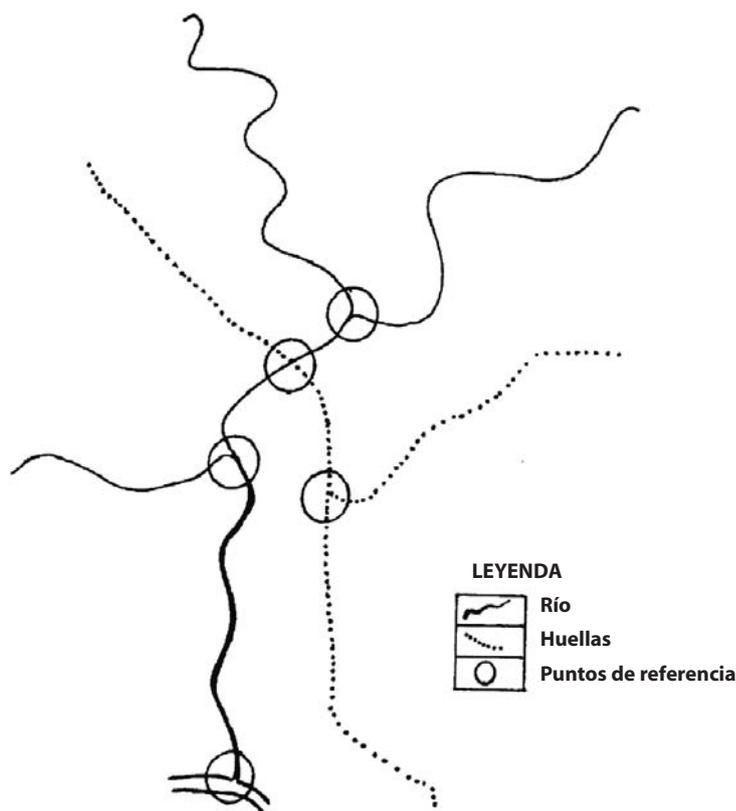
Deberá empezar por observar el mapa base en la comunidad o en el campamento y seleccionar un punto de referencia en éste (3), que puede ser la bifurcación de un río, la división de un camino o el punto donde un río cruza un camino (ver figura 12.1). Este punto de referencia debe estar lo más cerca posible a la ubicación del punto de partida en la nueva línea de inventario.

---

(1) El capítulo 7 explica cómo ubicar el punto de partida en áreas con un conteo al 100 %

(2) El capítulo 10 explica cómo dividir las líneas de inventario en unidades de áreas de muestreo para trabajar por día.

(3) El capítulo 6 trata de la importancia de tener puntos de referencia en el mapa base



**FIGURA 12.1.** Usualmente en el mapa existen varios puntos distintos que pueden ubicarse en el terreno, los cuales son conocidos como “puntos de referencia”

Luego puede calcular la distancia y el rumbo desde este punto de referencia hasta el punto de partida en la nueva línea de inventario. Esto se describe en el cuadro 12.1

### CUADRO 12.1

#### CALCULANDO LA DISTANCIA Y EL RUMBO EN EL MAPA BASE

Para calcular la distancia y el rumbo en el mapa base, deberá seguir los siguientes pasos (ver Figuras 12.2, 12.3 y 12.4 para la Opción 1, 2 y 3, respectivamente):

1. Usando regla y lápiz, dibuje una línea recta en el mapa base que vaya desde un punto de referencia (si es la Opción 1), un punto cercano a una línea de inventario (si es la Opción 2), o un punto que pueda ser ubicado utilizando un GPS (si es la Opción 3) hasta el punto de partida en la línea de inventario.
2. Mida en el mapa la distancia entre los dos puntos con la regla y convierta esta distancia en el mapa a la distancia real en el terreno usando la escala del mapa (4). Registre esta distancia en un cuaderno.
3. Determine el rumbo de esta línea usando una brújula o transportador (5). Registre este rumbo en un cuaderno.
4. Determine el rumbo que la brigada va a seguir a lo largo de la línea de inventario. Registre este rumbo en un cuaderno.

(4) El apéndice 6 explica cómo convertir la distancia en el mapa a una distancia en el terreno utilizando la escala del mapa.  
 (5) El apéndice 8 explica cómo determinar el rumbo en el mapa.

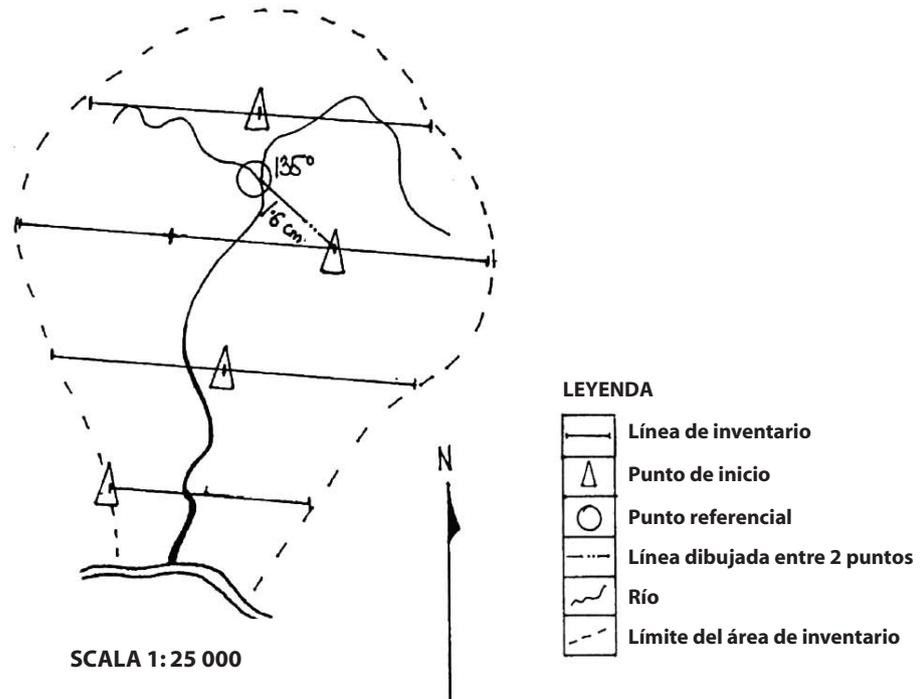


FIGURA 12.2 .Ubicando un punto de partida desde un punto de referencia

Una vez que se conozcan el rumbo y la distancia desde un punto de referencia al punto de partida, las brigadas están listas para seguir este rumbo y esta distancia en el bosque.

El cuadro 12.2 describe esto.

### CUADRO 12.2

#### SIGUIENDO UN RUMBO Y UNA DISTANCIA EN EL BOSQUE

La brigada caminará hacia un punto en el bosque determinado previamente. Éste puede ser un punto de referencia (Opción 1), un punto cercano a una línea de inventario (Opción 2), o un punto que pueda ser ubicado con un GPS (Opción 3). Cuando la brigada llegue a este punto, indicarán el punto exacto marcando un árbol o cortando un palo o jalón.

Desde este punto exacto, la brigada caminará la distancia determinada previamente, siguiendo el rumbo determinado también previamente (6). El brujulero seguirá el rumbo, caminando delante de la brigada con un extremo de la soga de nylon de 50 metros amarrada a su cintura (es preferible una soga de nylon porque es menos probable que se enrede en la maleza). Después de que el brujulero ha caminado 50 metros, otra persona de la brigada que se haya quedado en el punto de partida deberá pasarle la voz. Cuando esto ocurra, otra persona de la brigada deberá cortar un palo o jalón y ubicarlo en el punto de los 50 metros.

Luego el brujulero seguirá el rumbo por otros 50 metros hasta que la persona que se haya quedado en el punto de los 50 metros le pase la voz. Este procedimiento continuará cada 50 metros hasta que la distancia total haya sido cubierta, con lo cual la brigada habrá llegado al punto de partida de la nueva línea de inventario. Ahora deberán empezar a establecer la línea de inventario siguiendo el rumbo (para la línea) que fue determinado en el mapa base.

(6) El apéndice 8 explica cómo seguir el rumbo indicado por la brújula.

### 3. Opción 2. Ubique un punto de partida caminando desde una línea de inventario que ya haya sido completada

Así como en el primer método, la brigada empezará examinando el mapa base en el campamento o en la comunidad, deberá observar alguna línea de inventario ya completada que esté al costado de la nueva línea de inventario y determinar un punto en la línea completada que pueda servir como punto de referencia, como por ejemplo un punto en donde la línea de inventario cruce un camino o río (ver figura 12.3).

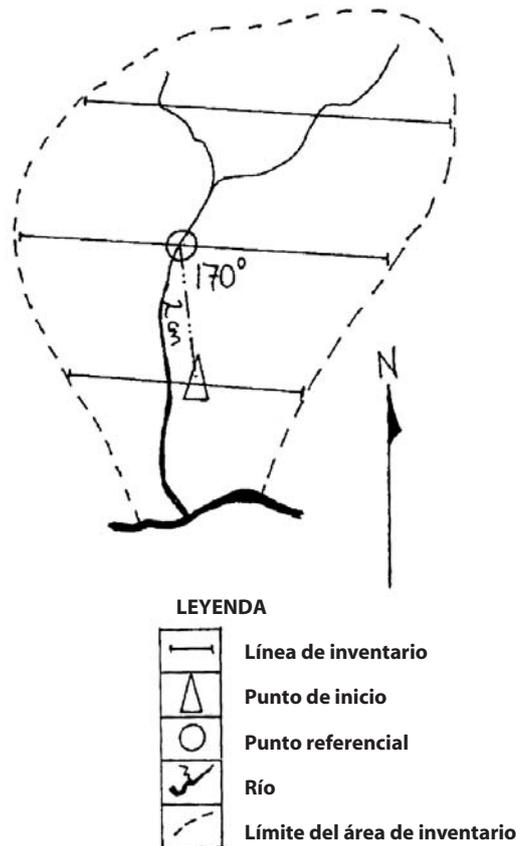


FIGURA 12.3. Ubicando un punto de partida desde una línea de inventario que haya sido completada

La brigada deberá determinar la distancia y el rumbo desde este punto hasta el punto de partida, y deberán seguirlos a través del bosque, tal como se describe en el cuadro 12.2.

### 4. Opción 3. Ubique un punto de partida utilizando GPS

Cuando se ubica un punto de partida utilizando un GPS, deberá tener un mapa base con un sistema de coordenadas exacto (puede ser latitud y longitud o UTM) (7). Un GPS es un instrumento electrónico que recibe señales de satélites, los cuales brindan información sobre la ubicación exacta del GPS con respecto a la latitud y longitud. Este capítulo no va a explicar cómo usar el GPS ya que los diferentes equipos difieren en su uso. Las instrucciones deberán venir incluidas con el equipo.

Realizar lecturas debajo del dosel puede ser difícil o tomar demasiado tiempo, aunque esto está cambiando junto con la tecnología. Con los modelos antiguos sólo se podía ubicar la posición de un punto en un camino ancho (mínimo de 7 metros de ancho), ríos (con pocos árboles que lo cubran), o en claros (campos de arroz, por ejemplo).

Utilizando el mapa base, determine un punto a lo largo de un camino, río o claro en el bosque el cual pueda servir como punto de referencia para ubicar el punto de partida (ver figura 12.4). Usando el sistema de coordenadas del mapa base, determine las coordenadas exactas del camino, río o claro. La brigada deberá determinar la distancia y el rumbo desde este punto al punto de partida, tal como se describe en el cuadro 12.1.

Luego la brigada deberá ir al camino, río o claro y recorrerlo monitoreando el GPS hasta que llegue al punto donde las coordenadas mostradas en el equipo sean iguales a las que se determinaron en la comunidad; luego caminará la distancia y el rumbo previamente determinados, tal como explica el cuadro 12.2. Esto la conducirá al punto de partida para el día de trabajo.

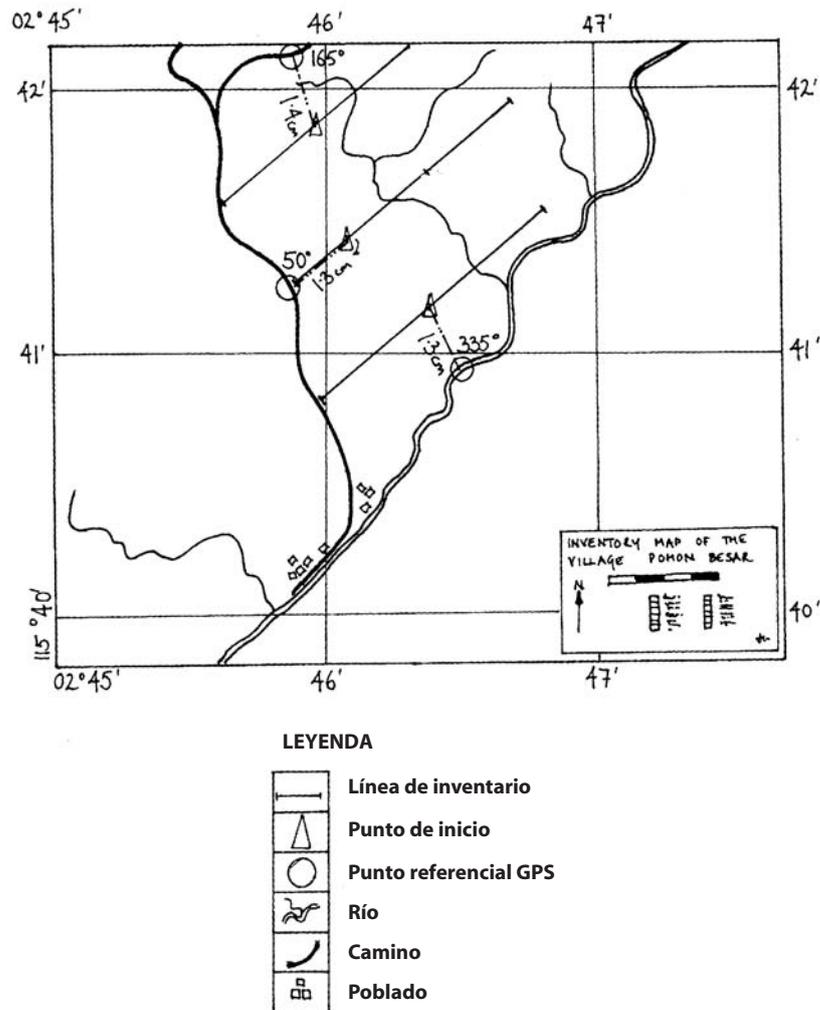


FIGURA 12.4. Ubicando un punto de partida utilizando un GPS

## Qué es lo siguiente que se debe realizar

Una vez que la brigada ha llegado al punto de partida, se puede empezar con el trabajo de campo. El siguiente capítulo describe las diferentes labores involucradas en el trabajo de campo, tales como la numeración y el establecimiento de las parcelas a lo largo de la línea de inventario, el conteo de plantas y el registro de datos en su respectivo formulario.



## Dirija el trabajo de campo

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

### I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

### II Planificando el trabajo del inventario



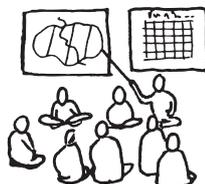
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

### III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

### IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Trochero: Limpiar la trocha y numerar las parcelas a lo largo de la línea de inventario.
2. Brujuelero y la persona que lleva la soga: Establecer las parcelas a lo largo de la línea de inventario.
3. Materos: Contar las plantas y reunir información de las plantas y del medio ambiente.
4. Libretista: Registrar la información de en el formulario de datos.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El apéndice 8. Técnicas de levantamiento topográfico.

## MATERIALES NECESARIOS

- Una brújula, un jalón o palo de avistamiento marcado con cinta de color brillante, machete, cinta (12,5 metros por día), una soga de nylon de 10 metros, dos sogas de nylon de cinco metros cada una, plumones indelebles de punta fina, lápices, borradores, libreta de campo o tablero con hojas de datos, dos cintas diamétricas (opcional, dependiendo del método utilizado para medir las plantas), cinta métrica (opcional, dependiendo del método que se va a utilizar para medir las plantas), clinómetro (opcional, dependiendo del método utilizado para medir las plantas o para el establecimiento de las parcelas), un palo de tres metros de altura cortado en el bosque y marcado con cinta de color brillante, (opcional, dependiendo del método utilizado para medir las plantas), refrigerio, agua potable, impermeables o lonas pequeñas en caso de lluvias y mochilas pequeñas para cargar el equipo.

## INTRODUCCIÓN

Ahora que los puntos de partida de las líneas de inventario han sido ubicados, las brigadas están listas para recolectar información a lo largo de éstas. Este capítulo describe las labores específicas de los seis integrantes de la brigada. La brigada estará conformada por:

- *Un trochero*, quien limpiará el camino (trocha) y numerará las parcelas a lo largo de la línea de inventario;
- *Un brujuelero y una persona encargada de la soga*, quienes establecerán las parcelas a lo largo de la línea de inventario;
- *Dos materos*, quienes contarán las plantas y reunirán la información acerca de éstas y del medio ambiente;
- *Un libretista*, quien registrará la información en el formulario de datos.

Dichas labores son realizadas de esta manera en todas las áreas que van a ser muestreadas. Existen algunas diferencias para las áreas en las que se realiza un conteo al 100%. El cuadro 13.1 explica estas diferencias.

**CUADRO 13.1**

**REALIZANDO EL TRABAJO DE INVENTARIO EN ÁREAS EN LAS QUE SE VAN A REALIZAR CONTEOS AL 100 %**

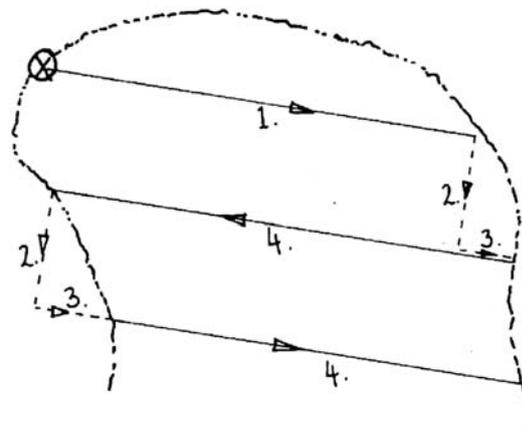
Contar cada planta en un área dada no es una labor complicada, pero es importante usar un método sistemático. Esto garantiza que no se dejen plantas sin contar o que la cuenta se repita. No es recomendable caminar a través del área en el bosque contando todas las plantas de un recurso en particular de una manera desordenada o no metódica.

En lo que resta del capítulo se describirá un sistema para contar todas las plantas en un área dada que involucra a una brigada de seis personas, con las mismas labores que para un área muestreada. El método utilizado es el siguiente:

1. El brujulero, la persona encargada de la sogu y el trochero parten desde un punto de partida marcado y establecen la línea a lo largo de un rumbo previamente determinado (1) hasta que lleguen al otro extremo del área que está siendo contada. Los métodos que se utilizan para establecer la línea son los mismos que se utilizan para fijar la línea en un área muestreada. Los materos y el libretista caminan a un costado de la línea, contando y registrando todas las plantas entre la línea y el límite del área que está siendo contada. Después de que han contado las plantas, los materos marcan éstas de tal manera que no vuelvan a ser contadas.
2. Cuando las personas encargadas del establecimiento de la línea llegan al otro extremo del área del inventario, van a voltear 90° grados hacia adentro, alejándose del extremo que su línea había estado siguiendo. Si van a voltear hacia la derecha o hacia la izquierda va depender de la forma del área del inventario y de la ubicación del punto de partida en ella. Ellos deberán establecer una línea de 10 metros en esta dirección. Durante este paso, los materos y el libretista no cuentan plantas ni registran información.
3. En este punto, las personas encargadas del establecimiento de la línea pueden estar dentro o fuera de los límites del área. Deberán revisar dónde están los límites del área y voltear 90° grados hacia la derecha o la izquierda, dependiendo de cuál dirección los va a poner de cara al límite. Luego, harán una línea hasta que lleguen al límite. Durante este paso, los materos y el libretista no cuentan plantas ni registran información.
4. Ahora las personas encargadas del establecimiento de la línea revisan si están en la dirección opuesta a la línea de inventario original; si no están, deberán girar hasta que lo estén. Ahora harán una segunda línea de inventario atravesando el área hasta el extremo opuesto. Los materos y el libretista cuentan y registran todas las plantas entre esta línea de inventario y la línea anterior. Los materos marcarán cada planta que hayan contado. A diferencia del muestreo sistemático en fajas, ambos materos caminan en el mismo lado de la línea.

**LEYENDA**

-  Límite del área de inventario
-  Línea de inventario
-  Dirección de la línea de inventario
-  Línea de inventario sin colección de datos



**FIGURA 13.1.** Cómo contar al 100 % todas las plantas de cierto recurso en un área. Los números se refieren a la etapa indicada en el cuadro 13.1

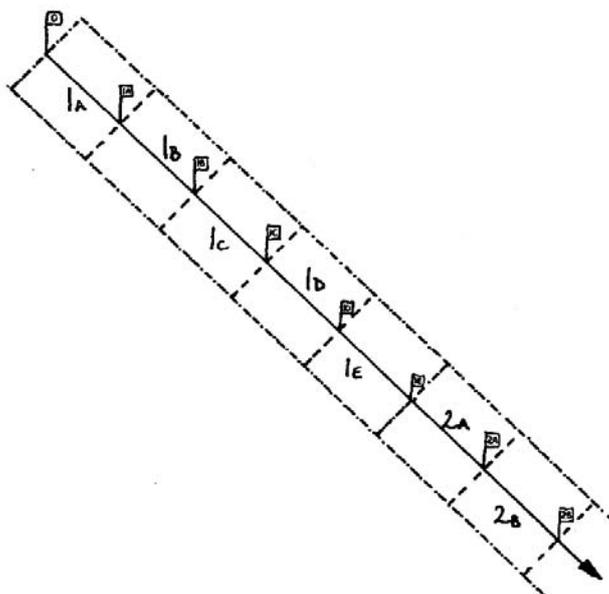
(1) El capítulo 7 indica cómo determinar la orientación de la primera línea de inventario y un punto de partida conveniente para la brigada.

## 1 Trochero: Despeja el camino y numera las parcelas a lo largo de la línea de inventario

El trochero hará la trocha asegurando un camino despejado para el brujulero, la persona encargada de la soga y el libretista. Es muy importante tener una buena visibilidad a lo largo de la línea central. También se encargará de cortar pequeñas estacas y numerarlas para marcar cada parcela usando el sistema de numeración descrito a continuación.

Cada parcela tendrá su propio número (ver figura 13.2), y serán numeradas en secuencia. En caso sea necesario ubicar subparcelas al interior de cada parcela, serán nombradas como a, b, c, d y e. Es por eso que a cada subparcela le corresponderá el número de la parcela y una letra referente a la subparcela (por ejemplo, 5a).

Las estacas que marcan estas parcelas empezarán con el punto de partida como "0". La segunda estaca será marcada como "1a", la tercera como "1b", y así sucesivamente. La estaca que sigue será "2a", y así en adelante.



**FIGURA 13.2.** La secuencia de numeración de una línea de inventario usa números para determinar las parcelas y letras (a, b, c, d y e) para determinar las subparcelas

## 2 Brujulero y persona encargada de la soga: Establecer la parcela

El brujulero determina el rumbo de la línea de inventario utilizando una brújula, también ayuda a medir la longitud de la distancia horizontal de cada subparcela usando una soga de nylon de 10 metros. La soga indicará la línea central de la parcela. Una persona encargada de la soga sujetará el otro extremo de la misma para medir la longitud de la distancia horizontal de la subparcela. Esta persona también puede llevar un jalón de avistamiento, dependiendo cuál de las dos formaciones de brigada (descritas a continuación) esté siendo utilizada para señalar la línea de inventario.

### 2.1 Dos formaciones de brigada para el establecimiento de parcelas a lo largo de la línea de inventario

El brujulero y la persona encargada de la soga pueden trabajar juntos en dos formaciones ligeramente diferentes; esto va a depender del terreno en el cual estén trabajando:

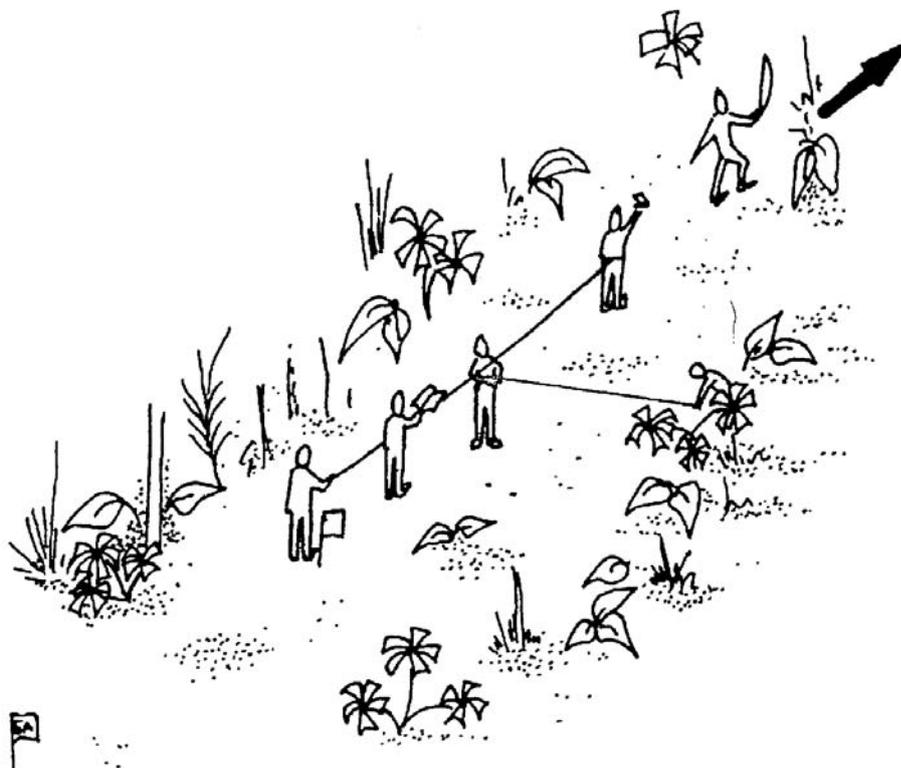
- En áreas donde el terreno es plano, una brigada puede moverse más rápido si el brujulero va delante de la persona de la soga (ver figura 13.3). Esto es así porque en un terreno plano será posible para el brujulero avistar un objeto a 10 metros o más y caminar directamente hacia el.

- En áreas donde el terreno es empinado, la persona de la soga deberá estar adelante del brujulero sosteniendo el jalón de avistamiento para que el brujulero pueda guiarse con él (ver figura 13.4). En un terreno empinado, es necesario trabajar con un jalón de avistamiento porque por lo general la visibilidad no es buena.

## Formación de brigada para terrenos planos

La brigada trabajará en un terreno plano de la siguiente manera (ver figura 13.3):

1. El brujulero toma el rumbo desde un punto de partida marcado hasta un objeto a 10 metros o más de distancia (2).
2. El brujulero guía al trochero a lo largo del rumbo indicándole que vaya hacia la derecha o la izquierda o que rodee algún obstáculo. El trochero se encarga de despejar el camino (trocha) mientras camina a lo largo del rumbo.
3. El brujulero caminará hacia el objeto con la soga amarrada alrededor de su cintura.
4. La persona de la soga se quedará en el punto de partida marcado sujetando el extremo de la soga, la cual se desliza por su mano cuando el brujulero avanza. Una vez que los 10 metros han sido cubiertos, la persona de la soga le indicará al brujulero que se detenga.
5. El brujulero y la persona de la soga miden 10 metros de distancia horizontal.
6. Mientras tanto, el trochero cortará una estaca y le atará una cinta. El número de la parcela y la letra de la subparcela deberán estar anotadas en la cinta. El trochero ubicará esta estaca a 10 metros de distancia horizontal del punto de partida. Esta estaca indica el fin de una subparcela y el inicio de otra.
7. El brujulero toma un nuevo rumbo y se repetirán todos los pasos descritos anteriormente (ver cuadro 13.2 para una manera de simplificar el trabajo del brujulero). Al mismo tiempo, la persona de la soga caminará hacia la estaca encintada, dejando la soga en el suelo para que indique el centro de la parcela.



**FIGURA 13.3.** La formación de brigada en un terreno plano, con el brujulero delante de la persona de la soga

(2) El apéndice 8 describe cómo tomar un rumbo con la brújula.

## Formación de brigada para un terreno inclinado

La brigada trabajará en un terreno inclinado de la siguiente manera:

1. El brujulero toma el rumbo desde un punto de partida marcado hacia un objeto a 10 metros o más de distancia. Si la pendiente es muy inclinada (p.ej., > 45 grados), será difícil de ver un objeto a 10 metros o más. A diferencia del caso anterior, la brigada deberá realizar un encadenamiento, donde toman el rumbo varias veces sobre el largo de una subparcela de 10 metros, en una serie de pasos más pequeños (4).
2. Este paso es igual al Paso 2 del caso anterior.
3. Esta vez es la persona de la soga la que sigue al trochero a lo largo del rumbo en vez del brujulero. La persona de la soga deberá llevar un extremo de ésta y un jalón de avistamiento de dos metros de largo, aproximadamente.
4. El brujulero deja que la soga se deslice a través de su mano hasta que se llegue al final de ésta. En este punto, el brujulero le avisa a la persona de la soga que se detenga. Luego, el brujulero dirige a la persona de la soga para que mueva el jalón de avistamiento tanto a la derecha como a la izquierda hasta que esté posicionado con bastante exactitud en el rumbo deseado.
5. Este paso es igual al Paso 5 del caso anterior.
6. Este paso es igual al Paso 6 del caso anterior.
7. El brujulero camina hacia la estaca encintada y empieza a repetir todos los pasos descritos anteriormente (ver el cuadro 13.1 para una manera de simplificar el trabajo del brujulero).



**FIGURA 13.4.** Formación de brigada para un terreno inclinado, con el brujulero situado detrás de la persona de la soga

(3) El apéndice 8 explica cómo medir la distancia horizontal.

(4) El apéndice 8 describe el encadenamiento de una manera más detallada.

**CUADRO 13.2.****UN MÉTODO SIMPLE PARA ESTABLECER LAS PARCELAS**

Algunas personas no se sentirán seguras usando una brújula y puede que se demoren en tomar un buen rumbo o, puede que empiecen a tomar un mal rumbo cuando se empiecen a cansar.

Para ambas formaciones, casi siempre es mejor que el brujulero tome los rumbos cuidadosamente pero solo para las primeras estacas. Luego de esto, el brujulero o la persona de la sogá pueden ubicar las estacas restantes alineándolas con las primeras estacas. Ocasionalmente, si las brigadas encuentran un obstáculo, el brujulero deberá usar la brújula para reiniciar la línea. Si la línea central ha sido despejada de manera adecuada, y si la línea ha sido establecida correctamente, cuando el brujulero o la persona de la sogá mire hacia atrás, todas las estacas deberán estar alineadas, tal como se muestra en la figura 13.5



**FIGURA 13.5.** Cuando mire hacia atrás a lo largo de la línea de inventario, las estacas deberán estar alineadas tal como se muestra acá

## 2.2 Qué hacer cuando una línea de inventario se encuentra con un obstáculo o un área inaccesible

Una brigada se puede encontrar con un obstáculo (p. ej., un árbol grande, una roca grande o un acantilado) o un área inaccesible (p. ej., un pantano) en donde podrán establecer una línea de inventario. Hay dos opciones, dependiendo del obstáculo y del área:

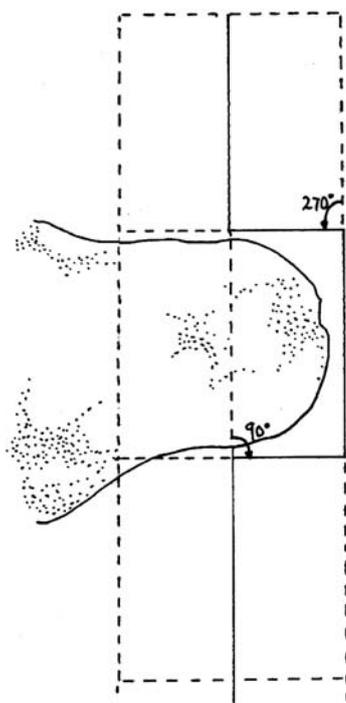
- Rodee el obstáculo o área;
- Aviste un punto de referencia al otro lado del obstáculo o área y continúe la línea desde ahí. Esta opción deberá ser utilizada si es que el obstáculo no puede ser rodeado (p. ej., si es un acantilado grande con pocos caminos para bajar o subir).

A continuación se analizan ambas opciones.

## Rodeando un obstáculo o área

La brigada puede rodear el obstáculo siguiendo los siguientes pasos (ver figura 13.6):

1. El brujulero toma un rumbo de noventa grados a la derecha o a la izquierda de la línea de inventario (p.ej., en ángulos rectos a la línea de inventario) (5).
2. La persona de la sogla camina en dirección del nuevo rumbo, sujetando un extremo de la sogla y un jalón de avistamiento. La distancia que caminará deberá ser de cinco metros, a menos que el obstáculo sea mayor. Debe ubicar el jalón de avistamiento en la distancia apropiada (debe ser en la distancia horizontal) (6), y esperar a que el brujulero se acerque.
3. La brigada mide el largo o largos de la siguiente subparcela desde este punto, usando el mismo rumbo y la misma secuencia de numeración de la línea original, hasta que se haya pasado el obstáculo. Los materos deben continuar contando las plantas en el área original de la subparcela.
4. Una vez que se ha pasado el obstáculo, el brujulero volverá a tomar el rumbo a 90 grados hacia la línea de inventario original. El brujulero y la persona de la sogla deben medir la misma distancia horizontal a lo largo de este rumbo que la distancia horizontal del Paso 2. Esto debe llevar a la línea de inventario a su curso original.

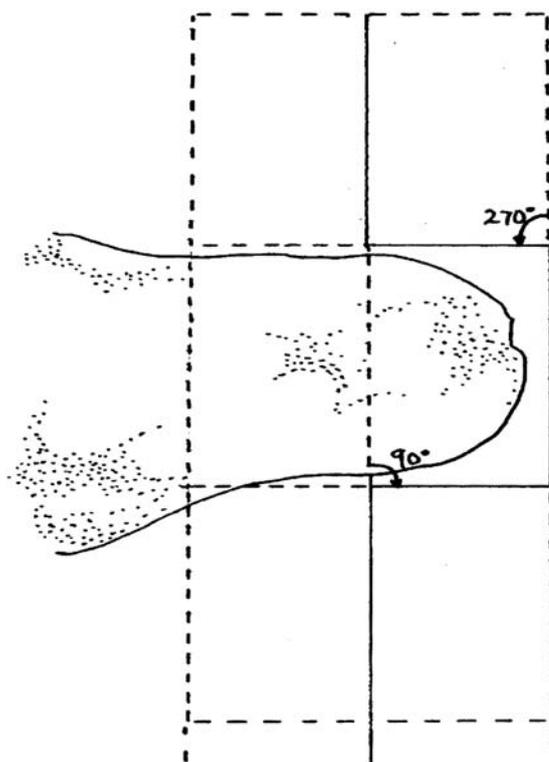


**FIGURA 13.6.** Se debe rodear los obstáculos tales como árboles grandes o piedras grandes que atraviesan el camino de la línea de inventario

## Avistando un punto de referencia al otro lado del obstáculo

Si un obstáculo, tal como un acantilado, no puede ser rodeado, el brujulero debe avistar un punto de referencia obvio a lo largo del rumbo de la línea de inventario en la parte superior del acantilado, tal como un árbol o una roca (ver figura 13.7). La brigada se mueve hacia este punto a través de cualquier ruta posible y continúa la línea de inventario desde ahí. El libretista registra esta acción en el formulario de datos y trata de estimar la distancia horizontal de la línea que ha sido perdida. La información que ha sido perdida será importante durante el mapeo.

(5) El apéndice 8 explica cómo calcular los rumbos que están en ángulos rectos al rumbo de la brújula.  
 (6) El apéndice 8 explica cómo medir la distancia horizontal.



**FIGURA 13.7.** Si un obstáculo tal como un acantilado bloquea la línea de inventario, el brujulero deberá avistar un punto de referencia en la parte superior del acantilado. La línea de inventario será continuada desde este punto

## 2.3 Qué hacer cuando la línea de inventario cruza un área excluida del área del inventario

Los campesinos ya han discutido qué áreas quieren incluir en el inventario y qué áreas quieren excluir (7). Algunas áreas excluidas, por ejemplo, el de unos campos de arroz, pueden aparecer como una pequeña parcela dentro de los límites del área del inventario, o el límite entre las áreas incluidas y excluidas puede ser irregular, con una línea de inventario cercana al límite que cruza ambas áreas varias veces.

Si una línea de inventario cruza un área que ha sido excluida del área del inventario, la brigada deberá continuar la línea a través de esta área para medir y registrar la distancia que abarca. Las parcelas no deberán ser numeradas ni contadas y los libretistas deberán parar sus actividades. Una vez que la línea llega al límite del área del inventario al otro lado de la pequeña parcela, las parcelas pueden ser numeradas continuando desde el número en que se quedaron y se puede reestablecer el trabajo de campo.

## 3 Materos: Contar las plantas y reunir información sobre las plantas y el medio ambiente

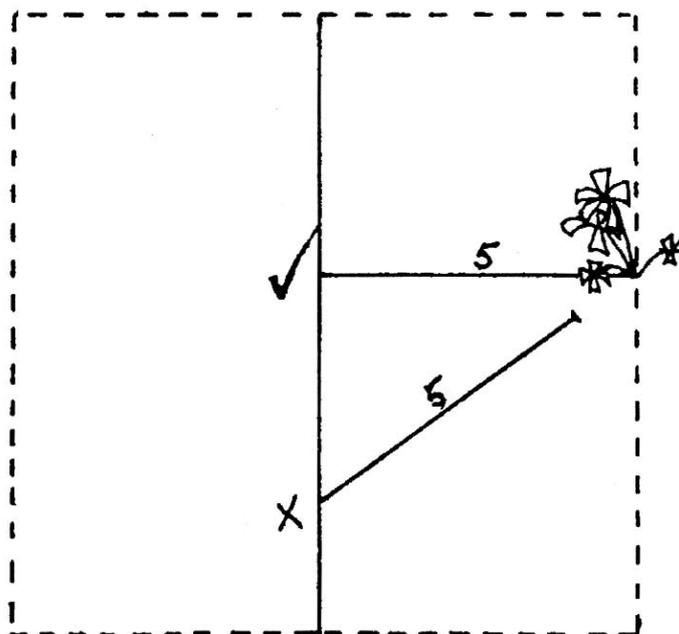
Los dos materos caminan a cada lado de la línea central de inventario, a la mitad de la distancia entre la línea central de inventario y el límite externo de la parcela. Ellos buscan todas las plantas recurso que han sido incluidas en el inventario y cuando encuentran las plantas indicadas, revisan si es que están fuera o dentro de la parcela. Si las plantas están dentro de la parcela, los materos las contarán y, si es necesario, reunirán información sobre ellas. También pueden reunir información acerca del medio ambiente. Ellos comunican toda la información obtenida al libretista, quien la escribe en el formulario de datos (8).

(7) El capítulo 3 trata de cómo los campesinos eligieron el área del inventario y las áreas al interior de esta que deseaban excluir.  
 (8) El capítulo 8 describe cómo la brigada determina el método que se debe utilizar para reunir esta información.

Es muy importante que los materos revisen cuidadosamente todas las plantas que estén en el límite de la parcela. Si no se revisa con cuidado si una planta está dentro o fuera de la parcela, ello va a ser una fuente mayor de imprecisiones para el inventario. Esto es especialmente cierto cuando se utiliza un método que no marca con estacas los límites. Para que una planta esté dentro de una parcela, su punto central deberá estar hasta cinco metros a la derecha o a la izquierda de la línea central de la parcela. Si la planta está cerca de la línea central de la parcela, no habrá duda de que está al interior de ésta. Si una planta está cerca al límite de la parcela (p.ej., el límite a cinco metros de la línea central de la parcela), los materos deberán usar una soga de nylon de cinco metros para revisar si la planta está al interior de ésta.

Se deberá seguir las siguientes indicaciones cuando se revisa si una planta está o no al interior de la parcela:

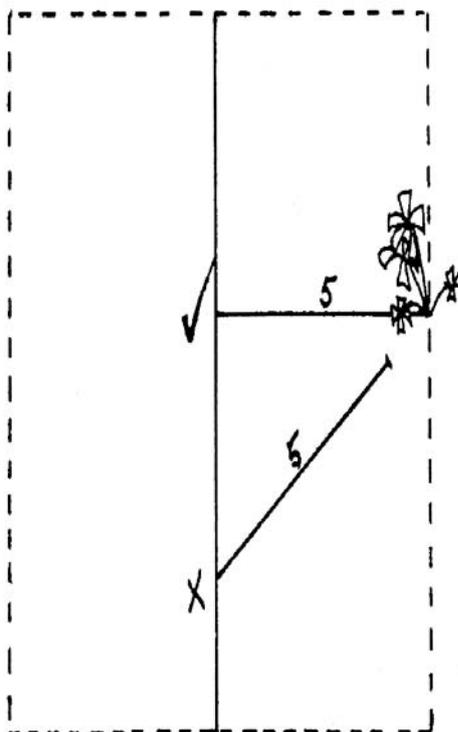
- *La medición se deberá realizar utilizando la distancia horizontal.* Los materos deberán medir la distancia horizontal cuando exista una pendiente inclinada. Esto es así porque una planta que está pendiente debajo de la línea central puede parecer que está más lejos que una planta que está pendiente arriba de la línea central (9);
- *La distancia deberá ser medida en ángulos rectos a la línea central* (ver figura 13.8). Si la soga no estuviera en un ángulo recto a la línea central, una planta que está al interior de la parcela puede ser medida como si estuviera afuera. Este concepto de ángulo recto también es útil si el matero no está seguro de que la planta se encuentre al interior de la parcela;



**FIGURA 13.8** Cuando se mide si una planta está dentro de los cinco metros de la línea central de la parcela, asegúrese de que la medición se tome en un ángulo recto a la línea central, de lo contrario puede que parezca que la planta está afuera de la parcela

- *La planta debe ser medida en su punto central.* Una planta que se encuentra en el límite de la parcela está al interior de ésta si el punto central de la planta se halla dentro la parcela (ver figura 13.9). Si la planta es un árbol, el punto central está en el centro del tronco, aproximadamente. Si es una agrupación de plantas, el matero debe estimar dónde se encuentra aproximadamente el punto central. Con las plantas de fibras, cuyos tallos pueden crecer alejados de la agrupación, el matero debe medir desde el nacimiento del tallo (p.ej., el punto central de la agrupación).

(9) El apéndice 8 describe cómo medir la distancia horizontal.



**FIGURA 13.9** Cuando se determina si una planta está dentro o fuera de una parcela, debe medirse hasta el punto central de la planta. Esto se aplica a todas las plantas (árboles, agrupaciones o trepadoras)

En ocasiones, hay pocas personas, o tal vez ninguna, que pueden identificar todas las especies. Por ejemplo, a veces se da que sólo los hombres pueden identificar las especies maderables, y sólo las mujeres pueden identificar especies utilizadas para cocinar. O puede que sólo algunas personas en la comunidad tengan la habilidad para identificar alguna especie medicinal. Cada brigada deberá contar con todos estos especialistas para cubrir el rango de especies que han sido incluidas en el inventario.

Las especies recurso que sean de tamaño pequeño (p.ej., hierbas, helechos, etc.) plantean problemas particulares para los materos. Uno de ellos es que si la mayoría de especies recurso incluidas en el inventario son de tamaño grande, aquellas que son de tamaño pequeño pueden ser pasadas por alto. Otro problema es que si estas especies recurso de tamaño pequeño son numerosas, puede tomar bastante tiempo contarlas en cada subparcela de 10 metros x 10 metros. Algunas posibles soluciones son:

- Asignar a un matero la labor de buscar las plantas pequeñas, tal como se describió anteriormente;
- Que la brigada se tome el tiempo necesario para contar cuidadosamente las especies recurso pequeñas en cada subparcela en vez de contar todas las subparcelas a la vez (10).

#### 4 Libretista: Registrar la información en el formulario de datos

El libretista camina por la línea central de la parcela mientras va escribiendo en el formulario de datos la información que le indican los dos materos. También deberá conversar con ellos, pidiéndoles información y recordándoles qué es lo que deben de buscar, así como también deberá reunir y registrar información del medio ambiente.

El libretista debe seguir las indicaciones que damos a continuación para realizar un buen registro de datos:

- Llenar el formulario de datos claramente, de tal manera que otras personas puedan leerlo y entenderlo. No sobrecargar de información el formulario;
- Escribir utilizando un lápiz, ya que éste no se va correr en condiciones lluviosas. No utilizar lapiceros ya que la tinta de éstos se corren si la hoja se moja;

- Nunca borrar o escribir un número encima de otro número. En vez de eso, tachar con una raya el número equivocado y escribir el número correcto a un costado;
- Completar todas las secciones del formulario de datos, de tal manera que no se pierda ningún dato. Si el libretista deja espacios en blanco para ser llenados más tarde, puede que cometa alguna equivocación y los llene de una manera incorrecta.

## **Qué es lo siguiente que se debe realizar**

Se debe tener mucho cuidado para realizar el trabajo de campo del inventario, de lo contrario la calidad de éste puede ser pobre. Una manera de monitorear el trabajo de campo y de realizar mejoras es revisando el trabajo de campo. El siguiente capítulo tratará sobre cuándo y cómo realizar estas revisiones.

# Revise el trabajo de inventario

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



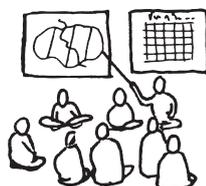
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Planificar las revisiones del trabajo de campo.
2. Realizar las revisiones.
3. Evaluar las revisiones.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

- Ninguno.

## MATERIALES NECESARIOS

Para cada brigada que se encarga de realizar las revisiones:

- Una brújula, un machete, una soga de nylon de 10 metros, dos sogas de nylon de cinco metros, lápices, borradores, libreta de campo o un tablero con las hojas de datos, dos cintas diamétricas (opcional, dependiendo del método utilizado para medir las plantas), cinta métrica (opcional, dependiendo del método utilizado para medir las plantas), regla (opcional, dependiendo del método para medir las plantas), clinómetro (opcional, dependiendo del método utilizado para medir las plantas o para el establecimiento de las parcelas), refrigerio, agua potable, impermeables o lonas pequeñas en caso de lluvias y mochilas pequeñas para llevar el equipo.

## INTRODUCCIÓN

Ocasionalmente, cada brigada deberá revisar algunas de sus parcelas y comparar los dos juegos de resultados. Esto se llama revisar el trabajo de campo.

A pesar de hacer el trabajo con las mejores intenciones, la exactitud de los datos del inventario tiende a disminuir con el tiempo, especialmente si la brigada empieza a sentir cansancio, o el terreno es accidentado o hay un mal clima. Las revisiones pueden impedir que la exactitud disminuya, así las brigadas que realizan revisiones constantes mantienen una mejor calidad en su trabajo que las que no las hacen. También ayudan a mejorar la exactitud, ya que le da a la brigada una oportunidad de evaluar la calidad de sus datos y de discutir cómo pueden ser mejorados. Por estas razones, las revisiones se consideran un procedimiento estándar en todos los inventarios.

Este capítulo trata de cómo planificar, realizar y evaluar las revisiones del trabajo de campo.

## 1. Planifique las revisiones del trabajo de campo

### 1.1. Establezca los objetivos de las revisiones

Las brigadas deberán fijar los objetivos de las revisiones. Esto se realiza estableciendo el límite de errores o imprecisiones aceptados entre dos juegos de resultados. Las brigadas deberán definir qué constituye un error y qué no, así como las acciones que se deben tomar si se excede el límite. El Ejemplo 14.1 describe los límites de las revisiones establecidos por las brigadas en una comunidad, y las acciones que decidieron realizar si éstos eran sobrepasados.

#### » Ejemplo 14.1 Estableciendo los objetivos de la revisión

En un inventario, las brigadas acordaron que no debe haber más de un error por cada 10 muestras de datos recolectadas. Definieron los errores de la siguiente manera:

- Un número incorrecto de parcela;
- Un rumbo con una diferencia de más de 15° grados al rumbo original;
- Una distancia horizontal entre las estacas de las parcelas con una inexactitud de un metro o más;
- Una planta que es contada por una brigada pero no por otra;
- Más de 10 centímetros de diferencia entre medidas de diámetros a la altura del pecho.

Las brigadas decidieron que si el número de errores de una brigada en particular era más alto que el límite establecido, debían tener medio día más de capacitación.

### 1.2. Programe las revisiones

Las brigadas debían haber programado un tiempo para las revisiones cuando planificaban el cronograma de actividades de cada unidad de trabajo, de conformidad a las siguientes indicaciones:

- *Las revisiones de todo el primer día de trabajo debían ser realizadas durante el segundo día.* Esto permitirá que varias fuentes de error sean identificadas y superadas al comienzo del inventario;
- *Debía haber más revisiones durante el inicio del inventario.* Cuando la brigada tenga más experiencia y la exactitud empiece a mejorar, deberán ser necesarias menos revisiones;
- *Como mínimo el 10% de las parcelas debían ser revisadas, así que por cada diez días de trabajo se necesitaba como mínimo un día de revisiones.* Este nivel de revisiones es estándar en los inventarios;
- *Como mínimo algunas de las revisiones debían ser realizadas en el último día de trabajo en cada unidad de trabajo.* Algunas secciones de línea deberán ser escogidas al azar para ser revisadas. El cuadro 7.2 describe cómo realizar verdaderamente una selección al azar. Como mínimo, algunas de las revisiones deberán ser hechas el último día a fin de que todo el trabajo tenga alguna oportunidad de ser revisado.

## 2. Realice las revisiones

Es mejor si un nuevo integrante que sea independiente se une a la brigada para realizar las revisiones. Una manera de hacer esto es intercambiando a los jefes de brigada durante los días de revisión. Esto tiene el beneficio extra de aumentar la consistencia entre las brigadas.

Los integrantes de las brigadas no deberán ver los datos originales antes de realizar las revisiones, ya que ello puede influir en su trabajo. Sólo el jefe de brigada deberá tener los datos originales.

Cuando se realiza una revisión, se debe volver a medir lo siguiente:

- La numeración de las parcelas y subparcelas;
- La distancia horizontal entre los palos con los números de las parcelas;

- El rumbo entre los palos con los números de las parcelas;
- El número de plantas de cada recurso;
- La información reunida acerca de las plantas y el medio ambiente.

Cuando se revisa una parcela, la trocha ya debe haber sido despejada y los palos con los números de las parcelas deben haber sido cortados, marcados y puestos en posición. Es por eso que las funciones de los integrantes de la brigada pueden variar un poco. Una formación de brigada es la siguiente:

- Dos personas revisan la numeración de las parcelas, la orientación y la distancia;
- Tres personas cuentan las plantas en la parcela;
- Una persona registra los datos.

Estos cambios deben asegurar un cuidado extra con el conteo. Esto es así porque tres personas son mejores que dos para ver todas las plantas en la parcela.

Existen dos opciones para formularios de datos a usarse en las revisiones:

1. Use el mismo formulario de datos que empleó durante trabajo de campo. Para ello, el libretista deberá asegurarse de poner "Revisión" en la parte superior de cada página.
2. Diseñe formulario de datos especial para registrar los datos de la revisión. Puede ser parecido al formulario de datos original, pero debe incluir:
  - Un espacio para registrar el número de la parcela, la orientación y la distancia;
  - Un espacio al lado del dato revisado para poner el dato original más tarde; y
  - Un espacio en la parte inferior de cada página para llevar la cuenta de los errores y de las observaciones correctas.

Inmediatamente después de revisar una subparcela, el jefe de brigada deberá ver los datos originales y decirles al resto de la brigada si es que ha habido errores. Esto le da a la brigada la oportunidad de determinar la causa del error, y confirmar cuál de los juegos de resultados es el correcto.

### 3. Evalúe las revisiones

Durante la tarde del día de revisiones, los miembros de las brigadas deben comparar los dos juegos de resultados y contar y clasificar los errores. Todas las brigadas deberán discutir estos resultados durante la reunión de la tarde.

Cuando ya se han fijado los objetivos del resultado, las brigadas deben establecer un límite para el número de errores que puede haber en una revisión. Si el número de errores encontrados en una revisión es mayor que este límite, entonces la brigada deberá seguir las acciones predeterminadas si se excedió el límite.

Si se desea, los resultados de la revisión también pueden ser discutidos en el informe final del inventario (2). El tal informe se puede incluir una muestra de cuántos errores de cada tipo se han cometido para que los que lean el informe juzguen la calidad de los datos por su cuenta.

### Qué es lo siguiente que se debe realizar

Así como realizar y revisar el trabajo de campo, hay una actividad adicional y opcional que la brigada debe realizar en el bosque. Esta es la recolección de muestras botánicas de los recursos que han sido incluidos en el inventario. Este paso es descrito en el siguiente capítulo.

---

(2) El capítulo 18 discute las opciones para escribir el informe final.

## Recolecte muestras botánicas

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

### I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

### II Planificando el trabajo del inventario



- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

### III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

### IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Recolectar las muestras botánicas en el bosque.
2. Preservar las muestras botánicas en el campamento o en la comunidad.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El apéndice 14. Fichas para muestras botánicas.

## MATERIALES NECESARIOS

- Para recolectar en el bosque: Copias de las fichas para muestras botánicas, cinta métrica, cuaderno, lapiceros, lápices, rafia, machete o cuchillo, periódico, sacos de arroz o bolsas plásticas, cartulinas (opcional) y prensa botánica.
- Para preservar las muestras en el campamento o en la comunidad: Machete o cuchillo, periódico, cartulina, prensa botánica, alcohol metílico, rafia, cinta y bolsas de plástico resistentes.

## INTRODUCCIÓN

Además de realizar y revisar el trabajo de campo, las brigadas pueden decidir recolectar muestras botánicas de las especies recurso que hayan sido incluidas en el inventario. Las muestras botánicas son colecciones de las hojas y tallos de las plantas que presenten yema terminal, si bien en ocasiones también presentan frutos, corteza, madera y raíces. Una muestra es recolectada y preservada para que pueda ser llevada a un herbario, que es un lugar que contiene una gran colección de muestras botánicas. Allí, las muestras pueden ser comparadas con otras muestras, o pueden ser enseñadas a las personas que trabajan en el herbario para que puedan identificar el nombre científico de la planta. El nombre científico es reconocido por personas en todo el mundo, a diferencia del nombre común, el cual puede ser reconocido únicamente por personas en algunas comunidades.

Conocer el nombre científico de sus plantas va a permitir que las personas de la comunidad puedan transmitir la información reunida durante el inventario a personas que no pertenezcan a ella. Otra razón para identificar y utilizar el nombre científico de una especie de planta es que éste siempre está ligado a una especie en particular, mientras que con los nombres locales algunas especies no tienen uno, algunos nombres locales se aplican a más de una especie, o bien se puede utilizar más de un nombre local para la misma especie.

Al mismo tiempo, no siempre será necesario o recomendable recolectar muestras botánicas para cada inventario forestal participativo. Si los resultados del inventario son importantes sólo para la comunidad, no es necesario que conozcan los nombres científicos de las plantas. Incluso cuando los resultados del inventario son importantes para personas ajenas a la comunidad, no va a ser necesario recolectar muestras botánicas si las especies recurso son comunes y su nombre en español es bien conocido en el país (p.ej., árboles de caoba, cedro o romerillo). Los campesinos también deberán ser cautos al recolectar muestras botánicas de plantas medicinales, porque puede ser que las personas ajenas a la comunidad usen esa información para su beneficio en términos comerciales.

## 1. Recolecte las muestras botánicas en el bosque

### 1.1. Antes de recolectar las muestras botánicas

#### Consulte a los campesinos

Antes de tomar una muestra, debe averiguar si la planta le pertenece a alguien y, de ser así pedirle permiso al dueño. La planta que quiere recolectar puede haber sido plantada o estar bajo manejo, o tener un significado social o cultural.

#### Elegir el momento oportuno para recolectar

Es mejor recolectar las muestras botánicas en la época de floración o fructificación. Incluso es mejor recolectar flores muertas si es que no hubiera material fresco disponible. Si no hubiera muestras ni de flor ni de fruto de una planta, pero sí de hojas, tallo y raíces, ésta será conocida como una "muestra estéril". Será más difícil identificarla en el herbario porque existe menos información con la que se puede reconocer una planta. Puede recolectar material vegetativo durante un viaje de recolección de muestras y retornar después a la misma planta para recolectar frutos o flores.

### 1.2 Haciendo apuntes en campo

Cada muestra botánica deberá ser complementada con alguna información básica. Esta información puede ser anotada en:

- **Libreta de campo.** Debe ser resistente (de preferencia plastificada) y pequeña;
- **Ficha botánica.** Ejemplos de éstas pueden encontrarse en el apéndice 14.

La información que debe incluir para todas las especies es:

- El nombre del recolector (o nombres, si hay más de un recolector);
- La fecha de recolección;
- El número de muestra botánica (esto es explicado mejor en la sección 15.1.4);
- El nombre científico (en latín). Esto se puede llenar después si es que no se tiene ese dato en el momento de la recolección;
- El nombre común y alguna otra información local. La información local debe incluir el significado del nombre común, qué uso le dan los campesinos a la planta, qué significado cultural tiene la planta, etc. Sería bueno incluir el nombre de la persona que nos da toda esta información para que así, de ser necesario, ésta pueda ser revisada más tarde;
- El lugar donde fue recolectada la muestra. Esta información va a permitir que alguna otra persona retorne a la misma área y debe incluir la provincia, el distrito, la comunidad más cercana y la distancia y la dirección en que se encuentra. De ser posible, debe consignarse la latitud y la longitud;
- Información sobre el medio ambiente del lugar. Ésta debe incluir altitud, tipo de bosque, color y composición del suelo, topografía, si la planta estaba expuesta al sol o a la sombra, y hacia qué dirección estaba la pendiente.

Deberá tratar de registrar todas las características de la planta que no se puedan apreciar claramente en la muestra preservada. Le puede parecer más fácil registrar esta información haciendo un dibujo de la planta (p.ej., la forma del tronco o el tipo de hoja).

La información que va a registrar va depender si la planta es:

- Árbol, trepadora, arbustos o hierbas;
- Palmeras;
- Bambú.

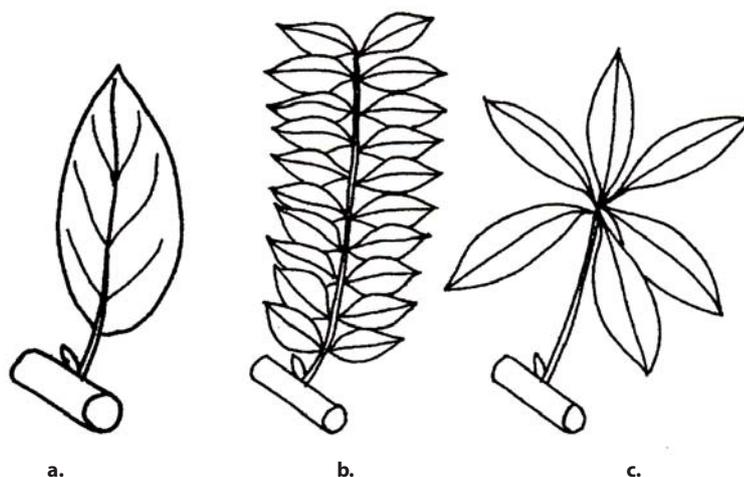
Lo que resta de esta sección describirá la información que es necesaria para cada una de las categorías mencionadas.

## Realizando apuntes de árboles, trepadoras, arbustos y hierbas

La figura N.1 muestra un ejemplo de una ficha botánica para árboles, trepadoras, arbustos y hierbas.

La información necesaria para llenar esta ficha consta de:

- Una descripción general de la planta. Esto incluye si es que es un árbol, arbusto, trepadora o hierba, si tiene un tallo simple o tallos agregados, la forma del árbol (si es un árbol), la altura y el diámetro;
- Un dibujo de la planta;
- Una descripción de las partes de la planta, que incluirá:
  - Corteza interna y externa:** presencia de ritidoma, color, consistencia y olor de la corteza interna y externa y si cambia o no de color al estar expuesta al aire;
  - Goma o resina:** color, consistencia, olor y si cambia de color al estar expuesta al aire;
  - Madera:** dureza, color y el olor producido al hacerle un corte;
  - Tipo de hoja:** si es simple, pinnada, pentafoliada o palmeada (ver figura 15.1), si está elaborando patrones de las hojas (esta información no será necesaria si se ha realizado una recolección de muestras apropiada);
  - Hoja:** color, consistencia, y olor (apriete las hojas en sus manos antes de olerlas);
  - Flor:** color y olor;
  - Fruto:** color, consistencia, sabor y olor (pregunte primero a los campesinos si es seguro probar las frutas);
  - Raíz:** cualquier característica especial.

