



Inventario Forestal Nacional
Guatemala

PROTOCOLOS COMPLEMENTARIOS
AL MANUAL DE CAMPO PARA
LA IMPLEMENTACIÓN DEL SEGUNDO
INVENTARIO FORESTAL NACIONAL
DE GUATEMALA



Instituto Nacional de Bosques
Más bosques, más vida



GUATEMALA

20
21

Con el apoyo técnico y financiero de:



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Publicación del Instituto Nacional de Bosques (INAB)
y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)
7 avenida 6-80 zona 13, Guatemala
(502) 2321 4646
www.inab.gob.gt

5 avenida 6-06, zona 1, Edificio IPM, Guatemala
(502) 2422 6700
www.conap.gob.gt

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

Citar este documento como:

INAB y CONAP, 2020. **Protocolos complementarios al manual de campo para la implementación del segundo Inventario Forestal Nacional de Guatemala.** 30 p.

Elaborado en el marco del Programa de Cooperación Técnica de la FAO (TCP por sus siglas en inglés), específicamente bajo la implementación del proyecto TCP/GUA/3707/C6 Fortalecimiento del gobierno de Guatemala para el acceso al mercado de pago por resultados de REDD+ a través de la consolidación del Sistema de Monitoreo de Bosques y uso de la tierra y en el marco del proyecto GCP/GUA/031/GCR Generación y preparación de información para la formulación de propuestas de financiamiento para el sector agricultura, silvicultura y otros usos en Guatemala (AFOLU, por sus siglas en inglés), financiado por el Fondo Verde para el Clima, y revisado por el Grupo Interinstitucional de Monitoreo del Bosque y Uso de la Tierra (GIMBUT) Grupo de Inventarios Forestales.

La reproducción de este documento ha sido posible gracias al apoyo técnico y financiero de:

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
7 Avenida 12-90, Zona 13, interior Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Edificio FAO, Guatemala, Centro América
PBX: (502) 2303 0400
www.fao.org/guatemala/fao-en-guatemala/es/



Grupo Interinstitucional de Monitoreo del Bosque y Uso de la Tierra (GIMBUT)

Grupo de Inventarios Forestales:

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



Equipo técnico de Inventarios Forestales:

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

Equipo de la FAO Naciones Unidas:

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

Contenido

I. Protocolo para la gestión de permisos para el ingreso y establecimiento de UM	7
Introducción	7
Objetivo.....	7
Ámbito de aplicación	7
Objeto de manejo	7
Términos y Definiciones	8
Personal que interviene	8
Materiales	8
Procedimiento para la toma e identificación de muestras	9
Flujograma	11
Bibliografía	11
II. Protocolo para la toma, manejo y traslado de muestras de hojarasca	13
Introducción	13
Objetivos	13
Ámbito de aplicación	13
Objeto de manejo	13
Términos y Definiciones	13
Personal que interviene	14
Material	14
Procedimiento para la toma e identificación de muestras	15
Flujograma	18
Bibliografía	18
III. Protocolo para la toma, manejo y traslado de muestras de suelo	19
Introducción	19
Objetivos	19
Ámbito de aplicación	19
Objeto de manejo	19
Términos y Definiciones	19
Personal que interviene	20
Material	20
Procedimiento para la toma e identificación de muestras	21
Flujograma	24
Bibliografía	24

IV. Protocolo para colecta, embalaje y transporte de muestras botánicas	25
Introducción	25
Objetivos	25
Ámbito de aplicación	25
Objeto de manejo	25
Términos y Definiciones	25
Personal que interviene	26
Material	26
Procedimiento	27
Flujograma	33
 Referencias.....	 34
 Anexo 1	 35

I. Protocolo para la gestión de permisos para el ingreso y establecimiento de UM

Elaborado por:	
Cargo:	Consultora
Nombre:	Luisa Palacios
Fecha:	Mayo 2020

Revisado por:	
Cargo:	Representante
Nombre:	GIMBUT-IFN
Fecha:	Junio 2020

Aprobado por:	
Cargo:	Representantes
Nombre:	Comité del IFN
Fecha:	Septiembre 2020

Introducción

En el marco del segundo Inventario Forestal de Guatemala, se ha diseñado y ajustado la metodología para la recolección de información, que consiste en un diseño sistemático no alineado con 715 unidades de muestreo distribuidas en todo el país, las cuales consisten en un conjunto de 3 parcelas circulares con subparcelas anidadas para recopilar información de las variables determinadas.

Sin embargo para implementar el Inventario Forestal Nacional; uno de los aspectos estratégicos más importantes es contar con la anuencia de propietario, poseedor o representante legal de las áreas donde se ubican las unidades de muestreo para establecerlas.

Debido a la multiculturalidad del país, las formas de comunicación pueden variar de acuerdo a la región, idiosincrasia y formas de gobernanza local, y esto pueda dar lugar a tener que variar la forma de solicitar la autorización para ingresar al área y establecer las UM, sin embargo, se sugiere utilizar este protocolo que incluye los pasos mínimos para la identificación del propietario o poseedor del área, tomando como base la información proporcionada por el Instituto Nacional de Bosques y el Consejo Nacional de Áreas protegidas como principal fuente de consulta, así como la ruta a seguir en el caso de en estas fuentes no se encontrara información.

Objetivo

Establecer la ruta para la identificación de propietarios o poseedores de áreas donde se ubican las unidades de muestreo.

Orientar el proceso de gestión de la autorización y coordinación para el ingreso y establecimiento de las unidades.

Ámbito de aplicación

Todas las unidades de muestreo definidas para la recolección y registro de datos para el segundo IFN de Guatemala.

Objeto de manejo

Autorización escrita o verbal para el establecimiento de las UM para el segundo IFN de Guatemala.

Términos y Definiciones

Autorización escrita: documento no legal, que constituye la constancia de acuerdo de que la UM se establezca en el área determinada, esta puede ser una nota en físico como la que se sugiere en el anexo 2, un correo electrónico o mensaje de texto.

Autorización verbal: es la anuencia del propietario manifestada a través de una conversación o llamada telefónica.