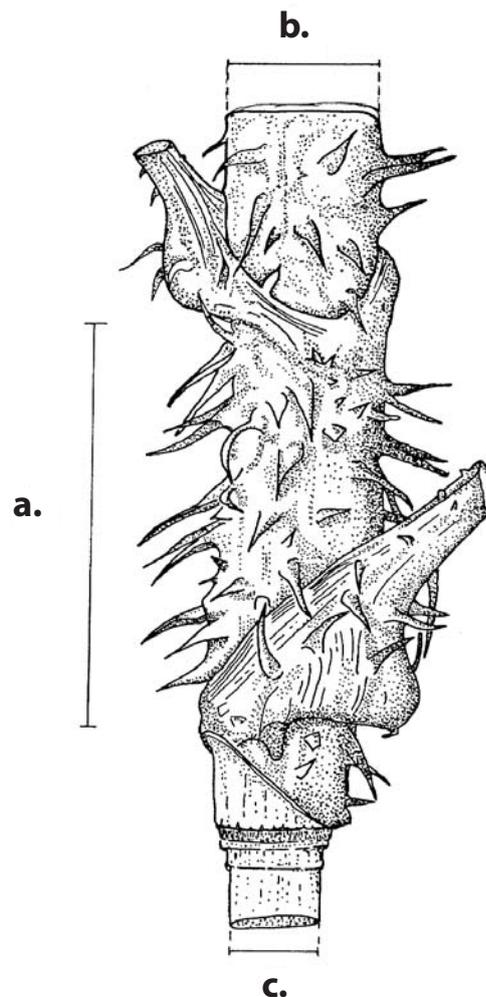


**FIGURA 15.1** Los tipos de hojas pueden ser: a) Simples, b) Compuestas pinnadas y c) Pentafoliadas o palmadas

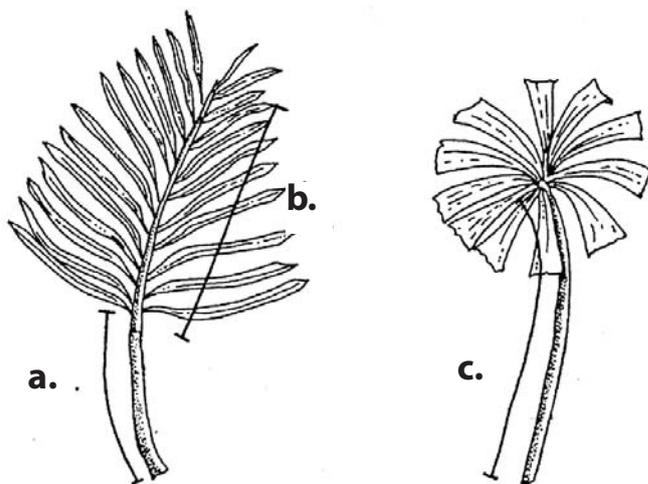
### Realizando apuntes para palmeras

La figura N.2 muestra un ejemplo de una ficha botánica para palmeras. La información requerida será la siguiente:

- Una descripción general de la planta (si la palmera tiene un tallo solitario o agregado, y de ser agregado, si están juntos o dispersos);
- Un dibujo de la planta;
- Una descripción de las partes de la planta, que incluirá lo siguiente:
  - a) Tallo:** la altura del tallo, la longitud del internudo y el diámetro del tallo (figura 15.2);
  - b) Hoja:** la longitud del peciolo, la longitud de la nervadura central en las hojas pinnadas o la longitud del peciolo solitario en hojas palmadas (ver figura 15.3);
  - c) Foliolo:** el número de folíolos a un lado de la hoja y si están ordenadas regularmente o en grupos (y si es en grupos, cuántos folíolos por grupos);
  - d) Flor/Fruto:** color, sabor y olor;
  - e) Raíz:** cualquier característica distintiva.



**FIGURA 15.2** Cuando se tomen muestras de palmeras debe registrar: a) la distancia entre nudos, b) el diámetro del tallo

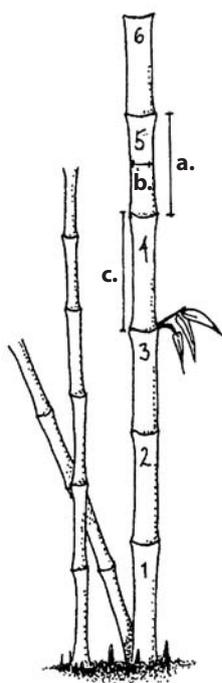


**FIGURA 15.3.** Con las palmeras pinnadas debe medir y registrar: a) la longitud del peciolo y b) la longitud de la nervadura central. Para palmeras palmadas debe medir y registrar: c) la longitud del peciolo solo, ya que no hay nervadura central

## Realizando apuntes para bambú

La figura N.3 muestra un ejemplo de una ficha botánica para bambú. La información que va a necesitar es la siguiente:

- Una descripción de la agrupación, si la agrupación es solitaria o forma parte de un conjunto de agrupaciones y el diámetro de la agrupación;
- Una descripción del tallo accesible más largo (llamado caña), que incluirá la altura de la caña, la longitud y diámetro del quinto internudo contando desde la base de la caña (ver figura 15.4) y la longitud del internudo más largo y su número contando desde la base.



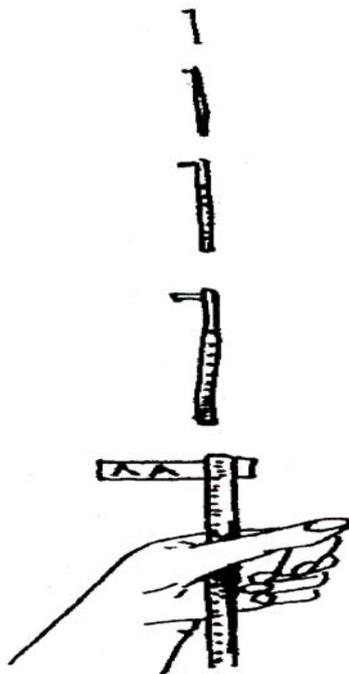
**FIGURA 15.4** Con el bambú deberá medir y registrar lo siguiente: a) la longitud, b) el diámetro del quinto internudo contando desde la base de la caña, y c) la longitud del internudo más largo en el tallo

### 1.3 Elaborando muestras botánicas

Deberá recolectar suficiente material para elaborar dos juegos de cada muestra. Esto se hace en caso de que un juego sea dañado, destruido o llevado lejos de la comunidad.

Remueva cuidadosamente la muestra de la planta utilizando las herramientas cortantes disponibles. Límite el tamaño de la muestra de tal manera que pueda ser colocada en un papel periódico de tamaño estándar. Etiquete y numere la muestra inmediatamente (la numeración y el etiquetado serán descritos más adelante). Envuelva la muestra con el periódico y guárdela en un saco grande de arroz o bolsa plástica.

Si las partes de la planta son delicadas y tienden a marchitarse rápidamente antes de que puedan ser preservadas, utilice una prensa botánica para almacenar la muestra. Una prensa botánica consta de tablas de madera de peso ligero que contienen fólders o pedazos de periódico (ver figura 15.5). Después de recolectar la muestra, colóquela en la prensa botánica y amarre ésta fuertemente utilizando una cuerda o correa. Esto evitará que la muestra se marchite.



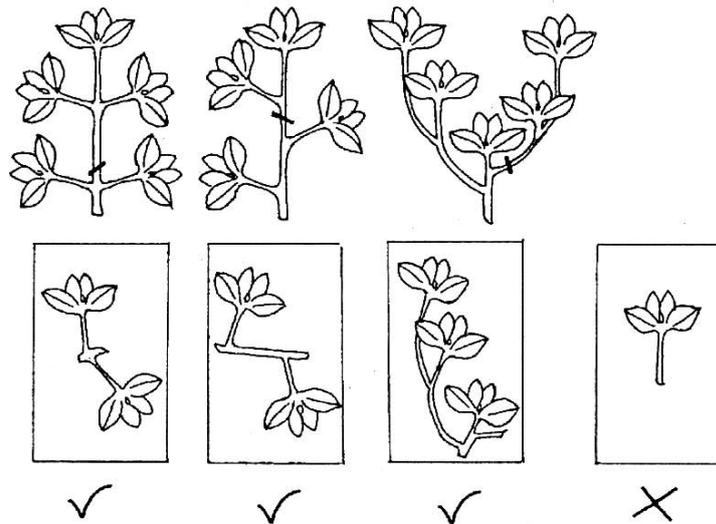
**FIGURA 15.5** Si está recolectando muestras que se marchitan rápidamente, deberá colocar el ejemplar en una prensa botánica

### Elaborando muestras botánicas de árboles, trepadoras, arbustos y hierbas

Las fichas botánicas para árboles, trepadoras, arbustos y hierbas (figura N.1) contienen una lista de partes de plantas para coleccionar. Estas partes incluyen hojas, tallos, flores, frutos y raíces.

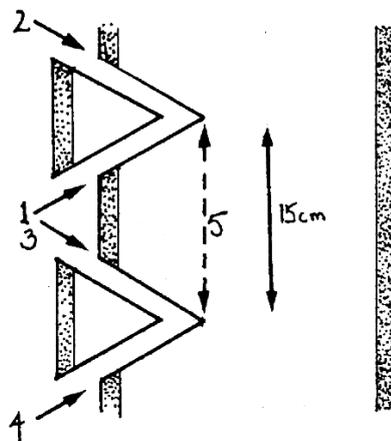
Las muestras deben tratar de representar las características más importantes y obvias de una planta. Esto incluye:

- Recolectar hojas jóvenes así como maduras;
- Cortar una rama que sea representativa del patrón de ramas (ver figura 15.6).



**FIGURA 15.6** Las muestras deben tratar de representar claramente los diferentes tipos de patrones de ramas

- Separe cualquier flor o fruto que esté creciendo en el tronco o tallo de tal manera que queden unidos a un pedazo de corteza;
- Recolecte una muestra de corteza del árbol. Una muestra de este tipo es un pedazo de madera cortado del árbol que contiene corteza y madera (ver figura 15.7).



**FIGURA 15.7** Utilizando un machete o sierra siga los pasos 1 – 5 para tomar una buena muestra de corteza

Recolectar muestras de árboles puede ser difícil porque por lo general éstas se encuentran en el dosel. Esto significa que tendrá que realizar lo siguiente para recolectar la muestra:

- Deberá trepar el árbol para recolectar hojas o frutos;
- Deberá trepar un árbol cercano y recolectar la muestra del árbol en estudio si es se la puede alcanzar;
- Las muestras pueden ser bajadas utilizando hondas, rocas o ramas de 5 a 6 metros;
- Se puede ralear el árbol para recolectar la muestra.

## Elaborando muestras botánicas de palmeras

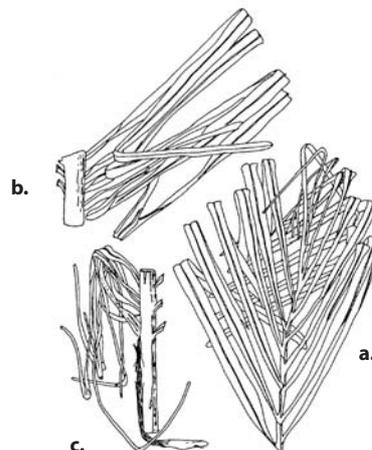
El tallo y la hoja de las palmeras por lo general son voluminosos y muchos tallos de palmeras presentan espinas, haciendo que sea todo un reto recolectar muestras botánicas. La ficha botánica para palmeras (figura N.2) contiene una lista de las partes de la palmera que se quiere recolectar. Estas partes son:

- **Tallo:** recolecte un pedazo de tallo en las palmeras pequeñas. Con las palmeras más grandes, tome una muestra de la corteza externa tal como lo haría para muestras de corteza de árboles;
- **Vaina foliar:** ésta es la parte que envuelve el tallo de la palmera y sujeta la base de la hoja (ver figura 15.8). Recolecte toda la vaina foliar si es que ésta es lo suficientemente pequeña para ser envuelta en páginas de periódico de tamaño normal. Si la vaina foliar es demasiado grande, recolecte la base y el ápice de ésta.



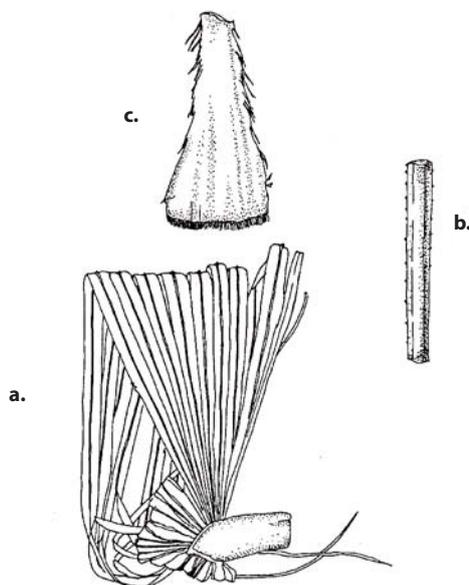
**FIGURA 15.8** Para identificar palmeras es útil recolectar la vaina foliar

- **Hoja.** Recolecte la hoja entera si ésta es pequeña. Si la hoja es grande, recolecte segmentos representativos, tal como se describe a continuación:
  - a) Pecíolo.** Es la parte que une la hoja al tallo. Si el pecíolo es corto, recóltelo entero. Si es largo, recolecte porciones que sean representativas.
  - b) Para hojas pinnadas (ver figura 15.3):** recolecte tres secciones de la hoja que sean aproximadamente del mismo tamaño. Estas secciones deberán ser el ápice o la porción superior de la hoja, la parte central (las cuales indican el tamaño, la forma y la distribución de los folíolos), y la base de la hoja, incluido el pecíolo (ver figura 15.9). Los folíolos pueden ser eliminados de un lado de la muestra.



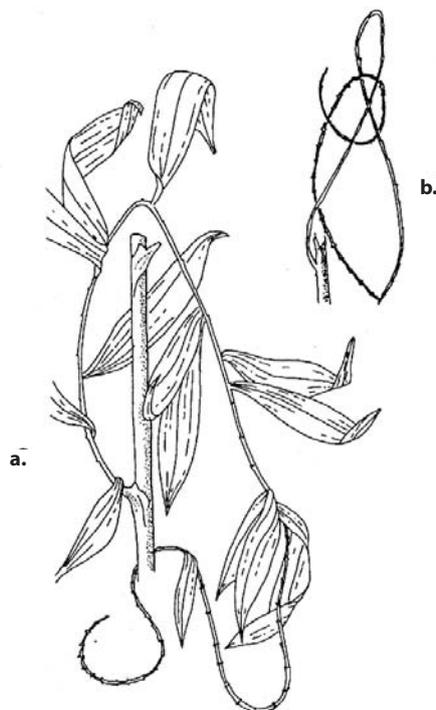
**FIGURA 15.9** Con las hojas pinnadas de palmeras, recolecte tres secciones del mismo tamaño. Éstas deben ser: a) sección superior, b) centro y c) base de la hoja. Los folíolos pueden ser eliminados de un lado de la muestra

- **Para hojas palmadas (ver figura 15.3):** colecte la hastula, o la sección del peciolo a donde los folíolos están unidos (ver figura 15.10). Mantenga algunos folíolos unidos, el resto puede ser eliminado de la muestra.



**FIGURA 15.10** Con las hojas palmadas va a recolectar: a) la hastula o la punta del peciolo donde los folíolos están unidos, b) una parte del peciolo, y c) la vaina foliar. Deberá mantener algunos pecíolos unidos a la hastula

- **Inflorescencia / Infrutescencia.** Ésta es una agrupación de flores o frutos que crecen desde el tallo (ver figura 15.11). Recolecte la inflorescencia entera si ésta no es muy grande. Si es grande, recolecte la parte donde la inflorescencia se une al tallo, así como otras partes que representen algún cambio en la forma. Incluso se puede utilizar una inflorescencia caída, vieja o seca.



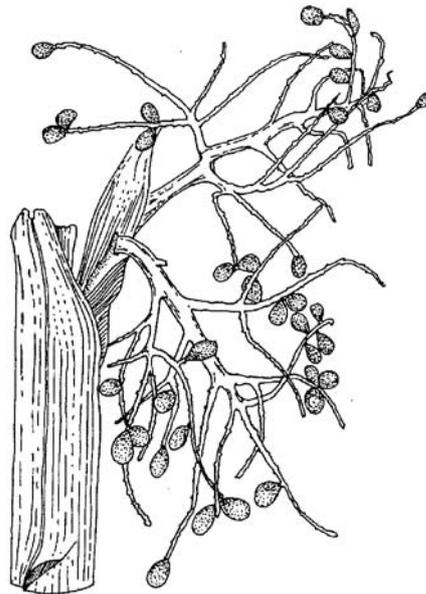
**FIGURA 15.11** La inflorescencia o infrutescencia es la agrupación de flores o frutos que crecen desde la vaina foliar de una palmera

## Elaborando muestras botánicas de bambú

Es difícil recolectar material fértil de bambú porque por lo general florea sólo una vez en su vida después de muchos años de crecimiento. Por eso se han desarrollado diversas formas de identificar los diferentes tipos de bambú a partir de otras partes de la planta. De ahí que no sea esencial recolectar muestras de bambú cuando estén floreando.

La ficha botánica para el bambú (ver figura N.3) contiene una lista de partes de la planta que hay que recolectar. Éstas son:

- *Nudos y entrenudos del culmo.* Culmo es el nombre que se le da al tallo del bambú. Un nudo es el abultamiento que hay entre secciones del bambú. El entrenudo es la longitud del tallo existente entre los nudos (ver figura 15.12 a y b). Recolecte un segmento de culmo maduro que incluya el cuarto y quinto nudo contando desde el suelo, que contenga entre ellos al quinto entrenudo.;
- *La hoja caulinar.* Es una cubierta papirácea ubicada alrededor de los nudos de la caña del bambú (figura 15.12c). Es muy importante para la identificación del bambú. Recolecte al menos tres de estas cubiertas, si es posible del quinto entrenudo de dos diferentes cañas. Si es quebradiza, envuélvala en papel y póngala en un lugar seguro. Si la vaina sigue unida a la caña, recolecte la caña y vaina juntas como si fueran una sola muestra.;
- *Ramitas de hojas.* Recolecte un rango amplio de hojas grandes y pequeñas (ver figura 15.12 a);
- *Yemas.* Es el punto donde las ramas están unidas a los culmos (ver figura 15.12 e). Recolecte cerca de 15 cm de culmo con la yema aún unida, si es posible del quinto entrenudo de dos diferentes cañas. Si la muestra es grande, corte una rama de 5 cm de la caña y descarte las hojas. Parta el culmo y descarte la mitad que no presente la rama complementaria.
- *Rizoma.* Es la raíz del bambú (ver figura 15.12 f).



**FIGURA 15.12** Las características importantes del bambú son: a) los nudos, b) el entrenudo, c) la hoja caulinar, d) ramitas de hojas, e) yemas, f) el rizoma y g) los vástagos (si hubiera)

## 1.4 Numerando y etiquetando las muestras botánicas

Déle a cada planta su propio número de colección. Los vástagos deben tener un número de colección diferente al de las plantas padres, pero tiene que haber una referencia cruzada en las anotaciones que indiquen la relación entre las dos muestras. Escriba este número en varias etiquetas y etiquete todas las partes separadas de la planta que han sido recolectadas. La numeración de las muestras garantiza que no se mezclen y que una muestra que se haya caído del saco o bolsa pueda ser devuelta al mismo saco sin problemas. Es mejor elaborar un sistema de numeración simple cuando el beneficio de usar una serie de números complicada sea mínimo. Es importante que no se use un mismo número más de una vez ya que llevará a confusiones. Además de los nombres, es usual incluir las iniciales del nombre del recolector (o de la comunidad) en la etiqueta (p. ej., la brigada de Luis Torres puede decidir etiquetar sus muestras así: "LT 1"/"LT 2", etc.). Los números de la planta deberán ser escritos a lápiz o con tinta insoluble tanto en agua como en alcohol metílico. Escriba el mismo número en la parte exterior de la bolsa en la que se ha depositado las muestras.

## 2 Preservando las muestras botánicas

El material fresco de la planta se va a marchitar o se va a enmohecer rápidamente en un clima húmedo. Es por eso que la mayoría de muestras botánicas deben ser preservadas de alguna manera. Las dos maneras más comunes de preservar muestras son:

- Preservarlas en alcohol metílico, y
- Prensar las muestras.

### 2.1 Preservando las muestras botánicas en alcohol metílico

Las ventajas de preservar las muestras en alcohol metílico son:

- Las muestras no se enmohecen bajo condiciones húmedas;
- No deberá secar las muestras hasta una fecha posterior, lo cual le ahorrará tiempo en el bosque;
- Requiere de poco equipo en el bosque (sólo alcohol metílico, periódicos, cartulinas y bolsas de plástico resistentes);
- Puede preservar las muestras de plantas que son grandes o de forma rara, tales como muestras de corteza, de palmeras o de bambú. Estas muestras se demoran bastante en secar, lo cual puede ser un inconveniente en el bosque.

Las desventajas de preservar en alcohol metílico son:

- Las muestras preservadas en alcohol metílico son pesadas y voluminosas en comparación con las muestras prensadas;
- Una vez secas, las muestras se vuelven quebradizas y se tornan de color marrón o negro;
- Las flores también pueden perder coloración.

La manera de preservar muestras en alcohol metílico es:

1. Corte la muestra con unas tijeras o machete hasta que sea de un tamaño manejable. Recuerde revisar que la etiqueta de numeración atada a la muestra esté escrita a lápiz;
2. Envuelva la muestra en papel periódico. Si hubiera espinas, use periódico extra;
3. Coloque cuidadosamente la muestra envuelta en una bolsa plástica. La bolsa no deberá tener huecos y, si es posible, debe tener un cierre hermético;
4. Vierta alcohol metílico en la bolsa para que el papel periódico se humedezca;

5. Presione la bolsa para quitarle el aire y selle la bolsa. Si no se puede conseguir una bolsa con cierre hermético, doble la abertura de la bolsa varias veces y póngale cinta *scotch*. Escriba el número de colección en la parte exterior de la bolsa;
6. Coloque esta bolsa en una bolsa más grande y coloque cartulinas entre las muestras para separarlas, de lo contrario se pueden aplastar debido al peso;
7. Cuando es tiempo de secar las muestras, prénselas y séquelas tal como se describe a continuación.

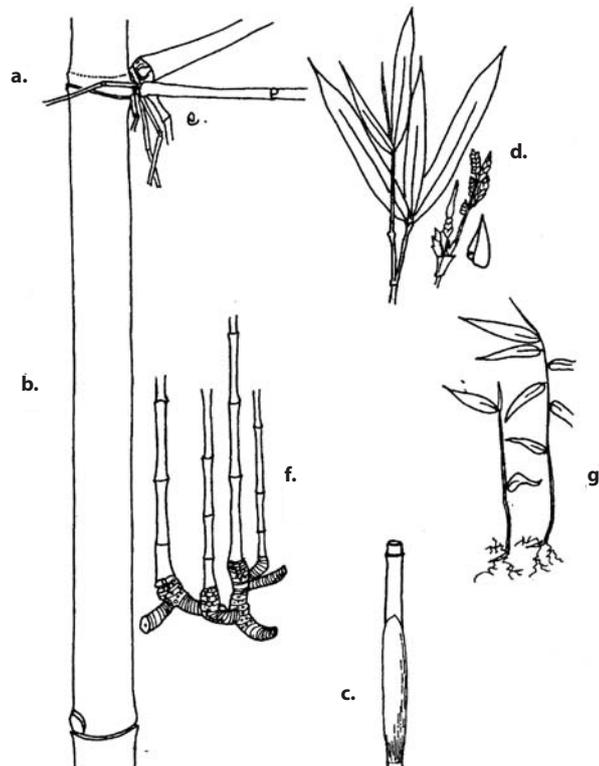
Las muestras de palmeras deben ser preservadas en alcohol metílico porque son voluminosas y tomará bastante tiempo secarlas en campo, pero son difíciles de preservar en éste porque las espinas que presentan pueden perforar la bolsa en la que la muestra está guardada. En el cuadro 15.1 se aprecia una manera de preservar muestras de palmeras en alcohol metílico.

### CUADRO 15.1

#### PRESERVANDO MUESTRAS DE PALMERAS EN ALCOHOL METÍLICO

Empiece colocando cuatro papeles periódicos dobles en el suelo uno encima del otro (ver figura 15.13). Esto será la envoltura final de la muestra. Empiece con los fragmentos planos de hojas, colóquelos en un pliegue simple o doble de periódico y avance hacia las partes espinosas o voluminosas en el centro (para prevenir perforaciones en las bolsas de plástico), seguido por material más plano y menos voluminoso en la parte superior.

Amarre la envoltura de periódicos y colóquela en una bolsa plástica, eche alcohol metílico en la envoltura de periódico y apriete la bolsa para sacarle el aire antes de sellar la abertura con cinta *scotch*. Puede que sea necesario hacer huecos en la parte superior de los pliegues de periódico para permitir que el alcohol metílico llegue al centro de la envoltura. Por seguridad, ponga esta bolsa en una segunda bolsa. Si la muestra está bien empaquetada y empapada en alcohol metílico, ésta puede preservarse hasta por cinco meses.



**FIGURA 15.13** Para preservar muestras de palmeras que tengan espinas, debe envolverlas en varias capas de periódicos antes de guardar el paquete en una bolsa de plástico sellada

## 2.2 Prensando las muestras

Las ventajas de prensar las muestras son:

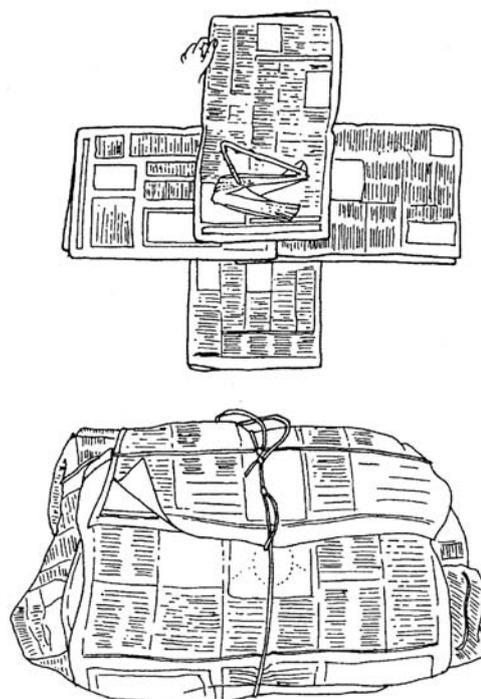
- Las muestras son fáciles de almacenar y transportar cuando están secas;
- Las muestras mantienen mejor sus colores y no son tan quebradizas como con el preservado en alcohol metílico.

La desventaja de prensar las muestras es:

- Es difícil secar las muestras en campo porque el prensado requiere de una gran cantidad de equipos y toma bastante tiempo.

La manera de prensar las muestras es la siguiente:

1. Doble o corte las muestras para que entren aplanadas en un papel periódico de tamaño normal (ver figura 15.14). El cuadro 15.2 explica qué hacer con las muestras que son voluminosas, grandes o muy delicadas. Arregle las muestras de una manera que se pueda ver el máximo de información sobre la planta. El mejor momento de hacer los arreglos es cuando las muestras aún son flexibles aunque tampoco tan frescas. Una vez que la planta se seca, es muy difícil volver a realizar algún arreglo. Extienda las hojas para evitar que éstas se entretroquen. Si es que hubiera demasiadas hojas, retire algunas y voltee una hoja como mínimo para poder apreciar su envés.
2. Si las muestras estuvieran pegajosas debido a que contienen resina o gomas, séquelas con pedazos de tela y no de periódicos.
3. Coloque las muestras entre los dos extremos de la prensa mientras se encuentran al interior del periódico. Los extremos de la prensa son dos pedazos rígidos de madera que forman su estructura (ver figura 15.4). Se pueden colocar varias muestras en una sola prensa.
4. Llene la prensa alternando muestras en periódico con cartulinas. Las cartulinas absorberán la humedad lo que hará que las muestras se sequen más rápido. También ayudarán a mantener las muestras aplanadas.



**FIGURA 15.14** Se debe doblar o cortar las muestras de plantas grandes para que puedan entrar aplanadas en un papel periódico de tamaño estándar

5. Cuando la prensa esté llena, amarre cuerdas o correas alrededor de ella y ajústelas hasta que se comprima.
6. Coloque la prensa en posición vertical encima de un horno a gas o fuego para que las muestras puedan secarse lo más rápido posible. Es bueno que una corriente de aire caliente fluya a través de la prensa.
7. Mantenga la prensa bien ajustada. Si las cuerdas o correas se aflojaran, se corre el riesgo de que las muestras no se sequen de manera aplanada.

Secar las muestras por este método puede demorar de 18 horas a 4 días, por lo que deberá cambiar los periódicos de la prensa por lo menos una vez al día, de lo contrario las muestras pueden ser atacadas por hongos.

Una vez que estén secas, junte todas las partes de una misma planta en un solo papel periódico. Añada una copia de la ficha botánica (o una hoja de papel con la misma información registrada en ella) a cada colección para que toda la información esté en un solo lugar. Guarde los periódicos entre cartulinas en un lugar seco. Puede que después quiera llevar o enviar estas colecciones a un herbario.

## CUADRO 15.2

### PRESERVANDO PARTES DIFÍCILES DE PLANTAS

#### *Frutos grandes*

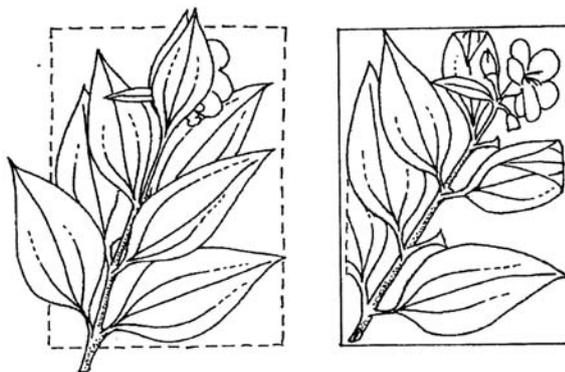
Si un fruto es grande y carnoso, va ser difícil de prensar de la manera estándar. Corte la fruta en la mitad y retire la parte carnosa de la muestra. Luego preñe una mitad. Las partes carnosas deberán ser esterilizadas sumergiéndolas en agua hirviendo, aunque esto puede alterar su color. Otra opción es preservar y guardar la muestra voluminosa en un frasco lleno de alcohol. Recuerde etiquetar estas partes así como lo haría para las otras.

#### *Hojas y tallos grandes*

No será posible ni práctico presentar las muestras de tallos u hojas grandes en una sola pieza. Una opción es cortar ésta en varias pedazos, etiquetando cuidadosamente cada uno de ellos (ver figura 15.15). También puede doblar las hojas para que puedan entrar en un papel periódico de tamaño estándar.

#### *Flores delicadas*

Muchas flores de vida corta se desintegrarán rápidamente después de haber sido recolectadas y deben ser prensadas o colocadas en alcohol inmediatamente. Algunas veces, los pétalos de ciertas flores se pegarán al papel en el que están siendo prensadas. Separe algunas flores, extienda los pétalos y preñe cada una en un fólder individual. No abra el fólder hasta que la flor esté completamente seca. Otra opción es preservar las flores en botellas con alcohol metílico. Estas botellas deberán estar llenas completamente de alcohol metílico, ya que las burbujas de aire en la botella pueden dañar las flores cuando éstas son movidas. Recuerde etiquetar las botellas.



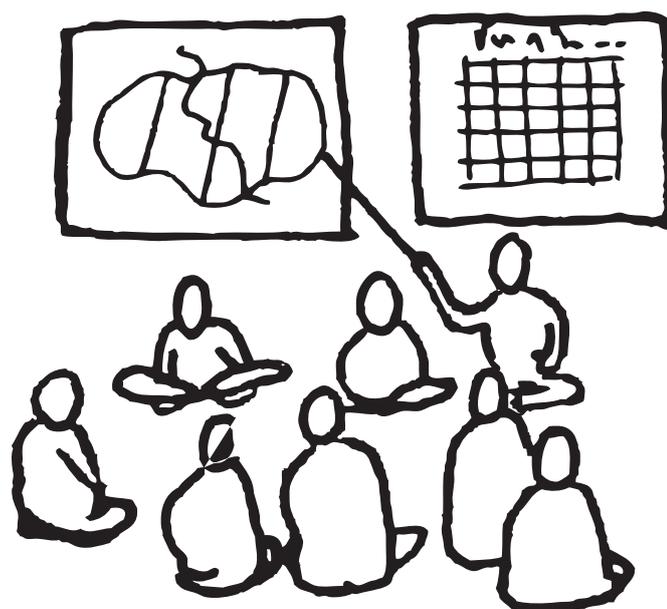
**FIGURA 15.15** Corte las hojas o tallos que sean demasiado grandes en varios pedazos para que puedan entrar en un papel periódico de tamaño estándar

## **Qué es lo siguiente que se debe realizar**

Después de recolectar las muestras botánicas, se ha completado el trabajo de campo. Ahora las brigadas retornan a la comunidad para planificar cómo van a presentar los resultados. El primer paso en esta última etapa del inventario es preparar el mapa final, lo que será descrito en el siguiente capítulo.

# IV

## Presentando los resultados del inventario





## Prepare los mapas finales

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

### I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

### II Planificando el trabajo del inventario



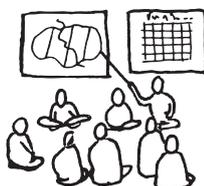
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

### III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

### IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Preparar el mapa base final.
2. Preparar el(los) mapa(s) final(es).
3. Calcular el tamaño del área del inventario y sus subdivisiones.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El apéndice 6. Cinco características de mapas.

## MATERIALES NECESARIOS

Una copia en limpio del mapa base que no haya sido dibujado durante la etapa de planificación, formularios de datos del inventario completados, regla, transportador, lápices, borradores, tajadores, transparencias en las que se ha fotocopiado una hoja cuadrículada, lapiceros de punta fina, alcohol metílico, calculadora, un cuaderno, líquido corrector y un pliego de papel para calcar.

## INTRODUCCIÓN

Un paso importante en la etapa final del método del inventario forestal participativo es elaborar una versión mejorada del mapa base llamada mapa base final. Este mapa combina información del mapa base con información que ha sido reunida mientras se trabajaba a lo largo de las líneas de inventario. Hay dos razones para elaborar un mapa base final.

- *Para usarlo como base con el objeto de elaborar diferentes tipos de mapas finales.* El mapa de métodos de inventario es un tipo de mapa, el cual muestra el área del inventario, sus subdivisiones y el diseño del muestreo (p.ej., la ubicación de las líneas de inventario y las posibles áreas para un conteo al 100 %). El mapa de resultados del inventario es otro tipo de mapa, que puede ser usado para mostrar las densidades o cantidades de los recursos en las diferentes áreas.
- *Para usarlo con el objeto de calcular el tamaño del área del inventario y de sus subdivisiones* (p.ej., las sub-áreas y los tipos de bosque al interior del área del inventario). Esta información es esencial para calcular la cantidad de un recurso.

## 1 Prepare un mapa base final

Un mapa base final nos da una exactitud base o una estructura a la cual se le va añadir la información adicional para elaborar el mapa o mapas finales. Este mapa debe mostrar la ubicación de ríos, cadenas de montañas, caminos y cualquier otra característica fija. Parte de esta información provendrá del mapa base original, otra ha sido reunida de las líneas de inventario.

Un mapa base final debe mostrar la ubicación de los límites del área del inventario (y de sus subdivisiones) para que pueda calcular el tamaño de ésta. Originalmente los límites del área del inventario (y los límites de las subdivisiones) pueden haber sido aproximados en el mapa base (1). Sean aproximados o no, ahora deberá revisar los límites originales utilizando la información reunida en las líneas de inventario y, de ser necesario, dibujar los límites de una manera más exacta.

Los pasos descritos a continuación lo ayudarán a elaborar un mapa base final, el cual combinará la información proveniente del mapa base con la información de las líneas de inventario:

### 1.1 Determine qué versión del mapa base está disponible

Deberá utilizar el mapa base para elaborar el mapa base final. Va a encontrar más fácil usar una versión anterior sobre la que no se haya dibujado durante la etapas de planificación del inventario (p. ej., un mapa base sin líneas de inventario dibujadas en él). También puede utilizar el mapa base marcado si es que se trata de la única versión disponible.

### 1.2 Dibuje las líneas de inventario ya completadas en el mapa

Dibuje en el mapa base cada línea de inventario que haya sido establecida en el bosque:

1. Revise los formularios de datos y las anotaciones de los jefes de brigada para calcular la distancia horizontal de la longitud de la línea de inventario. El número total de parcelas establecidas en la línea debe ser multiplicado por la longitud de cada parcela (50 metros) para obtener la longitud de la línea. Varias líneas de inventario habrán sido completadas en dos partes, siempre y cuando dos brigadas hayan ido a un punto de partida en el centro de la línea de inventario y trabajado en direcciones opuestas. Si éste fuera el caso, calcule las longitudes en ambas direcciones;
2. Convierta esta longitud, o posiblemente dos longitudes, de metros en el terreno a centímetros en el mapa utilizando la escala del mapa (2);
3. Usando un lápiz, marque en el mapa base el punto de partida;
4. Usando transportador, regla y lápiz, trace una línea recta que pase por el punto de partida y que siga el rumbo de la línea de inventario. Esta línea representará a la línea de inventario;
5. Usando regla y lápiz, mida y marque en el mapa base la longitud de la línea de inventario. La longitud de la línea, o posiblemente las longitudes de las dos secciones de la línea, debe ser medida desde el punto de partida.

En el Ejemplo 16.1 se describen estos pasos.

#### »Ejemplo 16.1. Dibujando una línea de inventario actual en el mapa base

Los integrantes de una brigada examinaron su formulario de datos del inventario y determinaron que:

- 22 parcelas fueron establecidas a un rumbo de 260° del punto de partida de una línea de inventario.
- 5 parcelas fueron establecidas inicialmente a un rumbo de 80° (en la dirección opuesta). Luego una parcela cruza un campo de arroz (esta área ha sido excluida del inventario) por una distancia de 450 metros, seguida por otras 21 parcelas.

(1) El capítulo 6 describe cómo dibujar los límites del área del inventario en el mapa.

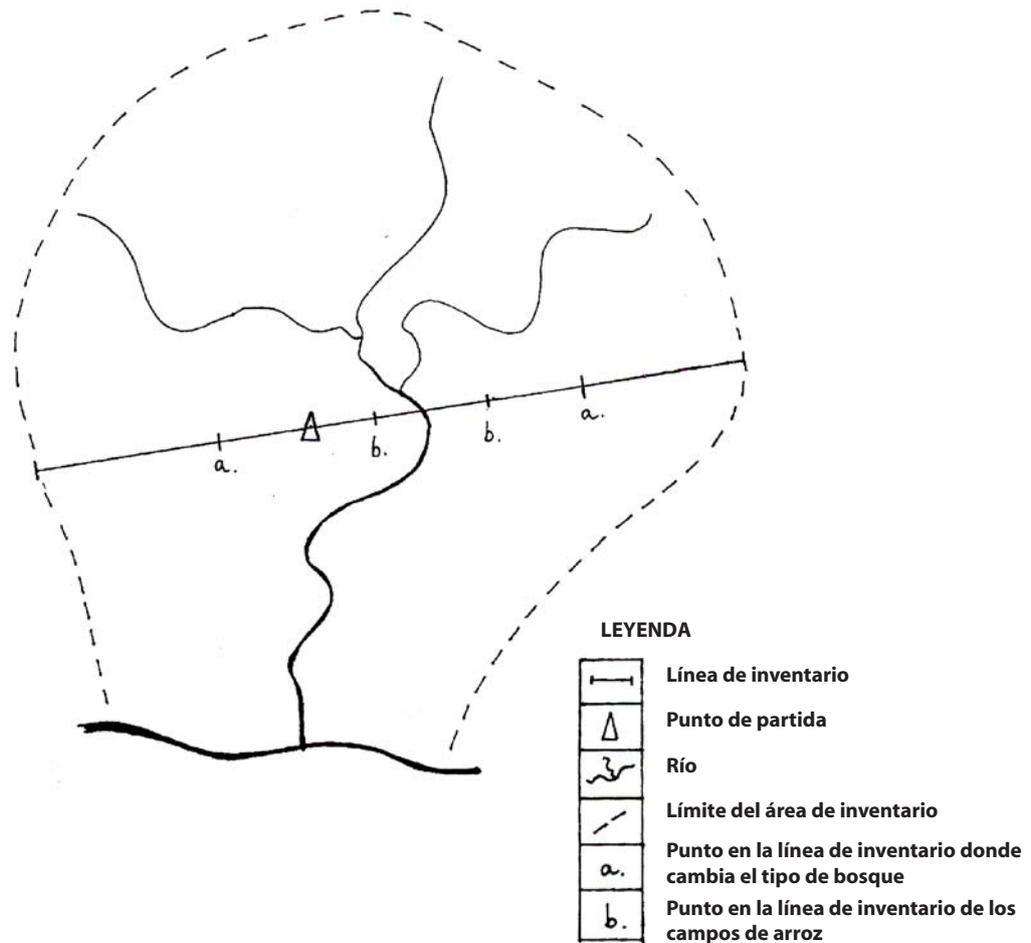
(2) El apéndice 6 describe cómo convertir distancias usando la escala del mapa.

La brigada calculó la longitud de estas dos secciones de la línea.

Estas longitudes fueron:

- 1 100 metros ( $22 \times 50 = 1\,100$ ) para las parcelas con un rumbo de  $260^\circ$
- 1 750 metros ( $(5 \times 50) + 450 + (21 \times 50) = 1\,750$ ) para la línea con un rumbo de  $80^\circ$

Éstas fueron medidas a escala en el mapa desde el punto de partida, siguiendo el rumbo apropiado (ver figura 16.1).



**FIGURA 16.1** Dibujando en el mapa la información reunida durante el trabajo de campo en el bosque

### 1.3 Dibuje en el mapa la información reunida

Marque con lápiz la siguiente información en los puntos apropiados a lo largo de cada línea de inventario:

- La ubicación de los límites del área del inventario en ambos extremos de la línea de inventario;
- El punto donde otros límites cruzan la línea de inventario. Estos límites pueden ser de sub-áreas, tipos de bosque o áreas que fueron excluidas del inventario;
- Los puntos donde las cadenas de montañas, ríos, caminos y alguna característica importante cruza la línea de inventario.

Los pasos que hay que dar para marcar esta información son los siguientes:

- Revise los formularios de datos del inventario para ubicar el número de la parcela y la letra de la subparcela en la cual la línea de inventario cruza el límite o característica;
- Calcule la distancia en metros desde el punto de partida hasta esta parcela;
- Convierta esta distancia de metros en el terreno a centímetros en el mapa utilizando la escala del mapa;
- Mida y marque esta distancia en la línea de inventario en el mapa.

En el Ejemplo 16.2 se ilustra estos pasos.

#### »Ejemplo 16.2. Dibujando en el mapa la información de las líneas de inventario

En la unidad de trabajo del Ejemplo 16.1, el límite de una subdivisión entre un bosque primario y un bosque secundario fue registrado en:

- La subparcela 7c en el primer segmento de la línea.
- La subparcela 13c en el segundo segmento de la línea.

Los integrantes de la brigada calcularon la distancia de estos puntos al punto de partida de la siguiente manera:

- La subparcela 8c está a 38 subparcelas del punto de partida. Multiplique este número por la longitud de cada parcela (10 metros) para obtener la distancia que hay desde el punto de partida ( $38 \times 10 = 380$  metros).
- La subparcela 13a está a 65 subparcelas del punto de partida. Se multiplicó este número por 10 metros para obtener una distancia de 650 metros, el cual se va a sumar a los 450 metros que fueron recorridos por la brigada para obtener una distancia total de 1 100 metros ( $(65 \times 10) + 450 = 1\ 100$ ).

Cuando se convirtieron estas distancias a centímetros en el mapa, la ubicación de los límites de la subdivisión se encontraron a:

- 1,5 centímetros ( $380/250 = 1,5$ ).
- 4,4 centímetros ( $1\ 100/250 = 4,4$ ) desde el punto de partida.

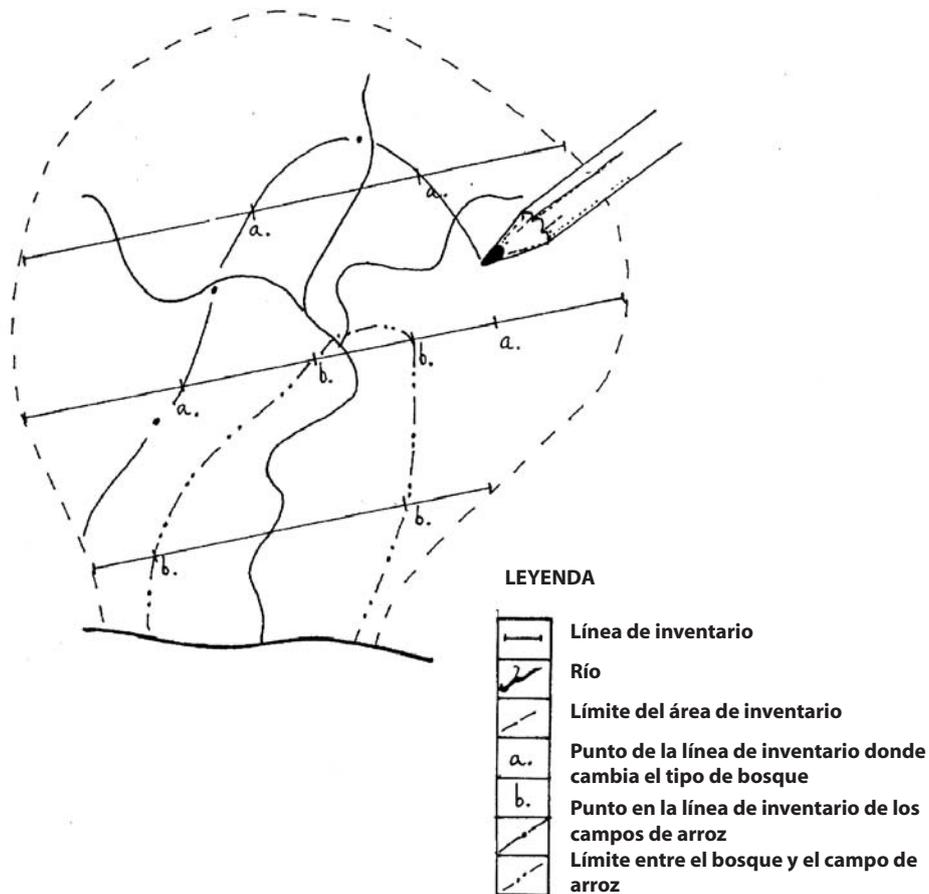
Estas ubicaciones fueron medidas y marcadas en el mapa (ver figura 16.1).

## 1.4. Compare la información proveniente de las líneas de inventario con la información original en el mapa base y, de ser necesario, corrija el mapa

Compare los puntos que indican dónde se encontraron los límites y otras características en la línea de inventario con las mismas características dibujadas originalmente en el mapa. Si es que hubiera una diferencia muy grande entre estos dos juegos de datos, elija el que considere más confiable. Recuerde que hay un potencial de error tanto en la recolección de información como en la encontrada en el mapa base original.

Si cree que los datos de las líneas de inventario son más confiables, entonces úselos para mejorar su mapa. Estos datos le van a dar una serie de puntos en las líneas de inventario que representan la ubicación de cualquier límite o característica que cruce la línea (ver figura 16.2). Trace una línea que siga estos puntos para dibujar la ubicación de los límites y de otras características en el mapa. El límite o característica puede que no sea recto entre estos puntos, especialmente si la distancia entre líneas de inventarios es grande. Los límites y las características entre estos puntos se pueden aproximar con mayor exactitud utilizando los croquis de los campesinos como guías, o pidiéndoles a los campesinos que los dibujen.

Borre la información errónea del mapa utilizando líquido corrector y elabore un mapa base final fotocopiando este mapa corregido. Por otro parte, calque la información que quiere de un mapa base a un mapa base final, dejando de lado la información errónea. Se recomienda calcar la información cuando está trabajando a partir de una versión muy marcada y utilizada del mapa.



**FIGURA 16.2** Los puntos que representan la ubicación de un determinado límite o característica a lo largo de la línea de inventario pueden unirse para crear una imagen del límite en todo el mapa

## 1.5 Revise el mapa base final junto con los campesinos

Una vez que haya producido el mapa base final, muéstrelo a un grupo de campesinos que conozcan bien el área del inventario. Estas personas deben realizar una revisión final de la ubicación de los límites, ríos, cadenas de montañas y caminos.

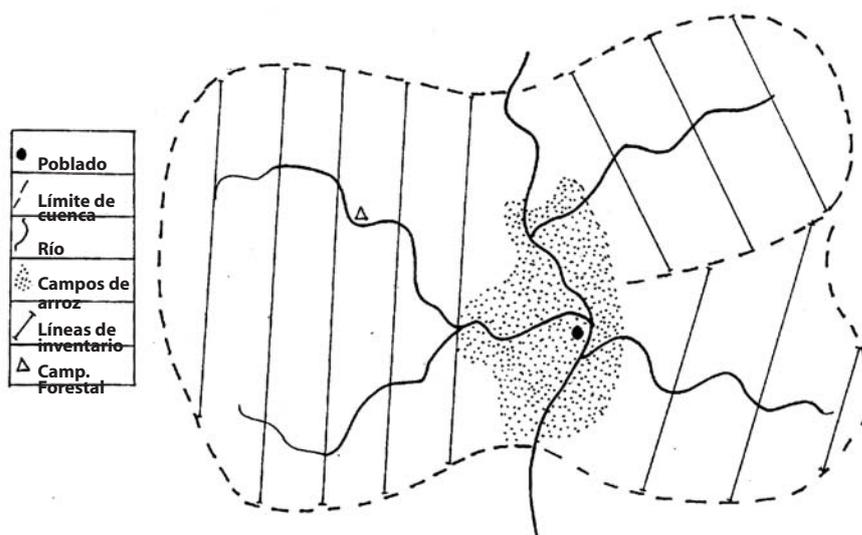
## 2. Prepare el(los) mapa(s) final(es)

El mapa base final puede ser utilizado para elaborar diferentes tipos de mapas finales. Éstos pueden ser:

- Un mapa de métodos del inventario;
- Un mapa de resultados del inventario.

A continuación se describe los diferentes tipos de mapas finales.

Un mapa de métodos del inventario es uno que ilustra el diseño del muestreo elegido para el inventario (ver figura 16.3). Es muy útil tener este tipo de mapa si es que los métodos usados en el inventario deben ser explicados a los campesinos o a personas ajenas a la comunidad.



**FIGURA 16.3** Un mapa de métodos de inventario ilustra el diseño del muestreo elegido para el inventario

Este tipo de mapas incluyen información sobre:

- La ubicación, la longitud y el número de la línea de inventario en el área muestreada;
- Los límites del área del inventario;
- Los límites de todas las subdivisiones del área del inventario (p.ej., los diferentes tipos de bosque y áreas).

Las líneas de inventario y todos los límites relevantes deben haber sido dibujados a lápiz en el mapa durante la preparación del mapa base final. Pase lapicero sobre las líneas y asígneles un número en el mapa que corresponda a su número en el bosque. Para una presentación visual, resalte los diferentes límites utilizando diferentes símbolos y colores.

El mapa de métodos del inventario debe hacerse tal como se describe en el cuadro 16.1.

### CUADRO 16.1

#### ARREGLOS FINALES EN UN MAPA FINAL

Si los campesinos quieren, se puede añadir otra información en el mapa final. Esta información puede ser sobre los diferentes usos de la tierra (p.ej., campos de arroz, plantaciones de caucho, jardines), sitios de valor cultural (p.ej., antiguas comunidades abandonadas, cementerios) u otras características elegidas por los campesinos.

Así como con los mapas a escala, el mapa final debe incluir:

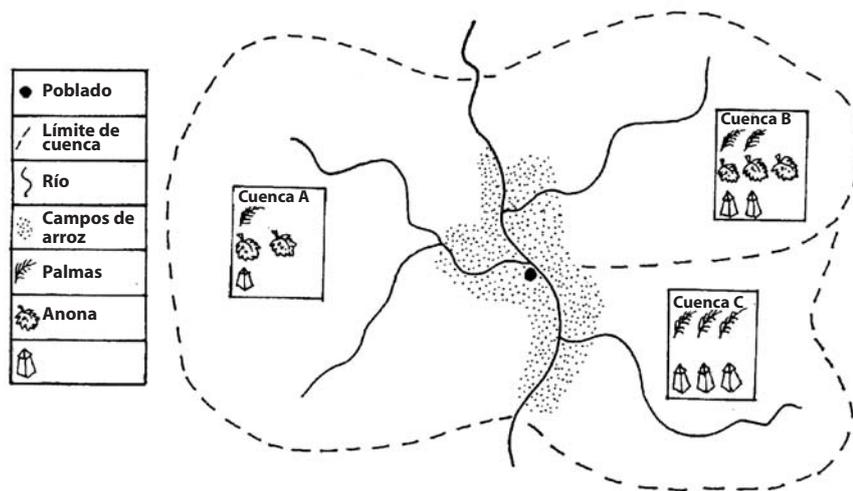
- Escala;
- El símbolo del Norte,
- Sistemas de coordenadas (esto no será posible si el mapa fue elaborado por levantamiento topográfico);
- Leyenda; y
- Fecha.

Un mapa final, que probablemente será presentado a personas ajenas a la comunidad, debe tener:

- Título, indicando la ubicación del área mostrada y el tema del mapa (p.ej., "Mapa de recursos forestales de la comunidad de Cumandá"); y
- Una descripción de todas las fuentes de información del mapa (p.ej., todos los croquis o mapas a escala, fotografías aéreas o imágenes de radar utilizados para elaborar el mapa). Éste deberá ser escrito en letra pequeña en el margen del mapa (p.ej., el título, número índice, fecha y la organización que elaboró el mapa, tomó la fotografía o imagen de radar).

## 2.1. Mapa de resultados del inventario

El mapa de resultados del inventario, también llamado mapa de recursos forestales, nos brinda una ilustración visual de las diferentes densidades o cantidades de recursos del bosque en diferentes áreas del bosque (ver figura 16.4). Un mapa de recursos del bosque es una manera útil de explicar los resultados del inventario a los campesinos que no estén confundidos con los números mostrados en los cuadros. Éste es de vital importancia en inventarios que tienen como propósito comparar densidades o cantidades de recursos entre las sub-áreas.



**FIGURA 16.4** Un mapa de resultados del inventario, también llamado mapa de recursos del bosque, nos brinda una ilustración visual de las diferentes densidades o cantidades de recursos del bosque en las diferentes sub-áreas

Deberá indicar de una manera clara si el mapa representa la densidad de cada recurso en cada área (p. ej., el número de plantas por hectárea en cada área), o la cantidad absoluta de cada recurso en cada área (p. ej., el número total de plantas estimadas para el área). La elección entre la densidad y la cantidad va a depender del propósito del inventario.

Una manera simple de mostrar la densidad relativa o cantidad de un recurso dado en cada área es:

1. Diseñe un símbolo para cada recurso (los campesinos generalmente diseñan símbolos apropiados para sus recursos).
2. Califique las áreas de acuerdo a sus densidades relativas (o cantidades) del recurso. Si dos áreas son similares en densidad (o cantidad), deberá calificarlas de la misma manera (3).
3. Asigne un símbolo al recurso con la densidad (o cantidad) más baja, dos símbolos al recurso con la siguiente densidad (o cantidad) más baja, y así sucesivamente. Si no se han detectado recursos en un área, y si los campesinos también afirman que nunca se ha encontrado el recurso, no le asigne símbolos.
4. Dibuje el número apropiado de símbolos en cada área.

Si tiene demasiados recursos, puede que el mapa sea desordenado. Deberá hacer varias copias de su mapa base final y dibujar los diferentes recursos (o grupo de recursos) en cada copia.

El mapa o mapas de resultados del inventario deberán ser terminados tal como se describe en el cuadro 16.1

(3) El capítulo 17 describe cómo la brigada calcula la densidad y cantidad de los recursos.

### **3. Calcule el tamaño del área del inventario y de sus subdivisiones**

Ahora que ha completado el mapa base final, deberá poder de calcular el tamaño del área del inventario y de sus subdivisiones de una manera más exacta que cuando estaba planificando el inventario. Calcule el tamaño de un área utilizando el mismo método que utilizó para estimar el tamaño de las unidades de trabajo en el mapa base (4). Registre el tamaño de las áreas en la libreta de campo, ya que utilizará esta información para calcular las cantidades de los recursos. Si tiene alguna razón para dudar de la exactitud de cualquiera de sus cálculos, deberá ser cuidadoso al utilizarlas para estimar las cantidades de los recursos.

#### **Qué es lo siguiente que se debe realizar**

Ahora ya tiene su(s) mapa(s) final(es) de inventario. También debe conocer el tamaño del área del inventario y, de ser necesario, de las subdivisiones en su interior. Puede usar esta información en el tamaño de estas áreas, más los datos del inventario que colectó en el bosque, para calcular la densidad y la cantidad. El siguiente capítulo describe el proceso de recopilación de datos y toma de decisiones.

---

(4) El capítulo 7 (sección 7.3.3) describe cómo calcular el tamaño de un área en el mapa.



# Recopile los datos y realice los cálculos

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

## I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

## II Planificando el trabajo del inventario



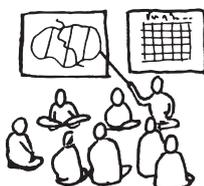
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

## III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

## IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Recopilar datos.
2. Calcular la densidad y cantidad de las especies recursos existentes en el bosque, así como la precisión, de ser necesario.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

Los conocimientos o la información que pueda necesitar los podrá encontrar en:

- El apéndice 10. La tabla de "t" de Student y forma de utilizarla.
- El apéndice 15. Formularios de recopilación y de cálculos

## MATERIALES NECESARIOS

- Copias de los formularios de recopilación y de cálculos, calculadora, lápiz y cuadernos.

## INTRODUCCIÓN

Una vez que ha calculado el tamaño del área del inventario, o las sub-áreas que se encuentran en su interior, está listo para recopilar y ordenar los datos del inventario y calcular los resultados. Los resultados más importantes en un inventario son la densidad y la cantidad de especies recurso seleccionados:

- La densidad describe el número promedio de plantas por hectárea. Uno de los posibles usos de las densidades es que nos permiten comparar dos áreas diferentes;
- La cantidad describe el número total de plantas en un área dada. La cantidad de un recurso que se encuentra en un área puede ser usada para estimar el valor económico del área.

Los cálculos de la densidad y cantidad por lo general están acompañados de una precisión estimada (1). (p.ej., una densidad de cuatro plantas por hectárea puede estar acompañada de una precisión de  $\pm 1$  planta por hectárea). Por lo general, el cálculo de la precisión es más complicado que el de la densidad y de la cantidad; por esta razón es que se recomienda hacerlo de manera opcional.

Este capítulo nos enseña a calcular la densidad y la cantidad. También nos dice cómo estimar la precisión, si es que se desea.

---

(1) El cuadro 3.3 en el capítulo 3 nos da una definición de precisión más detallada,

# 1 Recopile los datos del inventario

La recopilación de datos implica la transferencia de datos reunidos en el campo desde la hoja de datos al formulario de recopilación (2). El formulario de recopilación va a ordenar los datos, haciendo más fácil el cálculo de la densidad y la cantidad.

En la figura 17.1 se muestra las porciones superiores e inferiores de un formulario de recopilación. Este formulario puede ser fotocopiado y usado directamente, o puede darnos ideas para diseñar nuestro propio formulario.

Se deben seguir tres pasos para el llenado del formulario:

- Llenado de la primera línea;
- Llenado hasta la línea 50;
- Llenado de las dos últimas líneas.

Cada paso está descrito a continuación.

Área y tipo de bosque: Bosque primario Pg. 1 de 6			Categoría 1 del recurso: Árboles de laurel < 10 cm de dap		Categoría 2 del recurso: Árboles de Laurel 10 – 29 cm de dap		Categoría 3 del recurso: Árboles de laurel > 30 cm de dap		Categoría 4 del recurso: Árboles de laurel Todos los árboles laurel		Categoría 5 del recurso	
Brigada	Fecha	Parcela	# de plantas (y)	(y <sup>2</sup> )	# de plantas (y)	(y <sup>2</sup> )	# de plantas (y)	(y <sup>2</sup> )	# de plantas (y)	(y <sup>2</sup> )	# de plantas (y)	(y <sup>2</sup> )
A	23/09/06	1	2		1		1		4			
		2	2		0		0		2			
		3	1		1		0		2			
		4	5		0		1		6			
		5	0		1		1		0			
		50	3		2		1		6			
Total por hoja			27		12		8		47			
Total por área o por tipo de bosque												

**FIGURA 17.1** Ejemplo de la parte superior e inferior de un formulario de recopilación (los datos deben ser registrados como en este ejemplo)

(2) El apéndice 15 tiene un ejemplo de un formulario de recopilación.

## 1.1 Llenado de la primera línea

### Área y tipo de bosque

Si el área del inventario no está subdividida, no será necesario llenar el espacio para área y tipo de bosque que se ubica en el lado izquierdo de la parte superior del formulario. En caso de que el área del inventario haya sido subdividida, cada subdivisión debe tener sus propias hojas marcadas para evitar confusiones. De ser así, se deberá escribir el nombre de la subdivisión (sea área, tipo de bosque o ambas) en cada hoja en la parte que le corresponda.

Se deberá utilizar una hoja nueva para cada nueva subdivisión.

### Página \_\_\_\_ de \_\_\_\_

Únicamente necesitará una hoja de este formulario si sólo hay cinco o menos categorías para cada recurso en el inventario y 50 o menos parcelas en el área o tipo de bosque. Si éste no fuera el caso, se requerirá más de una hoja. Esto indica al lector qué lugar ocupa la hoja en el total de hojas.

### Categorías 1 – 5 del recurso

Se debe decidir entre:

- Combinar todas las plantas contabilizadas de un recurso y calcular un conjunto de resultados para el recurso;
- Clasificar las plantas en categorías según su edad, tamaño, sexo o estado fitosanitario, y calcular un conjunto de resultados para cada categoría del recurso y, si se desea, para el total de categorías del recurso.

Si se quiere calcular un conjunto de resultados para un recurso, se debe escribir el nombre del recurso en uno de los espacios. Si se desea calcular un conjunto de resultados para un número de categorías de un recurso, escriba el nombre del recurso y la categoría en uno de los espacios. También se puede asignar un espacio para el total de las categorías del recurso.

Por ejemplo, en la figura 17.1 se eligieron cuatro categorías. Tres son categorías de tamaño (p.ej., árboles de laurel < 10 cm de dap, 10 – 29 cm de dap, > 30 cm de dap) y la cuarta se refiere al total de las categorías (p.ej., todos los árboles de laurel).

Estos formularios tienen columnas hasta para cinco categorías del recurso.

## 1.2 Llenado de las 50 líneas del medio

Cada línea de la parte central del formulario es para registrar la información de una parcela. Llene las columnas para cada parcela de la siguiente manera:

### Brigada, fecha, línea y parcela

Las primeras cuatro columnas son para registrar:

- El nombre de la brigada que registrará la información de la parcela;
- La fecha en la que la información de la parcela es registrada;
- El número de la línea de inventario en la que se encuentra la parcela;
- El número de la parcela de la que se registró la información.

## Número de plantas (y)

En las columnas del “número de plantas” se registra el número total de plantas para cada categoría del recurso que se encuentra en cada parcela. Este valor es representado por la letra “y”. Calcule el total de cada categoría del recurso de cada parcela sumando la información de cada una de las cinco subparcelas que conforman una parcela. Registre los totales de cada parcela en los espacios correspondientes en el formulario. Pídale a alguien más que revise de nuevo los totales de las parcelas y que demuestre que realizó la revisión mediante una marca al costado de los totales de cada parcela.

## Número de parcelas (y<sup>2</sup>)

Las columnas del “número de plantas elevado al cuadrado” son para registrar el número total de plantas elevado al cuadrado para cada categoría del recurso que se encuentra en la parcela. Este valor está representado por “y<sup>2</sup>”. Sólo deberá llenar esta columna si ha decidido calcular la precisión de sus cálculos. Para elevar al cuadrado un valor, se multiplica por sí mismo. Por ejemplo, si quiere elevar el número 5 al cuadrado, se escribe “5<sup>2</sup>” y se multiplica 5 por 5 para obtener 25 como resultado. Una manera rápida y sencilla de hacer esto es con una calculadora. Presione el botón de 5, luego presione el botón de “x<sup>2</sup>”. Cuando hace esto, el número 25 va a aparecer en la pantalla de la calculadora. Pídale a alguien más que revise los valores elevados al cuadrado y que demuestre que realizó la revisión mediante marcas al costado de los valores.

### 1.3 Llenado de las dos líneas finales

#### El total por hoja

El espacio en la columna es para registrar el total del número de plantas (y) o del número de plantas elevado al cuadrado para cada categoría del recurso que haya sido registrado en la hoja. Sume todos los totales de la parcela que hayan sido escritos en la hoja; si está calculando la precisión, sume los totales elevados al cuadrado de la parcela. Escriba los totales de la hoja en los espacios correspondientes en la fila. Pida a alguien más que revise los totales de la hoja y demuestre que ha realizado la revisión mediante marcas al costado de los totales de la hoja.

#### El total para el área o tipo de bosque

La columna para el “total para el área o tipo de bosque” solamente se llena en la hoja final de un conjunto de hojas para un área en particular o tipo de bosque. Los espacios en esta fila son para registrar el total del número de plantas o del número de plantas elevado al cuadrado (y<sup>2</sup>) para cada categoría del recurso de esta hoja y de las hojas anteriores en el conjunto de hojas. Sume los totales de la hoja (p.ej., todos los valores que se encuentran en las filas superiores a esta fila) y escriba el resultado en el espacio adecuado. Pida a alguien más que revise los totales del área o tipo de bosque y demuestre que ha realizado las revisiones mediante una marca al costado de los totales.

## 2. Calcule la densidad y la cantidad de los recursos del bosque, así como su precisión

Esta sección explica cómo se usa la información recopilada del inventario para estimar la densidad y la cantidad del recurso de un área dada y, si se desea, cómo se calcula la precisión de estas estimaciones. Si el área del inventario ha sido subdividida en áreas más pequeñas o tipo de bosque, y los campesinos quieren calcular la densidad y la cantidad (y las precisiones si lo desean) para cada sub-área o tipo de bosque, entonces repita los cálculos descritos a continuación para cada sub-área o tipo de bosque.

### 2.1 Cómo usar el formulario de cálculo

Existen procedimientos estandarizados para realizar los cálculos, los cuales incluyen el uso de formularios de cálculos (3). Estos formularios nos dan una estructura para registrar los pasos de los cálculos. Incluso si no se utiliza un formulario, es una buena idea escribir todos los pasos que hay que seguir para realizar los cálculos en un cuaderno.

---

(3) El apéndice 15 nos da algunos ejemplos de formularios de cálculos.

A continuación, algunas indicaciones para usar los formularios de cálculos:

- Decida si se va a calcular la precisión o no. El formulario 1 de cálculos en el apéndice 15 describe cómo estimar la densidad y la cantidad sin calcular sus precisiones. El formulario 2 de cálculos describe cómo calcular la densidad y la cantidad con sus precisiones;
- Si es posible, fotocopie los formularios de cálculo antes de ir a la comunidad para que se pueda escribir directamente en ellos. El número de hojas que serán necesarias para un inventario en particular puede ser calculado de la siguiente manera:
  - a) El número de categorías del recurso multiplicado por
  - b) El número de sub-áreas dentro del área del inventario (si es que existieran) multiplicado por
  - c) El número de tipos de bosque (si es que existieran).
- Recopile la información del inventario antes de empezar con los cálculos y tener los formularios de recopilación a la mano;
- Los formularios de recopilación constan de una serie de pasos. Siga los pasos en orden y escriba en la parte inferior los resultados de cada paso del formulario. Como guía, lea las siguientes dos secciones de este capítulo. Estas secciones utilizan ejemplos prácticos para explicar cómo se usan:
  - a) El formulario de cálculo 1
  - b) El formulario de cálculo 2.
- Los cálculos representados mediante símbolos. Se asigna un símbolo a cada variable. Por ejemplo, se asigna la letra "A" al tamaño de un área. Los símbolos utilizados son símbolos comunes que pueden ser reconocidos por personas que tengan conocimientos de estadística. En este capítulo, los símbolos son explicados de tal manera que puedan ser utilizados por personas no familiarizadas con sus significados;
- Dos personas deberán hacer los cálculos de manera separada y de la forma más ordenada posible para asegurarse de que los estén haciendo correctamente.

## 2.2. Formulario de cálculo 1: Calculando la densidad y la cantidad sin sus precisiones (opcional)

En el apéndice 15, el formulario de cálculo 1 nos da una serie de pasos a seguir para realizar cálculos de la densidad y de la cantidad en un área dada. Todos los pasos en el formulario desde el 1 hasta el 7 deben repetirse para cada categoría del recurso.

### Calculando la densidad en unidades del número de plantas por parcela

- 1) Para hallar la densidad de plantas por parcela, consulte el formulario de recopilación o el conjunto de formularios de recopilación y halle la última fila que tiene como título "total por área o tipo de bosque". Esta fila contiene el número total de plantas para todas las categorías del recurso en todas las parcelas del área. Este valor está representado por  $\sum y$ . Escriba uno de estos valores en el espacio del formulario de cálculo 1, según indica el paso 1. Para explicarlo de una manera simple, se han ubicado tres parcelas en un área. Todas las plantas de bambú son contabilizadas en cada parcela, y se hallan 9 plantas en una parcela, 10 en otra y 11 en la última. Al sumar los resultados de cada parcela, nos da un total de 30 plantas; tenemos entonces:

1) La suma de las plantas en todas las parcelas  $\sum y = 30$  plantas

- 2) Cuente el número de parcelas en un área dada o en tipo de bosque. Esto puede determinarse a partir del formulario de recopilación. El número de parcelas está representado por la letra "n". Escriba este valor en el espacio que indica el paso 2. Usando el ejemplo del bambú antes mencionado, existen tres parcelas; entonces tenemos:

2) El número de parcelas:  $n = 3$  parcelas

- 3) Divida la sumatoria de las plantas de todas las parcelas ( $y$ ) entre el número de parcelas ( $n$ ). Esto da como resultado la densidad o el número promedio de plantas por parcela, representado por  $n, \hat{y}$ . Escriba este valor en el espacio indicado en el paso 3. En el ejemplo anterior, las 30 plantas divididas entre las tres parcelas nos daba un resultado de 10 plantas por parcela; entonces la densidad será:

3) Densidad a partir del número de plantas por parcela:  $\sum y / n, = 10 \text{ plantas/parcela}$

## Cambiando la densidad a unidades de números de plantas por hectárea

- 4) El cálculo de la densidad realizado anteriormente es en unidades del número de plantas por parcela. Por lo general, la manera de expresar la densidad de los resultados de un inventario es en unidades del número de plantas por hectárea. El primer paso para cambiar de unidades es determinar el tamaño de la parcela en hectáreas; este valor estará representado por la letra "a". Escriba este valor en el espacio indicado en el paso 4. Normalmente cada parcela de un inventario es de 5 m por 10 m, o 500 m<sup>2</sup> (4). Para transformar el tamaño de la parcela a hectáreas, estos 500 m<sup>2</sup> son divididos entre 10 000 m<sup>2</sup>, que es el área de una hectárea. El resultado es 0.05 ha; entonces tendremos:

4) Tamaño de cada parcela convertido a hectáreas:  $a = 0.05 \text{ ha}$

- 5) Divida la densidad que se encuentra en unidades del número de plantas por parcela ( $\hat{y}$ ) entre el tamaño de la parcela convertido a hectáreas ( $a$ ). El resultado es la densidad en unidades del número de plantas por hectárea, simbolizado por " $\hat{Y}$ ". Escriba este valor en el espacio indicado en el paso 5. En nuestro ejemplo, la densidad de 10 plantas por parcela será dividida entre el tamaño de la parcela convertido a hectáreas que es 0.05 ha, lo que dará como resultado una densidad de 200 plantas por hectárea, por lo que tendremos:

5) Densidad en unidades del número de plantas por hectárea:  $\hat{y} / a, \hat{Y} = 200 \text{ plantas / ha}$

## Calculando la cantidad

- 6) Para realizar una estimación de la cantidad, se debe determinar el tamaño del área en hectáreas a contabilizar. Esta área podría ser el área del inventario o una sub-área o tipo de bosque que se encuentre en su interior. El capítulo 16 describe cómo realizar este cálculo. El tamaño del área será representado por la letra "A". Escriba este valor en el espacio indicado en el paso 6. Para continuar con el ejemplo anterior, se halló que el área del inventario era de 1 000 ha, por lo que tenemos:

6) Tamaño del área o del tipo de bosque en hectáreas:  $A = 1\,000 \text{ ha}$

- 7) Calcule la cantidad, o el número total de plantas en un área dada, multiplicando la densidad, o el número promedio de plantas por hectárea ( $\hat{Y}$ ) por el número de hectáreas que conforman el área o tipo de bosque ( $A$ ). La cantidad estará representada por la letra "Y". Escriba la respuesta en el espacio indicado en el paso 7. En el ejemplo, las 200 plantas por hectárea se multiplican por 1 000 ha, lo que da como resultado 200 000 plantas en el área del inventario.

7) Cantidad de plantas en un área o tipo de bosque:  $\hat{Y} \times A, Y = 200\,000 \text{ plantas}$

Se han completado los cálculos para hallar la densidad y la cantidad de un recurso. Vea el cuadro 17.1 para poder evaluar qué tan confiables son estas estimaciones.

---

(4) Si se ha decidido contabilizar las especies recurso más pequeñas en cada una de las 25 subparcelas, como se describe en la sección 13 del capítulo 13, el tamaño de la parcela deberá ser de 10 m por 10 m, o 0.01 hectáreas.

**CUADRO 17.1****¿QUÉ TAN CONFIABLES SON SUS CÁLCULOS DE DENSIDAD Y CANTIDAD?**

La confiabilidad de la estimación de densidad dependerá de qué tan exacta y precisa sea ésta (5). Si ha seguido las recomendaciones de este manual respecto a cómo mejorar la exactitud, entonces lo más probable es que el cálculo de la densidad sea razonablemente exacto (puede confirmar parcialmente esto al observar los resultados de las revisiones en campo). Si ha seguido las indicaciones sobre la precisión y ha tratado de establecer el mayor número de parcelas posibles, es muy probable que el cálculo de la densidad sea razonablemente preciso (puede confirmar esto mediante el cálculo de la precisión, tal como se describe en la sección 17.2.3).

La confiabilidad del cálculo de la cantidad dependerá no sólo de la confiabilidad del cálculo de la densidad, sino también de la confiabilidad del cálculo del tamaño del área del inventario. La confiabilidad del último cálculo dependerá de la exactitud del mapa base y de cómo hayan ubicado los límites del área del inventario en el mapa. Si no se siente seguro sobre el cálculo del tamaño del área del inventario, no deberá sentirse seguro respecto del cálculo de la cantidad del área, incluso si considera exacto y preciso el cálculo de la densidad.

### 2.3. Formulario de Cálculo 2: Calculando la densidad y la cantidad con su precisión (opcional)

El Formulario de Cálculo 2 del apéndice 15 nos da una estructura para la realización de los cálculos de densidad y cantidad para una categoría del recurso en un área dada. También nos da una estructura para calcular la precisión, expresada con su respectivo intervalo de confianza, y el porcentaje de error de muestreo (6).

Todos los pasos (del 1 al 17) del Formulario de Cálculo 2 deberán ser repetidos para cada categoría del recurso.

#### Calculando la densidad en unidades del número de plantas por parcela

Los pasos 1, 2 y 3 deberán ser realizados de la misma forma que para el Formulario de Cálculo 1. Estos valores deberán ser escritos en los espacios indicados en los pasos 1, 2 y 3 del Formulario de Cálculo 2.

#### Calculando el intervalo de confianza en unidades del número de plantas por parcela

- 4) Consulte el formulario de recopilación o conjunto de formularios y ubique la línea final que tiene el título de "total por área o tipo de bosque". Esta fila contiene la sumatoria de los números de plantas elevados al cuadrado de cada parcela para cada categoría del recurso del área. Este valor está representado por  $\sum (y^2)$ . Escriba uno de estos valores en el espacio indicado en el paso 4 del Formulario de Cálculo 2. Un ejemplo simple: el número de plantas de bambú elevado al cuadrado contados en las tres parcelas que fueron establecidas en un inventario fueron  $9^2$ ,  $10^2$  y  $11^2$ . La sumatoria es  $(9 \times 9) + (10 \times 10) + (11 \times 11) = 81 + 100 + 121 = 302$ ; tenemos entonces:

- 4) Sumatoria del número de plantas de todas las parcelas elevado al cuadrado:

$$\sum (y^2) = 302$$

- 5) Se eleva al cuadrado la sumatoria de los números de plantas de todas las parcelas, luego se divide entre el número de parcelas. Esto da como resultado un valor llamado "corrección de la media", que se escribirá en el espacio indicado en el paso 5. En el ejemplo, la sumatoria del número de plantas de todas las parcelas es 30 ( $9 + 10 + 11 = 30$ ).  $30^2$  es 900, 900 dividido entre 3, que es el número de parcelas, da como resultado 300.

- 5) Corrección de la media:  $(\sum y)^2 / n = 300$

(5) En la introducción de este manual se define exactitud y precisión y se resume la manera de obtenerlas.

(6) El cuadro 3.3 del capítulo 3 define el intervalo de confianza y el error del muestreo.

- 6) Ahora se resta la "corrección de la media" (paso 5) de la sumatoria del número de plantas de todas las parcelas elevado al cuadrado (paso 4), lo que dará como resultado un valor conocido como "sumatoria de las desviaciones de la media elevadas al cuadrado, representado por (SSy). Escriba este resultado en el espacio indicado en el paso 6. Para nuestro ejemplo, la "sumatoria de las desviaciones de la media elevadas al cuadrado" es 302 - 300 o sea 2.

6) Sumatoria de las desviaciones de la media elevadas al cuadrado.

$$\sum (y^2) - ((\sum y)^2/n), SSy = 2$$

- 7) Se calcula la "variancia de la media", representada por la letra V, dividiendo la "sumatoria de las desviaciones de la media elevadas al cuadrado" entre el número de parcelas (n). El resultado se divide por el número de parcelas menos 1 (n - 1). Escriba el resultado en el espacio indicado en el paso 7. En el ejemplo, 2 entre 3 y dividido de nuevo entre 2 (p.ej., 3 - 1) dará como resultado 1/3 o 0.33.

7) Variancia de la media:  $SSy / n(n - 1), V = 0.33$

- 8) La "desviación estándar de la media", representado por DS, se obtiene calculando la raíz cuadrada de la variancia de la media. Escriba este resultado en el espacio indicado en el paso 8. Para obtener la raíz cuadrada de un valor se debe realizar una operación matemática que es contraria a elevar al cuadrado. Es decir, si el número 3 elevado al cuadrado es 9, entonces la raíz cuadrada de 9 es 3. Esta operación se escribe  $\sqrt{9}$ . La mejor manera de realizar esta operación es usando una calculadora. Apriete el botón del número "9" y luego el botón con el símbolo " $\sqrt{\quad}$ "; entonces el número 3 deberá salir en la pantalla de la calculadora. En el ejemplo, la raíz cuadrada de la variancia de la media  $\sqrt{0.33}$  será 0.57.

8) Error estándar de la media  $\sqrt{V}, DS = 0.57$

- 9) El siguiente paso es consultar la tabla "t" de Student (7) para hallar el valor apropiado de "t", representado por t. Un nivel de confianza aceptable es de 0.1 o 90 %, pero 0.05 o 95 % es mejor. El grado de libertad (gl) que es utilizado para hallar el valor de t en la tabla es igual al número de parcelas menos 1 (n - 1). El valor "t" que se obtiene de la tabla, usando un nivel de confianza y un grado de libertad, deberá ser escrito en el espacio indicado en el paso 9. En el ejemplo, el número de parcelas es tres por lo tanto el grado de libertad será 2 = (3 - 1). A un nivel de confianza de 0.1 (90%), el valor apropiado de t en la tabla en el apéndice 10 es 2.92.

9) Valor de t de Student a un nivel de probabilidad de 0.1 (p = 0.1) t = 2.92

- 10) El intervalo de confianza es una manera de expresar la precisión. El intervalo de confianza para la densidad en unidades del número de plantas por parcela está representado por c. Para calcularlo, multiplique el valor de la t de Student por la desviación estándar de la media. Escriba el resultado en el espacio indicado en el paso 10. Usando el ejemplo, el intervalo de confianza es (2.92 x 0.57) o 1.66. El símbolo  $\pm$  indica que el intervalo de confianza se extiende desde la media menos 1.66, hasta la media más 1.66. Esto significa que el límite superior de confianza es 10.00 + 1.66 = 11.66 y el límite inferior de confianza es 10.00 - 1.66 = 8.34. Cuando se presentan los resultados del inventario, algunas veces se usa el límite inferior de confianza en vez de la media, si es que queremos tener un nivel aceptable de seguridad.

10) El intervalo de confianza en unidades del número de plantas por parcela:  $\pm (t \times DS), c = \pm 1.66$

Siempre que muestre un cálculo con su respectivo intervalo de confianza, debe indicar el grado de confianza que ha usado para seleccionar el valor de t (ver paso 9). Es por eso que debe escribir el resultado del ejemplo anterior de la siguiente manera:

$$10.00 \pm 1.66 \text{ plantas por parcela (p = 0.1) o (p = 90\%).}$$

---

(7) El apéndice 10 contiene una tabla-t y explica qué es y cómo se usa.

## Calculando la densidad y el intervalo de confianza en unidades del número de plantas por parcela

Los pasos 11 y 12, que cambian las unidades de la densidad, deben ser completados para cambiar las unidades del intervalo de confianza, de unidades del número de plantas por parcela a unidades del número de plantas por hectárea. Estos pasos son idénticos a los pasos 4 y 5 descritos para el Formulario de Cálculos 1.

- 13) El intervalo de confianza, "c", puede ser cambiado a unidades del número de plantas por hectárea, dividiéndolo entre el tamaño de cada parcela, "a". Escriba el resultado en el espacio indicado en el paso 13. Usando el ejemplo, el intervalo de confianza es  $\pm 1.66$  plantas por parcela  $\div 0.05$  ha por parcela. Esto es igual a 33.20 plantas por hectárea. El símbolo  $\div$  indica que el intervalo de confianza se extiende desde la media (200 ha por parcela) menos 33.2 hasta la media más 33.2.

$$13) \text{ Intervalo de confianza en unidades del número de plantas por hectárea: } \pm c / a, C = \pm 33.2$$

Siempre que muestre un cálculo con su intervalo de confianza, deberá indicar el nivel de confianza que ha usado para seleccionar el valor de t (vea el paso 9). Es por eso que deberá escribir el resultado como "200.0  $\pm$  33.2 plantas por parcela (p = 0.1) o (p = 90%)".

## Calculando la cantidad y el intervalo de confianza en un área dada

Los pasos 14 y 15, los cuales calculan la cantidad, deberán ser completados para calcular el intervalo de confianza del número total de plantas en un área dada. Estos pasos son idénticos a los pasos 6 y 7 descritos en el Formulario de Cálculo 1.

- 16) El intervalo de confianza puede ser calculado multiplicando el intervalo de confianza, C, que está en unidades del número de plantas por hectárea, por el tamaño del área, A, en hectáreas. Escriba el resultado en el espacio indicado en el paso 16. En el ejemplo, el intervalo de confianza es  $\pm 33.20$  plantas/ha  $\times 1000$  ha o 33 200 plantas. El símbolo  $\pm$  indica que el intervalo de confianza se extiende desde la cantidad (200 000 plantas) menos 33 200 hasta la cantidad más 33 200.

$$16) \text{ Intervalo de confianza del número de plantas en el área: } \pm C \times A = \pm 33\,200$$

Siempre que muestre un cálculo con su intervalo de confianza, deberá indicar el nivel de confianza que ha usado para seleccionar el valor de t (vea el paso 9). Es por eso que deberá escribir el resultado de la siguiente manera "200,000  $\pm$  33 200 plantas por parcela (p = 0.1) o (p = 90%)".

## Calculando el error de muestreo en % de la densidad y de la cantidad

- 17) El error de muestreo es otra forma de expresar la precisión. Para calcular el error de muestreo en %, el intervalo de confianza, c, deberá ser dividido entre la media estimada,  $\bar{y}$ , y el resultado multiplicarlo por 100. Escriba la respuesta en el espacio indicado en el paso 17. Usando el ejemplo anterior, 1.66 dividido entre 10 y multiplicado por 100 es 16.6%.

$$17) \text{ Error de muestreo en \%: } 100 \times (c / \bar{y}), E \% = 16.6 \%$$

Siempre que muestre un cálculo con su error de muestreo en %, deberá indicar el nivel de confianza que ha usado para seleccionar el valor de t (vea paso 9). Es por eso que deberá escribir el resultado de la siguiente manera "10 plantas por parcela con un error de muestreo del 16.6% (p = 0.1) o (p = 90%)".

Note que la densidad y su intervalo de confianza, expresados en diferentes unidades (p.ej.,  $\bar{y}$  y C de los pasos 12 y 13, respectivamente), tendrán el mismo error de muestreo en %. Ocurre lo mismo para la cantidad y su intervalo de confianza (p.ej.,  $\bar{x}A$  y  $C \times A$  de los pasos 15 y 16, respectivamente).

Acaba de calcular con precisión la densidad y la cantidad del recurso. Vea el cuadro 17.1 para evaluar qué tan confiables son estos cálculos.

## **Qué es lo siguiente que se debe realizar**

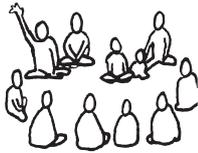
Ahora que los resultados principales han sido calculados, deberá empezar a pensar cómo los va a presentar en el informe final. El siguiente capítulo describe cómo redactar el informe.



## Prepare el informe final

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

### I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

### II Planificando el trabajo del inventario



- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

### III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

### IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá:

1. Escribir el informe final.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

- Ninguno

## MATERIALES NECESARIOS

- Papel, lapicero, máquina de escribir (opcional) y computadora (opcional).

## INTRODUCCIÓN

Los resultados del inventario deben ser presentados en un informe final. Éste debe informar a los campesinos o a personas ajenas de la comunidad sobre el propósito y los objetivos del inventario, los métodos utilizados, los resultados obtenidos y las actividades posteriores que ya han sido planificadas. Este capítulo nos enseña a diseñar el informe que mejor se adapte a las personas que van a leerlo y utilizarlo. También nos da sugerencias para la redacción del informe.

## 1 Escriba el informe final

### 1.1 Diseñando el informe para que se adapte a la audiencia deseada

El contenido y estilo del informe final va a depender de quiénes van a leer el informe (p.ej., los campesinos o representantes del gobierno o de diversas compañías).

#### Diseñando el informe para los campesinos

Si el informe va a ser utilizado por los campesinos, deberá escribirlo de tal manera que aquellos que no hayan estado involucrados en la realización del inventario puedan entender los métodos del inventario y los resultados al momento de leerlo. Va a ser particularmente importante explicar el método utilizado, en especial la parte técnica, ya que probablemente no le sea familiar a la gente de la comunidad.

A continuación se describe un procedimiento sugerido para escribir un informe:

1. Planifique el esquema del informe con los campesinos, utilizando el esquema descrito en la siguiente sección como guía;
2. Realice la reunión general comunal para presentar los resultados a los campesinos antes de escribir el reporte. Si es posible, haga que los campesinos que hayan participado en el inventario realicen la presentación en la reunión comunal (1);
3. Escriba el informe. Los campesinos pueden escribir las partes del informe que han presentado en la reunión comunal. Puede ser que ellos prefieran que éste sea escrito por alguien con mayor experiencia en la redacción de informes finales. En tal caso, el que redacta el informe final debe tratar de ver cómo es que los campesinos explican los conceptos en la reunión comunal y utilizar esos conceptos en el informe;
4. Escriba un primer borrador del informe y déselo a los campesinos para que lo lean y hagan recomendaciones;
5. Escriba el borrador final, incorporando las sugerencias de los campesinos.

#### Diseñe el informe para personas ajenas a la comunidad

Si es diseñado principalmente para personas que no pertenezcan a la comunidad, tales como funcionarios del gobierno o empleados de compañías, el informe debe ser escrito de una manera más formal. Será importante para el informe que tenga una apariencia profesional. Debe brindar una mayor información acerca de la comunidad y su relación con el bosque, y los temas o preocupaciones deben ser encarados por el propósito del inventario. Esta información no será tan necesaria en un informe para campesinos. Éste también debe incluir los detalles técnicos del inventario.

A continuación se describe un procedimiento para elaborar informes dirigidos a personas ajenas a la comunidad:

1. Planifique el esquema del informe con los campesinos, utilizando el esquema descrito a continuación como guía;
2. Escriba un primer borrador del informe. Los campesinos pueden escribirlo por su cuenta o pueden preferir que alguien con más experiencia lo haga en su lugar;
3. Entregue el borrador a los campesinos para que lo lean y hagan sugerencias;
4. Escriba el borrador final, incorporando las sugerencias de los campesinos.

---

(1) El capítulo 19 enseña cómo presentar los resultados del inventario en una reunión comunal general.

## 1.2 Un esquema sugerido para el informe final

A continuación se presenta un esquema sugerido para el informe final. En cada informe se debe incluir los puntos que están escritos en un tipo de letra normal. Los puntos restantes escritos en itálicas pueden ser considerados opcionales, dependiendo de las circunstancias del inventario.

### Carátula

- Título;
- Autor(es);
- Fecha;
- Ubicación.

### I Introducción

#### A. Información de la comunidad

- Dónde está ubicada la comunidad;
- Quiénes son sus habitantes;
- Cuándo se fundó la comunidad;
- Estilo de vida de los campesinos, particularmente la relación que tienen con el bosque;
- Los temas y las preocupaciones principales de la comunidad en relación con el bosque.

#### B. Información del inventario

- Qué es un inventario forestal participativo;
- Quién promueve el inventario;
- Quiénes participaron en el inventario (p.ej., campesinos, personas ajenas a la comunidad).

#### C. Propósito

- Cómo se determinó el propósito;
- El propósito del inventario;
- La declaración del propósito del inventario firmada por los líderes de la comunidad (esto puede ser añadido al informe en un apéndice) (2).

#### D. Objetivos

- Cómo fueron determinados los objetivos;
- Los objetivos del inventario;
- Información de ayuda sobre los objetivos (p.ej., información sobre las especies recursos escogidos o del área del inventario: para qué son utilizadas, por qué han sido elegidas, etc.). Es preferible colocar esta información en un apéndice.

---

(2) El capítulo 2 explica cómo se elaboró la declaración del propósito del inventario con los campesinos.

## II Métodos

### A. Diseño del muestreo

- Explique si ha utilizado un conteo al 100 % y por qué (3).
- Explique qué diseño de muestreo se utilizó y por qué (3).
- Ilustre el diseño de muestreo (p.ej., la ubicación de las líneas de inventario) con un mapa de métodos del inventario.

### B. Métodos utilizados para reunir los datos del inventario

- Mencione o describa la capacitación de las brigadas de trabajo.
- Describa el trabajo realizado en las líneas de inventario, incluyendo:
  - a) El establecimiento de las parcelas a lo largo de la línea de inventario (p.ej., qué hacer en pendientes muy inclinadas).
  - b) El conteo de plantas.
  - c) La reunión de información de las plantas.
  - d) La reunión de información ambiental.
  - e) La elaboración del formulario de datos acompañado de hojas referenciales de campo.
- Describa las revisiones, incluyendo:
  - a) Qué límites fueron establecidos para los errores y qué se iba a hacer si esos límites eran sobrepasados.
  - b) Qué porcentaje de las parcelas originales fueron revisadas.
  - c) Cuántos errores se hallaron y de qué tipo.
  - d) Estos errores sobrepasaron el límite permitido y, de haber sido así, qué se hizo.
  - e) ¿Se realizó alguna mejora?

### C. Métodos utilizados para recolectar muestras botánicas

- Describa la recolección de muestras botánicas.

### D. Métodos utilizados para presentar los resultados

- Describa cómo se elaboraron los mapas finales.
- Describa cómo fueron recopilados los datos y cómo se realizaron los cálculos.

---

(3) El apéndice 9 explica por qué escogimos muestrear con líneas de inventario.

(4) El capítulo 17 describe las maneras de presentar la precisión

### III. Resultados

#### A. Tabla de resultados:

- Muestre una tabla o tablas de resultados de los inventarios, mostrando las densidades y cantidades de la especie recurso en cada área;
- Incluya la precisión de las densidades y cantidades en las tablas. De cualquier manera que presente la precisión, recuerde mencionar el nivel de probabilidad utilizado;
- Utilice nombres científicos (en latín) así como nombres locales para los recursos;
- Recuerde separar los resultados obtenidos de diferentes inventarios (p.ej., los resultados de un conteo al 100 % deben ser descritos separadamente de aquellos obtenidos por muestreo, a fin de que el lector pueda decir cuál método fue utilizado para obtener cada resultado.

#### B. Mapa de resultados

- Explique cómo el mapa de resultados muestra las densidades relativas o cantidades de recursos del bosque utilizando símbolos.

#### C. Discusión de los resultados

- Resuma los resultados principales del inventario;
- Evalúe la confiabilidad de estos resultados (ver cuadro 17.1);
- Discuta la implicancia de estos resultados en relación al propósito del inventario (p.ej., la cuenca A tiene una mayor cantidad de recursos de importancia para los pobladores locales que la cuenca B; el recurso X ha sido más afectado por una actividad en desarrollo que el recurso Y).

### IV. Siguiendo actividades

No escriba esta sección hasta que se haya decidido sobre las siguientes actividades en la reunión comunal final (5).

#### A. Evalué si se cumplieron los objetivos del inventario

- Si no se cumplieron los objetivos, explique por qué la brigada de trabajo no los cumplió (p.ej., se encontraron con áreas inaccesibles; se dieron cuenta de que una especie recurso había sido mal identificada por una de las brigadas).
- Si no se lograron los objetivos, describa qué acciones tomará al respecto.

#### B. Planifique la seguridad y almacenamiento de la información

- Dónde se van a almacenar los datos originales;
- Dónde se van a almacenar las copias de los datos;
- *Dónde se van a almacenar las muestras botánicas;*
- *Dónde se van a almacenar los mapas originales;*
- A quiénes se les entregará copias del informe final y de los mapas

#### C. Planifique cómo va a utilizar los resultados del inventario para lograr el propósito del mismo

- Se pueden usar los resultados directamente para lograr el propósito del inventario;

---

(5) El capítulo 19 enseña cómo planificar las actividades posteriores al inventario en una reunión comunal..

- Se puede reunir otra información antes de cumplir con el propósito del inventario y cómo se podría realizar esto.

**D. Evalúe la experiencia del inventario forestal participativo**

- Evalúe el método de inventario;
- Evalúe el impacto del inventario;
- Evalúe el nivel de participación de los campesinos.

## **Qué es lo siguiente que se debe realizar**

Además de presentar los resultados del inventario en un informe final, las brigadas deben hacer una presentación oral ante los demás campesinos en una reunión general. El siguiente capítulo enseña cómo presentar los resultados del inventario en una reunión comunal, así como las actividades que hay que realizar como resultado del inventario. Cualquier plan que se deba seguir después del inventario debe ser añadido en el informe final.



## Presente los resultados a los campesinos

Usted se encuentra en la siguiente etapa del método del inventario forestal participativo:

### I Decisiones tomadas en la comunidad



- Presente el inventario forestal participativo a los campesinos
- Determine el propósito del inventario
- Determine los objetivos del inventario
- Seleccione las brigadas y las fechas de salida de campo

### II Planificando el trabajo del inventario



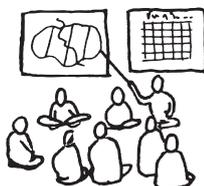
- Reúna el equipo que no se pueda conseguir en la comunidad
- Prepare el mapa base
- Use el mapa base para planificar el inventario
- Planifique las mediciones de las plantas y del terreno
- Diseñe el formulario de datos
- Organice las labores en el bosque

### III Trabajo del inventario en el bosque



- Capacite a las brigadas
- Localice el punto de inicio en el bosque
- Dirija el trabajo de campo
- Revise el trabajo de inventario
- Recolecte muestras botánicas

### IV Presentando los resultados del inventario



- Prepare el(los) mapa(s) final(es)
- Recopile la información y realice los cálculos correspondientes
- Prepare el informe final
- Presente los resultados a los campesinos

## OBJETIVOS

Después de leer este capítulo, usted podrá realizar las siguientes labores:

1. Preparar una reunión general comunal para presentar los resultados del inventario a los campesinos y promover una discusión sobre las actividades que se van a realizar después del inventario.
2. Facilitar la reunión comunal general.

## CONOCIMIENTOS O INFORMACIÓN NECESARIOS

- El apéndice 1. Planificando y promoviendo las reuniones comunales.
- El apéndice 5. Información y análisis extras necesarios para lograr algunos propósitos del inventario.

## MATERIALES NECESARIOS

- Papelógrafos, plumones de punta ancha, chinchas, mapas finales, otros materiales para preparar material visual (opcional), encendedor, comida y refrescos.

## INTRODUCCIÓN

Al final del inventario forestal participativo, las brigadas deberán realizar una última reunión comunal para presentar los resultados del inventario a los campesinos. Esta reunión, al igual que el informe final, deberá recordarles a los campesinos el propósito y los objetivos del inventario, resumir los métodos utilizados y los resultados obtenidos. También debe darles a los campesinos la oportunidad de discutir y planificar alguna actividad posterior al inventario. Este capítulo describe cómo preparar y realizar esta última reunión comunal.

## 1. Prepare una reunión comunal general para presentar los resultados del inventario a los campesinos y promover la discusión sobre las actividades que se van a realizar

A fin de prepararse para la reunión comunal general, usted (1):

- *Planifique la estructura general de la reunión.* A continuación le damos algunas sugerencias para la estructura de la reunión;
- *Prepare material visual del propósito, objetivos, métodos y resultados del inventario.* Algunos materiales visuales ya deben haber sido preparados para reuniones previas. Otros, como los cuadros y tablas, deben ser escritos en papelógrafos, de tal manera que todos puedan verlos;
- *Divida los puntos que se van a tratar en la presentación entre todos los miembros de las brigadas.* La mayor parte de la presentación, si no toda, debe ser realizada por los campesinos antes que por personas ajenas a la comunidad. Los campesinos pueden tener más capacidad para explicar los resultados en términos que las otras personas puedan entender. La presentación de los resultados en la reunión comunal final va a dar más seguridad y práctica a los integrantes de las brigadas para cuando tengan que presentar los resultados a personas ajenas a la comunidad.

## 2. Facilite una reunión comunal general

Esta sección sugiere una posible estructura para la última reunión comunal (2).

### 2.1 Introducción

Los facilitadores o campesinos deben realizar una introducción en la reunión recordándoles a los campesinos:

- Qué es un inventario forestal participativo;
- Quién promovió el inventario;
- Quiénes participaron en el inventario;
- Cuál es el propósito del inventario;
- Cuáles son sus objetivos.

### 2.2 Haga un resumen de los métodos utilizados

En esta parte de la reunión, los facilitadores o campesinos pueden describir brevemente los métodos utilizados en el bosque mediante:

- La explicación del diseño del muestreo y por qué fue utilizado (presente un mapa de las líneas de inventario, si se hubiera elaborado uno);
- La explicación de cómo se realizó el trabajo de campo.

---

(1) El apéndice 1 contiene información general sobre cómo prepararse para las reuniones comunales.

(2) El apéndice 1 contiene información sobre cómo promover las reuniones comunales.

## 2.3 Haga un resumen de los resultados obtenidos

### Tabla de resultados

Los resultados del inventario deben ser presentados a la comunidad en tablas o cuadros de densidades o cantidades de los recursos. Estas tablas deben ser escritas en papelógrafos para que todos puedan verlos.

### Mapa de los resultados

Los resultados del inventario también pueden ser presentados a los campesinos en mapas de recursos del bosque, si es que se ha hecho uno. La relación entre las tablas y el mapa debe ser clara (p.ej., el mapa provee una ilustración de los resultados en las tablas). Si el lugar de reunión es grande y hay mucha gente tomando parte de la reunión, va ser difícil que las personas vean el mapa. Las personas que están explicando el mapa van a tener que caminar con él entre el público o tendrán que hacer circular el mapa entre los asistentes a la reunión.

### Resumen de los resultados

Se debe presentar un resumen de los resultados más importantes del inventario y discutir sus consecuencias. Por ejemplo, la implicancia de un conjunto de resultados puede ser que una cuenca es más rica en recursos locales que otra. La implicancia de otro conjunto puede ser que un recurso fue más afectado por una actividad en desarrollo (p.ej., extracción selectiva) que algún otro.

## 2.4 Facilite la discusión de las actividades posteriores al inventario

Pídales a los campesinos que discutan los siguientes pasos que se van a realizar luego de finalizado el inventario. El resto de esta sección describe algunos temas que pueden ser tratados:

### Evalúe si se lograron los objetivos del inventario

Los campesinos deben evaluar si se lograron o no los objetivos del inventario, y qué acciones se debería tomar de no haberlos logrado. Por ejemplo:

- Si el área del inventario no fue completada debido a las restricciones de tiempo y de recursos asignados al inventario, los campesinos deberán decidir si invierten o no más recursos en la finalización del área del inventario.
- Si la precisión de los cálculos finales no es igual a la precisión establecida en los objetivos, los campesinos deberán decidir si recolectan o no más datos (al azar o sistemáticamente, ubicando más líneas a través del área del inventario).

### Discuta sobre el almacenamiento y la seguridad de la información

Los campesinos deben discutir sobre el almacenamiento y la seguridad de la información. Entre los temas que se puede discutir figuran:

- *Dónde guardar los datos originales reunidos en campo* (p.ej., los formularios de datos completados). Los formularios de datos deben ser numerados de una manera clara, ordenados correctamente y almacenados en un lugar seco y seguro. Los datos deben ser guardados para que puedan ser utilizados como referencias si alguien quiere realizar cálculos extras o revisar cómo se obtuvieron los resultados. Se deben guardar con mucho cuidado porque de perderse costaría mucho trabajo volver a hacerlos.;
- *Dónde guardar las copias de los datos*. Se debe tomar la precaución de sacar un juego de copias de los datos como mínimo en caso de que se pierdan los originales (ver cuadro 19.1 para recomendaciones en la copia de datos). Guarde los juegos de datos en diferentes lugares para asegurarse de que al menos quedará uno. Como mínimo, se debe guardar un juego de datos en la comunidad. Si se guarda uno fuera de ella, esto debe de ser autorizado por los campesinos.

**CUADRO 19.1****COPIANDO LOS DATOS**

Hay dos opciones para copiar datos, a saber:

- Fotocopiando los formularios de datos originales, lo cual asegura una copia exacta.
- Transfiriendo los datos a otro formulario o base de datos de una computadora. Por lo general se cometen errores durante la transferencia de datos. Si por alguna razón debe transferir los datos, pídale a otra persona que los revise al menos una vez para minimizar los errores.

- *Dónde guardar las muestras botánicas.* Si hay más de un juego de cada muestra botánica, los campesinos pueden querer quedarse con uno y llevar otro para que sea identificado. Cualquier muestra preservada en alcohol deberá ser secada para su almacenamiento a largo plazo (3). Así como con los datos originales, las muestras deben ser almacenadas en un lugar seguro y seco;
- *Dónde guardar los mapas originales.* Es mejor guardar aplanadas las copias originales de los mapas finales. De no ser posible, guárdelos en un tubo de plástico. Debe tratar de no doblarlos ya que ello puede causar distorsión a lo largo del doblado. Al igual que con los datos originales, las copias originales de los mapas finales deben ser guardadas en un lugar seco y seguro;
- *A quiénes se les darán copias del informe final y de los mapas.* Algunos reportes pueden estar dirigidos a una audiencia limitada. Otros pueden estar disponibles para todos los que interesados. Los campesinos deben hacer arreglos en los informes de acuerdo al público al que vayan dirigidos.

## Decida cómo utilizar los resultados del inventario

Una de las decisiones más importantes que van a tomar los campesinos es cómo van a utilizar los resultados del inventario para poder lograr sus propósitos.

- En algunos casos, los resultados pueden ser utilizados directamente para lograr el propósito del inventario (p.ej., presente los resultados a una oficina gubernamental para negociar los derechos de acceso a un área o bosque);
- En otros, se debe reunir información extra y analizarla en combinación con los resultados del inventario (p.ej., se debe efectuar un estudio de productividad antes de realizar una evaluación económica de los productos clave del bosque).

Los campesinos deben decidir qué pasos van a seguir y planificar quién va a llevar a cabo dichos pasos y dónde, cuándo y de qué modo (4).

## Evalúe las experiencias del inventario forestal participativo

Si los miembros de la comunidad o de las brigadas del inventario están pensando en realizar inventarios adicionales, es una buena idea evaluar sus experiencias en el inventario forestal participativo para poder ver en qué se puede mejorar.

Pídale a todas las personas que hayan estado involucradas en el inventario sus opiniones sobre todos los aspectos del inventario, que incluyan:

- *El método del inventario.* Esto podría ser discutido en etapas tal como en la toma de decisiones iniciales, en la planificación del inventario, en la realización del trabajo de campo y en la presentación de los resultados. Los campesinos deben evaluar qué se hizo bien y qué se podría mejorar;

(3) El capítulo 15 indica cómo prensar y secar las muestras botánicas.

(4) El apéndice 5 trata de la información extra que se va a reunir y analizar para lograr el propósito del inventario.

- *El impacto del inventario.* ¿El inventario ayudó con los temas y las preocupaciones de los campesinos? ¿Qué se puede hacer para mejorar esto?
- *La participación de los campesinos.* ¿Están los campesinos contentos con su nivel de participación? ¿Deberá ser aumentado o disminuido, y de qué modo?

# Apéndices



# 1

## PLANIFICANDO Y PROMOVRIENDO REUNIONES COMUNALES

### Objetivos

Al final de este apéndice, usted podrá realizar lo siguiente:

1. Describir dos tipos de reuniones comunales y cuándo utilizarlas en un inventario forestal participativo.
2. Planificar reuniones comunales.
3. Promover reuniones comunales.

### Introducción

Las reuniones comunales son aquellas en las que los campesinos tienen un papel principal. Estas reuniones son una parte importante del inventario forestal participativo. Son medios de comunicación entre las personas que están proponiendo o realizando el inventario (pueden ser campesinos o personas extrañas a la comunidad) y el resto de la comunidad. También les dan a los campesinos un medio para tomar decisiones importantes sobre el inventario.

# 1. Dos tipos de reuniones comunales y cuándo usarlas en un inventario forestal participativo

Los dos tipos de reuniones comunales utilizados en un inventario forestal participativo son:

- Reuniones comunales generales, que involucran a toda la comunidad.
- Reuniones con líderes realizadas por los distintos grupos de la comunidad. El género, la edad, el grupo étnico o el nivel social pueden definir estos grupos.

## 1.1 Reuniones comunales generales

Suele ser más fácil organizar una reunión comunal general que varias reuniones con líderes. Es por eso que las reuniones comunales generales son medios más eficientes para comunicar la información a los campesinos. Se recomienda este tipo de reuniones para:

- Presentar el inventario forestal participativo a los campesinos (capítulo 1).
- Presentar los resultados a los campesinos (capítulo 19).

Las reuniones comunales generales son esenciales para la toma de decisiones, ya que es en ese momento cuando toda la comunidad se pone de acuerdo sobre la planificación del inventario. Se recomienda este tipo de reuniones para:

- Pedir a los campesinos que decidan si es que quieren un inventario (capítulo 1);
- Determinar el propósito del inventario (capítulo 2);
- Tomar las decisiones finales sobre los objetivos del inventario (capítulo 3);
- Elegir a los integrantes de las brigadas y las fechas de trabajo (capítulo 4);
- Planificar las actividades posteriores al inventario (capítulo 19).

No es necesario realizar reuniones comunales por separado para tratar cada uno de los temas anteriormente mencionados. Se pueden tratar varios de esos temas en una sola reunión.

## 1.2 Reuniones con líderes

Las reuniones con líderes dan mejores oportunidades para la discusión que las reuniones comunales generales. Esto es porque los distintos grupos al interior de la comunidad pueden encontrar más fácil dar sugerencias o información si sus reuniones son realizadas por separado de las reuniones de otros grupos, posiblemente más dominantes. Todos los grupos van a tener información importante que ofrecer porque cada uno de ellos el bosque de una manera diferente. Por ejemplo, los recursos y las áreas de bosque que son importantes para las mujeres de la comunidad pueden ser diferentes de aquellas que son importantes para los hombres.

Las reuniones con líderes son recomendadas para:

- Discutir los objetivos del inventario (capítulo 3).

La mejor manera de dividir la comunidad en pequeños grupos varía de comunidad en comunidad. El Ejemplo A.1 describe cómo algunas comunidades fueron divididas en pequeños grupos. En todos los casos, el objetivo es identificar los grupos principales que tienen una perspectiva única sobre qué hacer con el bosque de la comunidad y sus recursos.

**»Ejemplo A.1. Maneras en las que se pueden dividir las comunidades en grupos pequeños**

Algunas experiencias de inventarios forestales participativos pasados son las siguientes:

- Una comunidad que fue dividida en un grupo de hombres mayores, un grupo de hombres jóvenes y un grupo de mujeres;
- Una comunidad conformada por personas de dos comunidades más pequeñas, las cuales habían sido combinadas en una sola localidad décadas atrás, pero que todavía utilizaban áreas de bosque diferentes. Estas personas fueron divididas en cuatro grupos compuestos de grupos de hombres y grupos de mujeres de cada pequeña comunidad;
- Una comunidad conformada por dos grupos étnicos entre los cuales existía cierta tensión debido a la propiedad del bosque y su uso. Los representantes de la comunidad y los promotores decidieron que separar a los grupos étnicos en reuniones separadas podría generar conflictos. Es por eso que la comunidad fue dividida en un grupo de hombres mayores, un grupo de mujeres adultas y un grupo de jóvenes.

## 2. Planifique las reuniones comunales

Los campesinos deben tener un protocolo para las reuniones comunales. El equipo que inicia el inventario debe ubicar en la comunidad a los que generalmente son los responsables de planificar tales reuniones y trabajar con ellos. Éstas son algunas consideraciones importantes:

- Cuándo realizar las reuniones;
- Dónde realizar las reuniones;
- A quién invitar y cómo invitarlos;
- La asignación de roles durante las reuniones;
- El contenido de las reuniones.

### 2.1. Cuándo realizar las reuniones

Es importante planificar las reuniones comunales para un día de la semana que sea el más conveniente para la mayoría de los campesinos. El mejor momento para las reuniones comunales puede no ser el mejor momento para las reuniones con líderes. Por ejemplo, puede ser lo usual para una comunidad celebrar una reunión comunal por las tardes. Por otro lado, las mujeres pueden encontrar el mediodía como el mejor momento para realizar su reunión grupal.

### 2.2. Dónde realizar las reuniones comunales

Éstas deberán ser realizadas en un lugar que sea lo suficientemente grande para que entren todas las personas de la comunidad. Por lo general, hay un lugar en la comunidad que está especialmente diseñado para tales reuniones. Otro buen lugar puede ser el colegio o un lugar adecuado al aire libre (si el clima lo permite). Deberá pedir permiso a las personas pertinentes para usar esos lugares. Las reuniones con líderes tienen menos gente y pueden llevarse a cabo en lugares más pequeños e informales. Esas reuniones deberán realizarse un poco apartadas del resto para que las personas que no sean parte del pequeño grupo estén entrando y saliendo de ellas.

En ambos tipos de reuniones, todos los asistentes tienen que poder ver a las personas que están dirigiendo la reunión y el material visual que estén utilizando. En algunos casos, los lugares de reunión deberán ser iluminados con una o más lámparas. Las personas también tienen que poder oír claramente a los facilitadores.

La ubicación de los asientos de una manera no jerárquica fomentará la participación de los campesinos. Una manera de hacer esto es ubicar los asientos de modo tal que todos estén a un mismo nivel. Al mismo tiempo, el arreglo de los asientos deberá estar de acuerdo al protocolo que maneje la comunidad.

### 2.3. A quién invitar a las reuniones comunales

Tal como se menciona anteriormente, todas las personas de la comunidad deberán ser invitadas a la reunión. Esto incluye a jóvenes y adultos, hombres y mujeres, ricos y pobres. Por lo general, existe un sistema tradicional para informar a las personas sobre las reuniones comunales. También puede haber un sistema para convocar a los campesinos justo antes de las reuniones, tal como el sonido de un tambor o una campana. Los miembros del equipo que están proponiendo el inventario también pueden salir a las calles para invitar a la gente.

### 2.4. Asignando roles durante las reuniones comunales

Los organizadores de las reuniones deben asignar personas el cumplimiento de diversos roles durante el desarrollo de la reunión. Estos roles son el de:

- **Facilitadores.** Estas personas presentan la información en la reunión y ayudarán a los campesinos en la toma de decisiones. Sus labores serán descritas más adelante de una manera más detallada;
- **Registradores.** Durante la discusión y toma de decisiones, estas personas escriben en un papelógrafo las sugerencias de los campesinos;
- **Intérpretes.** Se van a necesitar intérpretes si los facilitadores no pertenecen a la comunidad y no hablan el idioma local;
- **Anotadores.** Estas personas registran los detalles de la reunión, a los que se puede referir más tarde cuando se escriba el informe final.;
- **Asistentes generales.** Estas personas pueden ayudar con la ubicación de los asientos, la pizarra o el sistema de luces y sonido en el lugar de la reunión, así como también pueden ayudar sirviendo el refrigerio.

Algunos tendrán más de un rol durante el transcurso de la reunión.

### 2.5. Planificando el contenido de las reuniones comunales

Es importante que el contenido de la reunión sea planificado con anterioridad. A continuación se discute algunos elementos generales de una reunión comunal:

- Por lo general, existe un protocolo local para la realización de estas reuniones. Por ejemplo, el jefe de la comunidad puede dar una charla de introducción o de cierre. Puede haber alguna otra persona que dé una charla de introducción o de cierre y otra que lea la agenda de la reunión;
- Al inicio de cada reunión se deberá hacer una introducción, explicando el propósito de ésta y cómo se llevará a cabo;
- Durante la parte central de la reunión, el facilitador realizará la presentación o facilitará la discusión y toma de decisiones por parte de los campesinos, o hará ambas cosas. En la siguiente sección se discute las pautas generales para las funciones del facilitador mencionadas anteriormente. En los capítulos relevantes, se da sugerencias específicas para la estructura, el contenido y la presentación de cada una de las reuniones recomendadas para la realización de un inventario forestal participativo;
- Al final de la reunión, conviene hacer una recapitulación de las principales decisiones que se hayan tomado.

Como regla general, las reuniones no deben durar más de tres horas, incluyendo el tiempo de discusión y de preguntas, porque las personas tienen límites en su capacidad de concentración. Si se sabe que la reunión va a durar tres horas, se debe hacer una pausa a mitad de la reunión. Ofrecer galletas y café es una buena forma de descanso y de crear una atmósfera agradable.

### 3. Facilite las reuniones comunales

Un facilitador juega un rol principal al asegurarse de que la reunión comunal se desarrolle de una manera adecuada. Esta sección describe qué cualidades buscar cuando se elije a los facilitadores y las dos principales funciones de éstos, que son las siguientes:

- Realizar presentaciones a los campesinos;
- Ayudar a los campesinos en la toma de decisiones.

#### 3.1. Qué buscar cuando se elije a los facilitadores

Cuando se elije a los facilitadores, se debe buscar ciertas cualidades, como las que se indican en el cuadro A.

**TABLA A.1**

#### Cualidades que se buscan en un facilitador

Un buen comunicador	Un mal comunicador
Es un buen comunicador.	Es un mal comunicador.
Es neutral.	Trata de influenciar.
Es confiable.	No es confiable.
Es informal y relajado.	Es formal e inflexible.
Respeto todos los puntos de vista.	Favorece a una persona o grupo.
Promueve la participación de todo el grupo.	No promueve la participación de todo el grupo.
Busca el consenso.	No busca el consenso.
Sabe escuchar.	No escucha a los demás.
Controla los tiempos para asegurar un buen desarrollo de la reunión.	No controla los tiempos.

#### Escoger hombres o mujeres

Si sólo se escoge hombres o sólo mujeres como facilitadores, existe la posibilidad de que los campesinos del sexo opuesto se distancien del proceso. Es importante que los facilitadores de las reuniones grupales sean hombres para los grupos de hombres y mujeres para los grupos de mujeres.

#### Escoger personas de la comunidad o personas de afuera

Si los facilitadores son de la comunidad:

- Tienen credibilidad dentro de la comunidad si es que son conocidos y respetados;
- Hablan el idioma local, por lo que son capaces de comunicarse con todos;
- Saben cuál es la mejor manera de comunicar las nuevas ideas a los campesinos utilizando ejemplos a los cuales se pueden referir;
- Comprenden bien los asuntos y problemas locales;

Si los facilitadores son personas extrañas a la comunidad:

- Al ser nuevos en la comunidad, pueden generar interés en los campesinos y hacer que se interesen en participar;
- Tienen diferentes y variadas experiencias con que contribuir a las discusiones.

## Encontrando el balance ideal entre los facilitadores

Es mejor tener un equipo de facilitadores en vez de un solo facilitador, ya que puede ser agotador para una sola persona dirigir toda una reunión. Por otro lado, un grupo de facilitadores puede hacer la reunión más amena y entretenida. También el hecho de contar con más de un facilitador significa que la reunión no se verá influenciada por los intereses de una sola persona.

Si es posible, mezcle foráneos (si hay alguno), campesinos, hombres y mujeres en los equipos de facilitadores, de esta manera se combinan los conocimientos de cada uno en un solo equipo de facilitadores. Esto tendrá la ventaja adicional de fomentar la colaboración entre las personas ajenas a la comunidad, si es que las hubiera, y los campesinos. Incluso es posible tener una reunión exitosa si los facilitadores son personas extrañas a la comunidad o si son campesinos o personas del mismo sexo. Al final, el éxito va a depender principalmente del entusiasmo y del compromiso de las personas involucradas.

### 3.2. Realizando presentaciones a los campesinos

Una función importante del facilitador es realizar presentaciones a los campesinos. Éstas pueden ser utilizadas para introducir el método del inventario forestal participativo a los campesinos o para informarles a éstos los resultados del mismo.

Las presentaciones deberán ser preparadas con anticipación. Las personas encargadas de la organización de la reunión deben planificar los puntos a tratar, el orden en que van a ser presentados, quién va a desarrollar cada punto (si es que hay más de un facilitador) y la mejor manera de presentarlos. Existen diversas maneras como el facilitador puede realizar la presentación del punto más importante para los campesinos, a saber:

- Utilizar ejemplos de la vida de los propios campesinos, quienes se encargarán de contarlos;
- Utilizar material visual, como dibujos, diagramas, mapas o cuadros para facilitar el trabajo del facilitador y para que los campesinos puedan entender claramente;
- Representar pequeñas actuaciones que sean divertidas pero que contengan información importante.
- Planificar formas interactivas de presentar el punto que se va a tratar, ya que de esa manera los campesinos van a recordarlas más fácilmente;
- Utilizar fotos, transparencias o videos de un inventario forestal participativo anterior realizado en otras comunidades;
- Llevar a un campesino que haya estado involucrado en un inventario forestal participativo para que lo explique a los campesinos.

### 3.3. Ayudando a tomar decisiones a los campesinos

Este manual recomienda que las decisiones sean tomadas por consenso. En una toma de decisiones por consenso, todos los que están involucrados deberán estar de acuerdo para poder continuar. La decisión no puede ser forzada por la mayoría si es que hubiera grupos que se opusieran a ésta. La toma de decisiones por consenso es crucial para cualquier actividad participativa confiable, ya que de no ser así las personas sentirán que sus voces no son escuchadas.

Cuando se promueve la toma de decisiones por consenso, los facilitadores deberán encontrar un equilibrio entre equidad y eficiencia. Las personas sentirán frustración si sienten que no se ha escuchado sus opiniones, pero también si es que se pierde demasiado tiempo en discusiones largas o repetitivas.

La imparcialidad en la toma de decisiones se logrará si:

- Los facilitadores son neutrales;
- Los participantes más callados dan su opinión y no son interrumpidos;
- Los participantes más gritones no se imponen en la reunión;
- Las personas que no estén de acuerdo con la decisión tienen la oportunidad de expresar sus sentimientos;
- Las decisiones tomadas son aceptadas por todos.

El facilitador deberá decidir qué tan importante es el tema en comparación con el tiempo que se toma para discutirlo. Una reunión se puede desarrollar más eficientemente si:

- El facilitador ha anticipado a los participantes, al inicio de la reunión, sobre las decisiones que se deberá tomar y el tiempo que va a ser asignado a cada decisión;
- Todas las sugerencias de los participantes serán resumidas por el facilitador y escritas en algún lugar visible para que las personas no las repitan.;
- Una vez que la decisión ha sido tomada y escrita, el facilitador deberá pasar al siguiente punto de discusión.



# 2

## REUNIENDO INFORMACIÓN SOBRE LA COMUNIDAD

### Objetivos

Al final de este apéndice, usted podrá realizar lo siguiente:

1. Decidir qué información debe reunir sobre la comunidad.
2. Reunir esta información utilizando técnicas de Diagnóstico Rural Participativo.

### Introducción

Este apéndice sugiere alguna información de utilidad que un foráneo deberá conocer sobre la comunidad y la relación de ésta con el bosque. Esta información servirá para que alguien que no pertenezca a la comunidad ayude en la toma de decisiones en las reuniones comunales. Este apéndice también tiene una lista con varias técnicas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP) que pueden ser utilizadas para obtener dicha información. Además de reunir información de apoyo, algunas de estas técnicas de DRP pueden ser utilizadas para asistir a los campesinos durante la toma de decisiones en las reuniones comunales.

## 1. Decida qué información debe reunir sobre la comunidad

Si usted no pertenece a la comunidad y no está familiarizado con ella y si va a ayudar a realizar las reuniones en las cuales los campesinos van a determinar el propósito y los objetivos del inventario (1), va a querer reunir información sobre comunidad, el bosque y sus recursos. Esta información lo va a ayudar a ser un facilitador más eficiente, ya que entenderá un poco más los temas que están bajo discusión o los términos utilizados. Esta información puede ser importante para explicarles a los foráneos la razón por la que fueron escogidos, así como el propósito y los objetivos del inventario. Es por ello que debe registrarla para emplearla en el informe final del inventario (2).

El tipo de información que va a necesitar va a depender de la razón por la que se decidió realizar el inventario y cuánto es que sabe acerca de la comunidad. La información que deberá reunir debe ser sobre:

La comunidad;

El bosque;

Los recursos del bosque.