UM: unidad de muestreo. Unidad mínima de observación de la que se obtendrá información de las variables de interés.

ID UM: número de identificación de la unidad de muestreo, cada UM tiene su propio código, el cual está vinculado al: Departamento-Municipio + Número de UM, por ejemplo: 608-1 , que leído de derecha a izquierda indica que: es la unidad de muestreo 1, ubicada en el municipio de Chiquimulilla (08), del departamento de Santa Rosa (6).

Materiales

El INAB y CONAP deberán brindar los siguientes insumos a los coordinadores de brigada.

- Base de datos de información de las UM que le corresponden, donde se indica:
 - o Número de UM
 - o Código de UM
 - o Ubicación geográfica (departamento y municipio).
 - o Coordenadas.
 - o Sub región de INAB que cubre el área.
 - o Región de CONAP que cubre el área.
 - o Grupo de unidades de muestreo.
 - o Accesibilidad preliminar.
 - o Si se encuentra o no dentro de un área protegida registrada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y nombre del propietario en caso afirmativo.
 - o Si se encuentra o no dentro de un área incentivada por los programas de INAB; en caso afirmativo, nombre y número de teléfono del propietario y del elaborador del plan de manejo o en su defecto los datos del proyecto más cercano.
- Material informativo (Presentación digital)

El coordinador de la brigada deberá contar, si considera necesario con

- 1 Cañonera
- 1 Laptop
- Nota de permiso impresa (anexo 2)

Personal que interviene

- INAB.
- CONAP.
- Municipalidades y/o autoridades locales.
- Coordinador de brigada.
- 2 Técnicos forestales.

Procedimiento para la toma e identificación de muestras

Investigación preliminar del contacto del propietario o poseedor del área donde se ubica la UM.

1. Utilizando la base de datos proporcionada por el INAB y CONAP, verificar si la unidad de muestreo se encuentra en áreas incentivadas o protegidas o bien si hay algún proyecto cercano y tiene información del propietario, poseedor o representante legal y elaborador del plan de manejo.
2. Si es afirmativo, proceder como se sugiere en el numeral 6.
3. Si en la base de datos no se encuentra información del propietario, identificar el municipio donde se encuentra la unidad de muestreo y realizar las siguientes acciones:
 - a. Solicitar el apoyo un delegado regional o autoridad subregional de INAB o CONAP, para coordinar una visita a la municipalidad, y realizar el primer acercamiento con el técnico forestal municipal o en su defecto con el encargado de la oficina de planificación municipal.

Si a la región o subregión se le dificulta brindar el acompañamiento deberá prescindir de éste y hacer la visita con su equipo de trabajo.

- b. Presentarse e indicar el objetivo de su visita el cual es: informar sobre el segundo Inventario Forestal Nacional; sobre la cantidad de UM que se ubican dentro del municipio y solicitar el apoyo para identificar al propietario o poseedor del área donde se encuentra la UM para gestionar el permiso para establecerla. El producto principal de esta reunión, es el apoyo de la municipalidad y obtener el contacto del presidente del COCODE de la aldea donde se ubica la UM para establecer una primera comunicación.

Primer acercamiento la persona de referencia.

4. Vía telefónica contacte a la persona de referencia o al presidente del COCODE, presentarse e indicar el objetivo de la llamada, que es:
 - a. Consultar si es posible una reunión para informar personalmente sobre el segundo Inventario Forestal Nacional y solicitar el apoyo para el mismo y si considera prudente, puede indicar además que el objetivo es obtener el nombre y contacto del propietario del terreno; analícelo y consúltelo con el personal técnico que acompaña (municipal, INAB, CONAP, coadministrador) de lo contrario este punto lo puede explicar personalmente.

Si se concreta la reunión, se sugiere que el punto de encuentro sea la escuela de aldea como punto de referencia que puede ser útil para la estimación de distancia y tiempo a la UM posteriormente. Además evitar el traslado de las personas es una forma de manifestar el interés del apoyo. Así mismo, estar en el lugar al menos 30 minutos antes de la hora acordada para evitar atrasos y preparar su presentación (contemplar opciones si no hay energía eléctrica).

Reunión informativa

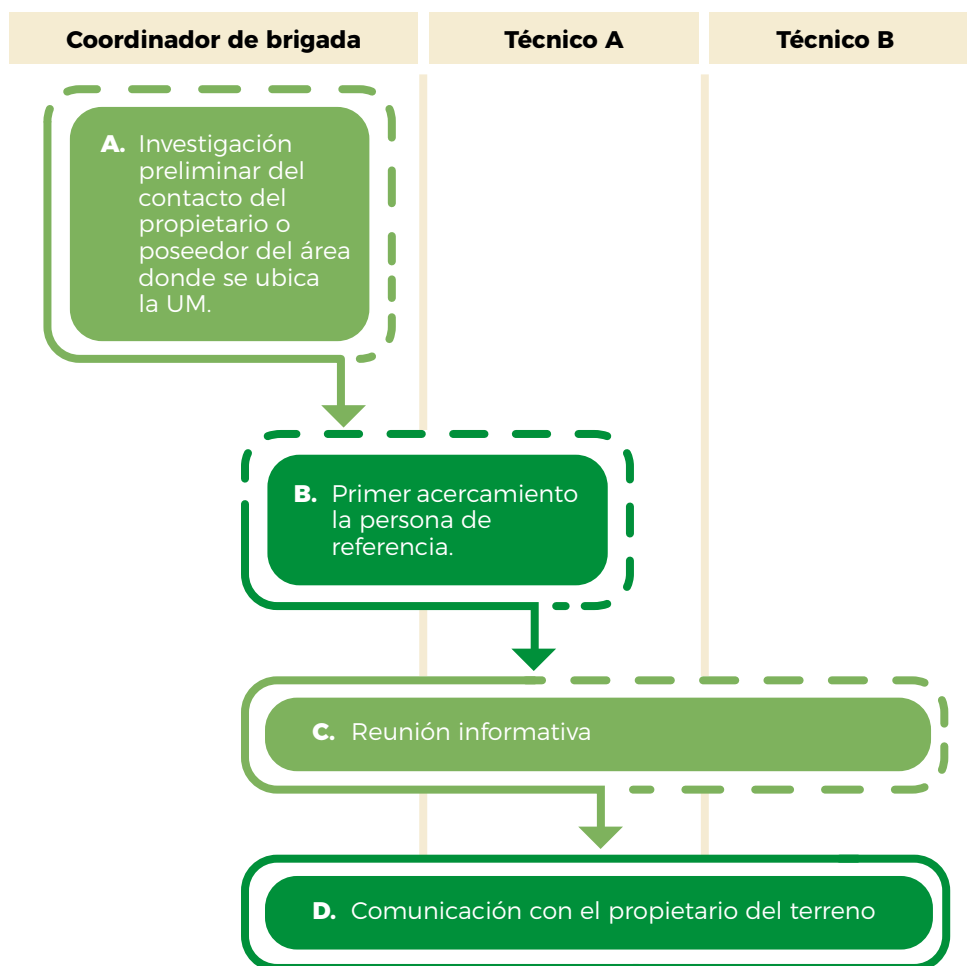
5. Dar la bienvenida y agradecer la anuencia a reunión y desarrollarla abordando los siguientes puntos
 - a. Objetivo de la reunión
 - b. Qué es un inventario forestal nacional y para qué sirve
 - c. Cómo se recolecta la información en campo
 - d. Ubicación de las UM, para ello debe preparar un mapa que muestre la secuencia de distribución de las UM en el país, departamento, municipio y aldea si es posible.
 - e. Gestión de permiso del propietario del terreno, en este punto debe recalcar que el hecho de establecer una UM no tiene ninguna consecuencia legal sobre la propiedad y no se ve afectado el derecho de utilizar a futuro el área para otros usos. Puede tomar como base la presentación sugerida (Anexo 1)