Lea la siguiente sección y utilice las ideas presentadas para armar su propia lista.

### 1.1 Información útil sobre la comunidad

- El número total de personas o familias en la comunidad;
- Los grupos sociales existentes al interior de la comunidad, que pueden estar basados en el sexo, la edad, el grupo étnico o la posición social (basada en costumbres, educación o ingresos);
- Las personas que son especialistas en;
  - a) La historia y las tradiciones de la comunidad;
  - b) El bosque (p.ej., curanderos que utilizan plantas medicinales, comerciantes que negocian productos del bosque, artesanos, etc.);
- El principal evento en la historia de la comunidad (incluyendo el tiempo que las familias y personas han estado viviendo en ella);
- Algunas preocupaciones actuales de la comunidad, particularmente aquellas que tienen que ver con el bosque y sus recursos;

### 1.2 Información útil sobre el bosque

- Las principales rutas de acceso al bosque;
- Los distintos tipos de bosque existentes en el bosque de la comunidad. Los distintos tipos de bosque pueden tener su origen en:
  - a) Influencias no humanas, tales como altitud, tipo de suelo y topografía;
  - b) Influencias humanas, tales como aprovechamiento, agroforestería, agricultura;
- La historia del bosque de la comunidad (incluyendo durante cuánto tiempo las personas han estado utilizándolo y bajo qué sistemas de manejo).

---

(1) Los Capítulos 2 y 3 describen cómo los campesinos determinaron el propósito y los objetivos del inventario.

(2) El capítulo 18 instruye sobre la manera de escribir el informe final del inventario.

## 1.3 Información útil sobre los recursos del bosque

### Información sobre los tipos de recursos del bosque que son importantes para la comunidad, de sus productos y cómo éstos son utilizados, procesados y vendidos

- Los recursos del bosque más importantes para la comunidad;
- Si cada uno de estos productos puede ser clasificados según su especie o variedad;
- Los productos del bosque que se obtienen de estos recursos (p.ej., madera, frutos, resinas, etc.);
- Los usos que tienen estos productos y si se pueden clasificar en:
  - a) Comercial (tanto dentro como fuera de la comunidad);
  - b) No comercial;
  - c) Cultural;
- Si es que estos productos requieren de procesamiento y, de ser así, cuándo, dónde, cómo y quién los procesa,;
- Si estos productos son vendidos;
- A quién son vendidos;
- En qué unidades se venden los productos (p.ej., los frutos de aguaje se venden por kilos);
- Si se utilizan unidades locales, cómo se las convierte a unidades estándar;
- Cuáles son las condiciones para la venta (p.ej., las varas de ciertas especies sólo se venden si tienen entre 3 y 10 centímetros de diámetro a la altura del pecho).

### Información sobre la ubicación y ecología de los recursos del bosque

- Dónde se encuentra usualmente el recurso (cerca de los ríos, en las laderas de los cerros, etc.);
- Por qué se encuentra el recurso en ese lugar (p.ej., ¿se debe a influencias humanas o no humanas?);
- Cuál es el ciclo de vida del recurso (p.ej., semilla, plántula, vástago, árbol), incluyendo la época de floración y fructificación;
- Cómo está cambiando el recurso con el transcurso del tiempo, con respecto a cantidades y calidades del pasado, presente y futuro.

### Información sobre la recolección de los productos del bosque

- Por lo general, quién se encarga de la recolección de los productos del bosque (p.ej., todos los campesinos realizan esta labor o sólo personas de cierta edad, sexo u otra agrupación);
- En qué época se recolectan los productos del bosque (p.ej., si hay una época definida, o si el producto es recolectado siempre o por épocas);
- Cómo determinan los campesinos si un recurso en particular está listo para ser cosechado (p.ej., si se basan en la edad, tamaño u otra condición: p.ej., tamaño del fruto, sabor, olor);
- Cómo es que recolectan los productos forestales (p.ej., qué técnicas o procedimientos se utilizaron).
- Qué parte de la planta se recolecta;
- Qué cantidades del producto se recolectan de una sola vez.

## 2 Reúna la información utilizando técnicas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP)

### 2.1 Principios de la DRP

Las técnicas de DRP son una manera eficiente y flexible de reunir información sobre una comunidad. Aunque existen diversas técnicas disponibles, todas se basan en unos cuantos principios elementales, los cuales se describen en el cuadro B.1.

**TABLA B.1**

**Principios del DRP**

*Las personas que no pertenezcan a la comunidad deben asumir un rol de aprendizaje*

Las personas extrañas a la comunidad deben aprender de y con los campesinos. Deben aprender el idioma nativo y saber de las distintas posiciones sociales de los campesinos, así como tener una actitud de respeto por los conocimientos locales. Al adoptar esta actitud, van a poder desarrollar mejores relaciones con los campesinos, con lo cual todas las partes involucradas se verán beneficiadas.

*Toda la información debe ser verificada*

Toda la información obtenida deberá ser comparada y verificada utilizando para ello diversas fuentes de información (p.ej., diversos campesinos que sirven como informantes, diferentes técnicas de DRP) para probar la exactitud.

*Aprendizaje rápido y progresivo*

Los forasteros no deben utilizar procedimientos rígidos para aplicar las técnicas de DRP. En vez de eso, deben utilizar las técnicas de DRP de una manera flexible, exploratoria, interactiva y creativa.

*Evitar las predisposiciones*

Los resultados inexactos ocurren cuando una situación o perspectiva es preferida sobre otra. Por ejemplo, un estudio que falla al no incluir la perspectiva de las mujeres puede estar predisposto por el sexo. Las predisposiciones profesionales ocurren cuando una persona es selectiva con la información para que los resultados favorezcan sus intereses personales, y las predisposiciones estacionales ocurren cuando un estudio no toma en cuenta el cambio estacional a lo largo del año. Un estudio que obtiene sólo los puntos de vista de los líderes de la comunidad va a tener sin embargo otra forma de predisposición.

*Ignorancia óptima e imprecisión apropiada*

Los forasteros deben tener un idea clara sobre el tipo de información que van a necesitar para el inventario forestal participativo. Puede ser costoso obtener más información de la necesaria, o ser demasiado riguroso en la aplicación de métodos científicos. Por lo general, se requieren comparaciones e informaciones sobre ciertas tendencias y clasificaciones subjetivas.

Adaptado de Freudenberger (1994) y Chambers y Guijt (1995).

## 2.2. Cómo realizar un DRP

### Planificación

Es importante que el cronograma de actividades sea conveniente para todos los participantes, por lo que se debe establecer en qué momento del año, semana o día se va a realizar. Las actividades del DRP no deben cruzarse con actividades importantes de la comunidad.

### Selección de informantes

Por lo general, las actividades del DRP en la comunidad empiezan con la identificación de los informantes clave que nos van a dar una visión general del entorno. Éstos pueden ser los líderes de la comunidad, ancianos, profesores del colegio, comerciantes locales y representantes del gobierno. Usualmente, el protocolo requiere que primero se acerquen y presenten a los líderes de la comunidad. Casi siempre estos informantes clave están bien informados y son fáciles de entrevistar.

Los entrevistadores no deben limitarse a conversar solo con ellos. También deben tratar de entrevistar a la mayor cantidad de personas que viven en la comunidad, incluyendo mujeres, hombres jóvenes, jornaleros sin tierras agrícolas y los recién llegados para poder beneficiarse de sus conocimientos y percepciones de la comunidad. Para el inventario forestal participativo, los entrevistadores deben tratar de encontrar a personas que conozcan bien el bosque, ya que pueden brindar información sobre éste y sus recursos. Éstas no necesariamente están entre los más ricos o educados de la comunidad; es más, casi siempre son personas que poseen pocas tierras y no tienen ganado y utilizan el bosque como su principal medio de subsistencia.

Algunos grupos en la comunidad se pueden oponer a que las mujeres participen en las actividades de DRP, especialmente si todos los foráneos son hombres. Los hombres de la comunidad podrían menospreciar el aporte de las mujeres a una actividad general del DRP o tratar de interrumpir las actividades en las que hay mujeres involucradas. Si es posible, el equipo de foráneos debe incluir como mínimo a una mujer y las actividades del DRP deben realizarse ubicando a la mujer en un lugar que no sea tan público.

### Asegúrese de que la información sea reunida eficientemente

Las actividades del DRP deben ser bien registradas y documentadas por los entrevistadores. Si la actividad utiliza dibujos en el suelo, es especialmente importante que la información sea registrada en papel antes de que se pierda. Para evitar que el trabajo sea mayor, todos los entrevistadores deben compartir y discutir la información reunida durante el día. Esta información puede ser combinada en un cuadro o cualquier otro material visual para que todos lo vean. Esto puede ayudar a organizar las anotaciones durante las actividades del DRP y al intercambio de información y posterior planificación.

## 2.3. Técnicas de DRP

Se pueden utilizar diversas técnicas de DRP para obtener la información. Éstas son descritas a continuación. Decidir qué técnica utilizar dependerá de la información que desee. Probablemente es mejor empezar organizando una entrevista semiestructurada. De ser necesario, puede utilizar otras técnicas junto con la entrevista.

Las entrevistas con los campesinos son una de las maneras más fáciles y eficientes de reunir información. Las entrevistas formales, que tienden a tener una secuencia de preguntas preparadas cuidadosamente, pueden ser largas, pesadas e inflexibles. También pueden ser intimidantes para un campesino y por lo general la calidad de la información es mala. Por esta razón, las entrevistas deben ser más informales en apariencia y flexibles en su ejecución. Este estilo de entrevista se llama entrevista semiestructurada o ESE.

A pesar de la apariencia informal, las ESE son cuidadosamente estructuradas e incluye una lista con los temas de la entrevista que sirve como guía. Es vital que el entrevistador escuche cuidadosamente lo que le están diciendo, cuestione las respuestas, pida detalles y especificaciones y se refiera al presente y al pasado. El entrevistador también debe ser observador y darse cuenta de los temas de interés del informante. El éxito de una ESE va a depender de la relación entre el entrevistador y el informante o grupos de informantes. Esta relación va a depender de la manera como se empiece la entrevista y la habilidad del entrevistador. En el cuadro B.2 se aprecian algunas consideraciones básicas de una ESE.

**TABLA B.2 Qué hacer y qué no hacer durante una ESE**  
**Entrevistas semiestructuradas (ESE)**

Qué hacer	Qué no hacer
Elegir el momento adecuado; Entrevistar pequeños grupos; Presentarse; Especificar roles; Colocarse al nivel del campesino; Utilizar el idioma nativo y trate de hacerse entender; Ser sincero; Tener algunos conocimientos de las costumbres y tradiciones locales; Ser amigable; Escuchar y hacer preguntas abiertamente; Realizar una pregunta a la vez; Ir de un tema general a uno en particular; Hacer preguntas sobre el tema en particular; Dar tiempo suficiente para que le respondan; Observar; Agradecer al campesino.	Malgastar el tiempo de otras personas; Mostrar distanciamiento de las costumbres locales; Hacer promesas; Ser burocrático; Hacer preguntas personales; Hacer preguntas irrelevantes; Reírse de lo que le dicen los campesinos; Repetir preguntas; Interrumpir; Juzgar Criticar las respuestas de los campesinos.

No se recomienda realizar apuntes extensos durante la ESE, ya que puede desviar la atención del entrevistador. También puede parecer rudo e interrumpir al informante. Una solución es trabajar con otro entrevistador, así uno desarrolla la entrevista y el otro realiza los apuntes. Se debe pedir permiso al informante y el que toma notas debe ser lo menos obvio posible durante la entrevista. Si sólo hay un entrevistador para realizar la entrevista, se puede utilizar claves para los nombres, cantidades, variedades, etc., y se debe transcribir lo más rápido posible después de finalizada ésta, mientras aún se mantiene fresca la información en la mente del entrevistador.

## Camine en el bosque junto con personas que lo conozcan bien

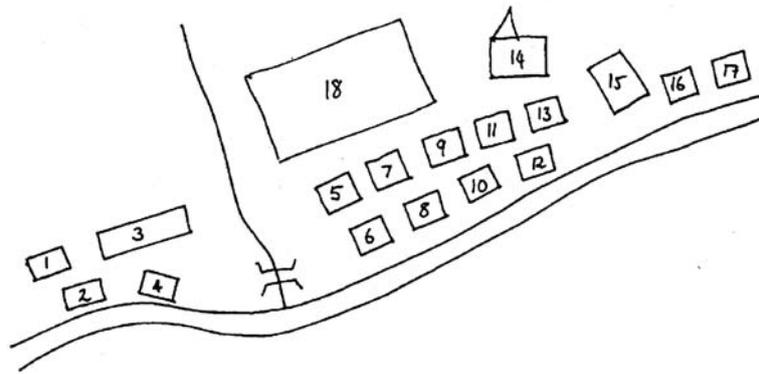
Caminar en bosque junto con personas que lo conozcan bien es una oportunidad ideal para discutir con ellas sobre el bosque y sus recursos en un ambiente relajado e informal.

Durante las caminatas, mucha de la información requerida sobre el bosque y sus recursos puede ser reunida utilizando técnicas de ESE. Se puede pedir a los informantes que ilustren algo de lo que han dicho sobre el bosque empleando ejemplos encontrados durante la caminata. La caminata también brinda la oportunidad de observar de cerca varios de los recursos del bosque y conocer mejor su apariencia, ecología y manejo.

## Croquis participativo de la comunidad

Elaborar un croquis de la comunidad ayudará a orientar al foráneo recién llegado. Éste puede tener información sobre la población de la comunidad y la situación social actual. También puede ser utilizado como medio para discutir temas económicos y sociales (ver figura B.1).

Un croquis de la comunidad puede ser dibujado por un grupo de campesinos o por una sola persona. La técnica para dibujar el croquis de la comunidad es similar a la técnica que se utiliza para dibujar el croquis participativo de las tierras tradicionales de la comunidad (3).



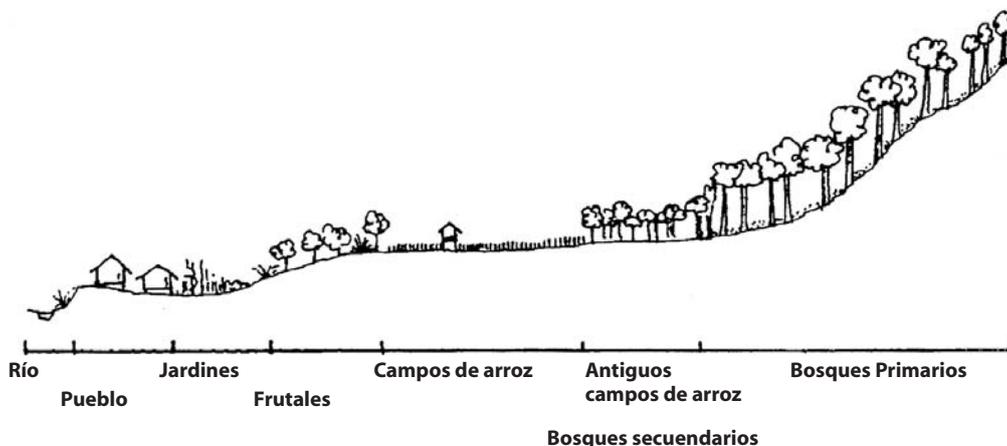
1. Jorge M.	6. José L.	11. César (jefe)	16. Piero F.
2. Luis B.	7. Juan H.	12. Nésto L.	17. Isidro
3. Escuela	8. Carlos L.	13. Julio M.	18. Cancha de fútbol
4. Manuel E.	9. Luis C.	14. Iglesia.	
5. Alfredo S.	10. Jorge D.	15. Casa de reuniones.	

**FIGURA B.1** Un croquis participativo de una comunidad muestra la ubicación de las casas y de los detalles importantes

Cuando se elabora un croquis, el facilitador primero debe indicar al grupo que empiece con un punto central de referencia en la comunidad, por ejemplo, el colegio, la casa de reuniones o lugares de culto. A partir de este punto, se puede añadir la ubicación relativa de otros puntos de referencia de la comunidad. Si la comunidad es lo suficientemente pequeña, también se pueden añadir cada casa y los nombres de las familias. Los detalles requeridos para este mapa van a depender de su uso.

### Transectos

Los transectos nos dan otra perspectiva del uso de la tierra, del tipo de bosque y de la topografía en el territorio de una comunidad (ver figura B.2). A diferencia de un mapa que nos da una vista aérea de un pedazo del terreno, un transecto muestra una vista lateral del terreno. La vista lateral, por lo general, abarca a la comunidad. Los transectos pueden ser utilizados para obtener información sobre el uso mayor de la tierra (p.ej., tierras agrícolas, tierras forestales, etc.), así como sobre tipos de bosque importantes que difieren en composición florística, tipo de suelos y topografía del terreno.



**FIGURA B.2** Un transecto muestra una vista lateral del área alrededor de una comunidad

(3) En el apéndice 2 se indica cómo elaborar un croquis de la comunidad.

Un transecto puede ser dibujado por un campesino desde una posición fija en la comunidad o sentado en un lugar con una buena visibilidad del terreno. También puede ser dibujado mientras se recorre a pie o por otro medio de transporte las tierras de la comunidad. Al interior de cada zona de uso de la tierra o tipo de bosque, el campesino puede apuntar información importante, como tipo de plantas encontradas, actividades económicas o problemas de manejo.

## Cuadros de tendencias

Los cuadros de tendencias pueden ser utilizados para mostrar e investigar los cambios a largo plazo o la historia de la comunidad y de su bosque. Por ejemplo, en el cuadro de proyecciones mostrado en la figura B.3, hay una disminución dramática en la recolección de cascarilla en el año 1980. Al averiguar la causa de este hecho, se supo que el precio de la cascarilla cayó fuertemente y dejó de ser económicamente atractivo como para recolectarlo.

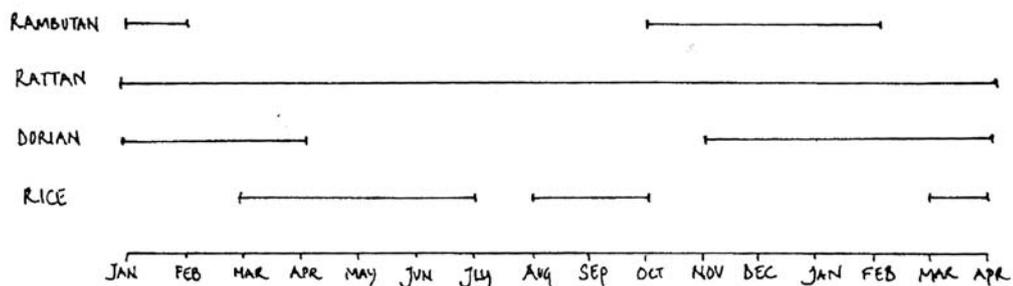
AÑO	EVENTO	POBLACIÓN	ACTIVIDAD QUE GENERÓ LOS MAYORES INGRESOS	NIVEL DE RECOLECCIÓN		
				CASCARILLA	MIEL	MADERA
1998	Firma de la Paz	X X X X X X X	MIEL	X X	X X X X X	
1990	Camino	X X X X X	MIEL/MADERA	X X	X X X X	XXX
1989	Desaparición de especies comerciales	X X X X	MIEL	X	X X X	X
1980	Caída del precio de la cascarilla	X X X	MADERA	X X	X X	XXXXXX
1960	Establecimiento de la comunidad	X X	CASCARILLA	X X X X X		X

**FIGURA B.3** Un cuadro de tendencias muestra cómo una comunidad y las áreas que la rodean van a cambiar con el tiempo. También es una buena oportunidad para que las personas mayores expliquen la historia de la comunidad

La información que se necesita para crear un cuadro de tendencias puede obtenerse de entrevistas individuales o grupales a las personas de mayor edad de la comunidad. Un cuadro de tendencias puede ser dibujado a lápiz o lapicero en un papel, o con un palo o rama en una superficie plana en el suelo. La primera columna del cuadro debe constar de eventos pasados importantes en la historia de la comunidad (por ejemplo, el año en que fue fundada la comunidad, incendios forestales u otros eventos que cambiaron el bosque). Estos eventos deben ser anotados en el papel en orden cronológico. Las columnas restantes deben representar otras variables, tales como la población, las actividades que generaron el mayor ingreso a la comunidad, o el nivel de recolección de un recurso del bosque en particular. No se debe contar de manera exacta cada variable, pero las equis puestas en los lugares relevantes en el cuadro deben mostrar las tendencias generales de estas variables en el tiempo.

## Calendario estacional (o cronograma de actividades anuales)

Los calendarios estacionales pueden ser utilizados para determinar eventos que ocurren estacionalmente (ver figura B.4). Éstos pueden informar a un forastero sobre las actividades principales de la comunidad a lo largo del año, como por ejemplo cuándo los campesinos están más ocupados con sus labores agrícolas, planificándolas o cosechando, y cuándo es que van a recolectar los recursos del bosque. También pueden informar sobre los patrones estacionales de los recursos del bosque, tales como las épocas de floración y fructificación.



**FIGURA B.4** Calendario estacional utilizado para mostrar cuándo un árbol o recurso del bosque está produciendo, como por ejemplo miel, sangre de grado, uña de gato, o cuándo los campesinos están ocupados cultivando arroz

Los calendarios estacionales pueden ser dibujados en un papelógrafo o en el suelo, utilizando doce hoyos o piedras que indiquen los meses del año. Algunas veces es mejor dibujar el calendario con 15 o 18 meses para obtener ciclos completos. Luego los campesinos pueden indicar qué actividades realizan durante qué meses. Esta técnica también puede ser utilizada para ilustrar las cantidades de cada recurso que se obtienen del bosque a lo largo del año. Esto se puede hacer colocando piedras pequeñas o semillas cercanas al hoyo o piedra que indican un mes en particular. Mientras mayor sea el número de piedras pequeñas o semillas, mayor va a ser la producción. Sólo se debe discutir un recurso a la vez.

### Calificando y clasificando

La calificación y clasificación son técnicas del DRP que pueden ser utilizadas para determinar la importancia relativa de las diferentes opciones. Esto puede ayudar en la toma de decisiones en situaciones en las que no se pueden escoger todas las opciones. La calificación suele ser más rápida y menos meticulosa que la clasificación, y puede ser apropiada para elaborar la primera preselección de una larga lista inicial de opciones. La clasificación toma demasiado tiempo si es que hay demasiadas opciones para analizar (p.ej., más de 15 opciones), pero es la manera más confiable de evaluar la importancia relativa de las opciones, ya que todas estas están clasificadas en orden de importancia. Es por eso que se recomienda la clasificación para tomar la decisión final.

- **Calificación.** La calificación se puede realizar en un papelógrafo o en una superficie plana en el terreno. Los nombres de las opciones en cuestión (p.ej., los recursos del bosque de importancia local) son escritos en el papel o representados con símbolos u objetos en el terreno (ver figura B.5). Luego, los participantes de la comunidad juzgarán la importancia relativa de cada opción dibujando X (si es en papel) o colocando piedras junto a los nombres (si es en el suelo). El número de X o piedras asignadas a cada opción va a reflejar su importancia en relación con las otras opciones.

RECURSO DEL BOSQUE	CALIFICACIÓN
Paja toquilla	X X X X X
Madera de "Laurel"	X X X X
Fruto de pouteria "lúcuma"	X X
Fruto de pouteria "caimito"	X X
Bambú "chusquea"	X X X X
Bambú "guadua"	X X X X
Madera de "romerillo"	X X X X
Palmera de coco	X X X
Hierbas de "yantén"	X X
Hierbas de "yerba santa"	X

**FIGURA B.5** La calificación se hace para tratar de determinar de una manera aproximada la importancia relativa de los recursos del bosque. A cada recurso se le asigna un número de "X" (de 1 a 5, siendo 5 la más importante)

- Clasificación.** La clasificación se puede realizar en un cuadro que tenga el mismo número de filas y columnas que el número de opciones que se va a clasificar (ver figura B.6). Se puede dibujar este cuadro en un papelógrafo o en el suelo. Los nombres de los recursos que van a ser clasificados deben ser escritos a lo largo de la parte superior y de un lado del cuadro. El nombre completo de los recursos puede ser abreviado a una sola letra o número. Empiece con los recursos de la primera columna y de la segunda fila, y pregúntele a los campesinos cuál de los dos les parece el más importante; entonces se escribe el recurso elegido en el espacio del cuadro donde convergen los dos recursos comparados. Continúe con las comparaciones hasta que todos los recursos hayan sido comparados entre sí. Luego, sume las veces que cada recurso fue considerado más importante. El recurso más importante es aquel que aparece más veces. Es por eso que este recurso es clasificado como número 1, el siguiente recurso que aparece más veces es clasificado como número 2, y así sucesivamente. El resultado de este proceso va a ser una lista de los recursos clasificados por orden de importancia.

Pan de árbol	Sangre de grado	Paja Toquilla	Llantén	Guayacán		Total	Clasificación
	SDG	PT	LL	GUA	Pan de árbol	0	5to
		SDG	SDG	GUA	Sangre de grado	3	2do
			PT	GUA	Paja toquilla	2	3ro
				GUA	Llantén	1	4to
					Guayacán	4	1ro

**FIGURAB.6** La clasificación es otra herramienta utilizada para determinar la importancia relativa de los recursos del bosque. Si encuentra difícil decidir cuáles recursos incluir, la clasificación del inventario es un buen sistema para decidir qué recurso es más importante

# 3

## ELABORANDO UN CROQUIS

### Objetivos

Al final de este apéndice, usted podrá realizar lo siguiente:

1. Prepararse para elaborar un croquis.
2. Elaborar un croquis.

### Introducción

La elaboración de un croquis participativo es un proceso en el cual los campesinos dibujan mapas a memoria del territorio de la comunidad. Los croquis no son tan exactos como los mapas a escala en lo que a escala, orientación y ubicación se refiere. Por ejemplo, una inexactitud común es que las personas dibujan áreas cercanas a la comunidad utilizando escalas más grandes que en las áreas que se encuentran distantes. Un croquis dibujado por los campesinos va a contener información local más detallada que un mapa a escala elaborado a partir de fotografías aéreas o imágenes de radar. Por lo general, los campesinos pueden dibujar las ubicaciones relativamente correctas de quebradas, cadenas de montañas y caminos; todas estas características pueden ser difíciles de fotointerpretar en las fotografías aéreas e imágenes de radar. Los campesinos también pueden incluir información que es imposible de conocer o fotointerpretar a partir de imágenes de radar y fotografías aéreas por una brigada de levantamiento topográfico integrada por personas ajenas a la comunidad, tales como los nombres locales de los lugares y los detalles del uso local de la tierra.

Los croquis pueden ser utilizados en las siguientes etapas del inventario forestal participativo:

- 3. Determinando los objetivos. Los campesinos deberán tomar decisiones sobre los objetivos del inventario, por ejemplo, qué área del bosque va a ser incluida en el área del inventario y cómo ésta puede ser subdividida en áreas más pequeñas o por tipos de bosque. Es de mucha utilidad para los campesinos tener un mapa como punto de discusión y como documento en el cual registrar las decisiones. Los croquis casi siempre son más fáciles de entender y usar para los campesinos que los mapas a escala, especialmente si ellos han participado en la elaboración de los croquis pero no en la de los mapas a escala (1).
- 6. Elaborando el mapa base. Los croquis pueden ser usados como referencia para añadir información al mapa base, si éste ha sido elaborado copiando mapas, fotografías, imágenes o por levantamiento topográfico. Si el mapa base es elaborado por levantamiento topográfico, los croquis servirán como base para planificar el trabajo de campo del levantamiento (2).

---

(1) El capítulo 3 describe cómo los campesinos determinan los objetivos.  
(2) El capítulo 6 enseña cómo elaborar el mapa base.

## 1. Prepárese para elaborar un croquis

Prepararse para elaborar un croquis supone las siguientes consideraciones:

- *Quién debe elaborarlo.* Los campesinos a los que invita a elaborar el croquis deberán ser las personas que conozcan mejor el bosque. Diferentes grupos dentro de la comunidad pueden conocer áreas diferentes mejor que otros. Por ejemplo, las mujeres pueden conocer mejor las áreas cercanas a la comunidad y los hombres jóvenes pueden conocer las áreas lejanas. Trate de que un representante de cada uno de estos grupos participe en la elaboración del croquis;
- *Coordinación.* Elaborar un croquis puede ser un proceso largo. Puede ser buena idea dividir el trabajo en dos sesiones o acordar para tener un descanso a mitad del trabajo;
- *Lugar.* Ya que siempre hay bastantes personas involucradas en la elaboración del croquis, es importante estar en un lugar en el que todos puedan ver el mapa y hacer sugerencias. Por esta razón, siempre es mejor trabajar en un cuarto grande. Es mejor que el mapa esté en el suelo o colgado en la pared que en una mesa donde sólo unas cuantas personas pueden estar cerca de él;
- *Equipo.* El equipo necesario para elaborar un croquis consta de dos o tres papelógrafos, lápices, tajadores, borradores, plumones de colores y cinta *scotch* o chinchas.

## 2. Elabore un croquis

### 2.1. Discuta el propósito de las actividades de elaboración del croquis

Deberá empezar discutiendo con los campesinos sobre la razón por la que están elaborando el croquis, ya que esto va a influir en la información que van a querer poner en el mapa. Por ejemplo, el croquis puede ser utilizado para discutir y determinar los objetivos del inventario o para elaborar el mapa base. También se puede realizar el croquis para otros propósitos que no estén relacionados con el inventario forestal participativo. Después de tener claro el propósito, todos deberán discutir qué información van a querer incluir en el mapa.

### 2.2. Empezando el trabajo

Posiblemente la parte más difícil de la elaboración del croquis es hacer que los campesinos empiecen a dibujar en el papel. Es mejor empezar con la ubicación de la comunidad o con una característica notoria del paisaje, como un río o camino. Ésta actuará como un punto de referencia desde donde la ubicación relativa de otras características podrá ser dibujada. Los campesinos deberán empezar utilizando lápices ya que se sentirán más cómodos sabiendo que pueden borrar los errores que cometan.

### 2.3. Añadiendo información

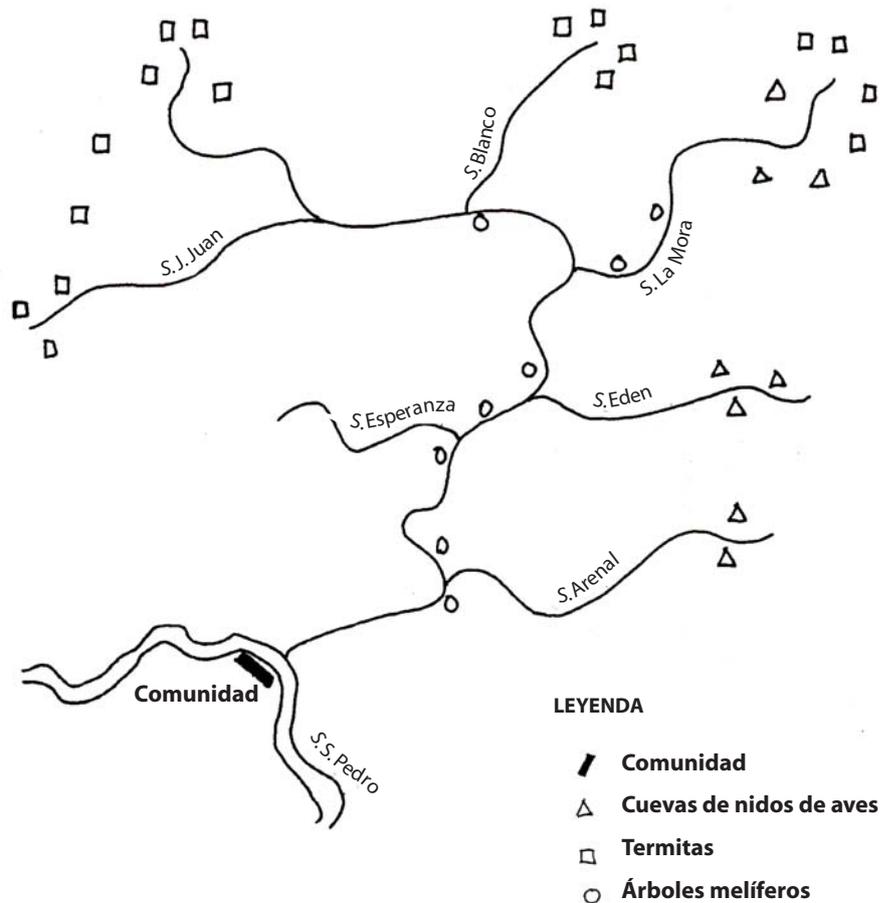
Deberá pensar cuidadosamente en el orden en que los campesinos deberán añadir información en el mapa. Es mejor empezar con las características que no son difíciles e ir incluyendo información más complicada conforme se vaya avanzando.

Es mejor empezar el croquis dibujando la ubicación de la comunidad, ríos, caminos o cadenas de montañas y nombrarlos. Esto dará una buena estructura en que se puede añadir información adicional, tal como la ubicación de:

- Los límites tradicionales del territorio de la comunidad;
- Los límites administrativos;
- Las tierras para cultivos;
- Los tipos de usos de las tierras para cultivos,

- Las tierras forestales;
- Los tipos de bosques o usos del bosque;
- La ubicación de recursos específicos del bosque;
- Cualquier otra característica natural o producida por el hombre;

La figura C.1 nos muestra un ejemplo de un croquis.



**FIGURA C.1** Este croquis muestra la ubicación de la comunidad, el sistema hídrico local, y las áreas del bosque donde hay mayor concentración de recursos del bosque. En este caso, colpas de pájaros y árboles de termitas y melíferos

## 2.4 Escogiendo los símbolos y elaborando la leyenda

Todas las características dibujadas en el mapa deberán ser clasificadas y cada clasificación representada por un símbolo. Un símbolo es una diagramación pequeña que por lo general se dibuja a color. Este símbolo es explicado en una leyenda. Por ejemplo, los ríos pueden ser dibujados con una línea azul, las cadenas de montañas pueden ser representadas por líneas punteadas de color negro y los caminos con una línea de color negro. Se puede representar a las comunidades pueden con un círculo negro.



# 4

## BALANCE DE COSTOS Y PRECISIÓN

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted será capaz de realizar lo siguiente:

1. Seguir los procedimientos generales para el balance de costos y precisión.
2. Realizar las aproximaciones necesarias para el balance de costos y precisión antes de empezar el trabajo de campo del inventario.
3. (Opcional) Realizar las reevaluaciones necesarias para el balance de costos y precisión después de una semana de trabajo de campo.

### Introducción

Cuando se está planificando un inventario, una de las decisiones más importantes que los campesinos deben tomar es sobre los objetivos de costo y precisión del inventario:

- Los costos del inventario se miden en términos de trabajo y tiempo necesarios para realizar el inventario. Las unidades utilizadas son "brigadas" y "días"; por ejemplo, 3 brigadas (de 6 personas cada una) trabajando por 20 días (1).
- Por lo general, la precisión de un inventario se expresa en términos del error de muestreo %. Esta es la razón del 90 % del intervalo de confianza para la media estimada, expresada como porcentaje. Es por eso que una media estimada de 5 árboles por hectárea con un intervalo de confianza del 90 % de  $\pm 1$  árboles por hectárea tendrá un error de muestreo de 20 % (2).

El objetivo en un inventario es tener la máxima precisión posible. Se puede alcanzar un nivel alto de precisión estableciendo la mayor cantidad de parcelas, solo que a mayor número de parcelas, mayor serán los costos. Este apéndice describe el procedimiento para estimar si la precisión deseada por los campesinos es compatible con los límites de costos que han establecido. También discute las posibles acciones que se debe seguir si estos dos objetivos no son compatibles.

---

(1) El capítulo 3 define los costos de forma más detallada.

(2) El cuadro 3.3 en el capítulo 3 define la precisión de una manera más detallada.

## 1. Procedimiento general para el balance de costos y de precisión

Los pasos descritos a continuación nos dan un procedimiento general para el balance de costos y de precisión. Usted deberá seguir este procedimiento como mínimo una vez durante el curso del inventario forestal participativo, cuando realice aproximaciones antes de empezar con el trabajo de campo del inventario. Si se siente seguro de poder realizar los cálculos, deberá seguir este procedimiento por segunda vez, cuando haga una reevaluación después de una semana de trabajo de campo. Esta segunda vez es opcional, pero es recomendable, tal como se discute más adelante.

- a) Calcule el número de parcelas que se pueden realizar para el costo establecido en los objetivos de la comunidad (3). Estos cálculos son descritos en la sección D.2.1 si está realizando aproximaciones antes del trabajo de campo y en la sección D.3.1 si realiza revisiones basadas en una semana de trabajo de campo.
- b) Estime qué precisión se puede esperar para este número de parcelas. La manera de hacer esto está descrita en la sección D.2.2 para aproximaciones antes del inventario, y en la sección D.3.2 para revisiones basadas en una semana de trabajo de campo. Nota: Esta relación entre la precisión y el número de parcelas no es válida para un área de muestreo mayor al 5 %. Usted deberá estimar el área de muestreo y si ésta es mayor al 5 %, consulte el cuadro D.1.

### CUADRO D.1

#### ¿POR QUÉ LA PRECISIÓN ESTÁ RELACIONADA CON EL NÚMERO DE PARCELAS Y NO CON EL ÁREA DE MUESTREO?

Se asume que la influencia del área de muestreo en la precisión es insignificante cuando el área de muestreo está por debajo del 5 % (p.ej., cuando el número total de parcelas que ha establecido cubre menos del 5 % del área del inventario). Este manual sólo ha incluido los cálculos de la precisión que son utilizados cuando el área de muestreo es menor al 5 %, ya que generalmente se muestrean áreas pequeñas en el caso de inventarios forestales.

Dawkins (1971) dijo "una experiencia que nos sorprendió a todos fue cómo se adaptó la información de áreas de muestreo pequeñas, incluso de comunidades complejas sobre áreas más grandes. De hecho, el área de muestreo no es un parámetro importante, lo que realmente importa es el número de unidades independientes de muestreo (p.ej., parcelas) disponibles".

Si su área de muestreo es mayor al 5 %, empezará a tener un impacto significativo en la precisión de sus estimaciones, causando que la precisión sea mayor que aquellas que va a calcular utilizando las ecuaciones dadas en este apéndice. Una regla general es que va a tener una precisión adecuada si el número total de parcelas cubre entre el 5 % y 20 % del área del inventario. Por supuesto que no hay problema con cubrir más del 20 %, incluso si se llega a cubrir el 100 % (p.ej., conteo al 100 %) si es que puede ser realizado a un costo aceptable.

- c) Compare la precisión calculada en el paso anterior con la precisión establecida en los objetivos de la comunidad (4). Note que una precisión (error de muestreo %) del 10 % es más precisa o mayor que una precisión del 20 %, a pesar de que el número 10 es menor que el número 20:
  - Si la precisión estimada es igual a la precisión deseada, entonces los objetivos de costos y precisión de la comunidad son compatibles con el número calculado de parcelas;
  - Si la precisión estimada es mayor que la precisión deseada, entonces los objetivos de costos y precisión de la comunidad son compatibles con el número calculado de parcelas. Este resultado significa que se necesitan menos parcelas, de ahí que el costo para alcanzar la precisión deseada podría ser menor.

(3) El capítulo 3 describe cómo los campesinos determinan los costos.

(4) El capítulo 3 describe cómo los campesinos determinan la precisión.

Reduzca el costo del inventario (p.ej., planificando menos días de trabajo para las brigadas), y empiece de nuevo con el paso 1 para estimar si con este costo reducido aún se puede alcanzar la precisión deseada.;

- Si la precisión estimada es menor a la precisión deseada, entonces los objetivos de costos y precisión de la comunidad no son compatibles. En este caso, la comunidad deberá reconsiderar sus objetivos. Las opciones para cambiar los objetivos incluyen:
  - a) Mantener los límites del costo y por lo tanto el número de parcelas, y aceptar una menor precisión que la deseada;
  - b) Incrementar los límites del costo mediante el aumento de días de trabajo;
  - c) Incrementar los límites del costo aumentando el número de brigadas.

El Ejemplo D.1 muestra estas opciones.

Si está considerando estas opciones antes de realizar el trabajo de campo, entonces deberá escribirlas en un papelógrafo y presentarlas en la reunión comunal general en la que se tomarán las decisiones acerca de los objetivos del inventario. Luego, la comunidad entera podrá decidir cuál opción va a preferir. Si está considerando estas opciones después de una semana de trabajo de campo, convendrá decidir si los campesinos deben ser consultados de nuevo, o si usted junto con las brigadas de trabajo deciden por su cuenta cuál opción es la mejor. Si elige incrementar los límites del costo para poder establecer más parcelas, entonces tendrá que volver a calcular la ubicación en el mapa de todas las líneas de inventario que todavía no han sido contadas (5).

#### »Ejemplo D.1. Realizando el balance de costos y precisión

En la comunidad de Gramalotal, los campesinos decidieron que un costo de 45 días de trabajo de las brigadas (3 brigadas y 15 días) era el límite establecido y se deseaba una precisión de 25 % o más. Las brigadas hallaron que el número de parcelas que se podían establecer para el costo establecido (por aproximación) era 900 parcelas, y que este número de parcelas sólo podría dar una precisión de 30 – 35 % (por aproximación). Es por eso que la precisión deseada no se podía conseguir con el costo establecido. Luego, las brigadas presentaron las siguientes opciones a la comunidad:

- Mantener los límites de tiempo y trabajo y aceptar que la precisión puede ser de 30-35 %;
- Incrementar el número de días de trabajo en 11 días mientras se mantiene el mismo número de brigadas, haciendo posible establecer 1560 parcelas, lo cual deberá resultar en una precisión de 25 %, aproximadamente;
- Incrementar el número de brigadas a 5, mientras se mantiene la misma cantidad de días, haciendo posible establecer 1500 parcelas, lo cual deberá resultar en una precisión de 25 %, aproximadamente.

## 2. Realice las aproximaciones necesarias para el balance de costos y de precisión antes del trabajo de campo

Antes de empezar el trabajo de campo del inventario, es importante que realice algunas aproximaciones que puedan ayudarlo en la planificación inicial. Usted va a querer realizar aproximaciones para ver si los objetivos de costo y precisión establecidos por los campesinos son compatibles (p.ej., si la precisión deseada puede ser alcanzada con los límites del costo deseados), y si usted piensa que no, va a querer ayudar a los campesinos a que reconsideren sus opciones para que puedan tener objetivos que sean compatibles (6).

(5) El capítulo 7 indica cómo ubicar las líneas de inventario en el mapa de Planificación.

(6) El capítulo 3 indica cómo ayudar a los campesinos en la toma de decisiones sobre el costo y la precisión.

Esta sección nos da un método para realizar estas aproximaciones. Ya que todavía no ha reunido ningún dato del inventario, sus aproximaciones estarán basadas en los resultados de dos inventarios forestales participativos realizados. En estos inventarios, se contaron de 13 a 15 recursos del bosque, tanto maderables como no maderables, en áreas que eran una mezcla de bosque primario y bosque secundario tardío. Mientras más se diferencien las condiciones de su inventario a estas condiciones, estas aproximaciones serán menos relevantes para su situación, y será más importante que realice la reevaluación después de completar una semana de trabajo de campo, tal como se describe en la siguiente sección.

## 2.1. Aproximación del número de parcelas que pueden ser realizadas para un determinado costo

Para aproximar el número de parcelas que se pueden hacer a un determinado costo, se puede aprender de dos inventarios forestales participativos realizados. Se encontró que el número de parcelas realizadas por una brigada, en un día, variaron con el terreno en el que éstas habían trabajado, tal como se indica a continuación:

- Un promedio de 20 parcelas (de 10 x 50 metros) pudieron ser completadas si la topografía era inclinada;
- Un promedio de 30 parcelas (de 10 x 50 metros) pudieron ser completadas si la topografía era plana.

Es por eso que si tiene una idea del terreno en el que va a trabajar, puede calcular cuántas parcelas pueden completarse a un determinado costo (ver el Ejemplo D.2).

El costo deseado es indicado en términos del número total de días de trabajo y brigadas utilizados para realizar el inventario. Las brigadas no siempre estarán dedicadas al inventario en sí (7). Por ejemplo, si ellas tienen que acampar en el bosque, se van a demorar dos días en el establecimiento y el levantamiento del campamento al inicio y al final, respectivamente. Además, todas las brigadas se van a tomar un día cada diez días para revisar las parcelas que ya han sido establecidas. Esos días que no hayan sido dedicados al establecimiento y conteo de las parcelas no deben ser incluidos en el número total de días de trabajo.

### »Ejemplo D.2. Aproximando el número de parcelas según un determinado costo

En un inventario realizado en la comunidad de San José, se disponía de 23 días para realizar el trabajo de campo. Se estimaron seis días para mover el campamento y dos para realizar las revisiones, lo que significaba que realmente se tenían 15 días ( $23 - 6 - 2 = 15$ ) disponibles para el trabajo de campo. Estos 15 días fueron multiplicados por el número de brigadas (en este caso eran tres), con lo que obtuvieron 45 días de trabajo en general. Ya que casi todo el bosque de la comunidad se encontraba en un terreno empinado, estos 45 días de trabajo fueron multiplicados por 20 parcelas por día. De esa manera se calculó que  $15 \text{ días de trabajo} \times 3 \text{ brigadas} \times 20 \text{ parcelas por día de trabajo por brigada} = 900$  parcelas de 10 metros x 50 metros podrían ser completados bajo las restricciones del costo dado.

## 2.2. Calculando precisión que se puede obtener a un costo dado

Los datos obtenidos de los dos inventarios forestales participativos fueron utilizados para calcular el número de parcelas necesarias para niveles específicos de precisión. Éstos se encuentran en el cuadro D.1. Se puede calcular la precisión que se debe obtener para un determinado número de parcelas a partir de este cuadro, tal como se muestra en el Ejemplo D.3.

(7) El capítulo 10 discute cómo se asignan los días durante la planificación del cronograma de actividades.

**TABLA D.1**  
**El número de parcelas (de 10 x 50 metros) necesario para obtener niveles específicos de precisión (para un recurso con un CV % de 600 %: ver Nota)**

Número de parcelas	9756	4336	2439	1561	1084	796	610
Precisión (Error de muestreo %)	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%

*Nota:* Para obtener los valores mostrados en este cuadro, se calcularon los coeficientes de variación (CV %) de todos los recursos en ambos inventarios (ver sección D.3.2 (Paso 1) para una explicación del CV %). Todos los recursos que tuvieron un CV % mayor a 600% no fueron considerados (éstos eran 6 de los 29 recursos) cuando presentaban una distribución extremadamente agrupada o no eran comunes.

Los datos de los recursos restantes con mayor variación (aquellos que tuvieron un CV % de 600 %) fueron utilizados para obtener los valores mostrados en este cuadro.

» **Ejemplo D.3. Calculando la precisión para un determinado número de parcelas**

En la comunidad de San José, las brigadas calcularon que un total de 900 parcelas podrían ser contadas bajo los límites del costo deseado. Utilizando el cuadro D.1, las brigadas aproximaron que la precisión o error de muestreo % que se podría esperar para todos los recursos excepto los más raros o irregulares sería de 30 – 35 % aproximadamente.

### 3. Realice los cálculos necesarios para el balance de costos y de precisión después de una semana de trabajo de campo (opcional)

Las aproximaciones descritas anteriormente pueden ser bastante inexactas si su inventario difiere demasiado de los dos inventarios forestales participativos utilizados como referencias. Esto se debe a que:

- Cada inventario difiere en el número de parcelas que pueden ser establecidas según el costo determinado para cada caso (p.ej., un número determinado de días de trabajo). Esta relación va a depender del número de recursos que se van a contar, de qué tanta experiencia tienen las brigadas, de la topografía del área del inventario y de las condiciones climáticas;
- Cada inventario difiere en el número de parcelas que se van a necesitar para una precisión deseada, esto va a depender de qué tan variables son los recursos (p.ej., qué tan irregulares están distribuidos los recursos en el área del inventario).

Por esta razón, se recomienda que después de la primera semana de trabajo de campo, utilice los datos que haya recolectado para revisar si el número planeado de parcelas todavía va a alcanzar los objetivos de costo y precisión (8). Estos cálculos son complicados y por tal razón este paso es opcional, aunque recomendado.

#### 3.1 Revisiones que se pueden realizar después de una semana de trabajo de campo para un costo dado

Se puede tener una idea más exacta de cuántas parcelas pueden ser completadas en un día realizando el inventario durante una semana y luego evaluar cuántas parcelas han sido completadas en promedio por brigada por día, tal como se muestra en el Ejemplo D.4. Los planificadores del inventario deberán tener presente que las brigadas todavía están aprendiendo durante los primeros días y pueden mejorar su desempeño durante el desarrollo del inventario.

(8) El capítulo 10 recomienda reevaluar los objetivos del costo y la precisión después de una semana de trabajo de campo.

#### »Ejemplo D.4. Revisando el número de parcelas para un determinado costo

La comunidad de San José tenía un costo establecido de 45 días de trabajo (15 días de trabajo y 3 brigadas). Después de 4 días de trabajo de campo, se determinó que las 3 brigadas habían completado un promedio de 22 parcelas por día por brigada (264 parcelas). Es por esto que en los 11 días de trabajo restantes, el número de parcelas que aún pueden ser completadas se obtiene multiplicando los 11 días por las 3 brigadas y por las 22 parcelas que una brigada puede completar por día. Esto dio como resultado 726 parcelas de un tamaño de 10 metros por 50 metros. Ya que 264 parcelas habían sido completadas (4 días x 3 brigadas x 22 parcelas), el número total de parcelas que se podían completar dentro de los límites de tiempo y trabajo era de 990.

## 3.2 Revisión de la precisión que se puede obtener de un determinado número de parcelas después de una semana de trabajo de campo

Esta sección describe una manera de calcular la precisión (expresada como porcentaje de error de muestreo) que se puede obtener de un número de parcelas planificado. Estos cálculos se pueden realizar después de una semana de trabajo de campo, utilizando los datos de una pequeña proporción del número planificado de parcelas. El procedimiento que hay que seguir para realizar las reevaluaciones es el siguiente:

### Paso 1. Escoja el recurso en que se va basar el cálculo de la precisión

No es necesario calcular la precisión de cada recurso en el inventario. Debe seleccionar un recurso y utilizar sus datos para calcular la precisión. La selección del recurso que se va a utilizar para el cálculo de la precisión se debe basar en su importancia relativa o en su variabilidad. La importancia de un recurso es determinada subjetivamente. La variabilidad de un recurso -es decir, qué tan irregular es su distribución en el área del inventario- está expresada matemáticamente como el "coeficiente de variabilidad" o el CV %. Si decide basar la selección del recurso de acuerdo a su variabilidad, consulte el procedimiento para calcular el CV % del recurso en cuestión descrito en el Paso 3.

Durante la selección del recurso, usted puede elegir entre las siguientes opciones:

- *El recurso más importante.* En este caso, se selecciona el recurso más importante y se ignora los demás. Esto puede llevar a que se obtenga o no una muy baja precisión, inaceptable para los demás recursos;
- *La variabilidad media.* Calcule el CV % para cada recurso, luego calcule la media de todos los CV %. Utilice esta variabilidad media en el cálculo de la precisión. Esto significa que todos los recursos, en promedio, van a tener la precisión calculada. El problema con este método es que para algunos de los recursos la precisión resultante puede ser muy baja;
- *El recurso más variable.* Calcule el CV % para cada recurso, luego elija el recurso con el mayor CV %. Esto significa que los recursos restantes van a tener una precisión mayor que la calculada para este recurso. El problema con esto es que el número de parcelas necesarias para obtener la precisión deseada para este recurso muy variable puede ser tan alto que resulte demasiado costoso;
- *El recurso más variable una vez que los recursos más raros y de distribución más irregular han sido eliminados.* Escoja un grupo de recursos de la lista general de recursos, utilizando algunos criterios de variabilidad. (p.ej., eliminando todos los recursos a los que se le contaron menos de cinco plantas). Escoja de este grupo más pequeño, a los recursos que presenten el coeficiente de variabilidad más alto. La desventaja de este método es que algunos recursos importantes y que necesitan una precisión adecuada pueden ser excluidos (aunque es raro).

En el Ejemplo D.5 se muestra un ejemplo de cómo seleccionar el recurso en el cual basar la reevaluación.

#### »Ejemplo D.5. Revisando el número de parcelas para un determinado costo

Después de la primera semana de trabajo de campo, los campesinos de San José utilizaron los datos que habían recolectado para calcular el CV % de cada uno de los cinco recursos que habían contado en su inventario. Este CV % estaba en un rango que iba de 167 % al 603 %. Las brigadas decidieron utilizar el recurso con el CV % más alto, que resultó ser sangre de grado con un CV % de 603 %, como base para la reevaluación.

## Paso 2. Recopile los datos del recurso seleccionado recolectados en el inventario

A continuación, los datos del recurso seleccionado que han sido recolectados para el inventario deberán ser recopilados en un formulario de recopilación, tal como se describe en el capítulo 17.

## Paso 3. Utilice el Formulario de Cálculos D.1 para calcular el CV % y la precisión para el recurso seleccionado

El Formulario de Cálculos D.1, que está al final de este apéndice, nos da una estructura para calcular la precisión (o error de muestreo %) que se puede obtener para un determinado número de parcelas. El capítulo 17 nos da algunas indicaciones para utilizar los formularios de cálculos. Para utilizar el formulario de cálculos debe realizar los siguientes pasos:

Pasos 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Siga los Pasos 1 al 6 del *Formulario de Cálculos D.1*. Éstos son iguales a los Pasos 1 al 6 del *Formulario de Cálculos 2*, el cual ha sido descrito en el capítulo 17. Escriba estos valores en los espacios correspondientes en los Pasos 1 al 6 del *Formulario de Cálculos D.1*.

### Calculando el CV %

7. Calcule los grados de libertad, representados por  $gl$ , restándole 1 al número de parcelas que han sido establecidas en la primera semana de trabajo de campo ( $n$ ). Escriba el resultado en el espacio correspondiente en el Paso 7 del Formulario de Cálculos D.1. Para continuar con el Ejemplo D.4 y D.5, si se han establecido 264 parcelas después de 4 días, el grado de libertad es 264 menos 1, o 263.

$$7. \quad \text{Grados de libertad: } n - 1, \quad gl = 263$$

8. Consulte la tabla de "t" de Student (9) para hallar valor de "t" apropiado, simbolizado por  $t$ . Un nivel de probabilidad aceptable a utilizar es de 0,1 o 90 %, aunque 0,05 ó 95 % es mucho mejor. El grado de libertad ( $gl$ ) utilizado para encontrar el valor de  $t$  en la tabla es igual al número de parcelas menos 1 ( $n - 1$ ). El valor de "t" que ha obtenido de la tabla utilizando este nivel de probabilidad y grado de libertad deberá ser escrito en el espacio correspondiente en el Paso 8. Para seguir con el ejemplo anterior, el número de parcelas es 264, lo que significa que hay 263 grados de libertad. A un nivel de probabilidad de 0,1 (90 %), el valor aproximado de  $t$  en la tabla en el apéndice 10 es 1,65.

$$8. \quad \text{T de Student a } P = 0,1 \quad t = 1,65$$

9. Calcule la variancia, representada por  $V_y$ , dividiendo la "suma de las desviaciones elevadas al cuadrado de la media",  $SS_y$ , entre los grados de libertad,  $gl$ . Escriba el resultado en el espacio correspondiente en el Paso 9. Como ejemplo, la "suma de las desviaciones cuadradas de la media", que es 38,249, es dividida por los grados de libertad, el cual es 263. El resultado es una variancia de 145,4.

$$9. \quad \text{Variancia: } SS_y / df, \quad V_y = 145,4$$

10. Calcule la desviación estándar, representada por  $DE_y$ , calculando la raíz cuadrada de la variancia. Escriba este valor en el espacio correspondiente en el Paso 10. Para obtener la raíz cuadrada de un valor, se realiza una operación matemática que es opuesta a elevar al cuadrado un valor. Por ejemplo, si 3 elevado al cuadrado es 9, entonces la raíz cuadrada de 9 es 3. Esta operación se escribe  $\sqrt{9}$ . La mejor manera de realizar este cálculo es utilizando una calculadora. Presione el botón "9" en la calculadora, luego el botón " $\sqrt{\quad}$ " y el número 3 aparecerán en la pantalla. En el ejemplo, la raíz cuadrada de la variancia,  $\sqrt{145,4}$ , es 12,06.

$$11. \quad \text{Desviación estándar: } \sqrt{V_y}, \quad DE_y = 12,06$$

12. Calcule el coeficiente de variación %, representado por CV %, dividiendo la desviación estándar,  $DE_y$ , entre la media estimada,  $\bar{y}$ , y multiplicando el resultado por 100. Escriba el resultado en el espacio correspondiente en el Paso 11. Utilizando el ejemplo, 12,06 es dividido entre 2,00 y luego se multiplica por 100 lo que da como respuesta 603 %.

$$10. \quad \text{Coeficiente de variación \%: } 100 \times (SD_y / \bar{y}), \quad CV \% = 603 \%$$

(9) El apéndice 10 contiene una tabla de "t" de Student y explica qué es y cómo se usa.

## Calculando la precisión (error de muestreo porcentual) que se puede obtener para un determinado número de parcelas

12. El número planificado de parcelas para todo el inventario está representado por  $N$ . El número planificado de parcelas no es el mismo que el número de parcelas que han sido establecidas en la primera semana de trabajo de campo, el cual está representado por  $n$ . Deberá determinar este valor a partir de los límites del costo determinado por los campesinos, tal como se describe en la sección D.3.1. Escriba este valor en el espacio correspondiente en el Paso 12. En el ejemplo, los campesinos habían decidido que podían establecer un máximo de 900 parcelas.

12. Número total de parcelas que se pueden establecer a un determinado costo:

$$N = 900$$

13. El error de muestreo % que probablemente se puede obtener para el número planificado de parcelas está representado por  $E$  %. Calcule este valor multiplicando el coeficiente de variabilidad,  $CV$  %, por valor de " $t$ ", y divida el resultado entre la raíz cuadrada del número planificado de parcelas,  $N$ . Escriba la respuesta en el espacio correspondiente en el Paso 13. En el ejemplo anterior, 603 es multiplicado por 1,65 y luego la respuesta dividida entre  $\sqrt{900}$  lo que da como resultado 31,6.

13. Error de muestreo % que se puede obtener para el número total de parcelas:

$$(CV \% \times t) / \sqrt{N}, E \% = 31.6 \%$$

## Formulario de cálculo D.1

Formulario para calcular la precisión (error de muestreo %) que se puede obtener para un determinado número de parcelas

Recurso: \_\_\_\_\_

1. Sumatoria del número de plantas en todas las parcelas:  $\sum y =$  \_\_\_\_\_

2. Número de parcelas:  $n =$  \_\_\_\_\_

3. Media en unidades del número de plantas por parcela:

$\sum y / n, \bar{y} =$  \_\_\_\_\_

4. Sumatoria del número de plantas elevado al cuadrado en todas las parcelas:

$\sum (y^2) =$  \_\_\_\_\_

5. Corrección para la media:  $(\sum y)^2 =$  \_\_\_\_\_

6. Sumatoria de las desviaciones elevadas al cuadrado:

$\sum (y^2) - ((\sum y)^2 / n), SSy =$  \_\_\_\_\_

Calculando el CV%

7. Grados de libertad:  $n - 1, gl =$  \_\_\_\_\_

8. Valor de "t" de Student si  $P =$  \_\_\_\_  $t =$  \_\_\_\_\_

9. Variancia:  $SSy / df, Vy =$  \_\_\_\_\_

10. Desviación estándar:  $\sqrt{Vy}, DEy =$  \_\_\_\_\_

11. Coeficiente de variabilidad %:  $100 \times (SDy / \bar{y}), CV \% =$  \_\_\_\_\_

Calculando la precisión (error de muestreo %) que se puede obtener para un determinado número de parcelas

12. Número total de parcelas que se puede obtener para un determinado costo:

$N =$  \_\_\_\_\_

13. Error de muestreo % que se puede obtener para un determinado número de parcelas:  $(CV \% \times t) / \sqrt{N}, E \% =$  \_\_\_\_\_



# 5

## INFORMACIÓN Y ANÁLISIS NECESARIOS PARA ALGUNOS PROPÓSITOS DE LOS INVENTARIOS

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá realizar lo siguiente:

1. Describir la información y los análisis necesarios para los Propósitos del 1 al 8 (1).

### Introducción

Algunos propósitos del inventario mencionados en este manual pueden ser logrados utilizando solamente los resultados obtenidos (1). Otros propósitos no se pueden alcanzar sin información adicional; alguna se puede reunir en otros estudios descritos aquí (p.ej., estudios de productividad, inventarios frecuentes), y otra puede provenir de otras fuentes o de otros estudios no descritos en este manual (p.ej., estudios de mercado para productos forestales). También para algunos propósitos los análisis que se deben llevar a cabo son bien simples, mientras que para otros son extremadamente complejos y están fuera del alcance de esta obra. Este apéndice indica la información y el análisis que podrían ser necesarios para algunos propósitos del inventario, con el fin de ayudarlo a:

1. Determinar, conforme avance el inventario, si usted y las brigadas tienen los recursos o la capacidad necesarios para lograr los propósitos. (p.ej., ¿podrá reunir toda la información requerida y llevar a cabo todos los análisis?);
2. Planificar y realizar las siguientes actividades (p.ej., recolección de información adicional y análisis respectivos) necesarias para lograr el propósito de su inventario.