La meta de esta reunión es obtener más información del propietario del terreno y acerca del acceso al área.

Comunicación con el propietario del terreno

6. Una vez se tenga el contacto del propietario establecer comunicación por cualquier medio, para solicitar una reunión personal e informarle sobre el proyecto utilizando la presentación sugerida en el anexo 1, y el requerimiento de apoyo específico al permitir establecer la UM, recalcar los siguientes puntos:
 - a. Importancia de su colaboración para la recolección de datos
 - b. Aceptar la colaboración no tiene consecuencias legales sobre la propiedad y no se ve afectado el derecho de utilizar a futuro el área según sus necesidades
 - c. Es necesario el acompañamiento para la ubicación del área, por lo que es muy importante que nombre a alguien de su confianza que apoye si él no puede hacerlo.
 - d. Los costos del día de acompañamiento los asume el proyecto, sin embargo solo se pagará como un jornal de trabajo el día que acompañe a mostrar la ubicación de área; más no se pagará ninguna cantidad de dinero por permitir establecer la UM.
 - e. Informar a sus vecinos si es necesario. Esto aplica solo en caso de que el propietario o poseedor exija el pago y se debe gestionar a nivel interno de las instituciones.
 - f. Si la persona está de acuerdo y para tener un medio de verificación se puede firmar una la de permiso de ingreso o hacer un intercambio de correos electrónicos o mensajes de texto. De lo contrario bastará la autorización verbal.
7. De ser aceptada la solicitud, acordar 2 fechas importantes
 - a. Visita de reconocimiento del área; esta vista aunque implica un costo, es necesaria para corroborar que efectivamente, la persona que firma la nota es la propietaria, dado que los dueños o los límites de las áreas pueden variar.
 - b. Visita para establecer la UM y realizar la primera medición.

Flujograma



Bibliografía

Sánchez, Y.; González M.; Francisco J; Molina O.; Guil M. 2011. Guía para la elaboración de protocolos. Biblioteca Lascasas, España. 15pag. Recuperado de: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0565.pdf>

Anexo 1. Presentación sugerida (formato digital)

Anexo 2. Nota de permiso

Lugar y Fecha

A quien interese:

Por este medio yo _____, me identifico con código único de identificación _____, residente en la dirección _____

hago constar que el señor _____ quien se identifica con código único de identificación número _____ me ha informado sobre el segundo Inventario Forestal Nacional y estoy SI ___ NO ___ estoy de acuerdo en que se establezca la UM con código _____ en el terreno de mi propiedad.

Firma o huella digital

Firma de testigo

II. Protocolo para la toma, manejo y traslado de muestras de hojarasca

Elaborado por:	
Cargo:	Consultora
Nombre:	Luisa Palacios
Fecha:	Mayo 2020

Revisado por:	
Cargo:	Representante
Nombre:	GIMBUT-IFN
Fecha:	Junio 2020

Aprobado por:	
Cargo:	Representantes
Nombre:	Comité del IFN
Fecha:	Septiembre 2020

Introducción

En el marco del segundo Inventario Forestal Nacional para Guatemala, se diseñó una metodología con enfoque multipropósito, para obtener información que sea útil para diferentes objetivos, uno de ellos es determinar la cantidad de dióxido de carbono equivalente almacenado, en todos los estratos del bosque, incluyendo la hojarasca.

Por esta razón la metodología indica que se debe medir y registrar información relativa a la profundidad de la capa de hojarasca y además tomar muestras para determinar el contenido de materia orgánica como referente para determinar el contenido de carbono presente.

Estas muestras serán analizadas a nivel de laboratorio y para ello deben cumplir con dos requisitos indispensables: ser una muestra que haya tenido una buena extracción en campo y buen manejo post colecta y traslado, así como estar debidamente identificada. Para reducir la posibilidad de que las muestras tomadas en campo sean descartadas se debe seguir el presente protocolo.

Objetivo

- Estandarizar la forma de toma, identificación y traslado de muestras de hojarasca.
- Reducir la probabilidad de que las muestras de hojarasca sean descartadas en laboratorio.

Ámbito de aplicación

Todas las unidades de muestreo para la recolección y registro de datos para el segundo Inventario Forestal Nacional de Guatemala.

Objeto de manejo

Hojarasca.

Términos y Definiciones

Muestra: cantidad representativa de material del objeto de manejo, necesario para el análisis en laboratorio.