Se pueden establecer varios propósitos de inventarios además de los mencionados en este libro. Si el propósito de su inventario difiere de aquellos que están en la lista de este apéndice, todavía puede serle útil revisar este apéndice para tener una idea de la información o análisis que puede necesitar.

---

(1) El cuadro 1.1 del capítulo 1 describe algunos posibles propósitos para la realización de un inventario.

## 1. Información y análisis necesarios para los propósitos del 1 al 8

### Propósito 1. Gestionar la propiedad o el acceso a un área del bosque mostrando las áreas que son más importantes para los campesinos en términos de densidad relativa o de cantidad de los recursos

#### Información necesaria del inventario

- Deberá determinar la densidad o la cantidad de los recursos del bosque en cada una de las sub-áreas al interior del área del inventario. Si está estimando la cantidad, también deberá mapear estas sub-áreas y calcular su tamaño.

#### Información necesaria de estudios adicionales descritos en este manual

- Ninguna.

#### Información necesaria proveniente de fuentes ajenas al inventario o estudios adicionales que no han sido descritos en este manual

- Ninguna.

#### Análisis necesarios

- Deberá comparar las sub-áreas que se encuentran al interior del área del inventario, y clasificarlas según la densidad o cantidad del recurso. La mejor manera de mostrar estos resultados es con un mapa de resultados del inventario (2);
- Deberá decidir si quiere comparar la densidad relativa (p.ej., el número promedio de plantas por hectárea) o la cantidad (p.ej., el número total de plantas) de los recursos en las sub-áreas que están al interior del área del inventario. La densidad del recurso de un área es un factor importante en la determinación de la importancia del área para la comunidad, pero también lo es la cantidad del recurso, la cual, a diferencia de la densidad, está influenciada por el tamaño del área. Por ejemplo, los campesinos pueden querer mostrar que un área es relativamente importante para la comunidad porque presenta una densidad alta para ciertos recursos, o porque es una de las áreas más grandes cercanas a la comunidad y los abastece de la mayor parte de recursos que necesitan.

#### Siguientes actividades necesarias

- Puede que la siguiente acción que se deba realizar para los campesinos sea decidir cómo utilizar los resultados del inventario como parte de su estrategia de negociación.

### Propósito 2. Gestionar la propiedad o el acceso al bosque calculando el área mínima requerida para mantener un abastecimiento suficiente de productos del bosque a la comunidad

#### Información necesaria del inventario

- Deberá determinar la densidad de ejemplares productivos de los recursos del bosque (divididos en categorías de edad, tamaño, sexo o de condición, que puedan tener una influencia en su productividad) en cada distinto tipo de bosque en el área del inventario. También deberá mapear los distintos tipos de bosque en el área del inventario y calcular su tamaño.

#### Información necesaria de estudios adicionales descritos en este manual

- Deberá realizar un estudio de productividad que determine la productividad de las diferentes edades, tamaños, sexos o condiciones de los recursos en los diferentes tipos de bosque. Este estudio nos va a indicar la cantidad

---

(2) El capítulo 16 explica cómo mostrar la densidad relativa de los recursos o las cantidades de éstos en el mapa.

(3) El apéndice 13 indica cómo planificar, realizar y analizar un estudio de productividad

aproximada de cada tipo de producto del bosque que se puede esperar cosechar en un año promedio para el área del inventario.

#### **Información necesaria proveniente de fuentes ajenas al inventario o estudios adicionales que no han sido descritos en este manual**

- Usted deberá determinar qué cantidad de cada tipo de producto del bosque van a necesitar los campesinos en un año promedio. Puede que deba considerar posibles futuros cambios en la demanda debido a cambios en los niveles de población. Este manual no discute cómo reunir este tipo de información.

#### **Análisis necesarios**

- Compare la cantidad de cada tipo de producto del bosque que es producido dentro del área del inventario durante un año promedio con la cantidad que es requerida por los campesinos, a fin de determinar si el área del inventario va a ser capaz de abastecer adecuadamente a la población;
- Si el área del inventario no puede abastecer de manera suficiente de productos del bosque a la comunidad, entonces se necesitará una mayor área de inventario para abastecer las necesidades anuales promedio;
- Si el área del inventario provee una mayor cantidad de productos del bosque que la necesaria, se necesitará un área de inventario más pequeña para abastecer las necesidades anuales promedio.

#### **Siguientes actividades necesarias**

- Una vez que los campesinos han determinado el área mínima que pueda abastecerlos de una cantidad suficiente de productos forestales para sus necesidades, la siguiente actividad que habría que realizar puede ser decidir cómo presentar los resultados del inventario como parte de su estrategia de negociación.

### **Propósito 3. Predecir el impacto de un proyecto de desarrollo en la cantidad de recursos del bosque (y posiblemente en los productos de éste)**

#### **Información necesaria del inventario**

- Deberá determinar la cantidad de recursos del bosque en el área que va a ser afectada por el proyecto de desarrollo;
- (Opcional) Si está contando tanto los productos como los recursos del bosque, deberá determinar la densidad de los ejemplares productivos de los recursos del bosque (divididos en cualquier categoría de edad, tamaño, sexo o condición que influya en su productividad) en cada distinto tipo de bosque que se encuentre en el área que va a ser afectada por el proyecto de desarrollo. También deberá mapear los distintos tipos de bosque del área, y calcular su tamaño.

#### **Información necesaria de estudios adicionales descritos en este manual**

- (Opcional) Si está contando tanto los productos como los recursos del bosque, deberá realizar un estudio de productividad que determine la productividad de las diferentes edades, tamaños, sexos o condiciones de los recursos del bosque en los diferentes tipos de bosque. El estudio de productividad le va a indicar la cantidad aproximada de cada tipo de producto del bosque que puede esperar cosechar en un año promedio del área que va a ser afectada por el proyecto de desarrollo (4).

#### **Información necesaria proveniente de fuentes ajenas al inventario o estudios adicionales que no han sido descritos en este manual**

- Puede necesitar un mapa que le indique qué área va a ser afectada por el proyecto de desarrollo, a menos que pueda predecir esa área basándose en las marcas de los límites en el bosque.

---

(4) El apéndice 13 indica cómo planificar, realizar y analizar un estudio de productividad.

### **Análisis necesarios**

- No se va a necesitar análisis adicionales para este propósito de inventario.

### **Siguientes actividades necesarias**

- La siguiente actividad que van a realizar los campesinos será decidir cómo presentar los resultados del inventario como parte de la discusión sobre el proyecto de desarrollo.

## **Propósito 4. Evaluar el impacto actual del proyecto de desarrollo en la cantidad de recursos del bosque (y posiblemente en los productos)**

### **Información necesaria del inventario**

- Deberá determinar la densidad y la cantidad de los recursos del bosque en el área que probablemente está afectada por el proyecto de desarrollo;
- (Opcional) Si está contando tanto los productos como los recursos del bosque, deberá determinar la densidad de los ejemplares productivos de los recursos del bosque (divididos en cualquier categoría de edad, tamaño, sexo o condición que influya en su productividad) en cada distinto tipo de bosque que se encuentre en el área que va a ser afectada por el proyecto de desarrollo. También deberá mapear los distintos tipos de bosque del área, y calcular su tamaño.

### **Información necesaria de estudios adicionales descritos en este manual**

- Si el bosque entero ha sido eliminado como causa del proyecto de desarrollo (p.ej., para plantaciones o por colonos), deberá elaborar un mapa del área que ha sido eliminada (5);
- Si el proyecto de desarrollo afecta parcialmente el bosque (p.ej., aprovechamiento forestal), deberá realizar un segundo inventario, después de realizada la actividad, en las mismas parcelas que fueron contadas en el primer inventario para poder evaluar el impacto (6);
- (Opcional) Si está contando tanto los productos como los recursos del bosque, deberá realizar un estudio de productividad que determine la productividad de las diferentes edades, tamaños, sexos o condiciones de los recursos del bosque en los diferentes tipos de bosque. El estudio de productividad le va a indicar la cantidad aproximada de cada tipo de producto del bosque que puede esperar cosechar en un año promedio del área que va a ser afectada por el proyecto de desarrollo (7).

### **Información necesaria proveniente de fuentes ajenas al inventario o estudios adicionales que no han sido descritos en este manual**

- Ninguna.

### **Análisis necesarios**

- Si el proyecto de desarrollo elimina completamente el bosque, deberá calcular el tamaño del área que ha sido eliminada. Utilice esta información para estimar qué cantidad de recursos del bosque, o posiblemente los productos de éste, se han perdido;
- Si el proyecto de desarrollo afecta parcialmente el bosque, deberá evaluar el impacto comparando los resultados del segundo inventario con los del primero.

### **Siguientes actividades necesarias**

- La siguiente actividad que habría que realizar puede ser decidir cómo presentar los resultados del inventario como parte de la discusión sobre el proyecto de desarrollo.

---

(5) El capítulo 6 describe indica cómo elaborar un mapa de un área.

(6) El apéndice 12 indica cómo marcar las parcelas de una manera permanente para que pueden ser encontradas de nuevo.

(7) El apéndice 13 indica cómo planificar, realizar y analizar un estudio de productividad.

## **Propósito 5. Realizar una evaluación económica de los productos del bosque existentes en un área determinada**

### **Información necesaria del inventario**

- Deberá determinar la densidad de los ejemplares productivos de los recursos del bosque (divididos en cualquier categoría de edad, tamaño, sexo o condición que pueda tener influencia en su productividad) en cada distinto tipo de bosque en el área del inventario. También deberá elaborar un mapa de los distintos tipos de bosque en el área del inventario y calcular sus tamaños.

### **Información necesaria de estudios adicionales descritos en este manual**

- Deberá realizar un estudio de productividad que determine la productividad de las diferentes edades, tamaños, sexos o condiciones de los recursos en los diferentes tipos de bosque. El estudio de productividad nos va a indicar la cantidad aproximada de cada tipo de producto del bosque que puede esperar cosechar en un año promedio para el área del inventario.

### **Información necesaria proveniente de fuentes ajenas al inventario o estudios adicionales que no han sido descritos en este manual**

- Deberá averiguar los precios de mercado de los productos del bosque. Este manual no discute cómo reunir este tipo de información.

### **Análisis necesarios**

- Deberá realizar una evaluación económica de los productos del bosque. Este manual no discute cómo realizar esto.

### **Siguientes actividades necesarias:**

- El siguiente paso para los campesinos va a ser pensar cómo presentar los resultados de la evaluación económica a las personas que están tomando las decisiones sobre el área.

## **Propósito 6. Planifique la ubicación de las zonas de manejo del bosque basándose en la densidad relativa del recurso y en la información del medio ambiente.**

### **Información necesaria del inventario**

- Puede que los campesinos quieran especificar algún criterio ambiental en el cual basar la zonificación del bosque (p.ej., el ángulo de la pendiente, tipo de suelos), o que quieran evaluar directamente los distintos tipos de bosque que hay actualmente en el área del inventario.
- Deberá determinar la densidad de los recursos del bosque en cada una de las áreas en las que se haya utilizado el criterio ambiental especificado anteriormente (o los distintos tipos de bosque). También deberá elaborar un mapa de estas áreas (o distintos tipos de bosques).

### **Información necesaria de estudios adicionales descritos en este manual**

- Puede que quiera elaborar un mapa con la información ambiental más detalladamente (8).

### **Información necesaria proveniente de fuentes ajenas al inventario o estudios adicionales que no han sido descritos en este manual**

- Ninguna.

### **Análisis necesarios**

- Ninguna.

---

(8) El capítulo 6 indica cómo elaborar un mapa.

**Siguientes actividades necesarias**

- La siguiente actividad deben realizar los campesinos va a ser utilizar los resultados del inventario para planificar la ubicación de las zonas de manejo del bosque y algunas normas para el manejo de éstas.

**Propósito 7. Planifique un nivel de aprovechamiento sostenible de los recursos específicos del bosque****Información necesaria del inventario**

- Deberá determinar la densidad de los ejemplares productivos de los recursos del bosque (divididos en cualquier categoría de edad, tamaño, sexo o condición, que pueda tener influencia en su productividad) en cada distinto tipo de bosque en el área del inventario. También deberá elaborar un mapa de los distintos tipos de bosque en el área del inventario y calcular sus tamaños.

**Información necesaria de estudios adicionales descritos en este manual**

- Deberá realizar un estudio de productividad que determine la productividad de las diferentes edades, tamaños, sexos o condiciones de los recursos en los diferentes tipos de bosque. El estudio de productividad nos va a indicar la cantidad aproximada de cada tipo de producto del bosque que puede esperar cosechar en un año promedio para el área del inventario (9);
- Deberá realizar un estudio de regeneración. También deberá planificar la repetición de este estudio cada cinco años (10).

**Información necesaria proveniente de fuentes ajenas al inventario o estudios adicionales que no han sido descritos en este manual**

- Ninguna.

**Análisis necesarios**

- Este manual discute una manera muy simple de planificar el nivel de aprovechamiento, utilizando un método descrito por Peters (1996) como "aproximación sucesiva" (10). Este método no puede predecir inmediatamente un nivel de aprovechamiento sostenible. En cambio, monitorea el impacto de la explotación del recurso y regula el nivel de aprovechamiento de una manera adecuada;
- Otro método descrito por Peters (1996) utiliza modelos de matrices y programas de simulación. Este método es más complicado y toma más tiempo, pero puede ser utilizado para predecir un nivel de aprovechamiento sostenible después de un periodo corto de estudio, en comparación al método de "aproximación sucesiva". Deberá leer el manual de Peters para obtener información adicional sobre el uso de este método de análisis.

**Siguientes actividades necesarias**

- Los campesinos deberán implementar, monitorear y, de ser necesario, modificar sus planes de aprovechamiento.

**Propósito 8. Planificar el manejo del bosque combinando los Propósitos 6 y 7**

Este propósito requerirá la información y los análisis de los Propósitos 6 y 7.

---

(9) El apéndice 13 indica cómo planificar, realizar y analizar un estudio de productividad.

(10) El apéndice 12 indica cómo planificar, realizar y analizar un estudio de regeneración.

# 6

## CINCO CARACTERÍSTICAS DE LOS MAPAS

### Objetivos

Al final de este apéndice, usted podrá realizar lo siguiente:

1. Describir y utilizar la escala.
2. Describir la orientación.
3. Describir el sistema de coordenadas.
4. Describir la leyenda.
5. Describir los datos.

### Introducción

Este apéndice discute cinco características comunes en los mapas:

- Escala, que muestra la relación entre la distancia dibujada en el mapa y la distancia en el terreno.
- Orientación, que muestra la dirección del norte.
- Sistemas de coordenadas, que describen la ubicación en el planeta del área mostrada en el mapa.
- Leyenda, que explica el significado de los símbolos utilizados en el mapa.
- Fecha, que indica cuándo se elaboró el mapa.

## 1. Escala

Escala es el término utilizado para describir la relación de la distancia entre dos puntos en el mapa y la misma distancia en el terreno. En un mapa de mayor escala es posible ver el área con una mejor definición que en un mapa de menor escala. Si debe elaborar un mapa base, tal como se describió en el capítulo 6, deberá seleccionar la escala que muestre mejor su área entera.

Existen dos maneras en que se expresa la escala en un mapa; estas son:

- Escala numérica,
- Escala gráfica.

### 1.1 Escala numérica

Generalmente la escala se expresa en un mapa como una escala numérica. Algunos ejemplos de escala numérica son:

- 1:5 000;
- 1:10 000;
- 1:250 000.

El número a la izquierda del símbolo ":" representa la distancia en el mapa, y usualmente es el número 1. El número a la derecha del símbolo ":" representa la distancia en el terreno, y puede ser cualquier número. El símbolo ":" se utiliza para decir que el número a la izquierda (en otras palabras el número 1), cuando se dibuja en el mapa, "representa" al número de la derecha, en el terreno. Los dos números siempre deben estar en la misma unidad (p.ej., centímetros, milímetros, etc.).

Por ejemplo, si un mapa tiene una escala de 1:10 000, significa que un centímetro en el mapa representa 10 000 centímetros en el terreno. Ya que hay 100 centímetros en un metro, 10 000 centímetros en el terreno es lo mismo que 100 metros en el terreno, entonces:

- Una escala de 1 centímetro : 10 000 centímetros es lo mismo que:
- Una escala de 1 centímetro : 100 metros.

El cuadro F.1 puede ser utilizado para expresar las unidades de las distancias en milímetros, centímetros o kilómetros.

**CUADRO F.1.**

#### **CÓMO EXPRESAR LAS UNIDADES DE UN ÁREA EN MILÍMETROS, CENTÍMETROS, METROS O KILÓMETROS**

	<b>Km</b>	<b>m</b>	<b>cm</b>	<b>mm</b>
1 kilómetros o km =	1	1 000	100 000	1 000 000
1 metro o m =	0.001	1	100	1000
1 centímetro o cm =	0.00001	0.01	1	10
1 milímetro o mm =	0.000001	0.001	0.1	1

La escala numérica de un mapa puede ser utilizada para calcular la distancia en el terreno a partir de la distancia en el mapa. La distancia en el mapa debe ser medida en centímetros utilizando una regla. Este número expresado en centímetros es multiplicado por el número que está a la derecha del símbolo ":" para obtener la distancia en el terreno. La distancia en el mapa puede ser calculada a partir de la distancia en el terreno utilizando la escala numérica. La distancia en el terreno, expresada en centímetros en vez de metros, debe ser dividida por el número que está a la derecha del símbolo ":" para obtener la distancia en el mapa.

El Ejemplo F.1 nos muestra cómo se utiliza la escala numérica del mapa.

»Ejemplo F.1. **Utilizando la escala numérica del mapa para calcular distancias en el terreno a partir de distancias en el mapa y viceversa**

En el mapa a escala 1:25 000 mostrado en la figura F.1, la distancia entre la comunidad y el puente es de 3 centímetros. Ya que esto es 3 veces 1 centímetro en el mapa, entonces esto representara 3 veces 25 000 centímetros en el terreno. En otras palabras, 3 centímetros en el mapa representan 75 000 centímetros (o 750 metros) en el terreno.

Si empezamos con la distancia en el terreno, la distancia medida entre la comunidad y el puente es de 750 metros (o 75 000 centímetros) cuando fue medida en el terreno. Si esto se divide entre 25 000 centímetros el resultado es 3; es por eso que la distancia en el terreno va a ser representada por 3 centímetros en el mapa.

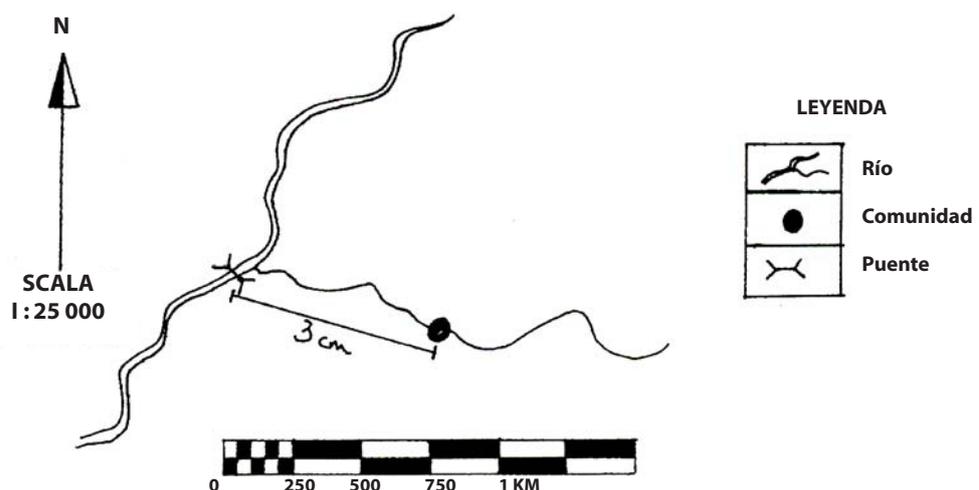
## 1.2 Escala gráfica

La escala también puede ser expresada por una escala gráfica (ver figura F.1). Ésta parece una pequeña regla, generalmente se dibuja cerca del margen del mapa. Las distancias mostradas en la escala gráfica representan la distancia equivalente en el mapa. La escala gráfica, por lo general, empieza en 0, pero algunas se extienden hacia la izquierda del 0. Cuando se utiliza la escala gráfica, se debe tener cuidado de que las mediciones empiecen en 0. El Ejemplo F.2 nos indica cómo utilizar la escala gráfica.

»Ejemplo F.2. **Utilizando la escala gráfica del mapa para calcular distancias en el terreno a partir de distancias en el mapa y viceversa**

En la figura F.1, la distancia entre la comunidad y el puente es de 3 centímetros en el mapa. Esta distancia de 3 centímetros es medida con una regla y es comparada con la escala gráfica. La escala gráfica va a mostrar que la distancia en el mapa es igual a 750 metros en el terreno.

Si empezamos con la distancia en el terreno, la distancia entre estos dos puntos es de 750 metros. La marca de 750 metros en la escala gráfica está a 3 centímetros de la marca del "0"; es por eso que esta es la distancia en el mapa que es utilizada para representar 750 metros en el terreno.



**FIGURA F.1** Un mapa a escala 1:25 000 mostrando ejemplos de escalas numéricas, escalas gráficas, orientación (la flecha indicando el norte) y la leyenda

Las escalas gráficas son fáciles de elaborar a partir de las escalas numéricas. Si, por ejemplo, la escala numérica es 1: 25 000, entonces 1 cm en el mapa es igual a 25 000 centímetros (250 metros) en el terreno. Se debe dibujar una línea utilizando una regla y marcarla cada centímetro. Al costado de cada marca se debe escribir los números "0m", "250m", "500m", "750m" y así sucesivamente.

Las escalas gráficas son fáciles de utilizar si está cambiando la escala del mapa utilizando una fotocopidora. Si el tamaño del mapa es aumentado o reducido, la escala gráfica va a cambiar en la misma proporción y por lo tanto la exactitud no va a ser afectada. Si el mapa sólo tuviera escala numérica, entonces se deberá calcular una nueva escala numérica después de que el mapa haya sido aumentado o reducido.

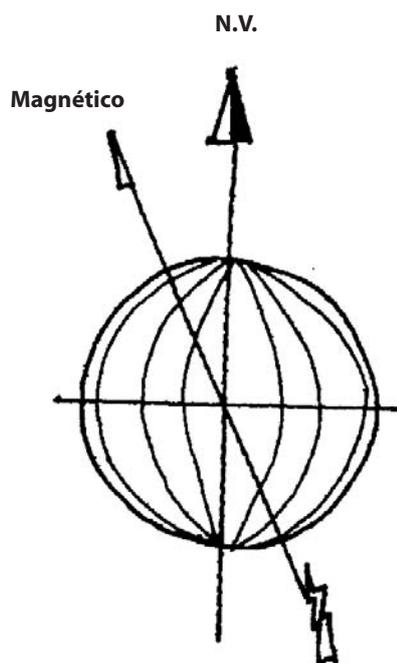
## 2 Orientación

La tierra rota sobre un eje que tiene en un extremo al polo norte y en el otro al polo sur. La ubicación del polo norte en relación con cualquier otro punto en el planeta nos da una referencia estándar que nos sirve como orientación. Por convención, se ha establecido que se debe indicar la orientación poniendo una flecha señalando el norte en la parte superior de la hoja (ver figura F.1).

En realidad, el planeta tiene dos polos nortes. Éstos son:

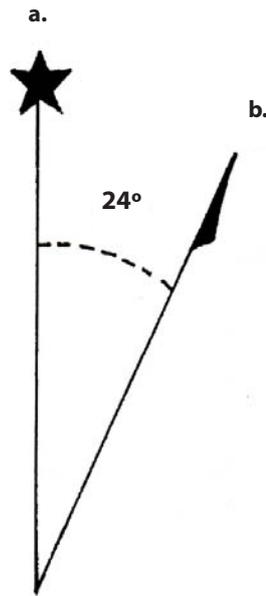
- El norte verdadero, que está ubicado en un punto modificado en el planeta;
- El norte magnético, que está ubicado en el punto en el que convergen las líneas magnéticas.

El norte verdadero está cerca, pero no exactamente es igual al norte magnético (ver figura F.2). El norte dibujado en el mapa, por lo general, es el norte verdadero, que no se mueve. La brújula, que es un instrumento utilizado para determinar la orientación, apunta al norte magnético, que se mueve ligeramente cada año.



**FIGURA F.2** El norte verdadero y el norte magnético no son iguales. La diferencia entre éstos dos se llama declinación magnética

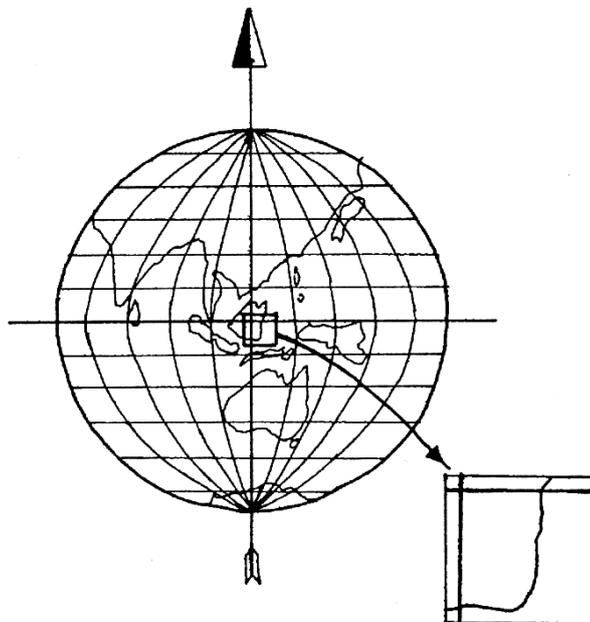
El ángulo entre el norte verdadero y el norte magnético se llama declinación magnética. La declinación varía de sitio en sitio, y puede ser al este como al oeste. La mayoría de los mapas tiene un pequeño diagrama (ver figura F.3) que muestra la diferencia entre el norte verdadero y el norte magnético (en otras palabras, la declinación magnética). Por lo general está indicado por dos flechas, y el ángulo entre ellas está expresado en grados. La declinación va a ser menor si se está cerca al ecuador.



**FIGURA F.3** Los mapas más exactos muestran la diferencia entre a) el norte verdadero y b) el norte magnético utilizando un pequeño diagrama para mostrar la declinación entre estos dos rumbos

### 3 Sistema de referencias y de coordenadas

La ubicación exacta del mapa en el planeta se indica utilizando un sistema de coordenadas. Un sistema de coordenadas se basa en líneas imaginarias, algunas de las cuales se desplazan horizontalmente de este a oeste alrededor del planeta y otras se desplazan verticalmente de norte a sur (ver figura F.4). La ubicación exacta de cada punto en el planeta puede ser conocida al establecer su posición a lo largo de estas líneas horizontales y verticales. Esta posición se conoce como coordenadas.



**FIGURA F.4** Los mapas con latitud y longitud o UTM utilizan un sistema de coordenadas para ubicar la posición exacta de cada punto en el globo

Existen varios tipos de sistemas de coordenadas. Entre los más comunes tenemos:

- Latitud y longitud;y
- Coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator)

### 3.1 La latitud y longitud

El sistema de coordenadas más popular es el que utiliza la latitud y la longitud. La latitud se refiere a las líneas horizontales, y la longitud a las líneas verticales. Estas líneas están divididas en grados, minutos y segundos. Los grados de la latitud van de 0° a 90° de norte a sur a partir de la línea ecuatorial, la cual divide el planeta en la mitad entre los polos norte y sur. Los grados de la longitud van de 0° a 180° de este a oeste a partir del meridiano de Greenwich en Inglaterra. Las líneas de longitud están alineadas con el norte verdadero. Las divisiones adicionales son medidas en minutos y segundos y van de 0° a 60°. Cada punto en el planeta puede ser ubicado por las coordenadas en donde se intersecan las líneas de latitud y longitud.

### 3.2 Coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator)

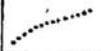
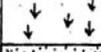
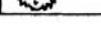
Un sistema de coordenadas alternativo y no muy común es el sistema de coordenadas UTM. Este sistema, al igual que el sistema de latitud y longitud, tiene líneas que van de norte a sur y de este a oeste. Las coordenadas UTM utilizan el sistema métrico. Los números en el margen están indicados en el margen como "10<sup>000</sup>". Debido a que las coordenadas UTM utilizan como referencia el sistema métrico, es menos complicado que el sistema de latitud y longitud.

La comprensión del sistema de coordenadas le va a ayudar a ordenar los mapas, fotografías aéreas e imágenes de radar o de satélite, si las coordenadas requeridas pueden ser determinadas para su área del inventario.

## 4. Leyenda

La leyenda es utilizada para explicar los símbolos del mapa. Los símbolos son pequeños diagramas, líneas o áreas sombreadas (ver figura F.5) utilizados para representar características hechas por el hombre o naturales del área, tales como construcciones, límites, ríos, carreteras, pantanos, recursos forestales y diferentes tipos de usos de la tierra o del bosque. Aunque los significados de algunos símbolos pueden ser obvios, puede haber otros que no lo sean. Es importante incluir todos los símbolos y sus significados en la leyenda para que una persona que no haya estado involucrada en la elaboración del mapa pueda ver la leyenda y comprender la información mostrada en él.

### LEYENDA

	Construcción		Trocha
	Escuela		Pantano
	Límite de la comunidad		Tierra agrícola
	Borde		Palma
	Río		Árbol Melífero
	Camino		Árbol de achiote

**FIGURA F.5** Por lo general, los símbolos son utilizados para representar características del área. La leyenda sirve para explicar el significado de estos símbolos

Los símbolos mostrados en un mapa van a variar en apariencia, dependiendo principalmente del tipo de mapa. Algunos símbolos son generales. Por ejemplo, la flecha del norte indica la orientación, las carreteras principales son indicadas con líneas sólidas, mientras que las carreteras secundarias son mostradas con líneas punteadas.

Por lo general, los símbolos dibujados en el mapa no están a escala. Las carreteras y caminos presentan anchos estándares de acuerdo al tipo de camino. Los ríos y quebradas están estandarizados de una manera similar.

## **5. Fecha**

Aunque alguna información en el mapa no va a cambiar, como por ejemplo la ubicación de un río o montaña, otra información puede cambiar rápidamente, como por ejemplo el uso mayor de la tierra alrededor de la comunidad. La fecha en la cual se elaboró el mapa deberá ser indicada en éste para mostrar si ha habido cambios o no.



# 7

## MAPAS A ESCALA, FOTOGRAFÍAS E IMÁGENES DE RADAR

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá capaz de realizar lo siguiente:

1. Explicar qué es un mapa a escala, fotografía aérea e imágenes de radar.
2. Obtener todos los mapas a escala, fotografías aéreas e imágenes de radar del área del inventario disponibles.

### Introducción

Al inicio en las etapas de planificación del inventario, deberá tratar de obtener todos los mapas a escala, fotografías aéreas e imágenes de radar que cubran el área del inventario. Estos mapas, fotografías aéreas e imágenes le van a brindar información valiosa del área del inventario, la cual va a necesitar para planificar y realizar el inventario, así como para calcular los resultados finales. Tiene que tener bastante suerte para encontrar un mapa a escala que pueda utilizar directamente como mapa base. En la mayoría de los casos deberá copiar, modificar y elaborar su mapa a partir de los mapas, fotografías e imágenes que pueda encontrar, y de no ser posible eso, tendrá que elaborar el mapa realizando un levantamiento topográfico.

Este apéndice explica qué son los mapas a escala, fotografías aéreas e imágenes de radar; también describe cómo tratar de obtenerlos.

## 1. Qué son los mapas a escala, fotografías aéreas e imágenes de radar

Existen diferentes tipos de mapas e imágenes de sensores remotos (éste es el término utilizado para describir las fotografías e imágenes del terreno que han sido tomadas desde el aire en un globo, avión o satélite). Éstas dan información espacial acerca de un área, en otras palabras, información sobre cómo están ubicadas las características de un área respecto de otra. Al mismo tiempo, cada una se diferencia de la otra por el tipo de información que muestran. Esto se debe, en parte, a las diferentes tecnologías que se utiliza para obtenerlas y también al propósito para lo cual fueron tomadas, ya que las personas que se encargan de realizarlas deberán decidir sobre el tipo de información que van a incluir y van a dejar de lado.

Lo que resta de esta sección describe los siguientes tipos de mapas e imágenes de sensores remotos:

- Mapas a escala;
- Fotografías aéreas;
- Imágenes de radar.

### 1.1 Mapas a escala

Un mapa a escala es cualquier mapa que muestra una escala (1). Algunos tipos de mapas a escala son:

- Mapas elaborados mediante un reconocimiento del terreno;
- Mapas topográficos;
- Otros tipos de mapas a escala.

#### Mapas elaborados mediante un reconocimiento del terreno

Estos mapas son elaborados realizando un levantamiento topográfico del terreno (2). Brindan información sobre la ubicación de ciertas características del terreno, tales como ríos, carreteras o cadenas de montañas.

La ventaja de utilizar este tipo de mapas es la siguiente:

- Contienen información exacta acerca de las características que han sido registradas, tales como ríos, carreteras o cadenas de montañas;
- La desventaja de utilizar estos mapas es la siguiente;
- Pueden no contener información detallada sobre un área determinada (p.ej., pequeñas quebradas o colinas), ya que levantar todas las características de un área toma demasiado tiempo.

#### Mapas topográficos

Estos mapas contienen líneas de contorno, las cuales dan una apariencia tridimensional al mapa. Estos mapas son copiados de fotografías aéreas, utilizando un equipo especial que permite a la persona que está realizando la copia ver la fotografía en tres dimensiones. También se puede añadir otra información a estos mapas.

Las ventajas de utilizar este tipo de mapas son las siguientes:

- Contienen información sobre la topografía de un terreno;
- Son comprendidos y utilizados por profesionales (como los forestales).

---

(1) El capítulo 3 describe cómo los campesinos determinan los objetivos.

(2) El capítulo 6 enseña cómo elaborar el mapa base.

La desventaja de utilizar los mapas topográficos es:

- Requiere capacitación para las personas no profesionales.

### Otros tipos de mapas a escala

Otros tipos de mapas a escala son elaborados copiando información de fotografías aéreas e imágenes de radar y satélites.

La ventaja de utilizar estos mapas es la siguiente:

- Separa la información de las fotografías o imágenes originales que no es necesaria.

Las desventajas de utilizar estos mapas son las siguientes:

- Dependen de que la fotografía o imagen original sea exacta;
- Su exactitud varía de acuerdo a la habilidad y experiencia del fotointerpretador.

## 1.2 Fotografías aéreas

Una fotografía aérea es una fotografía de color o blanco y negro que es tomada desde un globo o avión. Es posible calcular la escala ya que esta foto es tomada a una distancia determinada. El avión también deberá seguir un rumbo conocido; por lo general debe ser a lo largo de las líneas longitudinales o latitudinales del sistema de coordenadas, lo que significa que la orientación y las coordenadas también serán conocidas. Es por eso que una fotografía aérea casi siempre presentará la mayoría de las características básicas de un mapa a escala. Tal como una imagen de radar, que será descrita a continuación, una fotografía aérea muestra la topografía del terreno así como los diferentes usos del mismo. También muestra algunas características que las imágenes del radar no señalan, tales como formaciones de rocas o rápidos.

La ventaja de utilizar fotografías aéreas es la siguiente:

- Dan una perspectiva total y exacta de un área, incluyendo la topografía y la ubicación de ríos, cadenas de montañas, los diferentes usos de la tierra y otras características naturales como artificiales del terreno.

Las desventajas de utilizar fotografías aéreas son:

- Por lo general, son más difíciles y costosas de obtener;
- Pueden ser muy antiguas;
- Requieren de capacitación para poder comprenderlas e interpretarlas; y
- Pueden estar distorsionadas por los bordes debido a la forma del lente de la cámara, aunque los equipos modernos de fotografía aérea suelen corregir esta distorsión.

## 1.3 Imágenes de radar

Una imagen de radar, o mapa de radar como se conoce comúnmente, muestra una imagen del terreno en blanco y negro. Así como las fotografías aéreas, una imagen de radar se toma desde un avión, pero, a diferencia de las primeras, se las toma utilizando equipos de ondas de radio que pueden captar las imágenes incluso en días nublados. Una imagen de radar presenta escala, orientación y coordenadas igual que un mapa a escala. Comparadas con una fotografía aérea, la fisonomía del terreno es más obvia, pero algunas características artificiales (producidas por el hombre) son más difíciles de determinar debido a la falta de color.

La ventaja de utilizar imágenes de radar es la siguiente:

- Dan una perspectiva total y exacta de un área, incluyendo la topografía y la ubicación de ríos, cadenas de montañas, diferentes usos de la tierra y otras características del terreno.

Las desventajas de utilizar las imágenes de radar son las siguientes:

- Suelen ser difíciles o costosas de obtener.
- Pueden ser antiguas.
- Requieren de capacitación para su comprensión e interpretación, ya que las características de la imagen no siempre son obvias.
- Presenta áreas oscuras o con sombras, las cuales no fueron captadas debido al ángulo en que se montó el equipo de radar para tomar las imágenes.

## 2 Cómo encontrar mapas a escala, fotografías aéreas e imágenes de radar

Algunas de las fuentes donde encontrar mapas, fotografías e imágenes son:

- Instituciones públicas;
- Empresas forestales u otras empresas;
- Agencias de desarrollo;
- Universidades;
- Organizaciones no gubernamentales.

Cada una de las cuales se describe a continuación.

### 2.1 Instituciones públicas

Un gran número de instituciones públicas producen mapas a nivel nacional, regional y distrital. Entre los importantes figuran el Instituto Geográfico Militar de Ecuador, el Instituto Geográfico Nacional de Perú, el Ministerio del Ambiente de Ecuador y el INRENA de Perú.

### 2.2 Empresas forestales u otras empresas

Si hay empresas forestales que estén trabajando en un área específica de bosque, es muy probable que tengan mapas detallados del área y de buena calidad. Otras empresas que trabajen en el área, tales como empresas mineras o de agrogocios, también tendrán mapas. Podría ser buena idea pedirle prestado un mapa a alguna oficina local.

### 2.3 Agencias de desarrollo

Si agencias extranjeras de desarrollo, tales como DFID, CIDA, USAID, EEC o GTZ, están trabajando en el área, también pueden tener mapas o saber cómo obtenerlos.

### 2.4 Universidades

Los departamentos de geografía, geología, forestales, agronomía, de las universidades, también pueden tener mapas o saber cómo se obtienen. Esto es posible si el departamento ha estado realizando algún trabajo en el área de la cual necesita el mapa.

### 2.5 Organizaciones no gubernamentales

Tanto las organizaciones no gubernamentales locales como internacionales (ONG) pueden tener mapas o saber cómo obtenerlos.

# 8

## TÉCNICAS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá capaz de realizar lo siguiente:

1. Medir la distancia horizontal.
2. Determinar la dirección con la brújula.

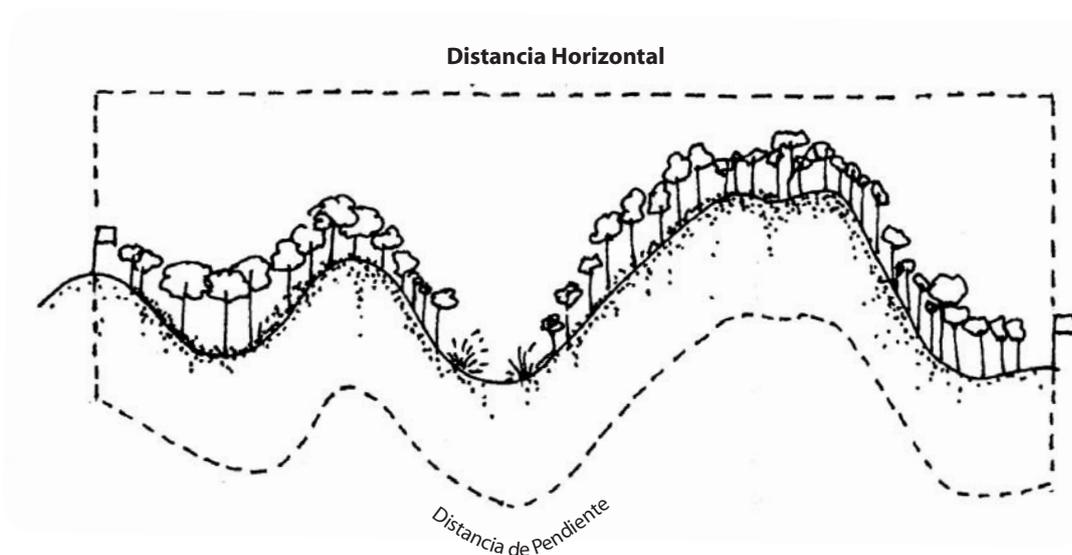
### Introducción

Este apéndice describe dos técnicas importantes utilizadas para realizar levantamientos topográficos, así como para establecer las líneas de inventario. Estas técnicas sirven para medir la distancia horizontal y determinar la dirección utilizando la brújula.

## 1. Midiendo la distancia horizontal

Cuando observe cualquier mapa, la distancia medida entre dos puntos es la distancia horizontal. En otras palabras, la distancia entre estos dos puntos es como si estuvieran a un mismo nivel en el terreno. Si el terreno entre estos dos puntos es muy accidentado, la distancia que se recorre subiendo y bajando las colinas entre estos dos puntos va a ser mayor que la distancia horizontal entre los mismos puntos (ver figura H.1). La distancia que se caminó a lo largo del terreno se llama la distancia de la pendiente.

En un inventario forestal participativo la distancia horizontal es utilizada para medir todas las distancias entre puntos en el terreno. Esto es por la relación entre los mapas y los inventarios. Los mapas son utilizados para planificar los inventarios. Algunas veces la información reunida mientras se realiza el inventario es utilizada para mejorar los mapas. Si se miden las distancias horizontales en el terreno en vez de medir las distancias de las pendientes, éstas van a corresponder más consistentemente a las distancias horizontales en los mapas. Es por eso que utilizar las distancias horizontales en el terreno hace que los inventarios sean más exactos y ayuda a mejorar la calidad de los mapas.



**FIGURA H.1** Durante el inventario forestal participativo y la elaboración del mapa, la mayoría de las mediciones de distancias utilizan la distancia horizontal

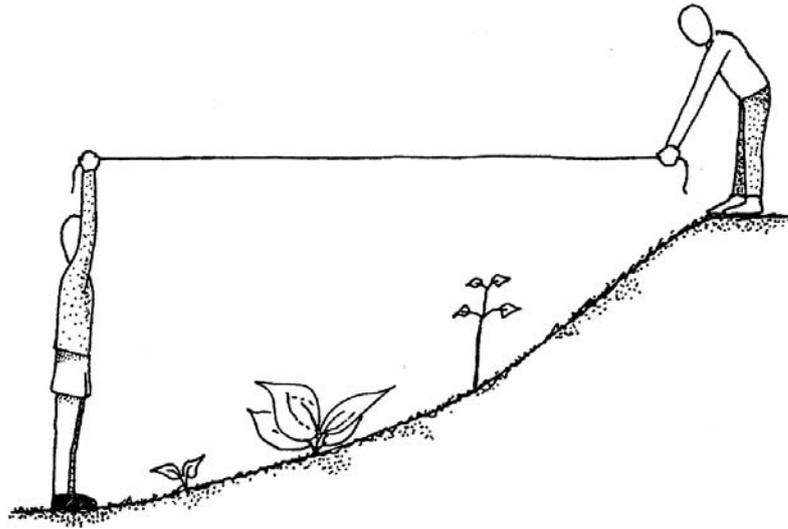
Si el terreno es nivelado, se puede medir la distancia entre dos puntos directamente, asegurándose de que estos dos puntos se encuentren a la misma altura del suelo. Si es que hubiera una pendiente, se pueden utilizar estos dos métodos para hallar la distancia horizontal:

- Midiendo la distancia horizontal con la soga o cinta nivelada.
- Determinando la distancia horizontal mediante la medición del ángulo de la pendiente y de su distancia.

### 1.1 Midiendo la distancia horizontal con la soga o cinta nivelada

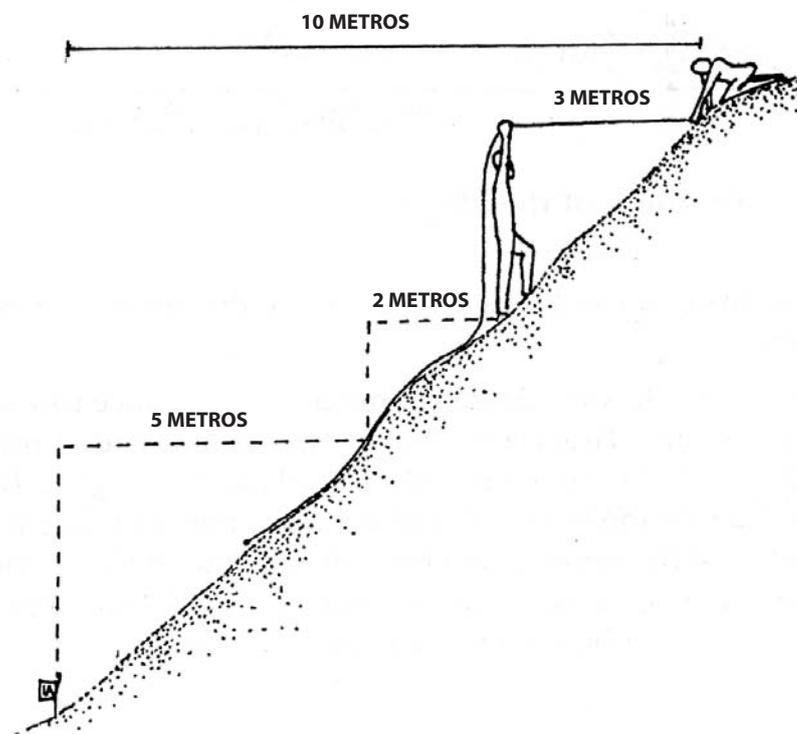
Este método varía con la inclinación de la pendiente:

- Si la pendiente no es muy inclinada, entonces las personas en ambos extremos de la soga de nylon o de la cinta que es utilizada para medir la distancia deben mantener el nivel alzando o bajando los extremos de la soga o cinta (ver figura H.2).



**FIGURA H.2** Si la pendiente no es muy inclinada, se puede medir la distancia horizontal subiendo o bajando los extremos de la soga hasta que esté totalmente horizontal

- Si la pendiente es muy inclinada y está estableciendo la primera línea de inventario dividida en subparcelas de 10 metros (1), entonces se debe de realizar un encadenamiento (ver figura H.3). En el encadenamiento se parten los diez metros en segmentos de distancias más pequeñas (dos segmentos de cinco metros, o incluso más segmentos de menores distancias si la pendiente es muy inclinada). El brujulero y la persona encargada de llevar la soga miden las distancias horizontales en segmentos en los que aún es posible mantener la soga o cinta nivelada. El largo total de la subparcela habrá sido medida cuando la suma total de estos pequeños segmentos dé como resultado 10 metros.



**FIGURA H.3** El encadenamiento es utilizado para medir una distancia horizontal en un terreno empinado

(1) El capítulo 13 explica el establecimiento de la línea de inventario.

## 1.2 Determinando la distancia horizontal mediante la medición del ángulo de la pendiente y de su distancia

La distancia horizontal también puede ser determinada a partir de la medición del ángulo de la pendiente y de su distancia. Debe realizar esto en dos pasos:

1. Mida el ángulo de la pendiente.
2. Mida la distancia de la pendiente y busque ambas medidas en una tabla de pendiente para determinar la distancia horizontal aproximada.

A continuación se describe ambos pasos.

### Midiendo el ángulo de la pendiente

El ángulo de la pendiente es el ángulo de inclinación del plano de la pendiente con respecto al plano horizontal (ver figura H.4). Algunos equipos no miden el ángulo de la pendiente directamente, pero en cambio miden el porcentaje de la pendiente. Este porcentaje es la relación existente entre la distancia vertical y la distancia horizontal, expresada en porcentaje. Puede ser convertido a un ángulo utilizando las dos primeras columnas de la tabla H.1 que se encuentra al final de este apéndice.

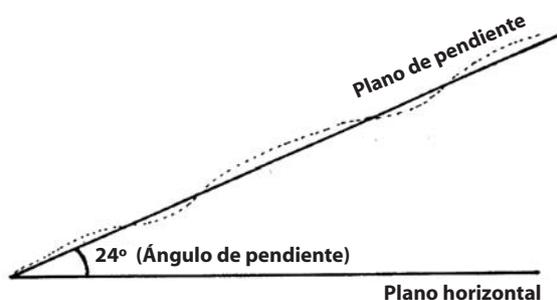


FIGURA H.4 El ángulo de la pendiente

Existen varios instrumentos que pueden ser utilizados para medir el ángulo o porcentaje de la pendiente. Éstos son descritos a continuación:

- *Clinómetro.* Un clinómetro tiene un disco que es similar en apariencia al de una brújula, con grados marcados en el borde. Mientras que el disco de la brújula gira en un plano horizontal, el clinómetro gira en un plano vertical (ver figura H.5). La persona que está utilizando el clinómetro mirará a través de un orificio y avistará algún objeto que esté cuesta arriba o cuesta abajo de la pendiente. Este objeto deberá estar a la misma altura del suelo que el clinómetro (ayudará utilizar puntos a alturas iguales en dos jalones de avistamiento). Tanto el ángulo y el porcentaje de la pendiente pueden ser leídos en el disco del clinómetro.

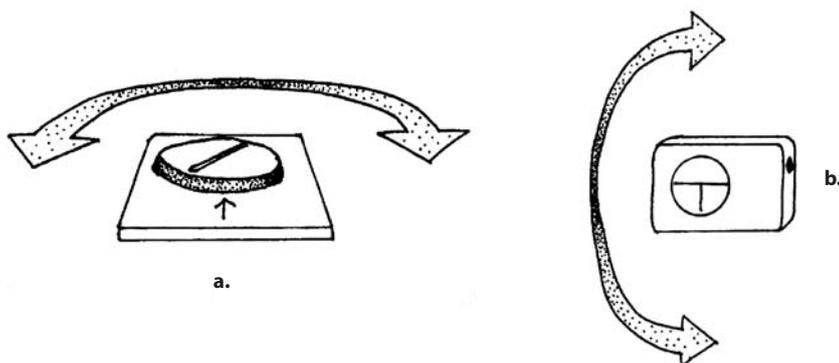
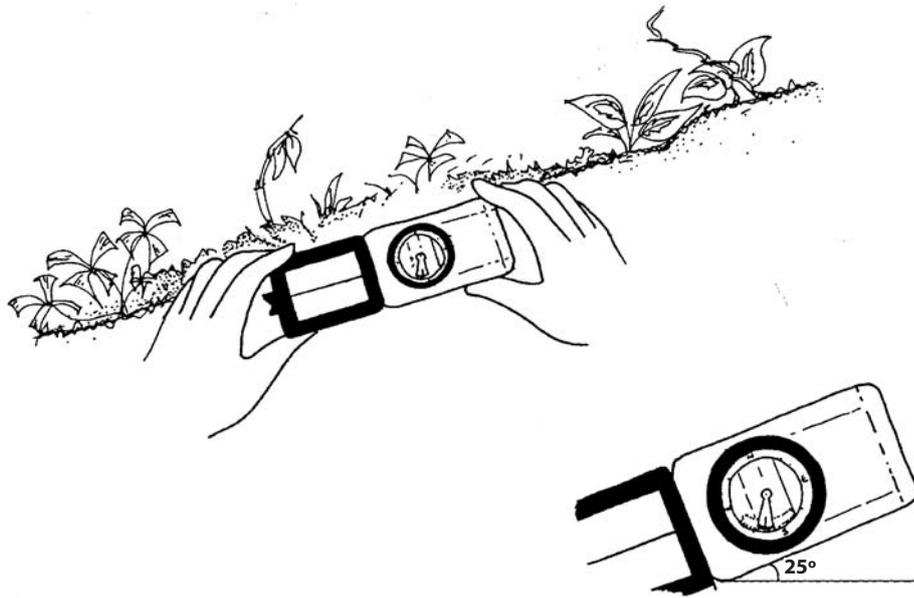


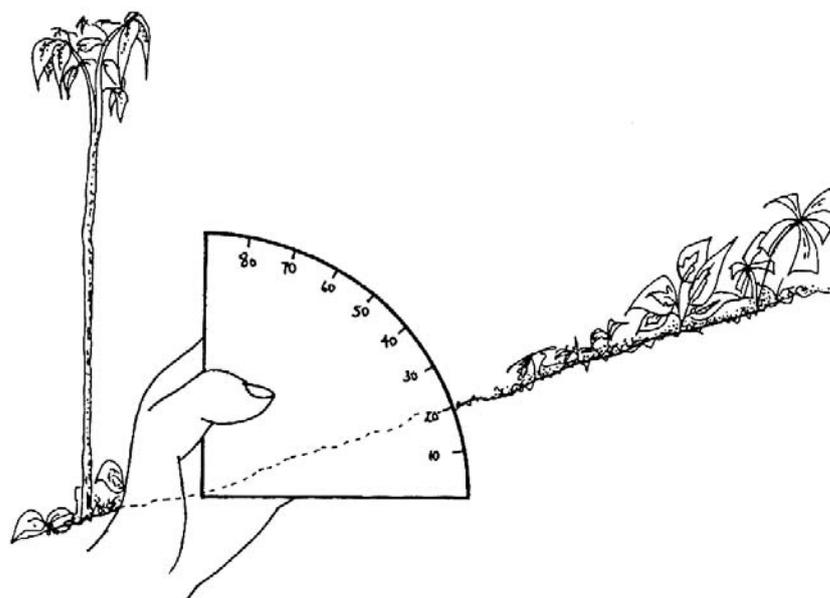
FIGURA H.5 a) El disco de una brújula gira en un plano horizontal, mientras que b) el disco de un clinómetro gira en un plano vertical

- *Brújula con aguja de pendiente.* Algunas brújulas tienen incorporadas una aguja de pendiente que actúa de la misma forma que un clinómetro. Si se quiere leer la aguja, se debe mantener la brújula de costado (ver figura H.6) para que el lado más largo de la brújula siga al ángulo de la pendiente. Después de realizar esto, se podrá leer el ángulo de la pendiente.



**FIGURA H.6** Algunas brújulas tienen una aguja de pendiente que puede ser utilizada para medir el ángulo de la pendiente

- *Equipo casero para medir la pendiente.* Para elaborar este equipo, corte un pedazo de cartulina con la forma de un cuarto de círculo. Utilizando un transportador, dibuje marcas en el borde indicando los grados del 0° al 90° (ver figura H.7). Luego deberá mantener este equipo a la altura del ojo en una posición vertical, con la marca de 90° señalando hacia arriba. Esta posición vertical puede ser estimada alineando el equipo con un árbol recto. Mientras se mantiene el equipo en esta posición, lea el ángulo de la pendiente.



**FIGURA H.7** Un equipo hecho de cartulina también puede ser utilizado para medir el ángulo de la pendiente

## Consultando una tabla de pendiente

Después de determinar el ángulo de la pendiente, deberá ubicarlo en una de las dos tablas de pendientes que se encuentran al final de este apéndice (Tablas H.1 y H.2). La tabla que va a utilizar va a depender de si está realizando un levantamiento topográfico o de si está estableciendo líneas de inventario:

- *Si está elaborando un mapa a partir de un levantamiento topográfico del terreno, deberá utilizar la tabla H.1. Cuando está realizando un recorrido del punto A al punto B, mida la distancia de la pendiente así como el ángulo de la pendiente (2). Busque en la tabla H.1 dónde se intersecan estas dos medidas para determinar la distancia horizontal entre los puntos A y B. Va a notar que la tabla H.1 sólo le da distancias horizontales para distancias de pendientes que estén entre 10 y 50 metros y sean múltiplos de 2 (p.ej. 10, 12, 14, ..., 50). Si su distancia de pendiente es algún otro valor, puede estimar la distancia horizontal correspondiente siguiendo estos pasos:*
  1. Halle la distancia de la pendiente en la tabla H.1 que esté más próxima al valor de su distancia de pendiente.
  2. Halle la distancia horizontal correspondiente a esta distancia de pendiente y a su ángulo de la pendiente.
  3. Reste la distancia horizontal hallada en el Paso 2 a la distancia de la pendiente hallada en el Paso 1 para encontrar la corrección que se va a utilizar.
  4. Reste esta corrección al valor de su distancia de pendiente para obtener la distancia horizontal que corresponda al valor de su distancia de pendiente.

### »Ejemplo H.1. **Determinando la distancia horizontal que corresponde a una distancia de la pendiente que no se encuentra en la tabla H.1**

Una brigada de levantamiento topográfico mide una distancia para una pendiente de 36.4 metros y un ángulo para la misma pendiente de 23 grados. Dicha brigada determinó la distancia horizontal de la siguiente manera:

1. La distancia de la pendiente en la tabla H.1 que estaba más cercana a la distancia de su pendiente fue de 36 m.
  2. La distancia horizontal en la tabla H.1 correspondiente para 36 metros (a 23 grados) fue de 33.1 metros.
  3. La corrección fue de  $36 - 33.1 = 2.9$  metros.
  4. La distancia horizontal correspondiente a la distancia de la pendiente de la brigada fue por lo tanto de  $36.4 - 2.9 = 33.5$  metros.
- *Si está estableciendo una línea de inventario dividida en subparcelas de 10 metros de largo (3), deberá utilizar la tabla H.2. Establezca un segmento de la subparcela de aproximadamente 10 metros y mida el ángulo de la pendiente. Busque esta lectura en la tabla H.2 en el campo mismo para determinar la distancia de la pendiente. Luego, el brujulero y la persona de la soga deberán medir la distancia exacta entre las marcas de las subparcelas para obtener una distancia horizontal de 10 metros.*

(2) El capítulo 6 describe la elaboración de un mapa a partir de un levantamiento topográfico.

(3) El capítulo 13 describe el establecimiento de la línea de inventario.

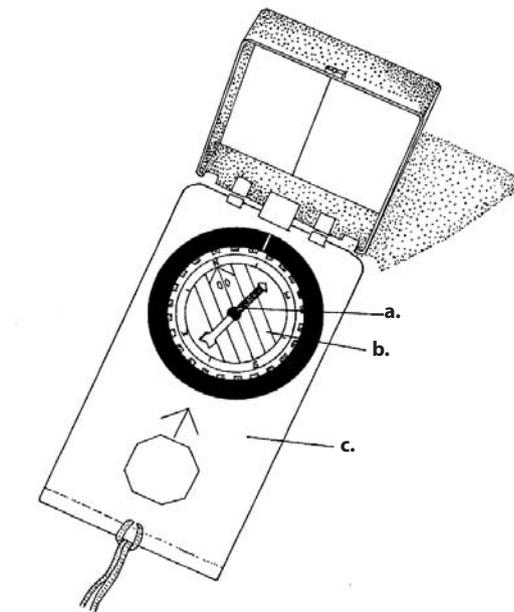
## 2. Midiendo la orientación con la brújula

### 2.1 ¿Qué es una brújula?

Una brújula es una herramienta que sirve para determinar dónde está el norte de una manera rápida y exacta. Tiene varios usos. Le permite a la persona que está utilizando la brújula lo siguiente:

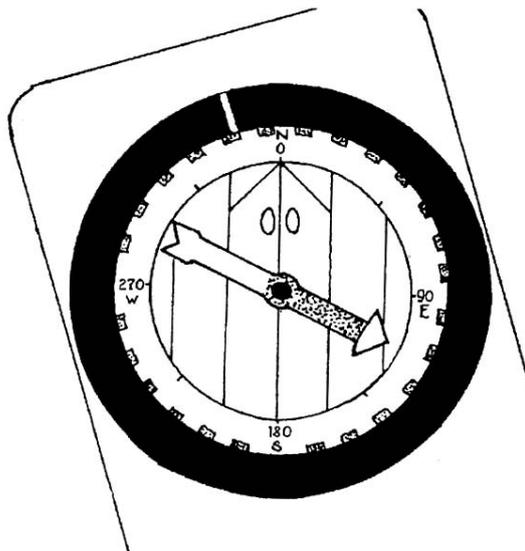
- Moverse de manera exacta en cualquier dirección que haya seleccionado de un mapa (esto se llama seguir un rumbo).
- Determinar la dirección de otras características en relación con su posición (esto se llama tomar el rumbo de algo).

Una brújula tiene una “aguja” magnetizada, que es una pequeña tira de metal balanceada dentro de una cápsula llena de aceite (ver figura H.8). La aguja puede girar libremente de acuerdo al magnetismo de la Tierra. Esto significa que siempre apunta al norte magnético. La cápsula llena de aceite está montada sobre una placa base en la cual la persona que está utilizando la brújula puede girarla. Por lo general, la cápsula tiene una flecha de orientación y líneas paralelas marcadas en la parte inferior, debajo de la aguja.



**FIGURA H.8** Una brújula con espejo, con a) una aguja magnetizada y balanceada dentro de b) una cápsula llena de aceite, la cual está montada sobre c) una placa base

El borde externo de la cápsula se conoce como disco de la brújula, y está marcado con una serie de números que representan grados (ver figura H.9). Éstos van de 0° (el norte), 90° (el este), 180° (el sur) 270° (el oeste) y finalmente 0° (que también es 360°). También hay marcas más pequeñas cada 2 o 5 grados.



**FIGURA H.9** El borde externo del disco de la brújula está marcado con series de números que representan grados. El norte está representado por 0°, el este por 90°, el sur por 180° y el oeste por 270°

Puede que usted tenga una brújula diferente a las brújulas mostradas en las figuras. Existen muchos tipos de brújulas, pero el principio básico de cómo trabajan es el mismo.

## 2.2 Sujetando la brújula

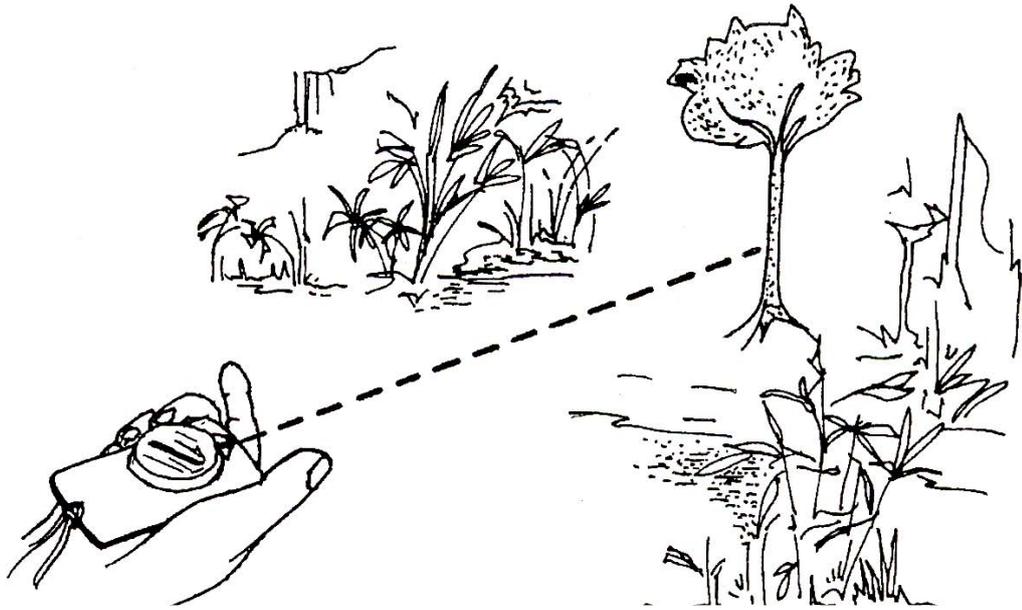
Algunas indicaciones generales para sujetar una brújula son las siguientes:

- La placa base debe sujetarse de tal manera que la aguja pueda girar libremente. Se debe tener cuidado cuando se avista una pendiente cuesta arriba o cuesta abajo, ya que es muy probable que el usuario de la brújula la sujete de una manera inclinada.
- Debido a que la brújula, al trabajar en función del magnetismo de la Tierra, es muy sensible a otros objetos magnéticos o metálicos, se recomienda mantenerla alejada tres metros como mínimo de machetes, cercos de alambres o vehículos. La persona que está utilizando la brújula no deberá tener un machete en sus manos o en su cuerpo. Se deberá tener especial cuidado con los imanes porque pueden dañar la brújula si están muy cerca.
- El usuario de la brújula siempre deberá tratar de sujetarla en la misma mano y en la misma posición cada vez. También deberá mirar a través de ella con el mismo ojo. Esto estandarizará los rumbos o direcciones tomadas por ese usuario con la brújula.

### Brújula simple

Ésta, por lo general, se sujeta a la altura del estómago y cerca al cuerpo para que cuando mire hacia abajo vea la brújula. Esta posición asegura que la brújula se mantenga nivelada y que se pueda ver la verdadera relación de la aguja sobre las marcas.

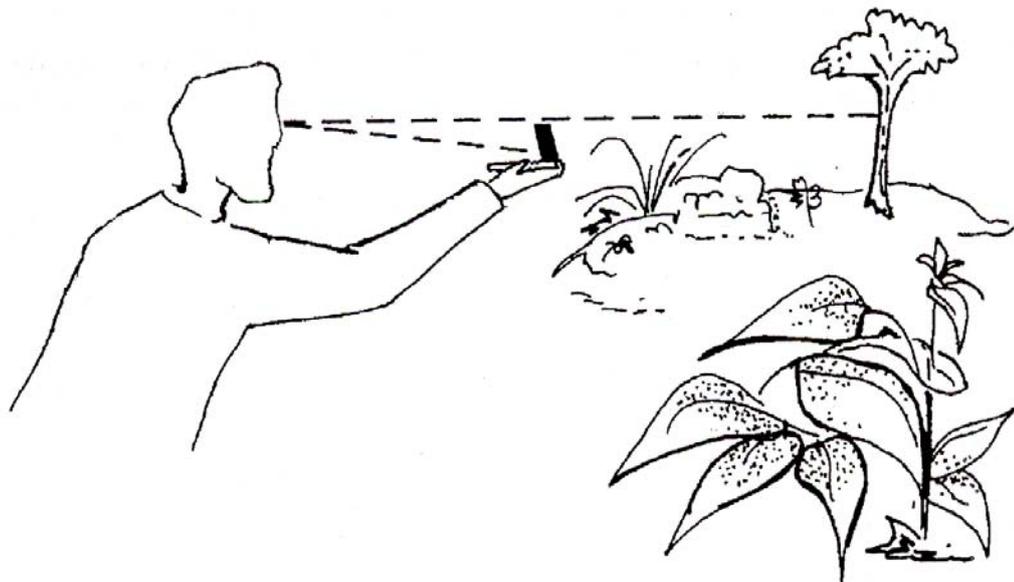
Mientras mantiene la brújula en esta posición, deberá imaginar una línea que se extiende desde la marca de avistamiento en la brújula (ver figura H.10). Utilizará esta línea imaginaria para tomar o seguir un rumbo.



**FIGURA H.10** Cuando se está utilizando una brújula para tomar o seguir un rumbo, deberá imaginar una línea extendiéndose desde la marca de avistamiento

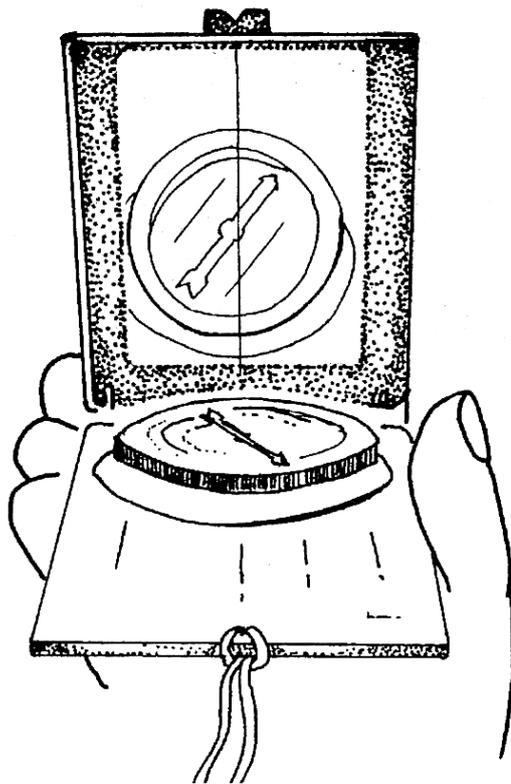
## Brújula con espejo

Esta brújula deberá ser sujeta con el brazo extendido a la altura del ojo (ver figura H.11). Con este tipo de brújula, se sigue y toma el rumbo mediante la lectura del reflejo del disco de la brújula en el espejo, y no del disco de la brújula en sí. Deberá ajustar el ángulo de la tapa de la brújula, en que está montado el espejo, de tal manera que el reflejo del disco pueda ser visto claramente en ese espejo (ver figura H.12). Cuando esté realizando un avistamiento cuesta arriba o cuesta abajo de una colina, puede aumentar o disminuir el ángulo del espejo para poder ver mejor la pendiente.



**FIGURA H.11** Una brújula con espejo deberá ser sujeta a la altura del ojo y con el brazo extendido

Mire a través de la marca de avistamiento con forma de "v" ubicada en la parte superior de la tapa de la brújula, de la misma manera que vería por la mira de una escopeta. La línea que va de su ojo hasta la mira se conoce como línea de avistamiento. Ésta va a ser utilizada para seguir o tomar un rumbo.



**FIGURA H.12** Cuando se toma o se sigue un rumbo con una brújula con espejo, se debe mantener la brújula a la altura del ojo y leer el rumbo en el reflejo que aparece en el espejo

## 2.3 Utilizando la brújula

### Tomando el rumbo de un mapa

Es posible determinar la dirección o rumbo de un punto a otro en un mapa utilizando una brújula y un transportador. A continuación se describe los pasos requeridos:

1. Dibuje una línea a lápiz en el mapa, entre los dos puntos de interés.
2. Coloque la brújula en el mapa de tal manera que el lado más largo de la placa base esté sobre la línea dibujada (ver figura H.13). Si está utilizando un transportador, colóquelo de tal manera que el punto central del transportador esté sobre la línea dibujada.
3. Manteniendo la brújula en esta posición, gire el disco de tal modo que la línea meridional que está en el centro del disco esté paralela con cualquier línea meridional (norte – sur) en el mapa (ver figura H.13). Si el mapa no tuviera líneas meridionales, dibuje una línea meridional utilizando regla y lápiz a lo largo del mapa y que sea paralela a la flecha que indica el norte. Si está utilizando un transportador, gírelo sobre el mapa (manteniendo el punto central sobre la línea dibujada) hasta que el eje que va del punto 0° al punto 180° esté en paralelo con cualquier línea meridional en el mapa.
4. Observe y anote la lectura del grado indicado en el borde externo del disco de la brújula o transportador que está alineado con la línea dibujada a lápiz. Si en el bosque la brigada va a caminar del punto A al punto B, asegúrese de que la lectura del rumbo del mapa sea de la perspectiva del punto A al B y no del punto B al A. Si ha leído los rumbos de B a A, puede calcular el rumbo opuesto de A a B, tal como se describe a continuación.

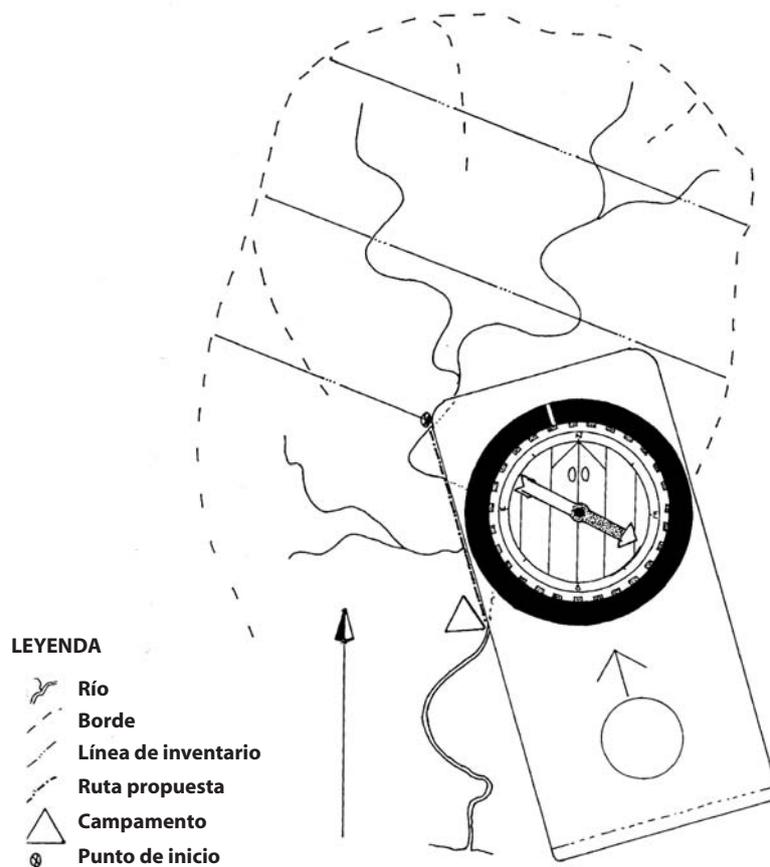


FIGURA H.13. Se puede usar una brújula para tomar un rumbo desde un mapa

## Calculando los rumbos opuestos o perpendiculares de un rumbo

Una vez que ha sido tomado el rumbo de un mapa, va a ser de mucha utilidad calcular las direcciones opuestas y perpendiculares a este rumbo. Esto se debe a que:

- Dos brigadas pueden decidir empezar desde el mismo punto de partida y trabajar en direcciones opuestas a lo largo de la línea de inventario;
- Una brigada puede que deba caminar en una dirección que está en ángulo recto (p.ej., perpendicular) a otra línea.

Para trabajar estos rumbos se debe comprender la relación de éstos con el rumbo original de la línea. Una dirección es opuesta a otra si existe una diferencia de  $180^\circ$  entre los dos rumbos. Por ejemplo, el opuesto del rumbo norte, o  $0^\circ$ , es el rumbo sur, o  $180^\circ$ .

Las operaciones de sumar y restar  $180^\circ$  se complican por el hecho de que si el resultado es mayor a  $360^\circ$  empezarán de nuevo en  $0^\circ$ . Es por eso que la determinación de la dirección opuesta del rumbo original va a depender de:

- Si el rumbo original es menor o igual a  $180^\circ$ ; en ese caso, sume  $180^\circ$  al rumbo;
- Si el rumbo original es mayor o igual a  $180^\circ$ ; en ese caso, reste  $180^\circ$  al rumbo.

Los rumbos que están en ángulos rectos al rumbo original están a  $90^\circ$  de éste. Es por eso que la línea que está en ángulo recto con la línea norte – sur deberá tener el rumbo este, o  $90^\circ$ , o su dirección opuesta que es el rumbo oeste, o  $270^\circ$ .

Así como en la determinación del rumbo opuesto, la determinación de la dirección perpendicular del rumbo original va depender de:

- Si el rumbo original es mayor o igual a  $90^\circ$ ; en ese caso, sume  $90^\circ$  y  $270^\circ$  al rumbo.
- Si el rumbo original está entre  $90^\circ$  y  $270^\circ$ ; en ese caso, sume  $90^\circ$  al rumbo y reste  $90^\circ$  del rumbo.
- Si el rumbo original es mayor o igual a  $270^\circ$ ; en ese caso, reste  $90^\circ$  y  $270^\circ$  del rumbo.

Vea el Ejemplo H.2

»Ejemplo H.2. **Calculando las direcciones opuestas y perpendiculares al rumbo original**

*Dirección opuesta:* Ya que el rumbo original es mayor a  $180^\circ$ , la dirección opuesta debe ser calculada restándole  $180^\circ$  a  $210^\circ$ , lo cual da como resultado  $30^\circ$ .

*Dirección perpendicular:* Ya que el rumbo original está entre  $90^\circ$  y  $270^\circ$ , las direcciones perpendiculares deben ser calculadas sumando  $90^\circ$  a  $210^\circ$ , lo cual dará como resultado  $300^\circ$ , y restando  $90^\circ$  a  $210^\circ$ , lo cual da como resultado  $120^\circ$ .

## Siguiendo un rumbo en el campo

Seguir un rumbo en el campo significa que el brujulero camine en línea recta utilizando la brújula para mantener una dirección predeterminada. Durante el inventario forestal participativo, las brigadas siguen rumbos en el bosque que han determinado previamente en un mapa.

Para seguir un rumbo, deberá girar el disco de la brújula hasta que la lectura del grado deseado esté alineada con la marca indicadora en la parte superior de la brújula. La figura H.14 muestra el disco de una brújula que ha sido girado para seguir un rumbo de  $80^\circ$ . Mantenga la brújula en la posición correcta y gire junto con la brújula hasta que la flecha de orientación esté alineada con la aguja magnética y el extremo norte de la aguja esté entre las marcas de orientación. En este momento la línea de avistamiento, o la mira en la parte superior de la tapa de la brújula, deberá mirar en la dirección deseada.

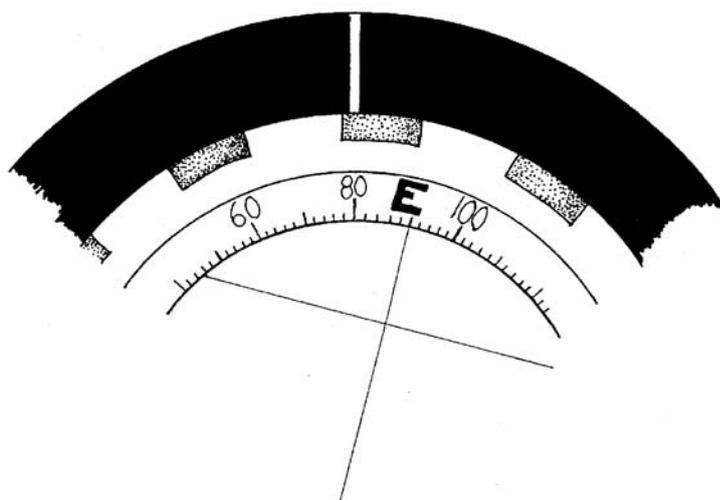


FIGURA H.14 Se debe girar primero el disco de la brújula al rumbo deseado

Cuando esté siguiendo un rumbo de brújula en el campo, por lo general va a ser más fácil ubicar un objeto que se encuentra en la línea de avistamiento; luego, camine directamente al objeto en vez de tratar de caminar mientras está leyendo la brújula continuamente. Ubique un objeto distante y un objeto cercano y manténgalos alineados mientras camina. Para que sea aun más fácil seguir un rumbo, otra persona puede sujetar un jalón o palo de avistamiento, específicamente con el propósito de ayudarlo a tomar el rumbo. Puede dirigir a esta persona que mueva el jalón o palo hacia la izquierda o la derecha hasta que esté alineada apropiadamente con la línea de avistamiento. Utilizar un jalón de avistamiento es más exacto, pero toma más tiempo.

## Tomando el rumbo de una característica en el campo

Algunas veces, la brújula es utilizada para tomar un rumbo desde un punto donde el brujulero está parado hacia alguna otra característica. Se emplea bastante este método cuando se está elaborando un mapa. Para avistar una característica, deberá sujetar la brújula de la manera correcta y apuntar directamente hacia la característica. Esta puede ser natural, como por ejemplo una montaña, o un jalón de avistamiento, como los que se utilizan en los levantamientos topográficos. Alinee el disco de la brújula con la aguja magnética de tal manera que el extremo norte de la aguja esté entre las marcas de orientación. Lea el número en el borde externo del disco de la brújula que está alineado con la marca indicadora. Éste será el rumbo de la brújula hacia la característica.

### CUADRO H.1

#### **Método utilizado para establecer y contar las parcelas a lo largo de la línea de inventario**

El método recomendado en este manual para establecer y contar las parcelas es establecer una línea que pasará por el centro de la parcela teórica y contar sólo aquellas plantas que estén a una distancia igual o menor a la distancia especificada hacia la derecha o a la izquierda de la línea (3). Es por eso que los límites de las parcelas son teóricos en vez de estar indicados. La desventaja de este método son las imprecisiones que se puedan presentar al contar las plantas que están cerca a los límites de la parcela si los contadores no son cuidadosos al momento de medir la distancia desde la línea central. La ventaja de este método es que las parcelas se pueden establecer y contar a paso lento, lo cual es más rápido que marcar con estacas los cuatro límites de la parcela.

**TABLA H.1 Tabla de pendiente para determinar la distancia horizontal**

		Distancia de pendiente (metros)									
		10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
% pendiente	< de pendiente	Distancia horizontal (metros)									
2	1	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0
3	2	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0 26.0	28.0
5	3	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0'	24.0		28.0
7	4	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	21.9	23.9	25.9	27.9
9	5	10.0	12.0	13.9	15.9 15.9	17.9	19.9	21.9	23.9	25.9	27.9
11	6	9.9	11.9	13.9	13.9	17.9	19.9	21.9	23.9	25.9	27.8
12	7	9.9	11.9	13.9	15.9	17.9	19.9	21.8	23.8	25.8	27.8
14	8	9.9	11.9	13.9	15.8	17.8	19.8	21.8	23.8	25.7	27.7
16	9	9.9	11.9	13.8	15.8	17.8	19.8	21.7	23.7	25.7	27.7
18	10	9.8	11.8	13.8	15.8	17.7	19.7	21.7	23.6	25.6	27.6
19	11	9.8	11.8	13.7	15.7	17.7	19.6	21.6	23.6	25.5	27.5
21	12	9.8	11.7	13.7	15.7	17.6	19.6	21.5	23.5	25.4	27.4
23	13	9.7	11.7	13.6	15.6	17.5	19.5	21.4	23.4	25.3	27.3
25	14	9.7	11.6	13.6	15.5	17.5	19.4	21.3	23.3	25.2	27.2
27	15	9.7	11.6	13.5	15.5	17.4	19.3	21.3	23.2	25.1	27.0
29	16	9.6	11.5	13.5	15.4	17.3	19.2	21.1	23.1	25.0	26.9
31	17	9.6	11.5	13.4	15.3	17.2	19.1	21.0	23.0	24.9	26.8
32	18	9.5	11.4	13.3	15.2	17.1	19.0	20.9	22.8	24.7	26.6
34	19	9.5	11.3	13.2	15.1	17.0	18.9	20.8	22.7	24.6	26.5
36	20	9.4	11.3	13.2	15.0	16.9	18.8	20.7	22.6	24.4	26.3
38	21	9.3	11.2	13.1	14.9	16.8	18.7	20.5	22.4	24.3	26.1
40	22	9.3	11.1	13.0	14.8	16.7	18.5	20.4	22.3	24.1	26.0
42	23	9.2	11.0	12.9	11.7	16.6	18.4	20.3	22.1	23.9	25.8
45	24	9.1	11.0	12.8	14.6	16.4	18.3	20.1	21.9	23.8	25.6
47	25	9.1	10.9	12.7	14.5	16.3	18.1	19.9	21.8	23.6	25.4
49	26	9.0	10.8	12.6	14.4	16.2	18.0	19.8	21.6	23.4	25.2
51	27	8.9	10.7	12.5	14.3	16.0	17.8	19.6	21.4	23.2	24.9
53	28	8.8	10.6	12.4	14.1	15.9	17.7	19.4	21.2	23.0	24.7
55	29	8.7	10.5	12.2	14.0	15.7	17.5	19.2	21.0	22.7	24.5
58	30	8.7	10.4	12.1	13.9	15.6	17.3	19.1	20.8	22.5	24.2
60	31	8.6	10.3	12.0	13.7	15.4	17.1	18.9	20.6	22.3	24.0
62	32	8.5	10.2	11.9	13.6	15.3	17.0	18.7	20.4	22.0	23.7
65	33	8.4	10.1	11.7	13.4	15.1	16.8	18.5	20.1	21.8	23.5
67	34	8.3	9.9	11.6	13.3	14.9	16.6	18.2	19.9	21.6	23.2
70	35	8.2	9.8	11.5	13.1	14.7	16.4	18.0	19.7	21.3	22.9
73	36	8.1	9.7	11.3	12.9	14.6	16.2	17.8	19.4	21.0	22.7
75	37	8.0	9.6	11.2	12.8	14.4	16.0	17.6	19.2	20.8	22.4
78	38	7.9	9.5	11.0	12.6	14.2	15.8	17.3	18.9	20.5	22.1
81	39	7.8	9.3	10.9	12.4	14.0	15.5	17.1	18.7	20.2	21.8
84	40	7.7	9.2	10.7	12.3	13.8	15.3	16.9	18.4	19.9	21.4
87	41	7.5	9.1	10.6	12.1	13.6	15.1	16.6	18.1	19.6	21.1
90	42	7.4	8.9	10.4	11.9	13.4	14.9	16.3	17.8	19.3	20.8
93	43	7.3	8.8	10.2	11.7	13.2	14.6	16.1	17.6	19.0	20.5
97	44	7.2	8.6	10.1	11.5	12.9	14.4	15.8	17.3	18.7	20.1
100	45	7.1	8.5	9.9	11.3	12.7	14.1	15.6	17.0	18.4	19.8
104	46	6.9	8.3	9.7	11.1	12.5	13.9	15.3	16.7	18.1	19.5
107	47	6.8	8.2	9.5	10.9	12.3	13.6	15.0	16.4	17.7	19.1
111	48	6.7	8.0	9.4	10.7	12.0	13.4	14.7	16.1	17.4	18.7
115	49	6.6	7.9	9.2	10.5	11.8	13.1	14.4	15.7	17.1	18.4

TABLA H.1. Continuación

		Distancia de la pendiente (metros)										
		30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
% pendiente	< pendiente	Distancia horizontal (metros)										
2	1	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0	42.0	44.0	46.0	48.0	50.0
3	2	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0	42.0	44.0	46.0	48.0	50.0
5	3	30.0	32.0	34.0	36.0	37.9	39.9	41.9	43.9	45.9	47.9	49.9
7	4	29.9	31.9	33.9	35.9	37.9	39.9	41.9	43.9	45.9	47.9	49.9
9	5	29.9	31.9	33.9	35.9	37.9	39.8	41.8	43.8	45.8	47.8	49.8
11	6	29.8	31.8	33.8	35.8	37.8	39.8	41.8	43.8	45.7	47.7	49.7
12	7	29.8	31.8	33.7	35.7	37.7	39.7	41.7	43.7	45.7	47.6	49.6
14	8	29.7	31.7	33.7	35.6	37.6	39.6	41.6	43.6	45.6	47.5	49.5
16	9	29.6	31.6	33.6	35.6	37.5	39.5	41.5	43.5	45.4	47.4	49.4
18	10	29.5	31.5	33.5	35.5	37.4	39.4	41.4	43.3	45.3	47.3	49.2
19	11	29.4	31.4	33.4	35.3	37.3	39.3	41.2	43.2	45.2	47.1	49.1
21	12	29.3	31.3	33.3	35.2	37.2	39.1	41.1	43.0	45.0	47.0	48.9
23	13	29.2	31.2	33.1	35.1	37.0	39.0	40.9	42.9	44.8	46.8	48.7
25	14	29.1	31.0	33.0	34.9	36.9	38.8	40.8	42.7	44.6	46.6	48.5
27	15	29.0	30.9	32.8	34.8	36.7	38.6	40.6	42.5	44.4	46.4	48.3
29	16	28.8	30.8	32.7	34.6	36.5	38.5	40.4	42.3	44.2	46.1	48.1
31	17	28.7	30.6	32.5	34.4	36.3	38.3	40.2	42.1	44.0	45.9	47.8
32	18	28.5	30.4	32.3	34.2	36.1	38.0	39.9	41.8	43.7	45.7	47.6
34	19	28.4	30.3	32.1	34.0	35.9	37.8	39.7	41.6	43.5	45.4	47.3
36	20	28.2	30.1	31.9	33.8	35.7	37.6	39.5	41.3	43.2	45.1	47.0
38	21	28.0	29.9	31.7	33.6	35.5	37.3	39.2	41.1	42.9	44.8	46.7
40	22	27.8	29.7	31.5	33.4	35.2	37.1	38.9	40.8	42.7	44.5	46.4
42	23	27.6	29.5	31.3	33.1	35.0	36.8	38.7	40.5	42.3	44.2	46.0
45	24	27.4	29.2	31.1	32.9	34.7	36.5	38.4	40.2	42.0	43.9	45.7
47	25	27.2	29.0	30.8	32.6	34.4	36.3	38.1	39.9	41.7	43.5	45.3
49	26	27.0	28.8	30.6	32.4	34.2	36.0	37.7	39.5	41.3	43.1	44.9
51	27	26.7	28.5	30.3	32.1	33.9	35.6	37.4	39.2	41.0	42.8	44.6
53	28	26.5	28.3	30.0	31.8	33.6	35.3	37.1	38.8	40.6	42.4	44.1
55	29	26.2	28.0	29.7	31.5	33.2	35.0	36.7	38.5	40.2	42.0	43.7
58	30	26.0	27.7	29.4	31.2	32.9	34.6	36.4	38.1	39.8	41.6	43.3
60	31	25.7	27.4	29.1	30.9	32.6	34.3	36.0	37.7	39.4	41.1	42.9
62	32	25.4	27.1	28.8	30.5	32.2	33.9	35.6	37.3	39.0	40.7	42.4
65	33	25.2	26.8	28.5	30.2	31.9	33.5 ~33.2~	35.2	36.9	38.6	40.3	41.9
67	34	24.9	26.5	28.2	29.8	31.5	33.2	34.8	36.5	38.1	39.8	41.5
70	35	24.6	26.2	27.9	29.5	31.1	32.8	34.4	36.0	37.7	39.3	41.0
73	36	24.3	25.9	27.5	29.1	30.7	32.4	34.0	35.6	37.2	38.8	40.5
75	37	24.0	25.6	27.2	28.8	30.3	31.9	33.5	35.1	36.7	38.3	39.9
78	38	23.6	25.2	26.8	28.4	29.9	31.5	33.1	34.7	36.2	37.8	39.4
81	39	23.3	24.9	26.4	28.0	29.5	31.1	32.6	34.2	35.7	37.3	38.9
84	40	23.0	24.5	26.0	27.6	29.1	30.6	32.2	33.7	35.2	36.8	38.3
87	41	22.6	24.2	25.7	27.2	28.7	30.2	31.7	33.2	34.7	36.2	37.7
90	42	22.3	23.8	25.3	26.8	28.2	29.7	31.2	32.7	34.2	35.7	37.2
93	43	21.9	23.4	24.9	26.3	27.8	29.3	30.7	32.2	33.6	35.1	36.6
97	44	21.6	23.0	24.5	25.9	27.3	28.8	30.2	31.7	33.1	34.5	36.0
100	45	21.2	22.6	24.0	25.5	26.9	28.3	29.7	31.1	32.5	33.9	35.4
104	46	20.8	22.2	23.6	25.0	26.4	27.8	29.2	30.6	32.0	33.3	34.7
107	47	20.5	21.8	23.2	24.6	25.9	27.3	28.6	30.0	31.4	32.7	34.1
111	48	20.1	21.4	22.8	24.1	25.4	26.8	28.1	29.4	30.8	32.1	33.5
115	49	19.7	21.0	22.3	23.6	24.9	26.2	27.6	28.9	30.2	31.5	32.8

TABLA H.2

**Tabla de pendiente para determinar la distancia de la pendiente que se va a medir en el terreno para una distancia horizontal de 10 metros**

% de la pendiente	Ángulo de la pendiente	Distancia de la pendiente
2	1	10.00
3	2	10.01
5	3	10.01
7	4	10.02
9	5	10.04
11	6	10.06
12	7	10.08
14	8	10.10
16	9	10.12
18	10	10.15
19	11	10.19
21	12	10.22
23	13	10.26
25	14	10.31
27	15	10.35
29	16	10.40
31	17	10.46
32	18	10.51
34	19	10.58
36	20	10.64
38	21	10.71
40	22	10.79
42	23	10.86
45	24	10.95
47	25	11.03
49	26	11.13
51	27	11.22
53	28	11.33
55	29	11.43
58	30	11.55
60	31	11.67
62	32	11.79
65	33	11.92
67	34	12.06
70	35	12.21
73	36	12.36
75	37	12.52
78	38	12.69
81	39	12.87
84	40	13.05
87	41	13.25
90	42	13.46
93	43	13.67
97	44	13.90
100	45	14.14
104	46	14.40
107	47	14.66
111	48	14.94
115	49	15.24

# 9

## POR QUÉ HEMOS ELEGIDO MUESTREAR CON LÍNEAS DE INVENTARIO

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá capaz de realizar lo siguiente:

1. Explicar por qué escogimos el muestreo sistemático en bandas (p.ej., muestreo con líneas de inventario).
2. Explicar por qué escogimos la orientación de nuestras líneas de inventario.
3. Explicar por qué escogimos el tamaño de la parcela.

### Introducción

El diseño del muestreo es la manera en que seleccionamos dónde ubicar las parcelas en el área del inventario. Si elegimos cuantificar un determinado recurso mediante muestreo en el área del inventario, tenemos varias opciones para el diseño del muestreo. En este manual nos limitaremos a un solo diseño de muestreo. Los expertos en inventarios lo llaman "muestreo sistemático en fajas". Otra manera de describirlo es como un muestreo con líneas de inventario, las cuales están distanciadas uniformemente a través del área del inventario. Este apéndice explica por qué seleccionamos este diseño de muestreo entre todas las opciones disponibles, basándonos en consideraciones de simplicidad, exactitud y eficiencia económica (1).

Aunque este diseño de muestreo es apropiado para varias situaciones, puede haber ocasiones en las que otros diseños de muestreo serán más simples, exactos y económicos. Deberá sentirse libre de utilizar estos otros diseños de muestreo si está familiarizado con la teoría de muestreo o si alguien que lo esté le ha aconsejado hacerlo. Si no se cumpliera ninguna de las dos condiciones, es mejor que utilice el diseño de muestreo aquí recomendado.

---

(1) La Introducción de este manual define simplicidad, exactitud y eficiencia económica.

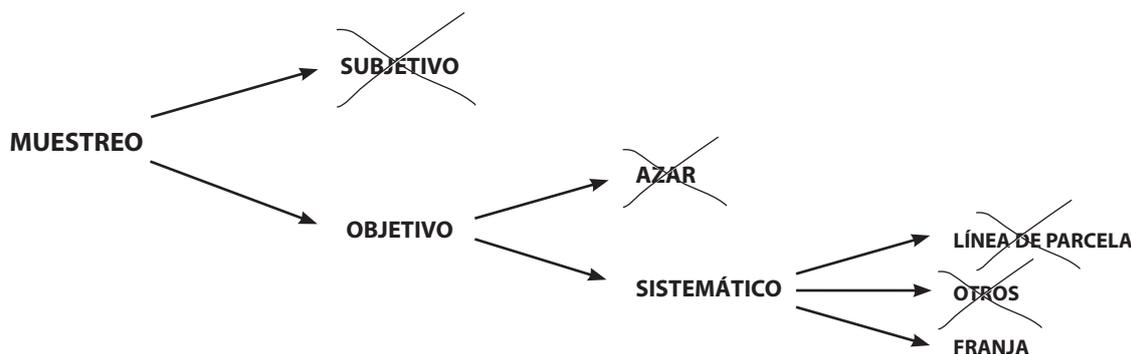
## 1. Por qué elegimos el muestreo sistemático en fajas (p. ej., muestreo con líneas de inventario)

Existen diversas maneras de realizar un inventario. Puede contar cada planta en el bosque, método que se conoce como conteo al 100%. Este método es muy costoso y toma demasiado tiempo. Es por ello que los inventarios se suelen efectuar utilizando un método denominado muestreo. Esto supone contar sólo algunas de las plantas y usar esta información para calcular la cantidad total de plantas del bosque. La manera de muestrear las plantas es utilizando pequeñas áreas de terreno con límites claramente definidos, conocidas como parcelas. Estas parcelas son establecidas a lo largo del bosque y únicamente se cuentan las plantas que están en su interior.

El muestreo sólo dará estimaciones exactas de la cantidad si las parcelas que están marcadas son representativas del área entera del inventario. Por ejemplo, si todas las parcelas son establecidas en un área rocosa empinada, y si este tipo de bosque sólo ocurre en una pequeña proporción del área del inventario, entonces la cantidad del recurso calculada va a estar bien lejos de la cantidad verdadera del mismo. Por eso es muy importante su decisión de dónde colocar las parcelas. La figura I.1 muestra un diagrama de decisiones que ilustra algunas de las elecciones estándar que se toman cuando se está decidiendo cómo ubicar las parcelas. Estas decisiones son:

- Muestreo objetivo vs. muestreo subjetivo,
- Muestreo sistemático vs. muestreo al azar;
- Muestreo sistemático en fajas vs. otros diseños de muestreo sistemático

A continuación se describirá cada uno de ellos.



**FIGURA I.1.** Existen varias opciones cuando se planifica un diseño de muestreo para un inventario. Aquí se aprecia los pasos que hay que seguir en la toma de decisiones para llegar hasta el muestreo sistemático en fajas

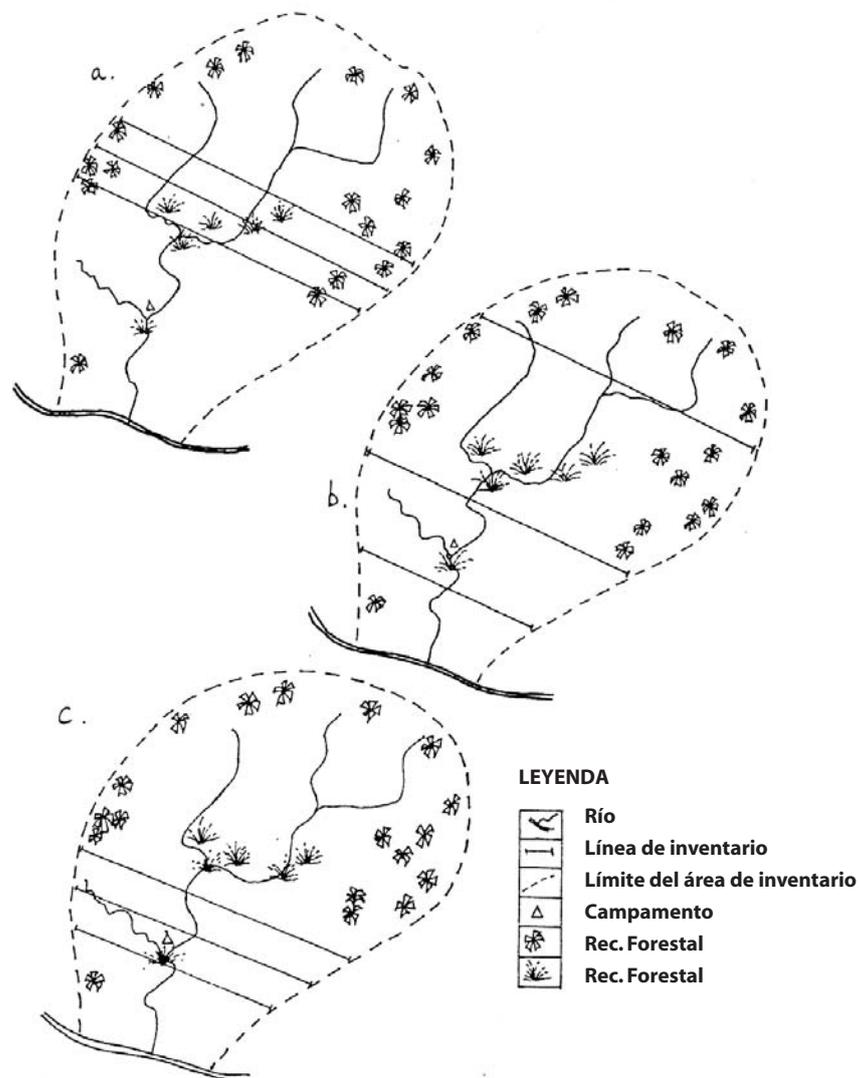
### 1.1 Muestreo objetivo versus muestreo subjetivo

Las parcelas pueden ser ubicadas por:

- Muestreos subjetivos, donde los planificadores del inventario eligieron la ubicación de las parcelas por su cuenta;
- Muestreos objetivos, donde los planificadores del inventario seleccionaron la ubicación de las parcelas utilizando un método matemático.

El problema con el muestreo subjetivo es que las preferencias personales de los planificadores del inventario pueden influenciar en la ubicación de las parcelas, incluso si ellos no tuvieran intención de hacerlo. Ésta es una manera inaceptable de muestrear, ya que lleva a resultados inexactos en el inventario. Un inventario que utiliza un muestreo subjetivo va a tener poca credibilidad. En la figura 1.2 se dan tres ejemplos:

- En la figura 1.2a, los planificadores del inventario quisieron mostrar que hay muchos árboles de cierta especie en el área del inventario. Es por eso que ubicaron las parcelas (en forma de líneas de inventario) en áreas donde sabían que había bastantes árboles de esa especie. Esto da como resultado una sobreestimación de la cantidad;
- En la figura 1.2b, los planificadores del inventario quisieron mostrar que hay pocos árboles de cierta especie en el área del inventario. Es por eso que ubicaron las parcelas (en forma de líneas de inventario) en áreas donde sabían que había pocos árboles de esa especie. Esto da como resultado una subestimación de la cantidad;
- En la figura 1.2c, los planificadores del inventario estaban con flojera y no quisieron caminar demasiado lejos del campamento. Es por eso que ubicaron la mayoría de las parcelas (en la forma de líneas de inventario) cerca al campamento. En este ejemplo, los recursos del bosque cercanos al campamento que estaban contando habían sido sobreexplotados. Es por eso que esto da como resultado una subestimación de la cantidad.



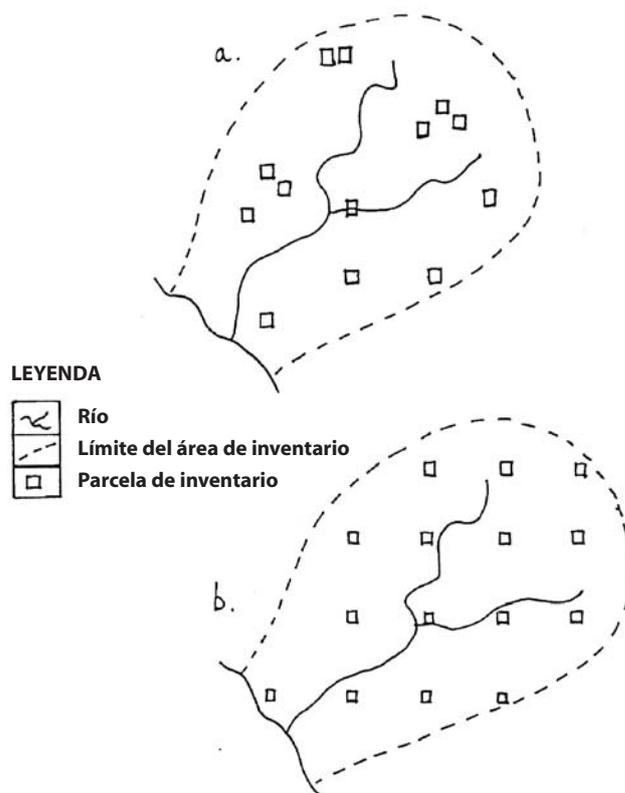
**FIGURA 1.2** Tres ejemplos de muestreo subjetivo, donde las líneas fueron ubicadas a propósito: a) donde hay una gran cantidad de recursos de interés, b) donde hay una pequeña cantidad de recursos, y c) a conveniente distancia del campamento

Con el muestreo objetivo no es posible para el planificador influenciar en el resultado por lo que es el método siempre preferido.

## 1.2 Muestreo sistemático versus muestreo al azar

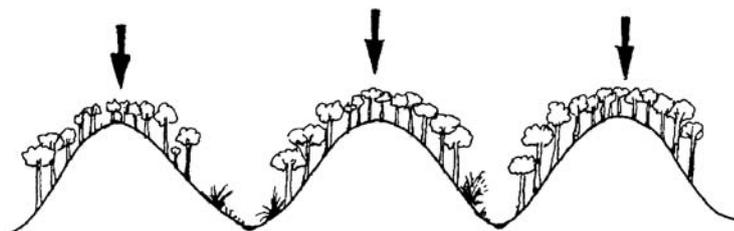
Comúnmente se utilizan dos métodos de muestreo objetivo; éstos son:

- Muestreos al azar, donde la elección de la ubicación de la parcela se deja a la suerte. En este método de muestreo se utiliza un juego de cartas, se barajan y se reparten sin haberlas visto. Las parcelas que han sido muestreadas al azar tienden a tener una distribución irregular, tal como se muestra en la figura 1.3a.
- Muestreo sistemático, donde la elección de la ubicación de la parcela se realiza seleccionando al azar un punto de partida, y ubicando las parcelas restantes a distancias establecidas desde este punto, de acuerdo a un patrón seleccionado. Este patrón es regular y repetitivo, muy parecido al patrón de un estampado "batik". Las parcelas que han sido muestreadas sistemáticamente van a presentar una distribución regular, tal como se muestra en la figura 1.3b.



**FIGURA 1.3** Dos tipos de muestreo objetivo: a) muestreo al azar y b) muestreo sistemático

La desventaja del muestreo sistemático es que puede llevar a un resultado inexacto si el patrón de muestreo es de alguna manera similar a un patrón en la distribución de las plantas que están siendo contadas en el inventario. Por ejemplo, en la figura 1.4, al muestrear sistemáticamente las parcelas, resultó que la muestra había sido mayormente tomada en la cima de la colina, dando como resultado una sub-representación de los valles y de las pendientes.

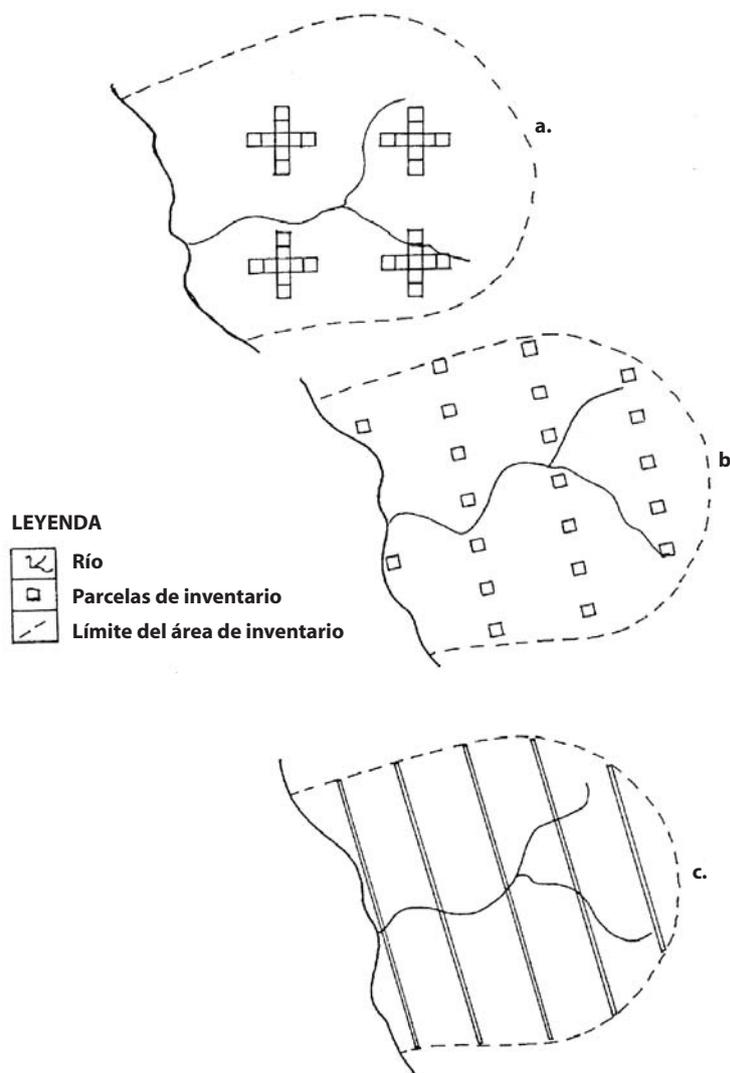


**FIGURA 1.4** Cuando se utiliza el muestreo sistemático, puede que algunas veces las parcelas no sean representativas de un área del bosque porque es posible que el patrón de la distribución de las parcelas sea similar al patrón de la distribución de la planta

La ventaja del muestreo sistemático es que es un método económico y simple de utilizar en el campo. Con este método de muestreo, es más fácil para las brigadas ubicar las parcelas en el bosque, y toma menos tiempo caminar de una a otra. Además, es un método más fácil de utilizar cuando se combina el trabajo de campo con el mapeo. Esto se debe a que el área del bosque es cubierta uniformemente por una brigada que está utilizando el muestreo sistemático, mientras que el mismo puede ser cubierto de una manera más intensiva en algunas partes y menos intensivas en otras si el muestreo al azar es utilizado. A pesar del riesgo de inexactitud mencionado anteriormente, el muestreo sistemático tiene muchos puntos a favor y es el método recomendado en este manual.

### 1.3 Muestreo sistemático en fajas versus otros diseños de muestreo sistemáticos

Diversos patrones regulares son utilizados para muestreos sistemáticos. Algunos de estos son ilustrados en la figura I.5. Este manual recomienda un patrón bien conocido llamado "muestreo en fajas". En el muestreo en fajas, las parcelas son ubicadas una al lado de otra en líneas; la ubicación de la primera línea es elegida al azar y todas las líneas deben estar separadas a una misma distancia en el área determinada (2).



**FIGURA I.5** Las formas de muestreo sistemático que comúnmente se utilizan son: a) muestreo en agrupaciones, b) muestreo en líneas de parcelas, y c) muestreo en fajas

(2) El capítulo 7 explica cómo elegir la ubicación de la primera línea y la distancia entre ellas.

El muestreo en fajas se adapta muy bien al método recomendado en el cuadro I.1 para el establecimiento y el conteo de las parcelas. La ventaja de utilizar el muestreo en fajas junto con este método es que las brigadas pueden reunir información de una manera continua mientras caminan a lo largo de la línea, en vez de reunirla de una manera discontinua al utilizar otros patrones sistemáticos. Es por ello que con este método de muestreo se reúne una mayor cantidad de información en la misma cantidad de tiempo que con otros tipos de patrones sistemáticos, haciendo de este un método más eficiente en términos de costo.

## 2 Por qué escogimos la orientación para las líneas de inventario

En el muestreo sistemático, las líneas de inventario al interior del área son paralelas. Hay dos consideraciones que van a influenciar la orientación de las líneas de inventario al interior de una área determinada, es decir, la dirección en la que están orientadas todas las líneas de inventario (4). Éstas son que la orientación de las líneas de inventario:

- Cubra la máxima variación de la vegetación;
- Maximice el número de líneas en un área.

A continuación se describe ambas consideraciones.

### 2.1 Cubriendo la máxima variación de la vegetación

Las líneas de inventario son más eficientes en términos de costos si son orientadas a cubrir la máxima variación de la vegetación. Las parcelas con esta orientación cubren más variación en su interior que entre ellas en comparación con parcelas que tengan otra orientación. Esto significa que deberá establecer menos parcelas para obtener el mismo nivel de precisión.

Por lo general, la topografía del terreno es la principal fuente de variación en la vegetación. Esto es particularmente cierto en áreas empinadas y de menor relevancia en áreas planas. Algunos recursos crecen principalmente en los ríos, mientras que otros van a crecer en las montañas. Es por eso que las líneas de inventario que van del río hacia las montañas (ver figura 7.2b) tienen una mayor probabilidad de cubrir todos los recursos del bosque cuyas distribuciones están ligadas a la topografía, que aquellas líneas de inventario que van paralelas al río y a las cadenas de montañas (ver figura 7.2a). Es por ello que casi siempre la mejor orientación para las líneas de inventario, en cualquier cuenca, es aquella en la que las líneas cortan en ángulos rectos el curso general del río principal.

El grado de perturbación humana puede ser otra fuente de variación en la vegetación. Algunos recursos cercanos a la comunidad pueden haber sufrido un mayor grado de aprovechamiento, pero va disminuyendo conforme la distancia a la comunidad aumenta. De ser así, la mejor orientación para las líneas de inventario va a ser aquella en la cual:

- Se camine hacia fuera de la comunidad;
- Se corte en ángulo recto la dirección general de una carretera principal.

### 2.2 Maximice el número de líneas

Las líneas de inventario deberán ser ubicadas de tal manera que se maximice el número de líneas en el área. Esto se hace dibujando las líneas perpendicularmente (p.ej., en ángulos rectos) al eje mayor del área del inventario. Esto dará como resultado varias líneas cortas (ver figura 7.3b) en vez de pocas líneas largas (ver Figura 7.3a), lo que es preferible porque se supone que en el muestreo las parcelas están dispersas al azar alrededor del área del inventario, mientras que lo cierto es que han sido ubicadas una al lado de otra en líneas. Esto significa que están agrupadas en líneas y con grandes espacios entre las líneas. Al incrementar el número de líneas, se distribuyen las parcelas a través del área de una manera más uniforme.

---

(3) El capítulo 1 (figura 1.5) explica cómo se establecen las parcelas a lo largo de la línea de inventario.

(4) El capítulo 7 indica cómo orientar las líneas de inventario en el mapa base.

### **3 Por qué escogimos el tamaño de la parcela**

En un inventario son posibles varias longitudes y anchos de parcelas. Este manual recomienda un ancho de 10 metros y una longitud de 50 metros. El tamaño de dicha parcela es 500 m<sup>2</sup> (0.05 ha). El ancho y largo de la parcela serán discutidos más adelante.

#### **3.1 Ancho de la parcela**

La parcela puede ser de diversos anchos. Se recomienda un ancho de 10 metros, ya que la experiencia de campo ha mostrado que este ancho es el más eficiente utilizando el método recomendado en este manual para el establecimiento de las parcelas, en donde los límites de éstas están 5 metros a la izquierda y 5 metros a la derecha de la línea central. Si los límites de la parcela están más allá de 5 metros de la línea central, es difícil para los contadores ver todas las plantas cuando se camina entre la línea central y el límite teórico de la parcela.

#### **3.2 Longitud de la parcela**

La experiencia de campo ha encontrado que 10 metros es una distancia conveniente para dividir la línea central. Ésta es una buena distancia para marcar con estacas la longitud de la parcela y para dividir los datos que son registrados mientras se camina a lo largo de la línea.

Con el muestreo sistemático en bandas, las parcelas de 10 metros de largo no son apropiadas para calcular la precisión de los cálculos de la cantidad del recurso. Esto se debe a que un elevado número de pequeñas parcelas distorsiona el cálculo de la precisión. Es por ello que queremos que las parcelas sean lo más largas posibles. Existe un límite práctico sobre qué tan largas deben ser. Con parcelas demasiado largas se vuelve difícil determinar si las cortamos antes o después de un límite, o cómo asignarlas a diferentes subdivisiones. Por tal razón es que se ha establecido un límite práctico de 50 metros.



# 10

## LA TABLA "T" DE STUDENT Y CÓMO UTILIZARLA

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted será capaz de realizar lo siguiente:

1. Explicar qué es la tabla "t" de Student.
2. Utilizar la tabla "t" de Student para obtener un valor de "t".

### Introducción

Este apéndice contiene la tabla "t" de Student, que debe ser utilizada para buscar el valor aproximado de "t" de acuerdo a sus necesidades. Este valor de "t" es luego utilizado para calcular la precisión de un cálculo de la densidad o de la cantidad. Si tiene nociones de estadística, la explicación que sigue le va a ayudar a recordar qué es una tabla "t". No es necesario saber qué es una tabla "t" para poder utilizarla. Si lo desea, puede saltar la explicación de lo que es una tabla "t" y leer las siguientes instrucciones, que le dirán cómo utilizar la tabla "t" a fin de obtener un valor "t".

## 1 ¿Qué es una tabla "t" de Student?

Cuando calculamos, por ejemplo, la densidad de las plantas de bambú a partir de una muestra de parcelas (1), este cálculo es más creíble si podemos obtener algún indicador de su confiabilidad. La desviación estándar del cálculo ayuda a establecer límites que sugieren qué tan cercana está nuestra estimación al valor verdadero de la densidad de las plantas de bambú (2). La distancia entre estos límites se conoce como intervalo de confianza. Para muestras razonablemente grandes (p.ej., de más de 30 parcelas), los estadísticos han encontrado que, en un promedio de dos de cada tres veces, el valor verdadero está dentro de la desviación estándar del valor estimado. El cuadro J.1 discute el supuesto bajo el cual esta afirmación es cierta.

### CUADRO J.1

#### EL SUPUESTO DE QUE LAS PARCELAS SE SELECCIONAN INDEPENDIENTEMENTE

Para calcular la manera en la que los cálculos de un número de muestras son distribuidos con respecto al valor verdadero (p.ej., la distancia entre los valores verdaderos y los valores estimados), los estadísticos utilizan un muestreo simple al azar. En otras palabras, en sus muestras la selección de cada parcela es completamente independiente de la selección de todas las demás muestras. En este manual utilizamos el muestreo sistemático. Una de sus desventajas es que la selección de cada parcela no es independiente; es por ello que no podemos estar seguros de que no haya ningún error en nuestros cálculos.

Para utilizar un ejemplo, si la densidad estimada es de 10 plantas por parcela y su desviación estándar es de 0.6 plantas por parcela, y damos por hecho que el número de parcelas en la muestra es mayor a 30, se puede asumir que la verdadera densidad está dentro de los límites de 9.4 y 10.6 plantas por parcela ( $10 \pm 0.6$  plantas por parcela). Para realizar tal afirmación acerca del número de inventarios, se debe acertar en dos de tres veces, y estar equivocados en una de tres veces. Esta probabilidad de estar equivocado es conocida como probabilidad de 0,3, y estos límites se conocen como límites de confianza al 67 %.

Este grado de confianza no es muy alto, si es que existe la probabilidad de equivocarnos en una de las tres veces. Para incrementarlo se debe establecer límites de confianza que sean dos (para ser exactos 2.042) veces la desviación estándar del valor estimado. En el ejemplo, esto significará que se asume que la verdadera densidad está entre 8,8 y 11,2 plantas por parcela ( $10 \pm (2,042 \times 0,6)$ ). Esto aumentará la probabilidad de estar equivocados a una de 20 veces, es decir, una probabilidad de 0,05. Estos límites se llaman límites de confianza al 95 %, y son más utilizados que el límite al 67 %. Otro límite popular es la desviación estándar del valor estimado multiplicado por 1.697, lo que nos da una probabilidad de equivocarnos una de cada diez veces (una probabilidad de 0,1), Esto es un nivel de probabilidad del 90 %.

El valor "t" de Student nos dice a cuántas desviaciones estándares del valor estimado deberá estar nuestro límite de confianza. En los ejemplos anteriores, donde se asume que el número de parcelas es mayor a 30, el valor de "t" es 1, 1.697 y 2 para grados de confianza del 67,90 % y 95 %, respectivamente.

Estos valores de "t" se encuentran en una tabla llamada tabla "t" de Student (ver tabla J.1), la cual le va a permitir seleccionar el valor de "t" apropiado para la probabilidad deseada.

El valor de "t" también cambia con el número de parcelas utilizado para realizar la muestra. A mayor número de parcelas utilizadas, mayor será la confiabilidad del valor estimado. Esto se refleja en una disminución en el valor de "t" y, por lo tanto, en una disminución del tamaño del límite de confianza.

(1) En el Paso 3 del Formulario de Cálculos 2 se calcula la densidad.  
 (2) En el Paso 8 del Formulario de Cálculo 2 se calcula la desviación estándar de la media.

## 2 Cómo utilizar la tabla “t” de Student

La elección del valor de “t” que se va a emplear dependerá del nivel de probabilidad que quiera y del número de parcelas utilizado en su muestra. Para utilizar la tabla “t” de Student en la tabla J.1, elija qué nivel de probabilidad quiere utilizar. Le recomendamos utilizar una probabilidad de 0.1, ya que es un nivel de probabilidad estándar. Una probabilidad del 0.05 también es estándar y asegura un mayor grado de confianza. Luego, seleccione los grados de libertad o  $gl$  apropiado para su caso. El  $gl$  es igual al número de parcelas en su muestra o  $n$ , menos uno (p.ej.  $gl = n - 1$ ). Si su  $gl$  es mayor a 120, que es el máximo valor en la tabla para el  $gl$ , busque el valor de “t” correspondiente al signo  $\infty$ .

Para utilizar el ejemplo del bambú del capítulo 17, el número de parcelas o  $n$  es igual a 3. Es por eso que el grado de libertad o  $gl$  es igual a 2. Si ha decidido utilizar un nivel de probabilidad de 0.1, el valor de “t” será 2.92.

**TABLA J.1 Tabla “t” de Student**

Grados de libertad (gl)	Probabilidad	
	0,1 (90 %)	0,05 (95 %)
1	6,314	12,706
2	2,920	4,303
3	2,353	3,182
4	2,132	2,776
5	2,015	2,571
6	1,943	2,447
7	1,895	2,365
8	1,860	2,306
9	1,833	2,262
10	1,812	2,228
11	1,796	2,201
12	1,782	2,179
13	1,771	2,160
14	1,761	2,145
15	1,753	2,131
16	1,746	2,120
17	1,740	2,110
18	1,734	2,101
19	1,729	2,093
20	1,725	2,086
21	1,721	2,080
22	1,717	2,074
23	1,714	2,069
24	1,711	2,064
25	1,708	2,060
26	1,706	2,056
27	1,703	2,052
28	1,701	2,048
29	1,699	2,045
30	1,697	2,042
40	1,684	2,021
60	1,671	2,000
120	1,658	1,980
$\infty$	1,645	1,960



# 11

## MIDIENDO EL TAMAÑO DE LAS PLANTAS

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted será capaz de realizar lo siguiente:

1. Medir el diámetro a la altura del pecho de un árbol o de alguna otra planta.
2. Medir o estimar la altura de un árbol o de alguna otra planta.

### Introducción

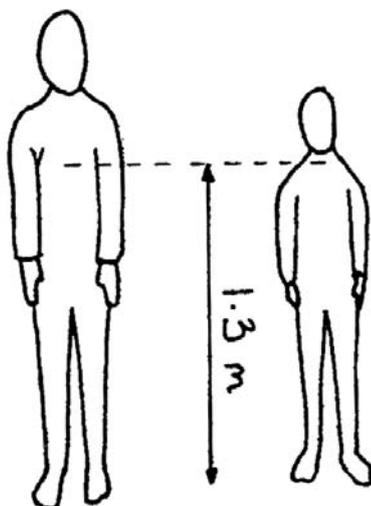
Algunas veces usted deseará medir el tamaño de una planta durante el inventario. Este apéndice describe los procedimientos estándares para medir el diámetro a la altura del pecho de un árbol o para medir o calcular su altura. Estos métodos se pueden aplicar a otros tipos de plantas (p.ej., trepadoras, palmeras, etc.).