Hojarasca: materia caída acumulada, compuesta por una capa llamada mantillo que es la capa superficial que contiene hojas, frutos, ramas vivas recién caídas y muertas menores a 5 cm de diámetro y una segunda capa de fermentación que es la materia que inicia a descomponerse. Está antes de llegar al suelo.

Peso total húmedo hojarasca (kg): peso en kilogramos de todo el material que se encuentra dentro de la rejilla de muestreo.

Registro de datos: se refiere al proceso de ingreso de los datos al sistema de registro o formulario físico correspondiente.

Código de muestra: nomenclatura con la que debe identificarse cada muestra, está compuesta por: Código Parcela + H (Hojarasca), por ejemplo: 608-174-1-H. Leída de derecha a izquierda significa que, es la muestra de hojarasca (H) de la parcela 1, de la unidad de muestreo 174 ubicada en el municipio de Chiquimulilla (08), del departamento de Santa Rosa (6).

Código de parcela: nomenclatura con la que debe identificarse cada parcela, está compuesta el código de la UM y el número de parcela, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte. Por ejemplo: 608-174-1.

Que leído de derecha a izquierda significa que, es la parcela 1, de la unidad de muestreo 174, ubicada en el departamento de Santa Rosa (6), municipio de Chiquimulilla (08).

UM: unidad de muestreo. Unidad mínima de observación de la que se obtendrá información de las variables de interés.

ID UM: número de identificación de la unidad de muestreo, cada UM tiene su propio código, el cual está vinculado al: Departamento-Municipio + Número de UM, por ejemplo: 608-1 y se refiere a que la UM 1, está en el departamento de Santa Rosa (6) y municipio de Chiquimulilla (08).

Formulario 7. Hojarasca: formato de registro de la información referente hojarasca.

Personal que interviene

- Coordinador de brigada.
- 2 Técnicos forestales.
- 1 Ayudante de campo.

Material

- 1 Marco de 0.50 cm X 0.50 cm, de hierro corrugado de 3/8 pulgada de ancho u otro material.
- 1 Rastrillo.
- 3 Costales o bolsas de basura de nylon grueso.
- Bascula de mano
- 1 Balanza de precisión.
- 1 Navaja o cuchilla.
- 1 tijera podadora
- 1 Bolsa hermética de 10 lb con área de etiqueta, medidas: 20 cm. x 24 cm.
- Papel adhesivo para etiquetas.
- 1 Marcador permanente.
- 1 Formularios de registro.
- Sobres manila
- Recipientes plásticos.

Procedimiento para la toma e identificación de muestras

Actividades de valoración o verificación de características

1. Ubicar el punto para la recolección de la muestra de hojarasca según el manual de campo a un metro del límite Este y a un metro del transecto sobre el cuadrante I; y colocar el marco para la delimitación de la subparcela. Si en el punto establecido hay una roca, raíz o árbol u otro obstáculo, se reporta como inaccesible y se indica el porqué. Por ninguna razón puede reubicarse el sitio de muestreo.
2. El ayudante de campo debe verificar que no exista materia muerta caída mayor o igual a 5 cm de diámetro dentro de la hojarasca donde se tomará la muestra; si existe es necesario retirarla y además cortar con una navaja o tijera podadora todas las ramitas y hojas que salen del marco.

Preparación del material

El técnico B debe:

3. Preparar la bolsa plástica hermética.
4. Rotular la bolsa con el código de la muestra.
5. Tarar el costal o bolsa para pesar toda la hojarasca.

Toma de la muestra

El técnico A debe:

6. Medir la capa de mantillo y la capa de fermentación y dictar los datos al técnico B para que lo registre en el formulario 7.
7. Colocar toda a la hojarasca que está dentro del marco en el costal, pesar con la balanza y dictar los datos al técnico B para que lo registre en el formulario 7.
8. Mezclar la hojarasca para tomar una muestra homogénea que incluya mantillo y capa de fermentación.
9. Para la muestra, tomar puñados de hojarasca para llenar la bolsa hermética, si la cantidad de hojarasca en la parcela es muy poca, enviar todo el material recolectado.
10. Pesar la muestra y dictar el dato para que se registre en el formulario 7.

Mosaico de fotos para el protocolo de hojarasca.



Figura 1: proceso de toma de muestra de hojarasca. (Fotografías: Luisa Palacios)



Revisión de la muestra

El técnico B debe:

11. Observar que la muestra quepa holgadamente en la bolsa, no es necesario que se llene demasiado.

Evaluación después de tomar la muestra

Ambos técnicos y el ayudante de campo deben:

12. Leer el código para corroborar que esté correcto.
13. Revisar que todas las herramientas estén completas, guardarlas y llevarlas de regreso.
14. Entregar la muestra al coordinador de la brigada.

Manejo de la muestra durante el traslado

El coordinador de brigada deberá:

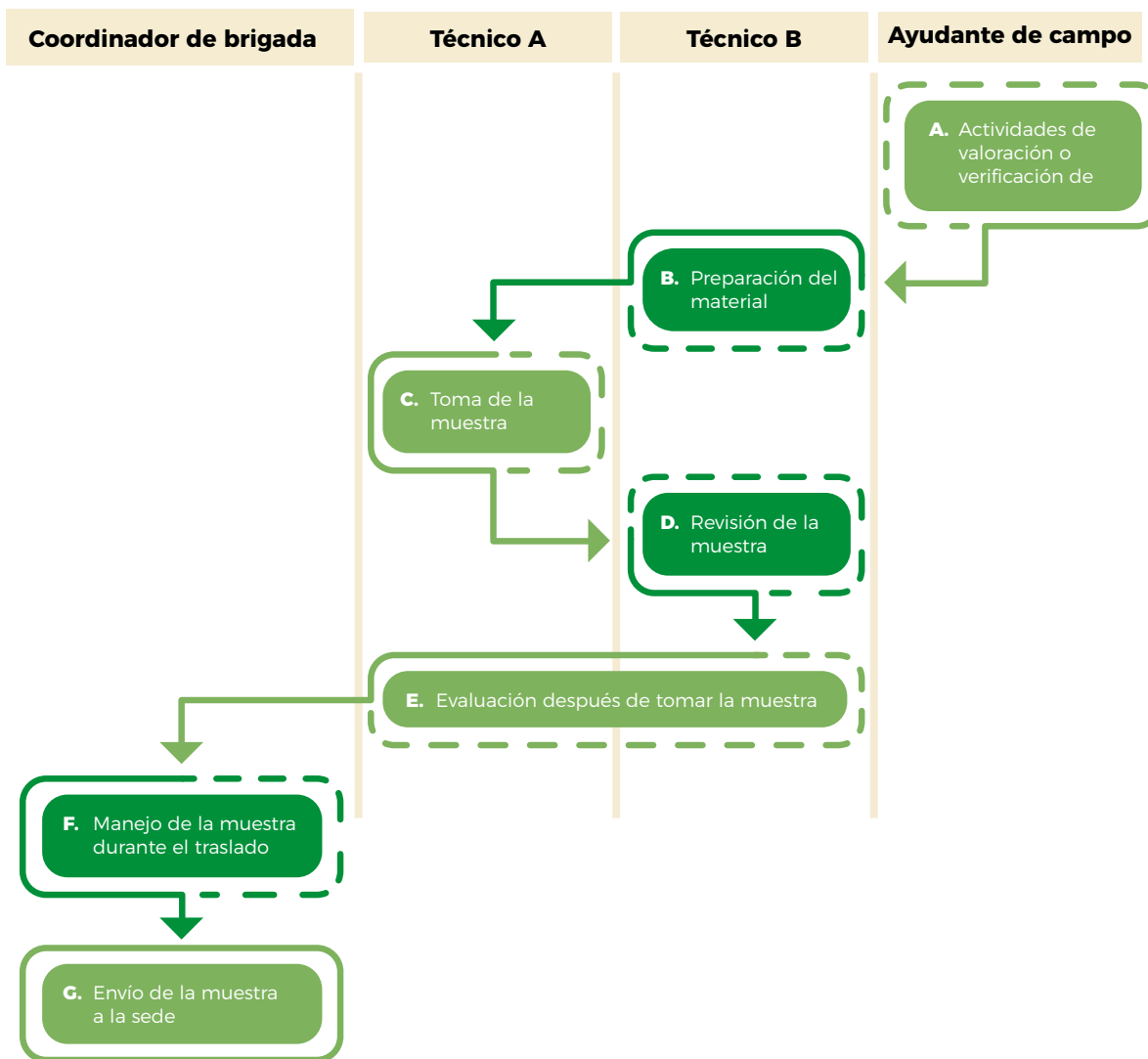
15. Trasladar la muestra, de preferencia en una caja rotulada o sobre manila, para evitar que se rompa la bolsa.
16. Al llegar al hotel o punto de descanso, ventilar la muestra, colocando en un recipiente plástico, la bolsa abierta para que no acumule humedad y se pudra.
17. Cambiar la muestra a un sobre de papel manila y guardarla en la bolsa de plástico también, rotulada hasta su traslado a laboratorio.

Envío de la muestra a la sede

La muestra deberá enviarse según el procedimiento establecido; empacándola de la siguiente forma.

18. En un sobre manila colocar: una copia del formulario 7 debidamente lleno y la muestra de hojarasca en una bolsa de papel periódico si ésta se encuentra húmeda y luego dentro de la bolsa plástica rotulada.

Flujograma



Bibliografía

Sánchez, Y.; González, M.; Francisco, J; Molina, O.; Guil, M. 2011. Guía para la elaboración de protocolos. Biblioteca Lascasas, España. 15 pag. Recuperado de: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0565.pdf>



Protocolo para la toma, manejo y traslado de muestras de suelo

Elaborado por:	
Cargo:	Consultora
Nombre:	Luisa Palacios
Fecha:	Mayo 2020

Revisado por:	
Cargo:	Representante
Nombre:	GIMBUT-IFN
Fecha:	Junio 2020

Aprobado por:	
Cargo:	Representantes
Nombre:	Comité del IFN
Fecha:	Septiembre 2020

Introducción

En el marco del segundo Inventario Forestal Nacional para Guatemala, se diseñó una metodología con enfoque multipropósito, para obtener información que sea útil para diferentes objetivos, uno de ellos es determinar la cantidad de dióxido de carbono equivalente almacenado, en todos los estratos del bosque, incluyendo el suelo.

Por esta razón la metodología indica que se debe tomar una muestra de suelo para determinar el contenido de materia orgánica como referente para determinar el contenido de carbono presente y además registrar la profundidad efectiva del suelo.

Las muestras de suelo serán analizadas a nivel de laboratorio y para ello deben cumplir con dos requisitos indispensables: ser una muestra que haya tenido una buena extracción en campo y buen manejo post colecta y traslado, así como estar debidamente identificada. Para reducir la posibilidad de que las muestras tomadas en campo sean descartadas se debe seguir el presente protocolo.

Objetivos

- Estandarizar la forma de toma, identificación y traslado de muestras de suelo.
- Reducir la probabilidad de que las muestras de suelo sean descartadas en laboratorio.

Ámbito de aplicación

Todas las unidades de muestreo para la recolección y registro de datos para el segundo Inventario Forestal Nacional de Guatemala.

Objeto de manejo

Suelo

Términos y Definiciones

Muestra: porción representativa de suelo necesario para el análisis en laboratorio.

Suelo: capa superficial de la tierra que sirve de soporte a las plantas y le proporciona los elementos nutritivos necesarios para su desarrollo.

Peso húmedo de la muestra de suelo (g): peso en gramos de la muestra recién tomada.

Registro de datos: se refiere al proceso de ingreso de los datos al sistema de registro o formulario físico correspondiente.

Código de muestra: nomenclatura con la que debe identificarse cada muestra, está compuesta por: Código Parcela + S, por ejemplo: 608-174-1-S, que leída de derecha a izquierda significa que, es la muestra de suelo (S) de la parcela 1, de la unidad de muestreo 174 ubicada en el municipio de Chiquimulilla (08), del departamento de Santa Rosa (6).