## 1. Midiendo el diámetro a la altura del pecho

### 1.1 Midiendo el diámetro a la altura del pecho de árboles normales

#### Hallando la altura del pecho

En todo el mundo, el diámetro del tronco se mide a una altura estándar conocida como "altura del pecho". Se llama así porque se toma a la altura del pecho de la persona que está realizando la medición. Esta altura varía con relación a la altura de las personas; va a ser mayor en las personas altas en comparación con las personas bajas (ver figura K.1). Por esta razón, se ha estandarizado la "altura del pecho" en 1,3 metros para que todas las personas tomen la medida en el mismo punto del árbol. Todos los integrantes de la brigada deberán determinar el punto de su cuerpo que está a 1,3 metros del suelo. Deberán recordar este punto porque esa es la altura a la que deberán medir el diámetro del árbol.



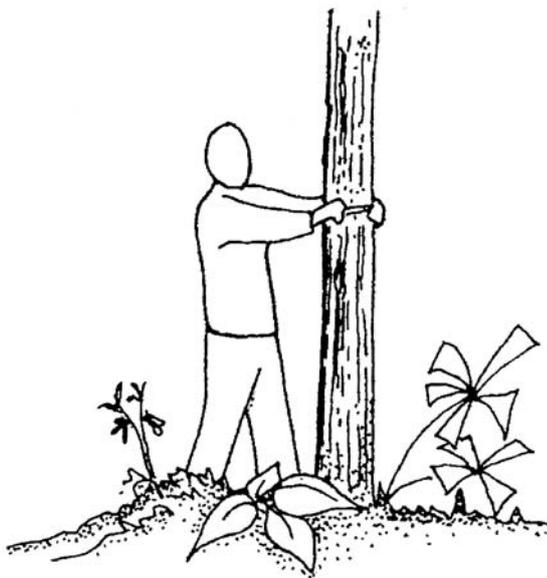
**FIGURA K.1** La altura del pecho difiere bastante entre las personas, es por eso que se utiliza una altura estándar de 1.3 metros para medir el diámetro del árbol a la altura del pecho

#### Midiendo el diámetro con una cinta diamétrica

Para medir el diámetro a la altura del pecho o dap de un árbol, coloque una cinta diamétrica (1) alrededor del árbol a la altura del pecho (ver figura K.2), asegurándose de que está para el mismo nivel de la base del árbol. Para realizar la medición de la manera más exacta posible, deberá:

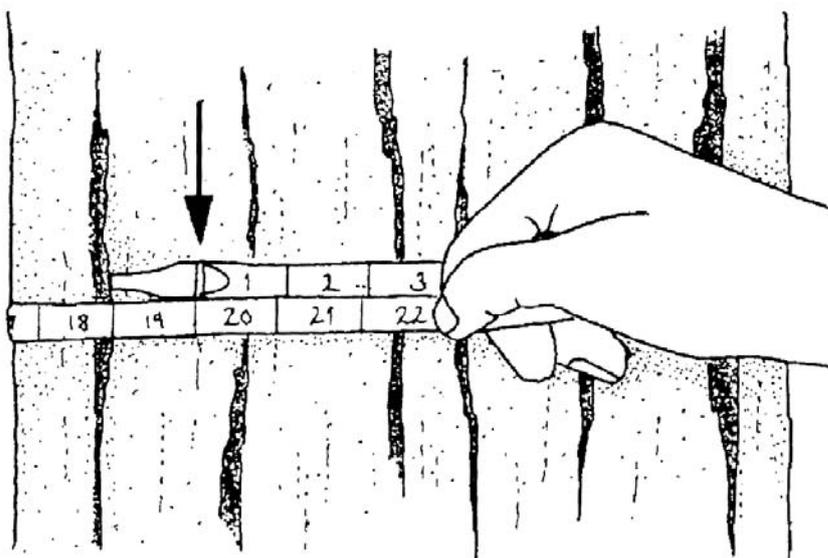
- Mantener recta la cinta diamétrica.
- Revisar que la cinta diamétrica no esté doblada o enganchada en alguna rama.
- Cortar cualquier liana, trepadora, musgo o corteza vieja para asegurarse de que la cinta esté lo más pegada posible al árbol.

(1) El capítulo 5 explica qué es una cinta diamétrica y cómo se puede obtener o elaborar una.



**FIGURA K.2** Se coloca una cinta diamétrica alrededor del árbol a la altura del pecho (a 1,3 metros del suelo); esta medición se conoce como diámetro a la altura del pecho

Ajuste la cinta lo más que pueda y coloque la marca del 0, que se caracteriza por tener un aro o gancho de metal, encima del resto de la cinta (ver figura K.3). Recuerde que la marca del 0 no siempre está al final de la cinta. Lea el número de la cinta que está alineado con el 0. Este número es el dap en centímetros del árbol. Asegúrese de que está leyendo la cinta correctamente. Un error común es leer "19,1" en vez de "20,1", tal como se muestra en la figura K.3.



**FIGURA K.3** La lectura del diámetro de un árbol se va a realizar en el punto de la cinta que está alineado con la marca del 0 (este punto está indicado con una flecha en esta figura)

## 1.2 Midiendo el diámetro a la altura del pecho en árboles problema

### Árboles con tallos múltiples, torcidos o poco comunes

También existen procedimientos estándares para medir árboles con tallos múltiples, torcidos o poco comunes. En la figura K.4 se muestran estos tipos de "árbol problema". Cuando se incluye en el inventario los datos de un árbol con tallo múltiple, es importante anotar esta observación en la hoja de datos.

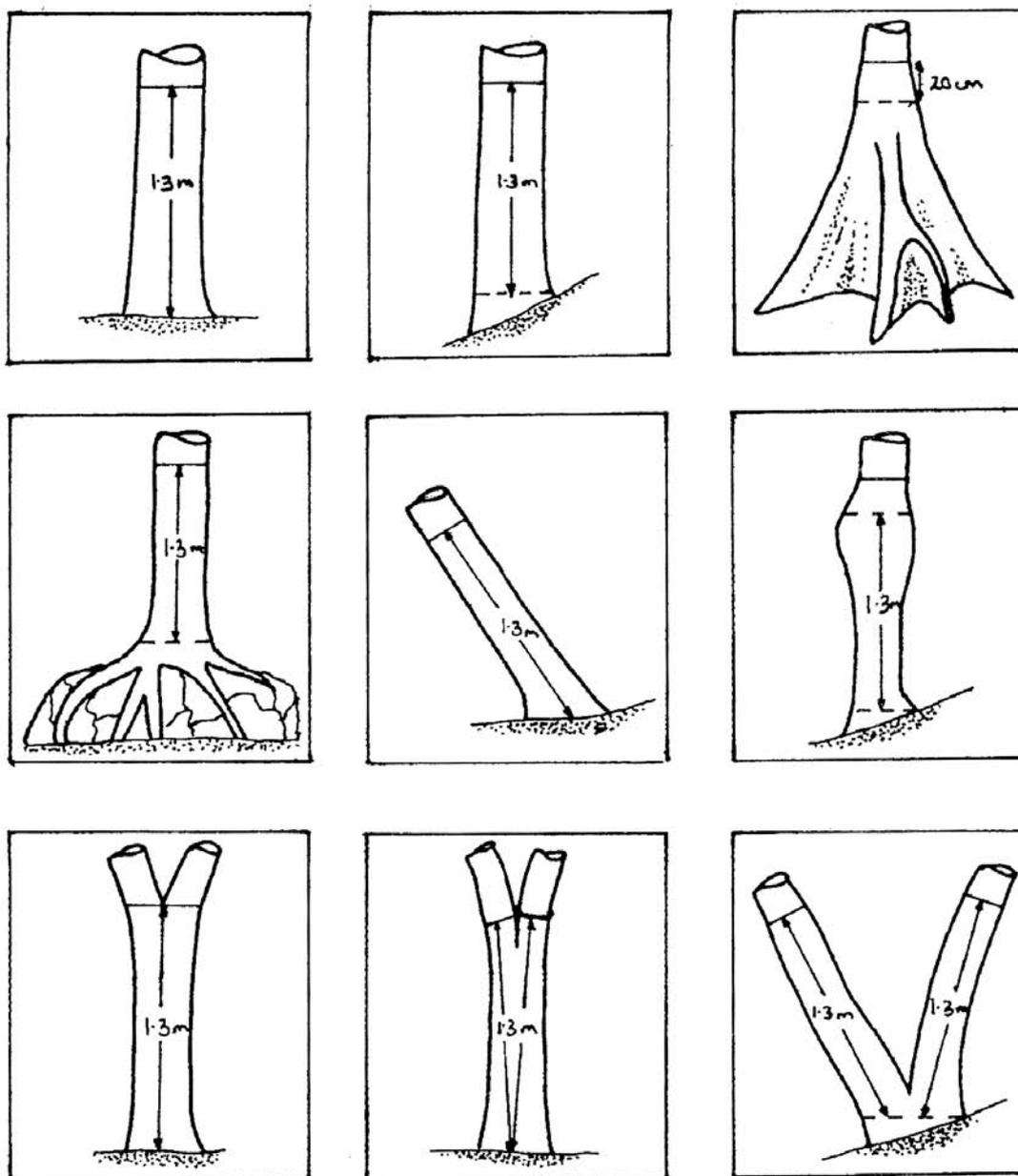
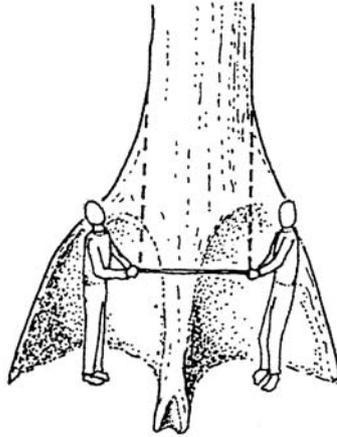


FIGURA K.4 Procedimientos estándar para medir el dap de todos los tipos de árbol inusuales

## Árboles con aletas

En árboles con aletas, el diámetro debe ser medido a una altura de 20 centímetros por encima de las aletas. Si es muy difícil para el contador trepar hasta la altura donde se debe medir el diámetro, entonces hay que utilizar otro método. En este método, dos personas sujetan ambos extremos de la cinta métrica (no una cinta diamétrica) en la base del tronco, de tal manera que cada extremo esté alineado con una línea imaginaria que se extiende verticalmente hacia abajo desde los puntos en el tronco donde se debería medir el diámetro (ver figura K.5). Una tercera persona, parada a una distancia apropiada del árbol, ayuda a estas dos a alinear ambos extremos de una manera exacta. Después de que los extremos de la cinta están alineados, se puede leer la distancia en la cinta métrica. Esta medida deberá ser considerada una aproximación del diámetro.



**FIGURA K.5** Un método para medir el diámetro de un árbol con aletas es alinear los dos extremos de una cinta métrica en un punto en donde una línea imaginaria marque el diámetro aproximado del árbol, medido a 20 centímetros por encima de las aletas

## Árboles grandes

Algunas veces una cinta diamétrica puede ser muy corta para medir el diámetro de un árbol muy grande. De ser la situación, los contadores pueden improvisar y utilizar la soga de nylon de cinco metros que están utilizando para revisar si una planta se encuentra adentro o afuera de la parcela. Los contadores deberán rodear el árbol con la soga de cinco metros y marcar el punto donde se traslapa la soga. Luego miden esta distancia con la cinta diamétrica. Ya que la cinta diamétrica puede ser demasiado corta, los contadores deberán medir la distancia de la soga en etapas. Se deberá sumar el número total de centímetros medidos en cada etapa para obtener el diámetro total a la altura del pecho del árbol.

## 2. Midiendo o calculando la altura

Se puede medir directamente la altura de los árboles de menor tamaño. La de los árboles de mayor tamaño deberá ser estimada con la ayuda de un instrumento.

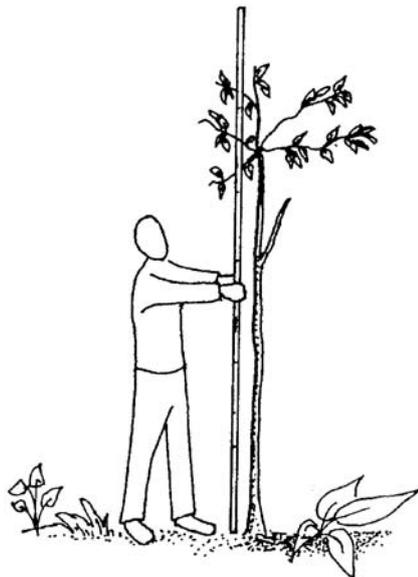
### 2.1 Midiendo la altura

La altura de los árboles pequeños (tres metros o menos) puede ser medida de una manera rápida y fácil utilizando una vara de altura. Una vara de altura es una vara recta de tres metros, con marcas cada 10 centímetros. Es una herramienta simple que puede ser elaborada en la misma comunidad. Lo único que se requiere es:

- Un palo recto o un pedazo de tubo de plástico;
- Una cinta métrica, para medir la distancia entre las marcas de una manera exacta;
- Cinta de color brillante, un plumón indeleble o un cuchillo para realizar las marcas.

La vara puede ser de más de tres metros, pero a menos que sea telescópica o pueda desarmarse en pedazos más pequeños y luego volver a armarse, va a ser muy difícil de transportar a través del bosque.

El contador deberá mantener la vara al costado del árbol, lo más cerca posible para minimizar cualquier error (ver figura K.6). Luego, realizará la lectura de la altura del árbol y registrará la información en el formulario de datos.



**FIGURA K.6** Cuando mida la altura de árboles pequeños utilizando una vara de medición, deberá mantener la vara lo más vertical y cerca posible del tallo del árbol que está siendo medido

Para árboles mayores a tres metros, la única manera de medir la altura es trepando a éstos y medirlos utilizando una cinta métrica. Trepár los árboles no es muy recomendable porque toma mucho tiempo.

## 2.2 Calculando la altura

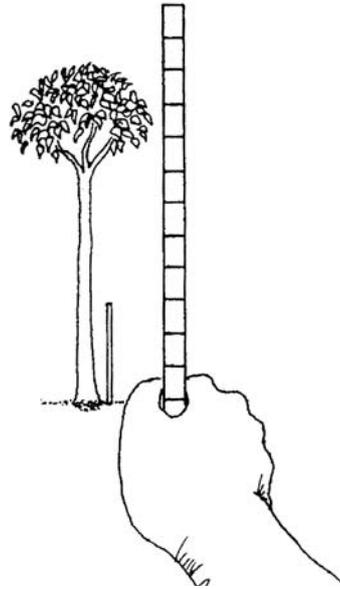
Philip (1994) describe dos maneras de estimar la altura de un árbol utilizando los siguientes instrumentos:

- Una regla (o un palo con marcas de pulgadas) y una vara de altura de 3 metros.
- Un clinómetro.

Ambos métodos requieren que el contador vea la parte superior e inferior del árbol desde una distancia determinada. Esto no siempre es posible en el bosque.

### Calculando altura con una regla y una vara de altura

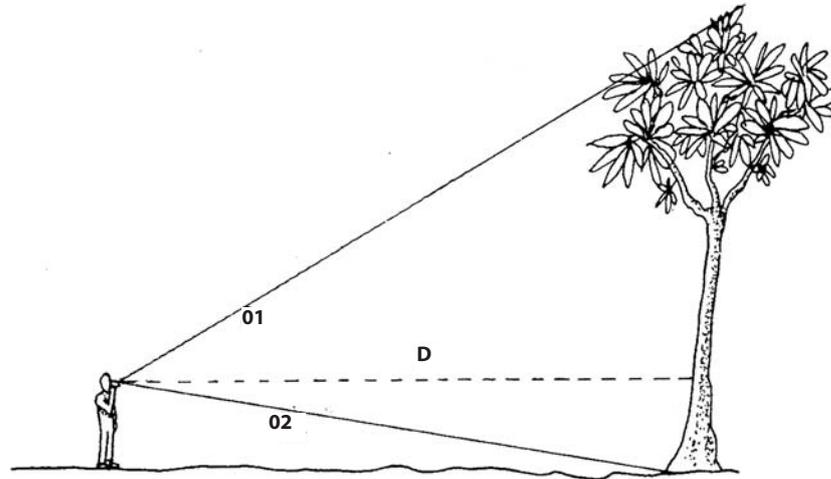
En este método, una persona ubica una vara de altura de tres metros (descrita en la sección anterior) verticalmente al costado del árbol que va a ser medido. Otra persona se aleja del árbol hasta que aún pueda ver la parte superior e inferior del árbol. La segunda persona mantiene la regla verticalmente en su mano y la va acercando y alejando de su ojo, hasta el punto en que la parte inferior de la regla esté alineada con la parte inferior de la vara de tres metros y la marca de tres pulgadas de la regla esté alineada con la marca de tres metros en la parte superior de esa vara (ver figura K.7). En esta posición, una pulgada medida en la regla equivale a un metro medido en el árbol. Una vez que la regla esté alineada, la persona deberá mantener firme su brazo, y deberá mirar hacia arriba para determinar la lectura en la regla que está alineada con la parte superior del árbol. Esta lectura, en pulgadas, es convertida en metros para calcular la altura del árbol.



**FIGURA K.7** Desde una distancia, una regla es alineada con una vara de altura conocida. Esto calibra la regla y permite calcular la altura del árbol

## Calculando la altura con un clinómetro

El método más común utilizado profesionalmente para calcular la altura de un árbol es la utilización de un clinómetro (2). Un clinómetro mide los ángulos de las pendientes desde el ojo del usuario hasta la parte superior e inferior del árbol.



**FIGURA K.8** Un clinómetro es utilizado para calcular la altura de un árbol. Deberá emplear el instrumento para conocer el ángulo medido hacia la parte superior de la copa del árbol (1) y hacia la base del árbol (2). También deberá conocer la distancia que hay al árbol desde el punto donde está tomando la medida (D)

En este método, la persona que está realizando las mediciones se para a una distancia conocida del árbol desde donde se puede ver tanto la parte superior de la copa como la base del árbol. El usuario del clinómetro alinea la marca que se ve a través del mecanismo de avistamiento con la parte superior de la copa del árbol. Luego, en el mecanismo de avistamiento que está alineado con la marca, va a leer y registrar el número del disco. Ese ángulo se conocerá como 1.

(2) El capítulo 5 explica cómo obtener un clinómetro.  
 (3) El apéndice 8 explica cómo medir la distancia horizontal.

Nuevamente, el usuario alineará la marca con la base del árbol y leerá y registrará el número. Este ángulo se conocerá como 2. En la mayoría de los clinómetros la lectura hacia la base del árbol será un número negativo. Estos dos ángulos (llamados "1" y "2") y la distancia horizontal desde el ojo del observador hasta el árbol (llamada "D") son datos suficientes a partir de los cuales se puede calcular la altura del árbol. La distancia "D" debe ser la distancia horizontal desde el observador hasta el árbol, en vez de la distancia de la pendiente (3).

La fórmula utilizada para estimar la altura de un árbol es la siguiente:

$$\text{Altura total del árbol} = D (\tan 1 + \tan 2)$$

Para realizar este cálculo, se necesitará una calculadora que tenga la tecla con la función "tan". Para obtener el valor de "tan 1", primero se deberá escribir el ángulo y luego apretar la función "tan". Este valor se suma al valor de "tan 2", y el resultado se multiplica por la distancia horizontal "D".

# 12

## PLANIFICANDO, REALIZANDO Y ANALIZANDO ESTUDIOS DE REGENERACIÓN

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá realizar lo siguiente:

1. Planificar los estudios de regeneración.
2. Realizar los estudios de regeneración.
3. Analizar los estudios de regeneración.

### Introducción

Si el propósito del inventario es determinar un nivel sostenible de aprovechamiento para un recurso o recursos específicos, entonces existe un método simple, barato y directo para realizar esto. Este método, llamado "aproximación sucesiva", ha sido desarrollado en el manual de Peters (1996). El método de "aproximación sucesiva" está basado en la premisa de que la primera señal de que la población de una planta está siendo aprovechada de una manera no sostenible es cuando el número de ejemplares en las clases de edad más jóvenes (p.ej., plántulas y vástagos en árboles) empieza a disminuir. Si durante el aprovechamiento se cortan o dañan semilleros, puede generar una disminución en la densidad de las clases de edad más jóvenes. Para detectar este impacto, los campesinos deberán monitorear estas densidades mediante una serie de estudios de regeneración. Si el impacto ocurrido es una disminución de la densidad de estas clases de edad más jóvenes, entonces se debe disminuir la intensidad del aprovechamiento hasta que la población se recupere. Este apéndice explica cómo planificar, realizar y analizar un estudio de regeneración con el fin de alcanzar un nivel sostenible de aprovechamiento a través de la "aproximación sucesiva".

La desventaja de una "aproximación sucesiva" es que es reactiva en vez de proactiva. En otras palabras, responde a señales de que la población ha sido severamente afectada por la intensidad del aprovechamiento y no busca comprender por qué el aprovechamiento está afectando a la población de esta manera. Existen otros métodos para determinar un nivel sostenible de aprovechamiento que buscan comprender por qué y cómo es que las poblaciones cambian con el tiempo. Utilizando estos métodos, es posible determinar un nivel sostenible de aprovechamiento antes de que los impactos negativos del mismo empiecen a manifestarse. Una combinación de estos métodos -los cuales incluyen el estudio de la dinámica de la población de la especie (o demografía de la planta), el uso de modelos de matrices y el uso de programas de simulación- es descrita en el manual de Peters (1996). No está dentro del alcance de este manual describir tales métodos. Le recomendamos consultar el manual de Peters (1996) si cree que es capaz de realizar estos análisis más complejos.

## 1 Planifique el estudio de regeneración

Uno de los primeros temas que hay que tratar en la planificación del estudio de regeneración es el de determinar cuándo es que se va a realizar el primer estudio. Este estudio puede ser realizado junto con el inventario o después de él. En teoría, las clases de menor edad de los recursos que están bajo estudio pueden ser contadas junto con las clases de mayor edad en todas las parcelas a lo largo de la línea de inventario. Por lo general, hay muchas más plantas jóvenes que adultas por lo que el inventario se demoraría demasiado (1). Se recomienda que sólo el 0.4% del área de las parcelas de inventario sea utilizado para el estudio de regeneración. Esto significa que la brigada que está realizando el estudio de regeneración deberá muestrear la primera subparcela de 10 x 10 metros de las cinco que hay en una parcela, y deberán elegir una parcela de cada cinco parcelas de 10 x 50 metros a lo largo de la línea de inventario.

El equipo de planificación deberá tratar de estimar cuántas subparcelas de inventario (o parcelas de estudio de regeneración) deberán ser establecidas, utilizando para ello un cálculo (si el inventario todavía no ha sido completado), o los datos actuales (si el inventario ha sido completado) del tamaño que ocupan las parcelas de inventario. Además del equipo necesario para trabajar a lo largo de la línea de inventario, deberán llevar varias estacas de 1,5 metros hechas de un material durable, como por ejemplo estacas pintadas de madera dura, estacas de metal o tubos de PVC. Estas estacas deberán estar marcadas con algún color brillante para que se las pueda encontrar fácilmente un año después. El número de estacas requeridas va a depender del número de parcelas de estudios de regeneración que se van a establecer, teniendo en cuenta que cada parcela va a necesitar cuatro estacas. Otros equipos que hay que llevar al bosque son pinturas y brochas, o plumones indelebles para escribir el número de la parcela en las estacas. La brigada también deberá llevar consigo el mapa base para poder indicar la ubicación de las parcelas del estudio de regeneración.

El equipo de planificación deberá pensar qué edad o clases de tamaño van a utilizar. El capítulo 8 sugiere algunas maneras de identificar las clases de edad para diferentes tipos de plantas. Estas clases de edad deberán ser divididas en clases de tamaño. Por ejemplo, la clase de edad "plántulas" recomendada para árboles en el capítulo 8, puede ser dividida en tres clases de altura: 0 – 50 cm, 51 – 100 cm, 101 – 150 cm. El equipo de planificación deberá asegurarse de que los formularios de datos que prepararon son adecuados para registrar la información. El capítulo 9 nos indica cómo preparar los formularios de datos.

Antes de ir al campo, la brigada que realizará el estudio de regeneración deberá tener alguna capacitación en el uso de los métodos descritos en este apéndice.

## 2 Realice el estudio de regeneración

Una vez que la brigada que realizará el estudio de regeneración ha llegado a la estaca que indica el inicio de la parcela seleccionada para dicho estudio, el jefe de brigada deberá indicar la ubicación de la parcela en el mapa base, y escribir en la libreta de campo una descripción de ésta, indicando las características importantes de la zona (p.ej., árboles grandes, rocas, etc.). Puede ser de mucha ayuda tomar algunos rumbos y medir la distancia del punto de partida a estas características. El objetivo es hacer más fácil la ubicación de las parcelas en el futuro.

Los límites de las parcelas del estudio de regeneración deberán ser señalados con una soga de una manera exacta, debido a que las plantas jóvenes que van a ser contadas en ellas son muy pequeñas y numerosas, por lo que será difícil determinar si están dentro o fuera de la parcela. Esto no ocurre en las subparcelas de inventario, en las cuales sólo la línea central está señalada con una soga. Para señalar los límites de las parcelas, el brujulero y la persona de la soga deberán seguir los siguientes pasos:

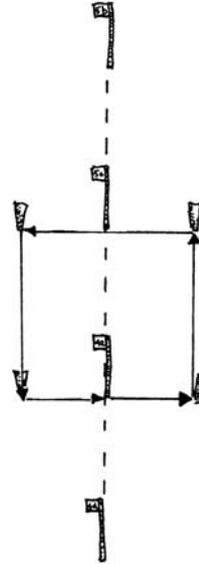
1. Deberán empezar girando 90 grados hacia la derecha de donde está orientada la línea de inventario (2), midiendo cinco metros desde el punto de partida y señalando esta primera esquina de la parcela con una de las estacas. El número de la parcela deberá ser escrito claramente en la estaca, así como información indicando qué esquina es, ya que esto hará más fácil de ubicar las otras estacas en el futuro. Uno de los extremos de la soga de 50 metros que es utilizada generalmente para señalar la línea central de la parcela de inventario deberá ser atada a esta estaca.
2. El brujulero y la persona de la soga deberán girar 90 grados hacia la izquierda, para que su dirección sea igual a la dirección de la línea de inventario. Deberán medir 10 metros de soga y señalar la segunda esquina de la parcela con una estaca numerada. La soga de 50 metros deberá rodear la estaca, dando lugar al primer límite señalado de la parcela.

---

(1) Esto también es cierto para plantas pequeñas, tal como se discute en el capítulo 13.

3. El brujulero y la persona de la soga deberán girar 90 grados hacia la izquierda dos veces más para medir dos líneas más de diez metros, y señalar dos esquinas adicionales con estacas. Deberán asegurarse de que los cuatro límites de la parcela estén delineados con la soga de 50 metros.

La figura L.1 muestra este proceso.

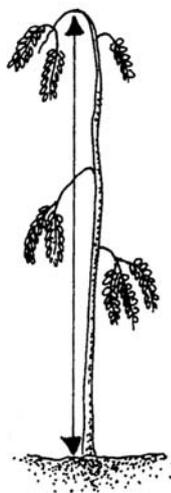


**FIGURA L.1** Procedimiento para medir y señalar los límites de las parcelas del estudio de regeneración

Ya que estas parcelas deberían ser permanentes, es importante que se realice la menor alteración posible, para que las actividades de la brigada no influyan en la composición florística y en el número de plantas jóvenes observadas en el futuro en la parcela. Esto significa que no se deberá eliminar vegetación dentro de los límites de la parcela.

Resultará más fácil contar las plantas si se trabaja en bandas de un metro de ancho a lo largo de la parcela. Para evitar contar las mismas plantas, deberán marcar temporalmente las plantas que están a los extremos de estas bandas haciéndoles un nudo con una soguilla o ramita.

El número total de plantas en cada clase de edad y tamaño de las especies recurso en cuestión deberá ser contado y registrado en el formulario de datos. Por lo general, las plantas jóvenes se tuercen en la punta, por lo que se deberá medir su altura sin tratar de estirarlas. La figura L.2 muestra cómo se debe medir la altura de una plántula o vástago.



**FIGURA L.2** Las plantas jóvenes por lo general están torcidas en la punta. Se deberá medir su altura sin tratar de estirarlas

(2) El apéndice 8 explica cómo calcular ángulos rectos o perpendiculares (p.ej., giros de 90 grados) a un rumbo.

### 3 Analice el estudio de regeneración

Una vez que la brigada ha completado el primer estudio de regeneración, deberán calcular las densidades (y si desean, la precisión de esas densidades) para cada clase de edad y tamaño de cada especie recurso en cada tipo de bosque. No será necesario calcular las cantidades. Estas densidades serán utilizadas como valores base para evaluar los efectos del aprovechamiento.

Por lo general, se deben repetir los estudios de regeneración cada cinco años, en la misma época del año en la que se realizó el estudio de regeneración inicial, para poder monitorear los cambios en la población. Se recomienda repetir el estudio de regeneración de una manera más frecuente durante los tres primeros años, si se puede cada año. Esto se debe a que existe el riesgo de que los valores base establecidos en el primer estudio de regeneración puedan ser demasiado altos o bajos por causas naturales (p.ej., no humanas) como por ejemplo un año con sobreproducción de frutas. Una comparación de los valores de los tres primeros años deberá establecer valores base más precisos, posiblemente el promedio de los tres años.

Mientras las densidades medidas en los estudios de regeneración posteriores se mantengan por encima de los valores base, existe una alta probabilidad de que el nivel de aprovechamiento actual sea sostenible. Si caen por debajo de los valores base, se deberá reducir la intensidad del aprovechamiento. Mediante la disminución, e incluso el aumento del nivel de aprovechamiento en respuesta a los cambios en las densidades de las plantas jóvenes, el nivel de reposición de las plantas jóvenes deberá aproximarse a los valores bases establecidos para esa población.

# 13

## PLANIFICANDO, REALIZANDO Y ANALIZANDO UN ESTUDIO DE PRODUCTIVIDAD

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá capaz de realizar lo siguiente:

1. Planificar un estudio de productividad.
2. Realizar un estudio de productividad.
3. Analizar la información de un estudio de productividad.
4. Aplicar un estudio de productividad a diferentes productos.

### Introducción

Deberá realizar un estudio de productividad así como un inventario, si necesita conocer qué cantidad de un producto maderable o no maderable es producido cada año por un recurso en particular en un área determinada. Medir la cantidad de un producto del bosque puede tomar demasiado tiempo y a veces destruir la planta de la cual proviene el producto. Por estas razones, es mejor medir los productos en estudios de productividad por separado en vez de realizarlo durante el inventario, aunque puede haber excepciones en las cuales sea más efectivo medir los productos durante la realización del inventario. En un estudio de productividad, se selecciona una pequeña muestra de plantas del recurso en estudio del total de plantas contadas durante el inventario. El siguiente paso es determinar cuánto del producto elegido (p.ej., frutas, resinas, madera, hojas, etc.) es producido por estas plantas en un año. Esta información, junto con la información del inventario sobre el número total de plantas en el área del bosque, es utilizada para estimar la cantidad de producto producido por año en el área del bosque. Este apéndice describe cómo planificar, realizar y analizar la información de un estudio de productividad. Varios de los métodos aquí descritos son adaptados de aquellos descritos en el manual de Peters (1996).

## 1 Planifique un estudio de productividad

La planificación de un estudio de productividad incluye los siguientes pasos:

- 1 Planifique el inventario de tal manera que se recolecte información relevante para el estudio de productividad.
- 2 Seleccione plantas de los datos del inventario para el estudio de productividad.
- 3 Planifique cómo medir la productividad anual de las plantas seleccionadas.

### 1.1 Planifique el inventario de tal manera que se recolecte información relevante para el estudio de productividad

Se debe realizar el inventario antes de realizar el estudio de productividad para poder tener datos de los cuales seleccionar plantas para el estudio de productividad. Se deberá leer este apéndice antes de planificar tanto el inventario como el estudio de productividad, a fin de que los datos colectados durante el inventario sean apropiados para el estudio de productividad.

La información que deberá ser reunida durante el inventario puede incluir:

- *Tipo de bosque.* Las brigadas deberán discutir si el área del inventario está conformada por más de un tipo de bosque. También si estos tipos de bosque pueden afectar la cantidad de plantas encontradas en una determinada área de bosque (p.ej., el número de árboles por hectárea) o la cantidad de productos producidos por una determinada planta (p.ej., el número de frutos por árbol). Si se cree que el tipo de bosque tiene un efecto significativo, las brigadas deberán anotar para cada parcela el tipo de bosque en el que se encuentra ésta.
- *Tamaño de planta, edad, sexo o condición.* Las brigadas deberán discutir si el tamaño, el sexo, la edad o condición de la planta pueden influir en la cantidad de productos producidos por la planta. El tamaño de la planta casi siempre influye en la productividad, y a veces la edad, el sexo o la condición son también importantes. Por ejemplo, tanto la condición (en este caso el estado fitosanitario) como la edad pueden influenciar en el número de frutos que produce un determinado ejemplar de aguaje. Si se cree que cualquiera de estos factores influyen de alguna manera, la brigada deberá anotar la información relevante al tamaño, edad, sexo o condición para cada planta de la especie recurso cuya productividad anual se quiere medir.

### 1.2 Seleccione plantas de los datos del inventario para el estudio de productividad

Esta etapa incluye las siguientes sub-etapas:

1. Obtenga los datos del inventario de la especie recurso para la cual quiere estimar la productividad anual, y utilícelos para determinar el número de plantas que fueron contadas en cada tipo de bosque (esto ya puede haber sido realizado como parte de la recopilación y cálculos de los resultados del inventario).
2. Divida todas las plantas que fueron contadas en cada tipo de bosque en las clases de tamaño, edad, sexo o condición sanitaria que puedan influenciar en la productividad de la planta (tal como se discutió en la sección anterior). Si es que hubiera un rango continuo de tamaños, edades, o condiciones sanitarias, determine clases diferenciadas que sean lo suficientemente amplias para que no existan demasiadas clases. Probablemente el número máximo de clases deseadas es seis. Por ejemplo, árboles con un rango continuo de tamaño y que presenta ambos sexos pueden ser divididos en las siguientes clases de tamaño y sexo: 20 – 39 cm de dap machos, 20 – 39 cm de dap hembras, 40 – 59 cm de dap machos, 40 – 59 cm de dap hembras, más de 60 cm de dap machos, más de 60 cm de dap hembra. Sólo son de interés aquellas clases que sean productivas. Es por eso que en el ejemplo anterior, los árboles que eran menores de 20 cm de dap no fueron incluidos porque eran demasiado pequeños para ser productivos en estas especies en particular.
3. Seleccione al azar un número predeterminado de plantas de cada tipo de bosque y de cada clase de tamaño, edad, sexo o condición. El cuadro 7.2 del capítulo 7 describe métodos para realizar una selección al azar. Deberá haber al menos tres plantas individuales de cada combinación posible de tipo de bosque y clases de tamaño, edad, sexo o condición sanitaria. Por ejemplo, si hay dos tipos de bosque, tres categorías de tamaño

y dos categorías de sexo, el número total de combinaciones es  $2 \times 3 \times 2 = 12$ . Ya que debe haber como mínimo tres plantas de cada combinación posible, esto significa un total de  $3 \times 12 = 36$  plantas.

### 1.3 Planifique cómo se va a medir la productividad anual de las plantas

Usted luego deberá planear cómo medir la cantidad del producto de interés que es producido cada año por las plantas que ha seleccionado para su estudio. Esto es algo sobre lo que va tener que pensar cuidadosamente, ya que existen numerosas opciones que van a depender del propósito del inventario y de la naturaleza de la planta y del producto. Algunas de las principales preguntas que debe considerar son:

- a) ¿Quiere medir la productividad al momento del aprovechamiento o la productividad anual?
- b) ¿Quiere medir la productividad anual aprovechada o la productividad anual potencial?
- c) ¿Qué unidades y clases va a utilizar para medir la productividad?
- d) ¿Cuándo es la mejor época para realizar el estudio de productividad?

Estas preguntas son descritas a continuación. Deberá leerlas y pensar en cómo aplicarlas a su situación en particular.

#### a) ¿Quiere medir la productividad al momento del aprovechamiento o la productividad anual?

- La *productividad al momento del aprovechamiento* es la cantidad de un producto que es reunido y medido (o contado) durante un aprovechamiento en particular.
- La *productividad anual* es la cantidad de un producto que una planta produce en el transcurso de un año.

La productividad medida al momento del aprovechamiento puede representar o no el valor de la productividad anual. Estas dos medidas de productividad pueden ser iguales si el producto es aprovechado una vez al año y si le toma un año en volver a llegar al nivel que presentaba antes de la cosecha (p.ej., árboles frutales que presentan una cosecha estacional cada año por un número consecutivo de años). No va ser lo mismo si el producto es cosechado o aprovechado más de una vez en el transcurso del año (p.ej., la resina de un árbol de caucho), si el producto se demora más de un año para recuperar el nivel previo al aprovechamiento (p.ej., los panales de abejas en los árboles melíferos), o si la planta tiene más de un año cuando es destruida al momento del aprovechamiento (p.ej., una palmera que es aprovechada después de 10 años de crecimiento).

Se recomienda utilizar la productividad anual en vez de la productividad al momento del aprovechamiento porque permite estandarizar la medida de la productividad. De otra manera es difícil comparar las productividades medidas en diferentes aprovechamientos o de diferentes recursos. Por ejemplo, no sirve de mucho comparar la cantidad de miel que se obtiene de un árbol melífero con el caucho que se obtiene de aprovechar un árbol de caucho. Esto es porque el árbol melífero es aprovechado una vez cada dos o tres años, mientras que el árbol de caucho es aprovechado varias veces al año. Si el propósito del inventario es estimar el valor económico del bosque o determinar un nivel sostenible de aprovechamiento, es mejor trabajar con medidas de productividad anuales estandarizadas y comparables entre sí.

#### b) ¿Quiere medir la productividad anual aprovechada o la productividad anual potencial?

- La *productividad anual aprovechada* es la cantidad de producto cosechado en un año de una determinada población de plantas;
- La *productividad anual potencial* es la mayor cantidad potencial de un determinado producto que puede ser cosechada en un año de una determinada población de plantas.

La productividad anual aprovechada mide lo que se produce normalmente, ya que puede ser que no todas las plantas en un área sean aprovechadas en un determinado año, o no todas las plantas son aprovechadas a un mismo nivel. Varios factores pueden afectar el nivel de aprovechamiento, tales como el precio del producto, qué cantidad del producto necesitan los campesinos, el tiempo disponible para realizar el aprovechamiento (el cual depende de las otras actividades en las que están involucrados los campesinos). La productividad anual potencial mide lo que será producido si es que todas las plantas fueran aprovechadas de la manera más completa posible.

La elección de cuál método utilizar va a depender del propósito del inventario. Por ejemplo, si el propósito del inventario es determinar el valor económico actual de una determinada área de bosque para la comunidad local, se deberá medir la productividad anual aprovechada. Si el propósito es estimar el área mínima de bosque necesaria para abastecer de productos a la comunidad, se deberá medir la productividad anual potencial.

Las maneras de medir estos dos tipos de productividad se diferencian una de otra.

- Para obtener la *productividad anual aprovechada*, deberá medir o calcular la cantidad de productos que actualmente son cosechados por recolectores de una determinada población de plantas en el transcurso de un año. La mejor manera de hacer estas mediciones no es realizando un estudio de productividad, tal como se describe en este apéndice, sino entrevistando a los recolectores y comerciantes del producto en la comunidad y obtener de ellos mediciones o cálculos de la cantidad del producto (1). Deberá preguntarles cuántas personas están involucradas en la cosecha y asegurarse de seleccionar a un grupo de estas personas para entrevistarlas. Deberá saber cuántas veces al año estas personas cosechan y también la cantidad aproximada del producto obtenido en cada cosecha. Los recolectores o los comerciantes también deberán tener un registro de las cantidades cosechadas. De no ser así, deberá contar los productos por su propia cuenta, o pedirles a los recolectores o comerciantes que cuenten estos productos al momento de su acopio.
- Para obtener la *productividad anual potencial*, deberá estimar la cantidad máxima de productos que pueden ser cosechados de una determinada población de plantas en el transcurso de un año. El método que se debe utilizar dependerá de si el producto es cosechado de una manera que destruye la planta o no. Por ejemplo, un árbol de castaña es destruido al momento de su aprovechamiento para obtener madera; en cambio, no se destruye cuando se cosecha sus frutos.
  - a. Si el producto es aprovechado de una manera que destruye la planta, entonces deberá seguir el procedimiento indicado en el cuadro M.1.
  - b. Si el producto es cosechado sin destruir la planta, entonces deberá seguir el procedimiento indicado en el cuadro M.2.

#### CUADRO M.1

##### **CÓMO CALCULAR LA PRODUCTIVIDAD ANUAL POTENCIAL PARA PRODUCTOS CUYAS COSECHAS CAUSAN LA DESTRUCCIÓN DE LA PLANTA**

Cuando una planta es destruida al momento de la cosecha de los productos, como cuando un árbol es tumbado por su madera, la cantidad de madera medida al momento del aprovechamiento no representa la productividad del árbol en el último año, sino la productividad resultante de muchos años de crecimiento. Para estandarizar esta medida de la productividad al momento del aprovechamiento a una medida de la productividad anual potencial, debemos medir la cantidad del producto que es producida por la planta viva durante el periodo de un año. Por ejemplo, en un árbol maderable debemos medir el crecimiento en volumen de madera en un año. En un árbol aprovechado de una manera destructiva para poder obtener las raíces, se deberá medir la cantidad de biomasa de raíz producida en un año.

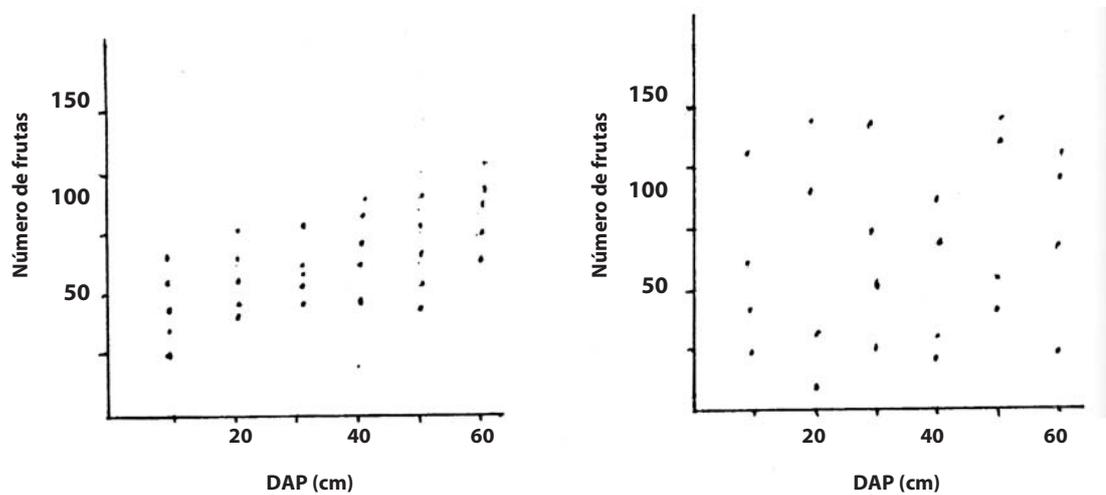
Por lo general, es difícil estimar la productividad anual potencial de las plantas aprovechadas de una manera destructiva. Peters (1996) recomienda un "esquema de muestreo de dos pasos", que es descrito a continuación. Este esquema es útil sólo para plantas en la que existe una relación entre tamaño y productividad.

1. Durante el primer paso de este procedimiento, se cosecha una muestra seleccionada de plantas, y se mide tanto la cantidad de la cosecha como el tamaño de la planta. Se emplea un análisis de regresión para ver si existe una relación entre el tamaño de la planta y la cantidad del producto. Si existiera una relación, se puede utilizar la pendiente de la recta para predecir la cantidad del producto a cosechar de cualquier planta, una vez que se haya medido el tamaño. Este manual no explica cómo realizar un análisis de regresión. Deberá consultar un libro de estadística general para ver cómo se realiza uno. Una manera directa de determinar si existe una relación es plotear la relación en papel milimetrado. Esto se hace ploteando algunos indicadores del tamaño de la planta. (p.ej., el diámetro a la altura del pecho si es un árbol, la altura si es una palmera) en el eje "x" y algunos indicadores de la cantidad del producto (p.ej., cantidad de frutos, volumen, etc.) en el eje "y". Se puede observar una relación, tal como se muestra en la figura M1b; claro que este método no puede ser utilizado para predecir la productividad anual potencial.

(1) El Apéndice B describe cómo reunir información.

2. El segundo paso es determinar la tasa de producción, o la tasa de crecimiento de la planta. Para obtener esta información, se deberá monitorear una segunda muestra de plantas para determinar cuánto ha aumentado cada clase de tamaño, en promedio, durante el periodo de un año.
3. Al combinar la información de los dos pasos previos, obtendrá un cálculo de la productividad anual potencial. Por ejemplo, si la biomasa promedio de la raíz de un árbol de 20 cm de dap es 3 kg. (dato del Paso 1), y la biomasa promedio de la raíz de un árbol de 25 cm de dap es 3,5 kg. (dato del Paso 1), un árbol de 20 cm de diámetro que tiene una tasa de crecimiento de 0,5 cm al año aproximadamente (dato del Paso 2) va producir aproximadamente  $3,5 - 3,0 = 0,5$  kilogramos de raíz al año.

Si es necesario, o si la gente cree que existe una relación entre el tamaño de la planta y la productividad, se puede cambiar la secuencia de estos pasos, realizando primero el estudio de crecimiento para luego cosechar y analizar las plantas. Esto significa que sólo se requerirá un juego de muestras de las plantas.



**FIGURA M.1** Si no sabe cómo hacer un análisis de regresión, una manera de determinar si existe una relación entre el tamaño de la planta y la productividad es ploteando la relación en papel milimetrado. En este ejemplo, el tamaño de la planta (dap) está sobre el eje "x" y la cantidad del producto sobre el eje "y" (cantidad de frutos). La figura M.1 muestra una estrecha relación, mientras que la figura M.2 indica que no existe una relación definida.

## CUADRO M.2

### **CÓMO CALCULAR LA PRODUCTIVIDAD ANUAL POTENCIAL PARA PRODUCTOS CUYAS COSECHAS NO CAUSAN LA DESTRUCCIÓN DE LA PLANTA**

Si el producto es cosechado de una manera que no destruya la planta, se puede calcular la productividad anual potencial dividiendo la cantidad del producto cosechado entre el tiempo que se demora la planta en reponer esa cantidad de producto.

Existen algunos productos para los cuales es posible e importante medir el tiempo que se demora la planta en reponer la cantidad del producto que han cosechado de ella. Los tipos de productos de los cuales se puede medir la recuperación son: corteza, hojas, tallos, ramas, panales de abejas y epifitas que se encuentran en la planta (y cuando las palmeras, fibras y bambúes están agrupados, se podrá medir los tallos y brotes). Se recomienda el procedimiento general indicado a continuación para este tipo de productos. Además de este procedimiento general, la sección 4 de este apéndice hace sugerencias específicas para métodos de medición de la productividad anual potencial de alguno de estos tipos de productos.

Algunas veces no será posible determinar si el producto ha recuperado el nivel que tenía antes de la cosecha. Por ejemplo, es difícil determinar si la resina o goma ha recuperado su nivel sin interferir con el proceso de recuperación mientras se realizan las mediciones. Algunas veces no será importante medir la recuperación del nivel del producto, si éste se va a desprender de la planta de todas maneras, ya sea por cosecha o no. Por ejemplo, las plantas se desprenden de los frutos, nueces o semillas, por lo que no tendría sentido medir un periodo de recuperación para éstos. Si éste es el caso de su producto, no deberá utilizar el procedimiento general indicado a continuación. Puede consultar la sección 4, en donde se dan sugerencias para medir la productividad anual potencial de productos específicos, tales como resinas o gomas, frutos, nueces y semillas.

El procedimiento general para medir la productividad anual potencial para productos en los cuales se puede medir la recuperación es el siguiente:

1. Mida la cantidad de producto producido por la planta seleccionada después de haber realizado la cosecha. Si bien usted está tratando de determinar cantidades máximas, es importante respetar las formas tradicionales de cosecha, ya que los campesinos tienen sus razones para hacerlo de esa manera (ciertas formas tradicionales de cosecha pueden prevenir la muerte de la planta). Por ejemplo, si los campesinos prefieren dejar cierta proporción de hojas en el arbusto, en vez de quitarle todas, se debe preferir este método para cosechar los arbustos.
2. Mida cuanto tiempo le demora a la planta recuperar el nivel que tenía antes de la cosecha. Deberá discutir cómo se va a realizar esto con los campesinos. Por lo general, los campesinos saben en cuánto tiempo se recupera la planta y planifican su cosecha de acuerdo a eso. Si el periodo de recuperación es conocido y todos los campesinos están de acuerdo, puede que incluso no sea necesario realizar la prueba en el campo. Si todos creen que se debe medir el periodo de recuperación en el campo, deberá dirigirse a los campesinos para que lo ayuden a determinar cada cuánto tiempo debe realizar las revisiones (p.ej., si se deberá visitar la planta seleccionada cada semana, mes o año). Otro punto que habría que tratar con los campesinos es cómo determinar si un producto se ha recuperado totalmente. ¿Se deberá determinar contando los frutos, o midiendo el tamaño de los frutos, o ambos? ¿Existen indicadores cualitativos que nos pueden ayudar?
3. Divida el valor obtenido en el Paso 1 entre el valor obtenido en el Paso 2 para obtener la productividad anual potencial.

Es mejor medir el nivel de aprovechamiento y el periodo de recuperación más de una vez. Esto es particularmente cierto cuando el tiempo entre cosechas es relativamente corto (p.ej., cuando son varias cosechas al año), para tomar en cuenta las variaciones estacionales. También es una buena idea tomar en cuenta la variación entre años.

### c) ¿Qué unidades y clases utilizará para medir la productividad?

Existen muchas opciones de unidades a utilizar para medir un producto. Algunas son de uso universal, otras son de uso local. Por ejemplo, la corteza de la liana “uña de gato” puede ser medida utilizando unidades universales de peso (kilogramos), volumen ( $m^3$ ) o longitud (metros). También puede ser medida utilizando unidades locales equivalentes a tres veces el largo del brazo de un hombre (aprox. 3 metros).

Además de las unidades, los productos algunas veces son clasificados en base a su tamaño, color, forma u otros criterios de calidad. Estas diferentes clases pueden tener diferentes usos, ser de diferentes calidades para algún uso en particular o para fijar precios. Por ejemplo, los cogollos de bombonaje o paja toquilla pueden ser clasificadas en grados (A, B o C). Este sistema de clasificación se basa en el color y largo de los brotes de las hojas y la presencia de defectos.

La elección de qué unidad utilizar para medir y clasificar el producto dependerá del propósito del inventario, de la audiencia a quienes están dirigidos los resultados y de la naturaleza del producto. Por ejemplo, tiene muchas ventajas utilizar el volumen (en metros cúbicos) para medir la madera, si los resultados están dirigidos al gobierno u otras agencias de desarrollo. Si la madera va a ser evaluada en términos del uso por parte de los campesinos, bastaría con medirla en términos del número de tablas obtenidas de un tronco.

### d) ¿Cuál es la mejor época para realizar un estudio de productividad?

La mejor época del año para realizar un estudio de productividad va a ser cuando los productos estén listos para su cosecha, ya que es más fácil medir los productos cuando han sido cosechados. Puede que se deba recolectar datos más de una vez en el transcurso de un año. Una razón puede ser que diferentes productos estén listos para su cosecha en diferentes épocas del año. Otra razón puede ser que el producto es cosechado durante varios meses (p.ej., frutos en la época de fructificación), requiriendo mediciones repetidas para determinar la producción anual. Una última razón puede ser que el producto es cosechado de una forma que cause la destrucción del producto (p.ej., hojas para envolver comida) o de la planta entera (p.ej., cuando se tala el árbol para obtener leña). En este caso, la tasa de recuperación del producto o la tasa de crecimiento del árbol deberán ser establecidas realizando una serie de mediciones en un determinado periodo de tiempo.

Se recomienda medir la productividad durante varios años, en vez de un solo año. Esto se debe a que la cantidad de producto producido cada año puede ser muy variada, especialmente para frutos o nueces que son producidos en un gran número o años de sobreproducción (lo que aproximadamente ocurre cada siete años), pero que otras veces son escasos. Medir la productividad durante varios años le va a dar una idea exacta de la productividad promedio anual. No siempre es posible realizar un estudio de productividad durante un período de tiempo tan extenso.

## 2 Realice el estudio de productividad

Para realizar el estudio de productividad, deberá:

1. Ingresar al área del inventario y ubicar las plantas seleccionadas para el estudio.
2. Etiquetar y numerar estas plantas seleccionadas con un plumón indeleble (p.ej., placas metálicas, etiquetas plastificadas, etc.).
3. Realizar las mediciones de la productividad tal como se planificaron (una o dos veces o de una manera regular en el transcurso del año). Registre los datos de productividad en la libreta de campo.

## 3 Analice el estudio de productividad

Cuando haya terminado de recolectar los datos para el estudio de productividad, agrúpelos por tipos de bosque y por clases de tamaño, edad, sexo o condición.

1. Elabore una tabla para cada tipo de bosque, tal como se muestra en la tabla M.1. La primera columna deberá mostrar las clases de tamaño, edad, sexo, o condición de la especie recurso.
2. Obtenga los datos del inventario y calcule el número de plantas de cada clase de tamaño, edad, sexo o condición en cada tipo de bosque en toda el área del inventario. Coloque esta información en la segunda columna de cada tabla.

3. Calcule la productividad anual potencial promedio (la cantidad promedio de producto producida cada año) de los árboles muestreados para cada clase de tamaño, edad, sexo o condición en cada tipo de bosque. Coloque esta información en la tercera columna de cada tabla.
4. Multiplique el número de ejemplar en cada clase por la productividad anual potencial promedio de cada clase para obtener la cantidad total del producto producida para cada clase en cada tipo de bosque. Coloque esta información en la cuarta columna de cada tabla.
5. Suma las cantidades totales de cada clase para obtener la cantidad total de producto producido para cada tipo de bosque. Suma los totales de cada tipo de bosque para obtener el total del área del inventario.

**TABLA M.1**

Cálculo de la cantidad total de frutos producidos por un arbusto en una determinada área de inventario (adaptado de Peters [1996]). El área del inventario ha sido dividida en dos tipos de bosque: a) campos de frutales y b) bosque primario. Los arbustos han sido divididos en seis clases de tamaño (dap).

<b>a. Frutales</b>			
<b>Clases de tamaño (dap)</b>	<b>Número de arbustos</b>	<b>Productividad anual potencial promedio para cada clase</b>	<b>Número total de frutos Producidos</b>
2,1 - 3,0	1 800	6	108 000
3.1 - 5,0	910	481	437 710
5,1 - 7,0	200	758	151 600
7,1 - 9,0	60	1198	71 880
9,1 - 11,0	60	1896	113 760
11,1 - 13,0	20	3 007	60 140
<b>Subtotal para campo de frutales</b>			<b>845 890</b>

<b>b. Bosque primario</b>			
<b>Clases de tamaño (dap)</b>	<b>Número de arbustos</b>	<b>Productividad anual potencial promedio para cada clase</b>	<b>Número total de frutos producidos</b>
2,1 - 3,0	1 200	4	4 800
3.1 - 5,0	590	355	209 450
5,1 - 7,0	175	580	101 500
7,1 - 9,0	65	1 120	72 800
9,1 - 11,0	60	1 997	119 820
11,1 - 13,0	27	2 994	80 838
			589 208
<b>Subtotal para bosque primario</b>			<b>589 208</b>
<b>Total para el territorio de la comunidad</b>			<b>1 435 098</b>

## 4 Realice un estudio de productividad de diferentes productos

Esta sección describe varios productos comunes y da sugerencias sobre cómo medir sus producciones anuales potenciales. Estos productos son:

- **Productos cosechados destructivamente:** madera.
- **Productos cosechados destructivamente o no destructivamente:** tallos, cañas, brotes, leña, corteza, epifitas, etc.
- **Productos cosechados no destructivamente:** hojas, panales, resinas, gomas, frutos, nueces, semillas, etc.

### 4.1 Madera

*Descripción.* La madera se obtiene del tronco del árbol. Algunas especies tienen madera de mejor calidad que otras. En las comunidades se las utiliza para la construcción de casas, botes, etc.

*Cómo se mide la productividad anual potencial.* La madera es cosechada destructivamente. Para estimar el incremento en el volumen de madera en un año, calcule el volumen de madera utilizando uno de los métodos descritos en el cuadro M.3, regrese después de un año para calcular de nuevo el volumen y réstele el volumen anterior a este nuevo volumen.

Si está utilizando la fórmula de Huber para calcular el volumen (es el primer método descrito en el cuadro M.3), va a ser difícil estimar el incremento en volumen ya que sólo se puede calcular el radio. Para aumentar la exactitud deberá hacer lo siguiente: en el primer año, calcule el volumen realizando estimaciones del diámetro central y de la altura, así como diámetro a la altura del pecho. Regrese después de un año para medir el diámetro a la altura del pecho por segunda vez. Asuma que el incremento en el diámetro central es igual al incremento en el dap y vuelva a calcular el volumen para este nuevo diámetro central. Se asume esto porque al utilizar dos medidas exactas del dap existen más probabilidades de ser más exacto en detectar el crecimiento en volumen en un año que utilizando dos medidas aproximadas del diámetro central.

*Qué unidades o clases son utilizadas.* La manera estándar de medir la madera es midiendo su volumen. Por lo general, el volumen se mide en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). En el cuadro M.3 se describen dos maneras de calcular el volumen.

### 4.2 Tallos/culmos

*Descripción.* Lo que se conoce como tallo en los árboles, se conoce como culmo en el caso del bambú. Tanto el culmo como los tallos son utilizados principalmente como materiales de construcción o para elaborar esteras, canastas, etc.

*Cómo medir la productividad anual potencial.* Algunas plantas que producen tallos se encuentran agrupadas, mientras que otras no están agrupadas y producen un solo tallo. Por lo general, las plantas agrupadas no son destruidas cuando se cosechan los tallos, pero sí las plantas que no están agrupadas. En el caso de las plantas agrupadas, se puede calcular la productividad anual potencial al momento de cosechar los tallos y se puede determinar cuánto tiempo le toma a las plantas reponer los tallos, tal como se describe en el cuadro M.2. Se debe tener cuidado de no cosechar todos los tallos si los campesinos creen que eso provocaría la muerte de todas las plantas agrupadas. En el caso de las plantas no agrupadas, la productividad anual potencial de un tallo puede ser establecida directamente, midiendo la relación entre la altura (y algunas veces el diámetro a la altura del pecho [dap]) y la productividad, así como el cambio en altura (y algunas veces el cambio en el dap) en el transcurso de un año, tal como se describe en el cuadro M.1.

*Qué unidades o clases serán utilizadas.* Los tallos pueden ser medidos en unidades de altura, longitud volumen o peso. Por lo general, se establecen clases de calidad para los tallos.

### CUADRO M.3

#### CÓMO CALCULAR EL VOLUMEN DE MADERA DE UN ÁRBOL

El volumen de la madera sólo puede ser calculado porque el árbol presenta un tronco con forma irregular. Existen dos posibles métodos para estimar el volumen de un árbol.

##### 1. Calculando el volumen utilizando la fórmula de Huber

Se puede calcular el volumen utilizando este método para el árbol en pie o después de que ha sido tumbado y trozado. La ecuación matemática para medir el volumen es conocida como la fórmula de Huber:

$$\text{Volumen} = (p L d^2)/4$$

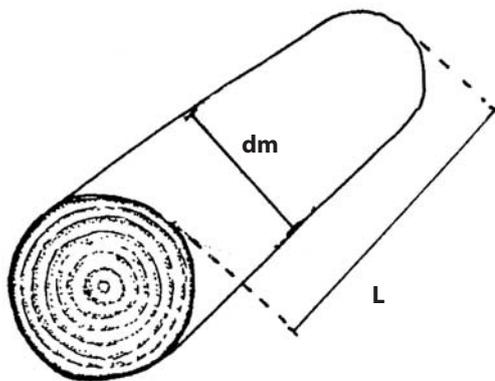
En la ecuación,  $p$  es 3,143,  $L$  es la longitud de la troza o la altura comercial del árbol (3), y  $d$  es el diámetro central o el diámetro en el punto medio del largo de la troza o del árbol (ver figura M.2). Para utilizar la ecuación, multiplique 3,143 por la longitud de la troza o la altura del árbol, y luego multiplique este resultado por el diámetro central de la troza o del árbol (el cual ha sido elevado al cuadrado). El resultado deberá ser dividido entre cuatro para obtener el volumen.

La longitud de la troza se puede medir directamente utilizando una cinta métrica si es que el árbol ha sido tumbado. Si el árbol sigue en pie, es mejor estimar la altura comercial utilizando alguno de los métodos descritos en el apéndice 11.

El diámetro central se mide en un punto en la mitad del árbol o de la troza (ya que el árbol por lo general se estrecha hacia la parte superior, no se puede utilizar el dap ya que esto dará como resultado una sobreestimación del volumen). Es fácil medir el diámetro central de un árbol o de una troza que ha sido tumbado y está en el suelo horizontalmente (utilice una cinta diamétrica tal como se describe en el apéndice 11). Es mucho más difícil cuando un árbol está en pie. Uno de los métodos es medir directamente trepando el árbol hasta un punto en la mitad. Otro método es calcular el diámetro central utilizando el mismo método para medir el diámetro en un árbol con aletas. (Este método también es descrito en el apéndice 11).

##### 2. Calculando el volumen mediante una tabla de volumen

Este método es mucho más exacto y conveniente de utilizar cuando el árbol está en pie a que el método descrito anteriormente. Se debe medir el diámetro a la altura del pecho (dap) y luego buscar el volumen correspondiente a este dap en la tabla de volumen. La tabla de volumen ha sido creada utilizando datos de árboles reales para establecer una relación entre el volumen y el dap en una manera similar a la utilizada en el cuadro M.1, para determinar una relación entre la productividad y el tamaño de la planta. Estas tablas han sido establecidas para especies maderables comerciales específicas, para lugares específicos, es por eso que deberá asegurarse de utilizar la tabla adecuada para el lugar y la especie indicados. Por lo general, se puede conseguir estas tablas en las agencias forestales locales o en la facultad de ciencias forestales de la universidad local.



**FIGURA M.2** Para calcular el volumen de madera de una troza utilizando la fórmula de Huber, deberá medir:  $L$ , la longitud de la troza y  $d$ , el diámetro de la troza en un punto medio

(3) La figura 8.5 en el capítulo 8 muestra la altura comercial de un árbol.

### 4.3 Brotes

*Descripción.* Varias especies de árboles, trepadoras, bambúes y palmeras producen brotes. Existen diferentes definiciones de brotes, dependiendo del tipo de planta. Por ejemplo, el brote de un árbol o trepadora es la yema terminal en una rama. En el caso de las palmeras, éste se encuentra en la parte superior del tallo. En el caso del bambú, es la yema más joven sin tallo que brota en una agrupación de bambúes. En la mayoría de los casos, los brotes son comestibles.

*Cómo medir la productividad anual potencial.* Así como con los tallos, algunas plantas que producen brotes están agrupadas, mientras que otras no, y sólo pueden producir un único brote. Por lo general, las plantas agrupadas no son destruidas cuando se cosecha el brote, pero las plantas no agrupadas sí lo son. En las plantas agrupadas se puede calcular la productividad anual potencial al momento de la cosecha, y también se puede determinar cuánto tiempo se demoran las plantas en reponer los brotes, tal como se describe en el cuadro M.2. Se deberá tener cuidado de no cosechar todos los brotes si es que los campesinos creen que eso mataría a todas las plantas de la agrupación. En el caso de las plantas no agrupadas, será difícil medir la productividad anual potencial tal como se describe en el cuadro M.1, debido a que el brote de una planta no tiende a incrementar de tamaño con relación al tamaño de la planta (p.ej., su tamaño tiende a permanecer constante). Es por eso que no será posible medir su productividad anual potencial, tal como está definido en este apéndice.

### 4.4 Leña

*Descripción.* Las personas que utilizan leña para cocinar por lo general seleccionan la especie y el tipo de madera. Por ejemplo, los palos secos y pequeños son utilizados para un fuego bien caliente, mientras que los pedazos grandes se emplean para mantener el calor. Es por eso que la leña a veces proviene de las ramas así como algunas veces de los troncos.

*Cómo medir la productividad anual potencial.* La leña puede ser cosechada de una manera destructiva como no destructiva, dependiendo de si sólo se han cosechado las ramas o las ramas y el tronco. Si la leña es cosechada de una manera destructiva, es muy probable que la cantidad de leña en un árbol esté relacionada al dap del árbol. Para determinar esta relación, se tendrá que tumbar un número de árboles y determinar la cantidad de leña que se puede obtener (tal como se describe en el cuadro M.2). Si la leña es cosechada de una manera no destructiva, se puede determinar el período de recuperación del árbol preguntándole a los campesinos, u observando su crecimiento en intervalos regulares de tiempo, para ver cuánto se demora en recuperar la leña en términos de número y tamaño de las ramas (tal como se describe en el cuadro M.2).

*Qué unidades o clases son utilizadas.* La leña se puede medir por haces de leña, o por peso o volumen. En el cuadro M.4 se describe un método rápido para estimar el volumen de leña.

### 4.5 Corteza

*Descripción.* Un ejemplo de corteza valiosa es la del árbol de *sinchama* o *jordancillo*, el cual puede ser encontrado en estado silvestre en algunas partes de Sudamérica y el Caribe.

*Cómo se mide la productividad anual potencial.* Algunas veces, la corteza de los árboles es cosechada de una manera no destructiva y otras veces destructiva. Si la corteza es cosechada no destructivamente, la productividad anual potencial deberá ser medida observando una muestra de árboles desde el momento de la cosecha para ver cuánto se demoran en reponer la corteza cosechada, tal como se describe en el cuadro M.2. Si la corteza es cosechada destructivamente, el incremento anual potencial del volumen de la corteza puede ser calculado estimando el volumen de corteza de un árbol dos veces, tal como se describe en el cuadro M.5.

*Qué unidades o clases son utilizadas.* Por lo general, la corteza es medida por peso o en paquetes de tamaños específicos.

#### CUADRO M.4

##### CÓMO CALCULAR EL VOLUMEN DE LEÑA DE UN ÁRBOL

El volumen total de leña en un árbol va a estar conformado por el volumen de ramas y posiblemente de tronco. Philip (1992) describe un método para medir el volumen de la leña de un árbol denominado "estacado" (ver figura M.3). La madera de las ramas o del tronco es cortada de longitudes estándares, por ejemplo piezas de un metro, y éstas se colocan dentro de un cuadrado formado por cuatro estacas de un metro de alto y separadas un metro entre sí. Luego, se registrará el volumen estacado en metros cúbicos estacados. El volumen sólido representa aproximadamente el 65 – 70 % del volumen estacado.

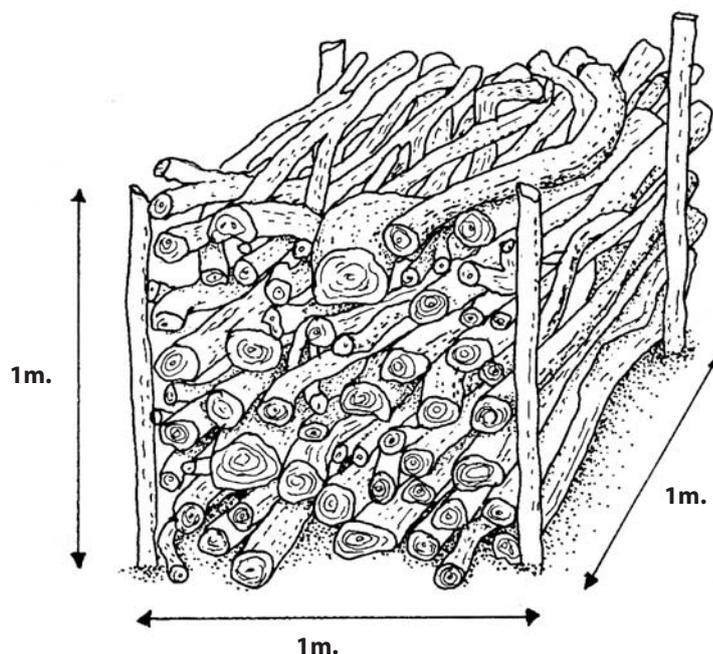


FIGURA M.3 Método de Philip para medir el volumen estacado de leña

## 4.6 Epifitas

**Descripción.** Las epifitas son arbustos o hierbas que crecen en los árboles en vez de crecer en el suelo del bosque. Se encuentran predominantemente en árboles con ramas de gran tamaño. Las orquídeas son un ejemplo de una epifita valiosa.

**Cómo medir la productividad anual potencial.** Las epifitas son cosechadas en ocasiones especiales, como por ejemplo cuando un árbol es tumbado. Es por eso que la planta que los hospeda casi siempre es destruida durante la cosecha. Algunas veces, la planta anfitriona no es destruida, por ejemplo cuando el que realiza la cosecha trepa al árbol para coleccionar la epifita. Si las epifitas por lo general son cosechadas de una manera destructiva, lo más probable es que el número de epifitas en un árbol esté relacionado con el dap del árbol o con el diámetro de la copa. Para determinar esta relación, se deberá tumbear una muestra de árboles (de las especies que se conoce que presentan grandes cantidades de epifitas de interés) y contar las que se encuentran en sus ramas. Esto será factible si los árboles van a ser tumbados de todas maneras por su madera. Si las epifitas son cosechadas sobre todo de una manera no destructiva, el mejor modo de medir su recuperación es observar las ramas superiores del árbol en intervalos de tiempo regulares, utilizando binoculares o trepando el árbol, para ver cuánto se demoran en aparecer de nuevo las epifitas y en llegar al número y tamaño que tenían antes de la cosecha.

*Qué unidades o clases son utilizadas.* Por lo general, las epifitas son vendidas como plantas, en vez de ser vendidas al peso o por tamaño. Esto va depender de la especie de epifita.

### CUADRO M.5

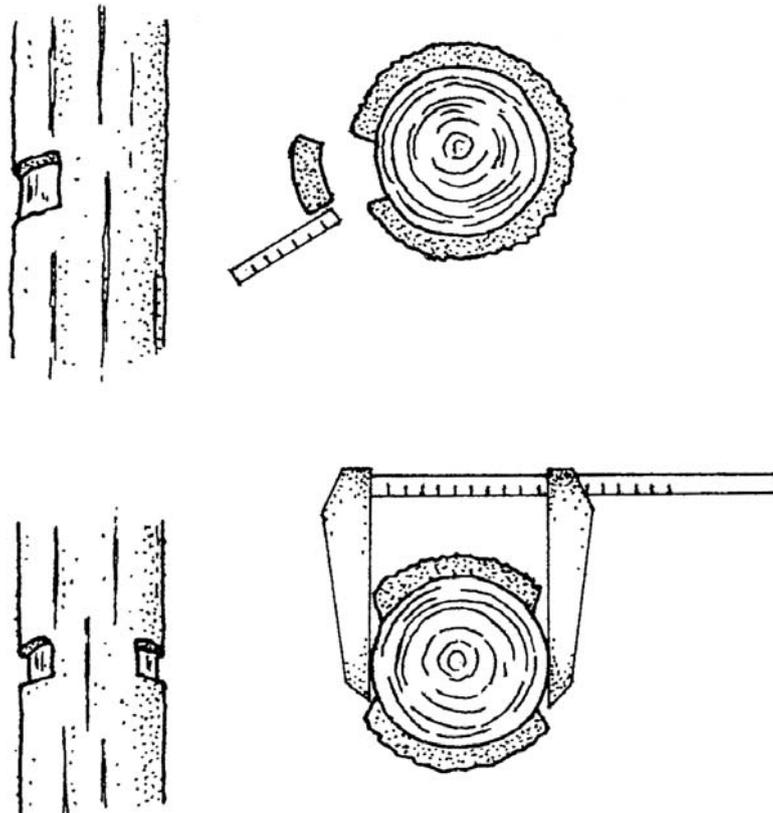
#### CÓMO CALCULAR EL VOLUMEN DE CORTEZA DE UN ÁRBOL SIN EXTRAERLA

Se puede calcular el volumen de la corteza de un árbol restándole el volumen del árbol, siempre que al árbol se le haya quitado la corteza teniéndola aún encima. En otras palabras:

**Volumen de corteza = Volumen de madera con corteza – Volumen de madera sin corteza**

El cuadro M.3 describe dos métodos para calcular el volumen de madera. La medida del diámetro (si es el diámetro medio o diámetro a la altura del pecho [dap]), va a depender del método utilizado para estimar el volumen) necesaria para estimar el volumen con corteza deberá ser realizada tal como se describe en el cuadro M.3. La medida del diámetro (si es diámetro medio o dap) necesaria para estimar el volumen del tronco sin corteza puede ser realizada de varias maneras (ver figura M.4):

- Corte la corteza de tal manera que se pueda medir su grosor con una regla y restar este valor (duplicado) a la medida del diámetro con corteza;
- Quite la corteza en puntos opuestos diamétricamente para que el diámetro sin corteza pueda ser medido con las forcípulas.



**FIGURA M.4** Dos métodos para medir el diámetro sin corteza: a) corte la corteza para que se pueda medir su grosor con una regla y reste esta medida (duplicada) al diámetro medido con corteza, y b) remueva la corteza en puntos diamétricamente opuestos para que el diámetro sin corteza pueda ser medido con las forcípulas

## 4.7 Hojas

*Descripción.* Las hojas de las plantas, ya sean de árboles, palmeras, trepadoras, arbustos o hierbas pueden tener muchos usos. Pueden ser utilizadas para envolver comida, en la cocina o como medicinas. Algunos usos requieren sólo las hojas tiernas, otros requieren hojas de todas las edades.

*Cómo medir la productividad anual potencial.* Por lo general, las hojas son cosechadas sin destruir la planta en la que están creciendo. Algunas veces son cosechadas cortando la rama entera en vez de recolectar hojas individuales. Mida la producción anual potencial, ya sea para hojas individuales o ramas, tal como se describe en el cuadro M.2. Este método será relativamente fácil de realizar en plantas pequeñas, tales como arbustos o hierbas, pero muy difícil para árboles. En el caso de las palmeras, las hojas son producidas una a la vez, creciendo desde la parte superior del tallo. Si la hoja superior (o su base, si es que la hoja ha sido cosechada) puede ser marcada al momento de la cosecha, el número de hojas que crecerán por encima de la marca podrán ser vistas y contadas fácilmente en intervalos de tiempo después de la cosecha.

*Qué unidades o clases son utilizadas.* Casi siempre las hojas son vendidas al peso, en algunos casos peso húmedo y en otros casos peso seco. En ocasiones se las vende por paquetes.

## 4.8 Panales de abejas

*Descripción.* Los panales de abejas silvestres por lo general se encuentran en los árboles emergentes (p.ej., árboles que crecen más que la altura promedio de los árboles del bosque). Estos árboles se encuentran generalmente en las orillas de los ríos. Por lo general, estos árboles pertenecen a una sola persona o a una familia, la cual recolecta la miel repetidamente durante varios años.

*Cómo medir la productividad anual potencial.* Por lo general, la miel no es recolectada de una manera que destruya el árbol, aunque casi siempre se destruya el panal. Es muy probable que los campesinos sepan cuánto tiempo se demora el panal en recuperarse para que pueda ser aprovechado de nuevo. Otra manera de determinar esto es observando las ramas superiores del árbol durante intervalos de tiempo regulares, ya sea con binoculares o trepando el árbol, para ver cuánto se demoran los panales en recuperarse, tanto en número como en tamaño, tal como se describe en el cuadro M.2.

*Qué unidades o clases son utilizadas.* Por lo general, la miel se vende en volumen líquido o al peso.

## 4.9 Resinas o gomas

*Descripción.* Algunas resinas y gomas comunes en la Amazonia son la Copaiba y el caucho.

*Cómo se puede medir la productividad anual potencial.* Por lo general, las resinas y gomas no son cosechadas de una manera destructiva. Es difícil determinar el período de recuperación de las resinas y gomas, aunque se podría realizar un estudio detallado. Otra opción es preguntarles a los campesinos cuánto tiempo esperan antes de regresar al mismo árbol, y utilizar este período de tiempo como el período de recuperación. Este método asume que los campesinos han determinado el período entre cosechas que optimiza la productividad. Peters (1992) recomienda que un determinado árbol sea medido más de una vez, en el transcurso de un año, por si hubiera una variación en los niveles de producción de acuerdo a la época del año.

*Qué unidades o clases son usadas.* Las gomas o resinas se miden generalmente por peso o volumen líquido.

## 4.10 Frutos (incluyendo flores, frutos, nueces y semillas)

*Descripción.* Las flores, frutos, nueces y semillas tienen una variedad de usos para los campesinos.

*Cómo medir la productividad anual potencial.* Por lo general, los frutos son cosechados de una manera no destructiva. Ya que el fruto de una planta se puede caer sin importar que haya sido cosechado o no, no es posible medir el período de recuperación. En lugar de eso, deberá determinar la cantidad de fruto que se podrá cosechar durante un año y los espacios de tiempo entre los períodos de producción de frutos. La productividad anual potencial es calculada dividiendo la cantidad de fruto que puede ser cosechada al año entre el período de tiempo entre cosechas.

Existen varias maneras de calcular la cantidad producida por un determinado árbol, dependiendo de la naturaleza del árbol o del fruto. Cada árbol muestra deberá ser observado para ver cuánta fruta es producida durante un año, o si el fruto es producido estacionalmente. Estas observaciones pueden ser realizadas de dos formas:

- Cuente los frutos directamente, con o sin binoculares. Esto es ideal para árboles con frutos grandes pero en pocas cantidades y fáciles de ver.
- Cuente los frutos utilizando el método descrito en el cuadro M.5, que aparece a continuación. Esto es apropiado para árboles de gran altura que producen demasiados frutos.

En algunas plantas, las nueces o semillas de interés se encuentran en diferentes cantidades al interior del fruto. Peters (1996) recomienda que, como mínimo, se abra cincuenta de estos frutos y se cuenten las semillas encontradas en su interior para poder determinar la producción promedio de nueces y semillas de un fruto.

*Qué unidades o clases son utilizadas.* Por lo general, los frutos son vendidos por peso. Algunas veces se los vende de manera individual, según su tamaño (pequeño, mediano, grande) o por su calidad (grado A, B, C). Otras veces son vendidos en cajones o costales.

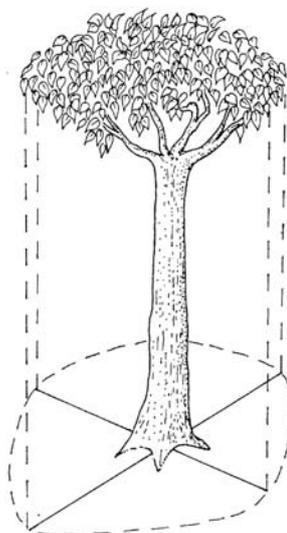
### CUADRO M.6

#### CÓMO CALCULAR LA PRODUCTIVIDAD ANUAL POTENCIAL DE FRUTOS QUE SON DIFÍCILES DE CONTAR DIRECTAMENTE

Peters (1996) describe un método para contar la producción de frutos durante una estación de fructificación. El primer paso es determinar el área de suelo cubierta por la copa del árbol (denominada área de copa). Esto puede ser realizado midiendo la distancia desde el tronco hasta el extremo de la copa a lo largo de cuatro radios perpendiculares (ver figura M.5). Estas distancias pueden ser dibujadas en papel milimetrado, y calcular el área contando los cuadrados del papel que están dentro del área. Esta área de copa deberá ser dividida en cuatro, a lo largo de los cuatro radios perpendiculares mencionados anteriormente. Las parcelas deberán ser ubicadas al azar en cada una de las cuatro subdivisiones, asignando la cuarta parte del número total de parcelas a cada una de estas subdivisiones (esto se hace porque casi siempre cae más fruta a un lado del árbol que al otro). Existen dos opciones para determinar el número total de parcelas:

- Muestre una proporción del área de copa (p.ej., el 10% del área de copa);
- Muestre un número constante de parcelas para cada árbol, sin darle importancia al área de copa (p.ej., 3 – 4 parcelas para cada subdivisión).

Por lo general, las parcelas tienen un tamaño de un metro cuadrado (1 m x 1 m). Habrá que numerarlas e indicar las esquinas con estacas, al tiempo que los límites deberán ser delineados con una cuerda. Una vez contados los frutos, se los deberá sacar de la parcela para que no sean contados de nuevo. Calcule la cantidad de frutos producidos por el árbol, multiplicando el área de copa por el número promedio de frutos encontrados en las parcelas durante la temporada de fructificación.



**FIGURA M.5** Midiendo la distancia desde el tronco del árbol hasta el extremo de la copa a lo largo de cuatro radios perpendiculares



# 14

## FICHAS DE MUESTRAS BOTÁNICAS

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá capaz de realizar lo siguiente:

1. Obtener y fotocopiar una ficha de muestra botánica para árboles, trepadoras, arbustos y hierbas.
2. Obtener y fotocopiar una ficha de muestra botánica para palmeras.
3. Obtener y fotocopiar una ficha de muestra botánica para bambúes.

### Introducción

Este apéndice contiene fichas de muestras botánicas para registrar información en el bosque de cualquier planta que esté recolectando. Existen tres tipos de fichas:

- Figura N.1, para árboles, trepadoras, arbustos y hierbas.
- Ficha N.2, para palmeras.
- Ficha N.3, para bambú.

Estas fichas pueden ser fotocopiasdas o utilizadas como base para que diseñe sus propias fichas. Las fichas deberán ser utilizadas de acuerdo a las instrucciones dadas para su uso en el capítulo 15.

**FIGURA N.1**

Ficha botánica para muestras de árboles, trepadoras, arbustos y hierbas

**Recolector:** \_\_\_\_\_ **Número de recolección:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nombre científico:** \_\_\_\_\_

**Nombre común:** \_\_\_\_\_

**Lugar de recolección:** \_\_\_\_\_

**Información del medio ambiente**, sobre el sitio de recolección (p.ej., altitud, tipo de bosque, color y composición del suelo, topografía, si la planta está expuesta al sol o bajo sombra y la dirección de la pendiente):

**Descripción de la apariencia general de la planta**

Árbol, trepadora, arbusto o hierba: \_\_\_\_\_

Tallo simple o múltiple: \_\_\_\_\_

Forma del fuste: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_

Diámetro: \_\_\_\_\_

**Dibujo de la apariencia general de la planta:****FIGURA N.1**

(reverso de la hoja)

**Descripción de las partes de la planta**

Corteza externa e interna (color, consistencia, olor, y si cambia de color después de estar expuesta al aire):

Resinas gomas o látex (color, consistencia, olor, y si cambia de color después de estar expuesta al aire):

Madera (dureza, color y olor producido al realizar un corte en el tronco):

Tipo de hoja (si es simple o compuesta; si es compuesta, dibuje el patrón de los folíolos)

Hoja: (color, consistencia y olor):

Flores (color y olor) y frutos (color, consistencia, olor y sabor):

Raíces (cualquier característica especial):

Lista de control de partes de la planta a recolectar:

\_\_\_ Hoja

\_\_\_ Tallo (con corteza, si es un árbol)

\_\_\_ Flores/fruto

\_\_\_ Raíces

**FIGURA N.2**

Ficha botánica para muestras de palmera (incluye a las especies)

**Recolector:** \_\_\_\_\_ **Número de recolección:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nombre científico:** \_\_\_\_\_

**Nombre común:** \_\_\_\_\_

**Información local: (p.ej.; significado del nombre, usos de la planta, etc.):**

**Lugar de recolección:** \_\_\_\_\_

**Información del medio ambiente**, sobre el sitio de colección (p.ej., altitud, tipo de bosque, color y composición del suelo, topografía, si la planta está expuesta al sol o bajo sombra y la dirección de la pendiente):

**Descripción de la apariencia general de la planta**

**Tallos simples o agrupados:** \_\_\_\_\_

**Si son agrupados, los tallos están juntos o dispersos:** \_\_\_\_\_

**Dibujo de la apariencia general de la planta:**

**FIGURA N.2**

(reverso de la hoja)

**Descripción de la planta**

**Tallo** Altura del tallo: \_\_\_\_\_

Longitud de entrenudos: \_\_\_\_\_

Diámetro del tallo: \_\_\_\_\_

**Hoja** Longitud del pecíolo: \_\_\_\_\_

Longitud de la nervadura central de la hoja: \_\_\_\_\_

Longitud total de la hoja: \_\_\_\_\_

**Foliolos** Número de foliolos a un lado de la nervadura central: \_\_\_\_\_

Los foliolos son regulares o están agrupados: \_\_\_\_\_

Si son agrupados, cuántos son por grupo: \_\_\_\_\_

**Flores/frutos** Color, olor y sabor: \_\_\_\_\_

**Raíces** Cualquier característica especial: \_\_\_\_\_

**Lista de control de partes de la planta a recolectar:**

\_\_\_ Tallo

\_\_\_ Vaina foliar

\_\_\_ Pecíolo

\_\_\_ Hoja

\_\_\_ Rama trepadora

\_\_\_ Inflorescencia

\_\_\_ Raíces

**FIGURA N.3**  
**Ficha botánica para muestras de bambú**

**Recolector:** \_\_\_\_\_ **Número de recolección:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Nombre científico:** \_\_\_\_\_

**Nombre común:** \_\_\_\_\_

**Información local:** (p.ej.; significado del nombre, usos de la planta, etc.):

**Lugar de recolección:** \_\_\_\_\_

**Información del medio ambiente,** sobre el sitio de recolección (p.ej., altitud, tipo de bosque, color y composición del suelo, topografía, si la planta está expuesta al sol o bajo sombra y la dirección de la pendiente):

**Descripción de la agrupación de cañas:**

Una agrupación o varias agrupaciones: \_\_\_\_\_

Diámetro de la agrupación: \_\_\_\_\_

**Descripción de la caña más larga accesible (tallo):**

Altura total de la caña: \_\_\_\_\_

Longitud del quinto entrenudo contando desde la base: \_\_\_\_\_

Diámetro del quinto entrenudo contando desde la base: \_\_\_\_\_

Longitud del entrenudo más largo de la caña: \_\_\_\_\_

Posición del entrenudo más largo contando desde la base: \_\_\_\_\_

**Lista control de partes de la planta a recolectar:**

\_\_\_ Caña (quinto entrenudo)

\_\_\_ Hoja caulinar

\_\_\_ Ramillas

\_\_\_ Complemento de la rama

\_\_\_ Rizoma

# 15

## FORMULARIOS DE RECOPIACIÓN Y CÁLCULOS

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá capaz de realizar lo siguiente:

1. Obtener y fotocopiar un formulario de recopilación.
2. Obtener y fotocopiar los formularios de cálculo 1 y 2.

### Introducción

Este apéndice contiene:

- La figura O.1, que es un formulario de recopilación, sirve para clasificar y ordenar los datos del inventario reunidos en campo.
- La figura O.2, que es el formulario de cálculos 1, sirve para calcular la densidad y la cantidad sin sus precisiones.
- La figura O.3, que es el formulario de cálculo 2, sirve para calcular la densidad y la cantidad con sus precisiones.

Estos formularios pueden ser fotocopiados o utilizados como base para que diseñe sus propios formularios. Los formularios deberán ser utilizados de acuerdo a las instrucciones dadas para su uso en el capítulo 17.



**FIGURA O.2**  
**Formulario de cálculo 1**

Formulario para calcular la densidad (número promedio de plantas por hectárea) y la cantidad (número de plantas en una determinada área o tipo de bosque) de un determinado recurso.

Área o tipo de bosque: \_\_\_\_\_

Recurso: \_\_\_\_\_

**Para calcular la densidad en unidades de número de plantas por parcela:**

1. Sumatoria del número de plantas en todas las parcelas:  $\sum y =$  \_\_\_\_\_

2. Número de parcelas:  $n =$  \_\_\_\_\_

3. Densidad en unidades de número de plantas por parcela:  
 $(\sum y) / n =$  \_\_\_\_\_

**Para cambiar la densidad a unidades de número de plantas por hectárea:**

4. Tamaño de cada parcela en hectáreas:  $a =$  \_\_\_\_\_

5. Densidad en número de plantas por hectárea:  $/a,$   $=$  \_\_\_\_\_

**Para calcular la cantidad de plantas en una determinada área o tipo de bosque:**

6. Tamaño del área o tipo de bosque en hectáreas:  $A =$  \_\_\_\_\_

7. Cantidad de plantas en el área o tipo de bosque:  $x A, Y =$  \_\_\_\_\_

### FIGURA O.3 Formulario de cálculo 2

Formulario para calcular la densidad (número promedio de plantas por hectárea) y la cantidad (número de plantas en una determinada área o tipo de bosque) de un determinado recurso, así como sus respectivos intervalos de confianza y el porcentaje de error de muestreo

Área o tipo de bosque: \_\_\_\_\_

Recurso: \_\_\_\_\_

#### **Para calcular la densidad en unidades de número de plantas por parcela:**

1. Sumatoria del número de plantas en todas las parcelas:  $\sum y =$  \_\_\_\_\_

2. Número de parcelas:  $n =$  \_\_\_\_\_

3. Densidad en unidades de número de plantas por parcela:

$$(\sum y) / n, =$$
 \_\_\_\_\_

#### **Para calcular el intervalo de confianza en unidades de número de plantas por parcela:**

4. Sumatoria del número de plantas por parcela elevado al cuadrado:

$$\sum (y^2) =$$
 \_\_\_\_\_

5. Corrección para la media:  $(\sum y)^2 / n =$  \_\_\_\_\_

6. Sumatoria de las desviaciones de la media elevadas al cuadrado:

$$\sum (y^2) - (\sum y)^2 / n, SSy =$$
 \_\_\_\_\_

7. Variancia de la media:  $SSy / n(n-1), V =$  \_\_\_\_\_

8. Desviación estándar de la media:  $\sqrt{V}, DE =$  \_\_\_\_\_

9. "t" de Student a  $P = 0.1$  (o  $P = 0,05$ ):  $t =$  \_\_\_\_\_

10. Intervalo de confianza en unidades de número de plantas por parcela:

$$\pm t \times DS, c =$$
 \_\_\_\_\_

#### **Para calcular la densidad y el intervalo de confianza en unidades de número de plantas por hectárea:**

11. Tamaño de cada parcela en hectáreas:  $a =$  \_\_\_\_\_

12. Densidad en unidades de número de plantas por hectárea:  $/ a, =$  \_\_\_\_\_

13. Intervalo de confianza en unidades de número de plantas por hectárea:

$$\pm c / a, C =$$
 \_\_\_\_\_

#### **Para calcular la cantidad y el intervalo de confianza en una determinada área o tipo de bosque:**

14. Tamaño del área o tipo de bosque por hectárea:  $a =$  \_\_\_\_\_

15. Cantidad de plantas en un área o tipo de bosque:  $\times A =$  \_\_\_\_\_

16. Intervalo de confianza de la cantidad de plantas:  $\pm C \times A =$  \_\_\_\_\_

#### **Para calcular el error de muestro % de la densidad y de la cantidad:**

17. Error de muestreo:  $100 \times (c / ), E\% =$  \_\_\_\_\_

# 16

## FORMULARIOS DE RECOPIACIÓN Y CÁLCULOS

### Objetivos

Después de leer este apéndice, usted podrá capaz de realizar lo siguiente:

1. Obtener y fotocopiar un formulario simple.
2. Obtener y fotocopiar un formulario de datos completo..

### Introducción

Este apéndice contiene formularios para registrar datos a lo largo de las líneas de inventario. Estos formularios son:

- Figura P.1, que es un formulario simple para llevar la cuenta del número de plantas y que no lleva información adicional.
- Figura P.2, que es un formulario de datos completo para registrar información sobre las plantas y su medio ambiente.

Estos formularios pueden ser fotocopiados o utilizados como base para que diseñe sus propios formularios. Los formularios deberán ser utilizados de acuerdo a las instrucciones dadas para su uso en los Capítulos 9 y 13.







# Bibliografía

---

- Alder, Denis; Synnott, Timothy J. *Permanent sample plot techniques for mixed tropical forests*. Forestry Paper 25. Oxford: Oxford Forestry Institute Tropical, 1992.
- Carter Jane (Ed). *Recent approaches to participatory forest resource assessment*. Rural Development Forestry Study Guide 2. Londres: Overseas Development Institute, 1996.
- Chambers, Robert. «Diagnósticos Rurales Participativos: Pasado, Presente y Futuro». En: *Bosques, Árboles y Comunidades Rurales* 15/16. Roma: FAO, octubre de 1995 [1991].
- Chambers, Robert; Guijt, Irene. DRP, cinco años después. ¿Dónde nos encontramos? En: *Forests, Trees and People* (revista de publicación irregular). Bolivia, 1995.
- Dawkins, H. C. «Techniques for long-term diagnosis and prediction in forest communities». En: Duffey, Eric; Watt, Alexander S. *The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation*. The 11th symposium of The British Ecological Society, University of East Anglia, Norwich, 7-9 July 1970. Oxford: Blackwell Scientific Publ., 1971.
- Flavelle, Alix. *Community Mapping Handbook: A Guide to Making Your Own Maps of Communities & Traditional Lands*. Endangered Peoples Project Society & Lone Pine Foundation. Edmonton: Quon Editions, 1996.
- Freudenberger, Karen S. *La tenencia de la tierra y los derechos sobre los árboles*. Roma: FAO, 1996 [1994].
- Peters, Charles M. *The Ecology and Management of Non-Timber Tropical Forest Resources*. World Bank Technical Paper N° 322. Washington: The World Bank, 1996.
- Philip, Michael S. *Measuring trees and Forests*. Cambridge: CABI Publishing, 1994 (2º ed.).
- Poole, Peter. «Geomatics: Who Needs It?». En: *Cultural Survival Quarterly*, Volumen 18/4. Cambridge: 31 de enero de 1995.
- Pretty, Jules N.; Guijt, Irene; Thompson, John; Scoones, Ian. *A Trainer's Guide for Participatory Learning and Action*, Londres: International Institute for Environment Development, 1995.
- Thompson, John; Shah, Jafar; Foellmi, Erhard (Eds.). *Planning for a Change: Participatory Rural Appraisal for Community-Based Development*. Report on the Training Workshop and Follow-up Activities Organized by the Kalam Integrated Development Project and the International Institute for Environment and Development. Islamabad: International Institute for Environment and Development, 1994.
- Warner, Katherine. *Selecting Tree Species on the Basis of Community Needs*. Roma, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1995.



# Glosario

## A

Acceso al área del inventario 73  
Almacenamiento y seguridad de la información del inventario 224, 226-227

Altitud. Ver **Información sobre el área de inventario**

Altura

Análisis necesarios para diferentes propósitos de inventario 263-268

Ángulo de la pendiente 284-286, 296

Calculando la altura con un clinómetro 315-316

Calculando la altura con una regla y una vara de altura 314-315

Diferentes mediciones de altura en árboles 109-110

Diferentes mediciones de altura en palmeras 111

Midiendo la altura con una vara de altura 313-314

Midiendo la altura de plantas jóvenes 319

Árbol

Clases de edad 107

Clases de tamaño 111-112

Escribiendo notas para las muestras botánicas de 177-178

Ficha botánica para muestras 338

Preparando en el bosque la muestra botánica de 181-182, 187-189

Arbustos

Clases de edad 109

Clases de tamaño 112

Escribiendo notas para las muestras botánicas de 178

Fichas botánicas para muestras de 338

Preparando en el bosque las muestras botánicas de 181-182, 187-189

Área de muestreo, su influencia en la precisión 254

Área del inventario

Determinando el área del inventario (Objetivo 3) 47-48

Determinando las subdivisiones del área del inventario (Objetivo 4) 48-50

Determinando qué información se requiere del área del inventario (Objetivo 5) 51

Tabla para convertir unidades de 100

Áreas más pequeñas. Ver **Subdivisión por área**

Aspecto. Ver **Información sobre el área del inventario**

## B

Balance de costo y precisión. Ver **Compatibilidad del costo y la precisión**

Bambú

Clases de edad 108

Clases de tamaño 111

Escribiendo notas para las muestras botánicas de 180

Fichas botánicas para muestras de 340

Preparando en el bosque las muestras botánicas de 185, 187-189

Bloques

Subdivisión por área en 48

Un tipo de unidad de trabajo 95-96

Brigadas de trabajo del inventario

Capacitando a las brigadas de trabajo 141-149

Seleccionando a la brigada de trabajo del inventario 57

Brújula

Capacitando a la brigada en cómo utilizar la 142-145

Cómo sujetar una 288

Cómo utilizar una 290

Calculando los rumbos opuestos o perpendiculares de un rumbo 291-292

Midiendo el ángulo de la pendiente 284-285

Siguiendo un rumbo en el bosque 292

Tomando el rumbo de una característica del terreno 293

Tomando el rumbo desde un mapa 290

Descripción de una 142, 287-288

Tipo de brújula necesaria para un inventario forestal participativo 64

Brujuleo

En una brigada de levantamiento topográfico 82-83

En una brigada de trabajo de inventario

Muestreo con líneas de inventario 165-167

Realizando un conteo al 100 % 161-165

## C

Calcando un mapa a escala, fotografía aérea o imagen de radar 73-75

Cálculos

Calculando la densidad y cantidad con precisión 207-208, 210-212, 344

Calculando la densidad y cantidad sin precisión 208-210, 343

Calificación. Ver **Evaluación Rural Participativa**

Cantidad de un recurso

Calculando la cantidad 207-209

Definición 204

Explicando a los campesinos cómo se calcula 32

¿Qué tan confiable es este cálculo? 210

Capacitando a la brigada de inventario

Importancia de mejorar la exactitud 15

Organizando el horario de capacitación 136

Para contar las plantas y registrar la información 148-149

Para establecer las líneas de inventario 146-148

Para utilizar la brújula 142 - 145

Planificando la sesión de capacitación 141-142

Características del terreno

Nombres locales para las 79-80, 87

Ubicando las características 83-84

Clasificación. Ver **Evaluación Rural Participativa**

Clinómetro 63, 68, 115, 284

Cobertura, porcentaje 109

Coefficiente de variación % (CV %). Ver **Revisando la compatibilidad del costo y la precisión**

Calculando CV % 259-260

Definición del CV % 258-259

Formulario para calcular el CV % 261

Utilizando CV % a fin de seleccionar los recursos más variables para revisar el costo y la precisión 258

Compatibilidad de costos y precisión 52-53

Realizando aproximaciones durante la planificación del inventario para su posterior evaluaciones 52-53

Realizando una revisión después de una semana de trabajo de campo 136, 254-255

Condición de la planta 112-113

Conteo al 100 %

Eligiendo el conteo al 100 % o el muestreo 91-93

Planificando uno utilizando el mapa base 92-93

Realizando uno en el bosque 161

Costos

Compatibilidad con la precisión deseada 52

Determinando los límites de costos deseados para el inventario 51

Definición de 51

Cronograma del inventario

Explicándolo a los campesinos 30-31

Para la unidad de trabajo 133-136

Para todas las actividades en el bosque 136

Croquis

Elaborando un croquis 249-251

Utilizándolo para añadir información al mapa base 79, 87

Utilizándolo para discutir objetivos del inventario 43, 47-48

Cuencas

Subdivisión por área en 48-49

Un tipo de unidad de trabajo 95-96

## D

Decisiones tomadas en la comunidad (Etapa I del Inventario forestal participativo)

Determinando el propósito del inventario 37-39

Determinando los objetivos del inventario 42-54

Introduciendo el inventario forestal participativo a los campesinos 22-34

Seleccionando a los integrantes de las brigadas y las fechas de trabajo 56-58

Declaración del propósito del inventario

Añadiéndolo al informe del inventario 218

Escribiéndolo junto con los campesinos 38-39

Utilizándolo como dispositivo visual en las reuniones comunales 43

Densidad de un recurso

Calculando la densidad 207-209

Definición de 27-28

Explicando a los campesinos cómo calcularla 33

¿Qué tan confiable es este cálculo? 210

Después del inventario

Actividades necesarias de realizar para diferentes propósitos de inventarios 264-268

Escriba sobre éstas en el informe final 220-221

Tenga una reunión comunal para planificarlas 226-228

Diámetro a la altura del pecho (dap)

Descripción 310

Cómo se mide en árboles normales 310-311

Cómo se mide en árboles problema 311-313

Dirección. Ver **Rumbo; Orientación**

Diseño del muestreo. Ver **Muestreo sistemático en fajas**

Distancia de la pendiente 83-84

Distancia horizontal

Capacitando a la brigada de trabajo sobre cómo medirla 146

Midiendo la distancia horizontal a partir de la distancia y el ángulo de la pendiente 284-286

Midiendo la distancia horizontal con el nivel de la soga o cinta métrica 282-283

Por qué por lo general utilizamos la distancia horizontal y no la distancia de la pendiente 282

Distancia, tabla para convertir unidades de 270

## E

Edad de la planta. Ver **Plantas jóvenes**

Eficiencia de costos. Ver **Precisión**

Cómo mejorar los costos 15

Por qué el muestreo sistemático en bandas es económicamente eficiente 302

Elaborando un mapa por levantamiento topográfico

Encadenamiento en pendiente empinada 283

Equipo

Equipo necesario para el trabajo de campo 64

Equipo necesario para un inventario forestal participativo que no esté disponible en la comunidad 63

Error de muestreo. Ver **Precisión**

Escala

Añadiéndola al mapa 79-80

Buscando la escala para el área del inventario 77

Calculando distancias en el terreno a partir de distancias en el mapa y viceversa 270-272

Escala gráfica 271-272

Escala numérica 270-271

Modificando la escala aumentando o reduciendo la escala del mapa 77-79

Espaciamiento entre líneas de inventario 94

Estación del recorrido 82

Calculando el tamaño del área 97-100

Estudio de productividad

Analizando un estudio de productividad 327-328

Aplicando un estudio de productividad a un grupo de productos 329-335

Descripción 47, 321

Planificando un estudio de productividad 322-327

Propósito del inventario 263-268

Realizando un estudio de productividad 327

Estudio de regeneración

Analizando un estudio de regeneración 320

Descripción 46

Planificando un estudio de regeneración 318

Realizando un estudio de regeneración 318-319

Evaluación Rural Participativa (ERP)

Cómo realizar una 243

Cómo se aplica a un inventario forestal participativo 13

Información sobre la comunidad necesaria para un inventario forestal participativo 240 - 241

Técnicas de ERP utilizadas para reunir información

Calendarios estacionales 246-247

Calificando y clasificando 247-248

Caminatas en el bosque con personas que lo conocen 244

Croquis participativo de la comunidad 244-245

Croquis participativo del territorio de la comunidad 249-251

Entrevistas semiestructuradas 243-244  
 Tabla de tendencias 246  
 Transectos 245-246

## F

Facilitador  
 Cualidades que se debe buscar en un facilitador 235  
 Definición 234

Fecha en el mapa 80

Fichas de muestras botánicas  
 Calculando cuántas va a necesitar 63  
 Cómo llenarlas 177-180  
 Ejemplos de fichas 338-340

Formas de crecimiento 105-106

Formulario de cálculos  
 Cuántos va a necesitar 206-208  
 Para calcular la densidad y cantidad con precisión 210-212, 344  
 Para calcular la densidad y cantidad sin precisión 208-209, 343  
 Para calcular la precisión para un determinado número de parcelas 261

Formulario de datos  
 Calculando cuántos va a necesitar 63  
 Diseñando un formulario de datos 121-123  
 Ejemplos de formularios de datos 346-347  
 Indicaciones para un buen registro de datos 169-170

Formulario de recopilación  
 Calculando cuántos va a necesitar 63  
 Cómo llenarlos 204  
 Ejemplos de formularios de recopilación 342

Fotocopias de  
 Formularios de cálculo 63, 67, 261, 343-344  
 Formularios de datos 63, 66, 346-347  
 Formularios de recopilación 63, 67, 342

Mapas a escala  
 Fotocopiándolos 75  
 Reduciendo o aumentando el tamaño 77-79

Papel cuadrículado fotocopiado en transparencias 63, 66

Fotografía aérea  
 Cómo obtener una 280  
 Copiando una utilizando papel para calcar 75-76  
 Descripción 279  
 Elaborando el mapa base utilizando una 72-80  
 Evaluando si presenta la información requerida para elaborar un mapa base 73-75

## G

Grados de libertad 226

## H

Hectáreas, tabla para convertirlas en otras unidades 100

Hierbas  
 Clases de edad 109  
 Clases de tamaño 112  
 Escribiendo notas de las muestras botánicas de 178  
 Ficha botánica para muestras de 338  
 Preparando las muestras botánicas en el bosque 181-182

Hojas de datos referenciales de campo  
 Diseño 123  
 Ejemplos de 124-127

## I

Imagen de radar  
 Cómo obtener una 280  
 Copiando una utilizando papel para calcar 77  
 Descripción 279-280  
 Elaborando un mapa base a partir de una imagen de radar 75-80  
 Evaluando si tiene la información necesaria para elaborar un mapa base 73

Información sobre el área del inventario  
 Códigos descriptivos del sitio 117  
 Determinando la información que se quiere para el inventario 51  
 Indicadores de vegetación 116  
 Indicadores topográficos  
 Altitud 115  
 Aspecto 115  
 Pendiente 115  
 Posición de la pendiente 115-116  
 Información necesaria para los diferentes propósitos de inventario 263-267

Información sobre la comunidad. Ver **Evaluación Rural Participativa**  
 Cómo reunir esta información utilizando la ERP 242-248  
 Qué información es necesaria para un inventario forestal participativo 240-241

Información sobre los recursos del bosque. Ver **Recursos del bosque**  
 Determinando el rango de información que hay que incluir en el inventario 46-47, 113-114  
 Determinando el tipo de información que se quiere para el inventario 46-47, 105-113  
 Información necesaria para los diferentes propósitos de inventario 263-268

Informe final  
 Diseñando el informe para los campesinos 217  
 Diseñando el informe para personas ajenas a la comunidad 217  
 Explicando a los campesinos qué es 216  
 Sugerencias para el informe final 218-221

Intervalo de confianza. Ver **Precisión**

Introduciendo el inventario forestal participativo a los campesinos. Ver **Inventario forestal participativo**  
 Cómo responder a las posibles preguntas que los campesinos puedan tener sobre el inventario forestal participativo 23, 24-34  
 Posibles preguntas que los campesinos pueden tener acerca del inventario forestal participativo 23  
 Sosteniendo una reunión preliminar con los líderes de la comunidad 24

Inventario forestal participativo  
 Aplicando técnicas de cartografía al 14  
 Aplicando técnicas de ERP al 13  
 Aplicando técnicas de inventarios estándar al 14  
 Cómo se desarrolló el método para este manual 13  
 Definición 13  
 Determinando si se necesita más de un inventario 43-44  
 Etapas principales 17  
 Evaluando al final del inventario 220-221  
 Explicando a los campesinos cómo se diferencia de un inventario estándar 25-26  
 Explicando a los campesinos cómo se realiza 28-29  
 Explicando a los campesinos qué es 25  
 Introduciéndolo a los campesinos 22-34

Islas de bosque  
 Conteo al 100 % de varias islas pequeñas 91-92  
 Subdivisión por área en 48-49  
 Un tipo de unidad de trabajo 95-96

**L**

## Labores

- Labores de las brigadas de inventario 132
- Labores del jefe de brigada 133
- Labores en el campamento 132

Latitud y longitud. Ver **Sistema de referencias**

## Levantamiento topográfico del terreno 81-87

## Leyenda del mapa 80, 87, 199, 274-275

## Libretista 169-170

## Líderes de la comunidad

- Firmando una declaración del propósito del inventario 38-39
- Realizando una reunión preliminar para presentar el inventario forestal participativo 24

## Límite de confianza 52, 210-212, 253, 344

## Límites de la parcela, determinando si una planta está dentro de la parcela

- Cómo se determina 167-169
- Importancia de este incremento de exactitud 15

## Límite de la subdivisión 43, 50

## Límite de la unidad de trabajo 95-97

## Límite del área del inventario 43, 47-48, 80, 197-198

## Líneas de inventario

- Espaciamiento y orientación de las líneas en un muestreo sistemático en bandas
  - Por qué utilizamos esta orientación 302
  - Qué espaciamiento utilizar 94
  - Qué orientación utilizar 94-95
- Estableciéndolas en el bosque
  - Formación de la brigada en terrenos con pendiente 164
  - Formación de la brigada en terrenos planos 163
  - Qué hacer cuando la línea atraviesa un área excluida del inventario 163-167
  - Qué hacer cuando la línea se topa con un obstáculo o un área inaccesible 165-167
- Explicando a los campesinos cómo están distribuidas a lo largo del área del inventario 32-33
- Planificando sus ubicaciones utilizando el mapa base 92-102
- Por qué hemos elegido realizar un muestreo sistemático en bandas 298-299

**M**

## Manual

- Cómo está estructurado 17
- Cómo utilizarlo 17
- Objetivo del manual 13
- Para quién está indicado este manual 13

## Mapa a escala

- Aumentando o reduciendo la escala 77-79
- Cómo obtener uno 280
- Copiando uno utilizando papel para calcar 75-76
- Descripción y ejemplos 278-279
- Elaborando un mapa base a partir de un mapa a escala 74-81
- Evaluando si tiene la información necesaria para elaborar un mapa base 72-74
- Fotocopiando uno 75

## Mapa base

- Decidiendo si debe uno 74
- Elaborando uno a partir de un mapa a escala, fotografía aérea o imagen de radar 75-80
- Elaborando uno por levantamiento topográfico 81-87
- Exactitud requerida 73

## Información necesaria 73

## Tamaño adecuado 73

## Usos 73

## Utilizando uno para calcular el tamaño del área del inventario 97-100

## Utilizando uno para planificar el inventario

- Para conteo al 100 % 92-93
- Para muestreo 94-102

## Utilizando uno para producir un mapa final 194-201

## Utilizando uno para ubicar el punto de partida 152-157

## Mapa de múltiple propósito, qué hacer si se está elaborando un mapa para propósitos diferentes al del inventario forestal participativo 14

## Mapa final

- Elaborando el mapa base final 195-198
- Elaborando el mapa de métodos del inventario 198-199
- Elaborando el mapa de resultados del inventario 26-27, 200
- Explicando a los campesinos qué es 25-27
- Incluyéndolo en el informe final 218-220
- Presentando el mapa final en una reunión comunal general 226

## Mapa topográfico 278-279

## Materos en una brigada de inventario 167-169

## Método de "aproximación sucesiva" para determinar un nivel sostenible de aprovechamiento 268

## Métodos objetivos para seleccionar las parcelas

- Definición 298-300
- Importancia de mejorar la exactitud 15

## Métodos subjetivos para seleccionar parcelas 298-299

## Metros cuadrados, convirtiéndolos en otras unidades de área 100

## Metros, tabla para convertirlos en otras unidades 270

## Midiendo el tamaño de la planta

- Calculando el volumen 330
- Importancia de mejorar la exactitud 15
- Midiendo el diámetro a la altura del pecho 310-313
- Midiendo o calculando la altura 313-316

## Muestras botánicas

- Equipo necesario para preparar las muestras botánicas 63, 67-68
- Organizando el cronograma para la recolección 135-136
- Preservación en el campamento o en el bosque
  - Prensando 188-189
  - Preservándolas en alcohol metílico 186-189
- Recolectando en el bosque
  - Escribiendo notas en campo 177-180, 181-187
  - Numerándolas y contándolas 181
  - Preparando las muestras 181-186

## Muestreo o selección al azar 300-301

**N**

## Nivel de probabilidad 210

## Nombre científico 177

## Nombre común

- Para características del terreno 80
- Para plantas 177
- Para tipos de bosque 116

**O**

## Objetivos del inventario

- Determinando el área que se va a incluir en el inventario 47
- Determinando la información deseada sobre el área del inventario 51
- Determinando la información deseada sobre los recursos del bosque 46-47
- Determinando la precisión deseada 52

Determinando las subdivisiones del área del inventario 48  
 Determinando los límites de costo deseados 51  
 Determinando los objetivos del inventario 42-54  
 Determinando los recursos del bosque que se van a incluir en el inventario 45  
 Evaluando al final del inventario si se lograron o no los objetivos 224-226  
 Incluyéndolos en el informe final 218  
 Organizando el trabajo de campo 130-136  
 Orientación de las líneas de inventario. Ver **Rumbo**  
 Para un conteo al 100 % 92-93  
 Para un muestreo 94  
 Por qué hemos elegido esta orientación para un muestreo 302  
 Orientación del mapa. Ver **Rumbo**  
 Definición 272-273  
 Información necesaria para el mapa base 73

## P

Palmeras  
 Clases de edad 108  
 Clases de tamaño 111  
 Escribiendo anotaciones de las muestras botánicas 179  
 Fichas botánicas para muestras de 339  
 Preparando las muestras botánicas en el bosque 183  
 Parcelas, número total de  
 Calculando la precisión que se puede obtener de un determinado número de parcelas 257-261  
 Importancia de mejorar la exactitud 15, 253  
 Parcelas del estudio de regeneración 318-319  
 Parcelas del inventario  
 Cómo establecer las parcelas y realizar el conteo 160-169  
 Definición y ejemplos 31-32, 302  
 Explicando a los campesinos cómo establecerlas y realizar el conteo 31-32, 146-149  
 Por qué hemos elegido este tamaño para las parcelas 303  
 Participación, explicando a los campesinos qué es y por qué es importante 24  
 Persona encargada de la sogá en una brigada 162  
 Planificando el inventario (Etapá II del inventario forestal participativo)  
 Diseñando el formulario de datos 121  
 Organizando el trabajo de campo 131  
 Planificando las medidas de plantas y del sitio 103-114  
 Preparando el mapa base 71-88  
 Utilizando el mapa base para planificar el inventario 89-102  
 Plantas agrupadas 331  
 Plantas en los límites de una parcela. Ver **Límites de la parcela**  
 Plantas jóvenes  
 Contándolas en un estudio de regeneración 319  
 Eligiendo el límite menor para el rango de edades que se va a incluir en el inventario 113  
 Por qué resulta costoso incluirlas en el inventario. Ver **Edad de la planta**  
 Posición de la pendiente. Ver **Información sobre el área del inventario**  
 Precisión. Ver **Eficiencia de costos**  
 Calculando la precisión para la densidad y la cantidad 210-212  
 Calculando la precisión que se puede obtener de un determinado número de parcelas 257-261  
 Cómo mejorar la exactitud 15  
 Compatibilidad con los límites del costo deseado 52, 253-255  
 Definición y ejemplo 15, 52, 253  
 Importancia en un inventario forestal participativo 13  
 Por qué el número de parcelas es más importante que el área de

muestreo para mejorar la precisión 254  
 Precisión (porcentaje de error de muestreo) deseada para diferentes propósitos de inventario 52  
 Qué hacer si se necesitan diferentes niveles de precisión para diferentes recursos o áreas 43  
 Prensa botánica  
 Cómo hacer una por su cuenta 68  
 Utilizándola para presnar las muestras botánicas 188  
 Preocupaciones de los campesinos respecto del bosque y sus recursos  
 Facilitando una discusión con los campesinos de 38-39, 240, 242-248  
 Preparándose para tener una reunión con los campesinos 37, 240, 242-248  
 Presentando los resultados del inventario (Etapá IV del inventario forestal participativo)  
 Preparando el informe final 216  
 Preparando el mapa final 195  
 Presentando los resultados a los campesinos y planificar las actividades posteriores 224  
 Recopilando datos y realizando cálculos 207  
 Productividad  
 Productividad al momento de la cosecha 323  
 Productividad anual 323  
 Productividad anual cosechada 324  
 Productividad anual potencial 324  
 Productividad anual potencial. Ver **Productividad**  
 Productos de la planta. Ver **Estudios de productividad**  
 Productos del inventario  
 Explicando a los campesinos qué son los 26  
 Propósito del inventario  
 Declaración del propósito 38-39, 218  
 Definición 35  
 Discutiendo los resultados del inventario con relación al propósito 220, 226  
 Incluyéndolo en el informe final 218  
 Información y análisis necesarios para diferentes propósitos de inventarios 263-266  
 Por qué es importante 36  
 Preparando una reunión comunal para determinar el propósito 37  
 Promoviendo una reunión comunal para determinar el propósito 37  
 Qué importancia le presta a las preocupaciones de los campesinos 37, 38  
 Punto central de una planta. Ver **Límites de la parcela**  
 Punto de partida (PdP) en el levantamiento topográfico 82  
 Puntos de referencia  
 Descripción 73  
 Ubicando un punto de partida en el bosque caminando desde un punto de referencia 153

## R

Rango de información acerca de las plantas. Ver **Información acerca de los recursos del bosque**  
 Recolectando muestras botánicas. Ver **Muestras botánicas**  
 Recopilando los datos del inventario 205  
 Recorrido  
 Elaborando un mapa a partir de la información del recorrido 85  
 Realizando un recorrido 80-82  
 Recorrido abierto o lineal 81  
 Recorrido cerrado o limitado 81  
 Registrando el recorrido 83  
 Recursos del bosque  
 Determinando cuáles van a ser incluidos en el inventario 45  
 Determinando los más importantes para la comunidad 45

Determinando que información acerca de ellos es necesaria para el inventario 46

Resultados del inventario

- Explicando a los campesinos cómo es que se muestran en un mapa 27
- Explicando a los campesinos cómo es que se muestran en una tabla 28
- Presentándolos a los campesinos al final del inventario 226

Reunión comunal general

- Cómo planificar una reunión comunal 233
- Cómo promover una reunión comunal 235
- Cómo realizar las presentaciones 236
- Para determinar el propósito del inventario 38
- Para discutir y determinar los objetivos 45
- Para presentar el inventario forestal participativo a los campesinos 24
- Para presentar los resultados del inventario 225
- Reuniones comunales generales 232
- Reuniones con líderes 232

Revisando el trabajo del inventario

- Discusión de las revisiones en el informe final 220
- Estableciendo el objetivo de las revisiones 173
- Evaluando las revisiones 174
- Importancia de mejorar la exactitud 10, 172
- Organizando el cronograma para las revisiones 133, 173
- Realizando las revisiones 173

Revisando la compatibilidad del costo y la precisión 51, 257

Riesgos de un inventario forestal participativo 29

Rumbo hacia atrás 84

## S

Sexo de la planta 113, 327

Simplicidad

- Importancia en un inventario forestal participativo 14
- Por qué se escogió el muestreo sistemático en bandas para el inventario forestal participativo 302

Sistema de posicionamiento global 68, 156

Subdivisión por área

- Determinando si el área del inventario deberá ser subdividida 48
- Tipos de sub-áreas 48

Subdivisión por tipo de bosque

- Determinando si el área del inventario deberá ser subdividida 49
- Indicadores de la vegetación para tipos de bosque 116
- Registrando el tipo de bosque para un estudio de productividad 322
- Tipos de tipos de bosque 49

## T

Tabla de inventario

- Explicando a los campesinos qué es 27
- Incluyendo una tabla de inventario en el informe final 220

Tabla de pendiente

- Para establecer líneas de inventario 286
- Para hallar la distancia horizontal 294
- Para levantamientos topográficos 291-295

Tabla "t" de Student

- Cómo se utiliza 307
- Definición 306
- La tabla 307
- Utilizándola para los cálculos 211

Tamaño de la planta. Ver **Plantas pequeñas**

Técnicas de inventarios estándar

- Cómo son aplicadas al inventario forestal participativo 14
- Explicando a los campesinos en qué se diferencia del inventario forestal participativo 25-26

Explicando a los campesinos qué son 25

Técnicas de mapeo estándar 14

Tipo de bosque. Ver **Subdivisión por tipos de bosque**

Trepadoras

- Clases de edad 109
- Clases de tamaño 112
- Escribiendo notas para las muestras botánicas 178
- Fichas botánicas para muestras de 338
- Preparando las muestras botánicas en el bosque 181

## U

Unidades de trabajo

- Decidiendo si se divide el área del inventario en unidades de trabajo 95
- Diferencia entre unidades de trabajo y áreas más pequeñas 96
- Tipos de unidades de trabajo 95-96

## V

Volumen de madera 321



# RESPUESTAS PRÁCTICAS

Respuestas Prácticas es un servicio especializado en temas como energías renovables, agroindustria, prevención de desastres, tecnologías apropiadas, etc., dirigido a microempresarios, productores, investigadores, ONG y personas que trabajan en desarrollo en general. A través de su Centro de Información, ofrece gratuitamente:

- Servicio de consultas técnicas, que cuenta con especialistas capacitados para resolver tus consultas
- Suscripción a noticias diarias y alertas bibliográficas vía Internet
- Biblioteca especializada con más de 8 mil libros y más de 100 revistas dedicadas a temas de energía, desarrollo, agricultura, entre otros



Envíanos un correo-e a la siguiente dirección:  
[info@solucionespracticas.org.pe](mailto:info@solucionespracticas.org.pe) o llámanos al:  
(51-1) 444-7055, 242-9714, 447-5127

# *Otras publicaciones de la serie* **Manuales de Soluciones Prácticas – ITDG**

- o **Serie Manuales # 37:**  
Manual de construcción y uso de reactor para construcción de biodiésel a pequeña escala Serie
- o **Serie Manuales # 36:**  
Manual de capacitación en operación y mantenimiento de pequeñas centrales hidráulicas
- o **Serie Manuales # 35:**  
Manual de capacitación en administración de pequeñas centrales hidráulicas
- o **Serie Manuales # 34:**  
Microaerogeneradores de 100 y 500 W
- o **Serie Manuales # 33:**  
Organización de servicios eléctricos en pequeñas poblaciones rurales aisladas
- o **Serie Manuales # 32:**  
Metodologías y herramientas para la capacitación en riesgo de desastres
- o **Serie Manuales # 31:**  
Reconstrucción y gestión de riesgo: una propuesta técnica y metodológica
- o **Serie Manuales # 30:**  
Gestión de riesgo en los gobiernos locales
- o **Serie Manuales # 29:**  
Guía metodológica para la gestión de riesgos de desastres en los centros de educación primaria
- o **Serie Manuales # 28:**  
Manual de pastos y forrajes altoandinos

Av. Jorge Chávez 275 Miraflores, Lima, Perú

Teléfonos: (51-1) 444-7055, 447-5127, 242-9714, 446-6621

Personas de contacto:

Efraín Peralta [eperalta@solucionespracticas.org.pe](mailto:eperalta@solucionespracticas.org.pe)

Giannina Solari [gsolari@solucionespracticas.org.pe](mailto:gsolari@solucionespracticas.org.pe)