Código de parcela: nomenclatura con la que debe identificarse cada parcela, está compuesta el código de la UM y el número de parcela, recordar que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte. Por ejemplo: 608-174-1; que leído de derecha a izquierda significa que, es la parcela 1, de la unidad de muestreo 174, ubicada en el municipio de Chiquimulilla (08), del departamento de Santa Rosa (6).

UM: unidad de muestreo. Unidad mínima de observación de la que se obtendrá información de las variables de interés.

ID UM: número de identificación de la unidad de muestreo, cada UM tiene su propio código, el cual está vinculado al: Departamento-Municipio + Número de UM. Por ejemplo: 608-1 se refiere a que la UM 1, está en el municipio de Chiquimulilla (08), del departamento de Santa Rosa (6).

Formulario 8. Suelo: formato de registro de la información referente al suelo.

Material

- 1 Barreno, machete o azadón.
- 1 Cinta métrica o metro.
- 1 Cilindro de metal de 5 cm. de diámetro por 10 cm. de alto.
- 1 Pala jardinera.
- 1 Balanza de precisión.
- 1 Bolsa hermética de 10 lb con área de etiqueta, medidas: 20 cm. x 24 cm.
- Papel adhesivo para etiquetas.
- 1 Marcador permanente.
- 1 Formularios de registro.
- Sobres manila
- Recipientes plásticos.

Personal que interviene

- Coordinador de brigada.
- 2 Técnicos forestales.
- 1 Ayudante de campo.

Procedimiento para la toma e identificación de muestras

Actividades de valoración o verificación de características

1. Ubicar el punto para la recolección de la muestra de suelo, justo en el centro del marco de medición de hojarasca, como se indica en el manual de campo. Si en el punto establecido hay una roca, raíz o árbol u otro obstáculo, se reporta como inaccesible y se indica el porqué. Por ninguna razón puede reubicarse el sitio de muestreo.
2. El ayudante de campo debe verificar que el cuadro esté totalmente limpio de hojarasca, mantillo o capa fermentada y verificar que lo que se encuentre sea solamente suelo.
3. Posteriormente hacer un corte para verificar la profundidad del horizonte A, del suelo.

Preparación del material

El técnico B debe:

4. Preparar la bolsa plástica hermética y rotularla con el código de la muestra.

Toma de la muestra

El técnico A debe:

5. Si el horizonte A del suelo tiene 10 cm o más de profundidad, insertar el cilindro de forma vertical desde el ras del suelo, si la profundidad del horizonte A del suelo es menor a 10 cm, no se toma la muestra, pero se registra en el formulario la profundidad y que no se tomó por la profundidad del suelo.
6. Lenta y muy cuidadosamente extraer el cilindro para no perder suelo y colocar la muestra dentro de la bolsa hermética y rotulada. Este paso es muy importante, no debe perderse suelo del cilindro ni agregarlo con la mano, si dentro de la muestra hay piedras o raíces debe enviarlas, para que en el laboratorio hagan los ajustes en el volumen.
7. Pesar y dictar el dato para registrarlo en el formulario 8.
8. Tomar los datos de profundidad efectiva del suelo, pedregosidad y drenaje y también registrarlos en el formulario 8.

Mosaico de fotos para el protocolo de suelo.



Figura 1: proceso de toma de muestra de suelo. (Fotografías: Jorge Camposeco y Luisa Palacios)



Revisión de la muestra

El técnico B debe:

9. Observar que la muestra quepa holgadamente en la bolsa.

Evaluación después de tomar la muestra

Ambos técnicos y el ayudante de campo deben:

10. Leer el código para corroborar que esté correcto.
11. Revisar que todas las herramientas estén completas, guardarlas y llevarlas de regreso.
12. Entregar la muestra al coordinador de la brigada.

Manejo de la muestra durante el traslado

El coordinador de brigada deberá:

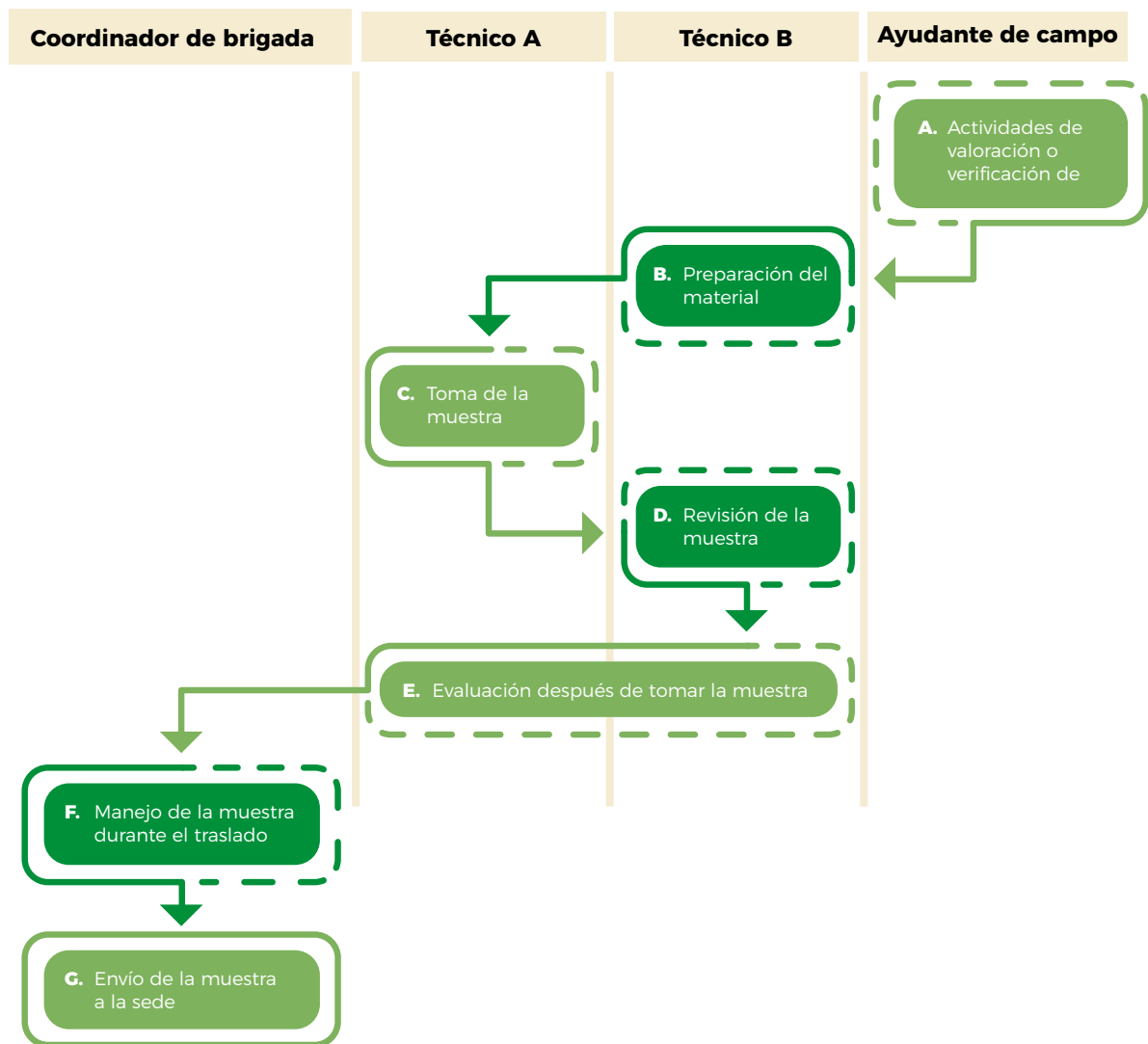
13. Trasladar la muestra, de preferencia en una caja rotulada o sobre manila, para evitar que se rompa la bolsa.
14. Al llegar al hotel o punto de descanso, ventilar la muestra, colocando en un recipiente plástico la bolsa abierta para que no acumule humedad.
15. Ventilar la muestra constantemente hasta que se entregue a la sede central para su traslado a laboratorio.

Envío de la muestra a la sede

El coordinador de la brigada de campo deberá enviar la muestra según el procedimiento establecido, empacándola y rotulándola de la siguiente forma.

16. En un sobre manila colocar: una copia del formulario 8 debidamente lleno y la muestra de suelo en una bolsa de papel periódico, si éste se encuentra húmedo y luego dentro de la bolsa plástica rotulada.

Flujograma



Bibliografía

Sánchez, Y.; González, M.; Francisco, J; Molina, O.; Guil, M. 2011. Guía para la elaboración de protocolos. Biblioteca Lascasas, España. 15 pag. Recuperado de: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0565.pdf>

IV. Protocolo para colecta, embalaje y transporte de muestras botánicas

Elaborado por:	
Cargo:	Consultora
Nombre:	Luisa Palacios
Fecha:	Mayo 2020

Revisado por:	
Cargo:	Representantes
Nombre:	GIMBUT-IFN
Fecha:	Junio 2020

Aprobado por:	
Cargo:	Representantes
Nombre:	Comité del IFN
Fecha:	Septiembre 2020

Introducción

En el marco del segundo Inventario Forestal Nacional de Guatemala, se diseñó una metodología con enfoque multipropósito, para obtener información que sea útil para diferentes objetivos, uno de ellos es conocer la composición de los bosques a través de la cantidad de especies arbóreas en diferentes estratos.

Por esta razón la metodología indica que se deben recolectar muestras botánicas de aquellos árboles mayores a 10 cm de DAP, que no puedan identificarse en campo y que sean representativos en cantidad o con potencial comercial, las muestras serán enviadas e identificadas a nivel de laboratorio y para ello deben cumplir con dos requisitos indispensables: contar con los elementos básicos para el reconocimiento de la especie y estar debidamente identificada. Para reducir la posibilidad de que las muestras tomadas en campo sean descartadas se debe seguir el presente protocolo.

Objetivo

- Estandarizar el procedimiento para la recolección y transporte de muestras botánicas.
- Facilitar la identificación de especies vegetales recolectadas durante el segundo IFN de Guatemala.

Ámbito de aplicación

Todas las unidades de muestreo para la recolección y registro de datos para el segundo Inventario Forestal Nacional de Guatemala.

Objeto de manejo

Muestras botánicas.

Términos y Definiciones

Muestra botánica: material vegetativo tomado de una planta, en este caso, de un árbol que se desea identificar.

Material Vegetativo: porción vegetal o parte de una planta de 20 a 30 cm de longitud que debe incluir (porción de tallo, hojas, flores o inflorescencias, frutos, semillas, corteza), utilizada para su determinación y clasificación taxonómica si fuera nueva especie.

Registro de datos: se refiere al proceso de ingreso de los datos al sistema de registro o formulario físico correspondiente.



Código de muestra: los códigos de las muestras incluyen: código de parcela- número de colecta- nombre del recolector; fecha de recolección. Por ejemplo: 608-174-1-2-luisapalacios; 15marzo20.

Leído de derecha a izquierda, significa que: la muestra fue tomada el 15 de marzo del año 2020, por Luisa Palacios y es la colecta número 2 de la parcela 1, de la unidad de muestreo 174 ubicada en el municipio de Chiquimulilla (08) del departamento de Santa Rosa (6).

Código de parcela: nomenclatura con la que debe identificarse cada parcela, está compuesta por el código de la UM y el número de parcela, recordando que se numeran de uno a tres, de Sur a Norte. Por ejemplo: 608-174-1, que leído de derecha a izquierda significa que, es la parcela 1, de la unidad de muestreo 174, ubicada en el municipio de Chiquimulilla (08), del departamento de Santa Rosa (6).

UM: unidad de muestreo. Unidad mínima de observación de la que se obtendrá información de las variables de interés.

ID UM: número de identificación de la unidad de muestreo. Cada UM tiene su propio código, el cual está vinculado al Departamento-Municipio + Número de UM. Por ejemplo: 608-1 se refiere a la UM 1, ubicada en el municipio de Chiquimulilla (08), del departamento de Santa Rosa (6).

Personal que interviene

- Coordinador de brigada / 1 Técnicos forestal/botánico.
- Ayudante de campo.

Material

Para cortar	Para identificar	Para transportar	Para prensar	Para preservar
Tijera podadora extensible	Etiquetas para codificación de muestras y rafia	Bolsas plásticas de 25 lb, gruesas y transparentes	Papel periódico (medidas recomendadas: 29 cm x 37.5 cm)	Alcohol al 95%, diluido con agua hasta el 50% para su aplicación
Espolones o espigas para escalar árboles	Libreta de campo y hoja de información	Costal de fibra plástica	Prensa de plantas con cinchos de cuero para prensar	
Cuchilla/ navaja	Lápiz de cera o grafito 2HB	Frascos de vidrio, sobres o cajas de varios tamaños para preservar flores, frutos carnosos o grandes o tallos con espinas	Láminas de cartón grueso corrugado	
Machete	Lupa, binoculares y cámara fotográfica		Rollo de lazo para amarrar paquetes	

Procedimiento

Recolección del material vegetal

1. El botánico o ayudante de campo con la orientación del coordinador de la brigada deben recolectar las muestras de las especies que no puedan identificar en campo de la siguiente manera:
 - Con las tijeras podadoras cortar una rama del árbol que se desea determinar, esta rama deberá ser de 20 cm a 30 cm de longitud, que contenga hojas, flores y frutos y además una muestra de la corteza. Es muy importante que se pueda observar el patrón de disposición de las hojas.
2. Anotar en el formulario anexo los siguientes datos:
 - Fecha de colecta.
 - Número de colecta.
 - Nombre del colector.
 - Datos del lugar donde se realizó la colecta: departamento, municipio, aldea, caserío. Debe ser lo más exacto posible, por ejemplo: La muestra fue encontrada en el km 300 carretera hacia la Mesilla, Huehuetenango.
 - Coordenadas (geográficas y GTM) y altitud de la zona.
 - Dimensiones del árbol: DAP, altura total y altura de fuste.
 - Características del lugar: suelo (pendiente, drenaje y pedregosidad) y clima.
 - Determinación de las características del árbol tomadas en campo:
 - Origen: nativo, naturalizado y/o cultivado.
 - Hábitat: se observa formación vegetal, tipo de bosque o ecosistema, describiendo en lo posible si hay especies asociadas o animales asociados. Por ejemplo: hormigas.
 - Caracterización:
 - Presencia e identificación de lianas y enredaderas,
 - Forma de: copa, fuste, raíz, corteza,
 - Presencia de látex (color, consistencia, abundancia),
 - Cobertura del tallo (presencia de espinas, aguijones, lenticelas, tricomas, escamas),
 - Corteza externa e interna (color, forma, olor, textura lisa o fisurada etc.),
 - Formas y tamaños de ramificación, tipo y forma de hojas,
 - Presencia, forma y tamaño de flores (tipo, color, posición, etc.),
 - Presencia, forma y tamaño de frutos (tipo, forma, color, etc.).
 - Usos del árbol.
3. Tomar fotografías de las características del árbol y anotar en la libreta el rango de fotografías que corresponden al árbol y muestra colectada.

Identificación de las muestras

Cada muestra debe identificarse de la siguiente forma:

4. El técnico debe anotar en una etiqueta el siguiente código:
 - Código de parcela-número de colecta- nombre del recolector; fecha de recolección. Por ejemplo: 608-174-1-2-luisapalacios; 15marzo20.
5. Colocar la etiqueta a la muestra, amarrada con la rafia.
6. Colocar la muestra en una bolsa plástica y cerrarla suavemente con más rafia; como se observa en la figura 1. No anudar o cerrarlas totalmente, porque el aumento de la temperatura producirá la deshidratación de la muestra o daño permanente por ataque de hongos en caso que las muestras no se presen de inmediato.



Figura 1. Empacado de las muestras recolectadas. (Tomada del protocolo del herbario de la Universidad del Quindío, Ecuador. S. F.)

Evaluación al finalizar la colecta de la muestra

7. Leer el código para corroborar que esté correcto.
8. Colocar la muestra en el costal.
9. Revisar que todas las herramientas estén completas, guardarlas y llevarlas de regreso.

Manejo de las muestras durante el traslado

El botánico o ayudante de campo deberá:

10. Trasladar la muestra con cuidado de no romper o extraviar las bolsas.

Prensado o herborización y preservación de las muestras

11. Al llegar al hotel o punto de descanso el botánico o coordinador de la brigada con el apoyo de un técnico, deberá prensar los especímenes de la siguiente manera:

- Sacar las muestras botánicas junto con la etiqueta que incluye el número de colección.
- Colocar cada muestra de material vegetal en el papel periódico, para lo cual se utilizan dos hojas cruzadas, disponer la muestra cuidadosamente de tal forma que se puedan observar haz y envés de las hojas y que las flores queden a la vista.
- Puede eliminarse algunas hojas tomando en cuenta que deben quedar los peciolos de las hojas; como se ve en la figura 2.

Para frutos que son de tamaño grande deben ser partidos en secciones longitudinales no mayores que 1 pulgada de espesor y acompañar la muestra, si no pueden ser dispuestos en hojas de papel deberán colocarse dentro de bolsas plásticas debidamente etiquetadas.

- Con un lápiz de cera o de grafito o con el marcador indeleble, escribir el código de la muestra en el margen derecho del papel periódico a utilizar si es posible, conservar las etiquetas e insertarlas junto con la muestras.
- Al terminar, colocar el cartón corrugado a cada muestra; arriba y debajo de cada muestra, con la finalidad de que tengan un secado homogéneo y no se presenten daños, observar la figura 3.
- Una vez se tenga un paquete de muestras debidamente separadas, se apilan y se prensan utilizando cinchos y una prensa de madera, hasta que las muestras se compacten, como se observa en las figuras 4, 5 y 6.



Figura 2. Forma de colocación de las muestras botánicas para que se observen el haz y envés de las hojas. (Tomado del protocolo de herborización de Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre de Colombia. 2013)



Figura 3. Arreglo del papel periódico para almacenar las muestras botánicas.



Figura 4. Proceso de prensado de las muestras botánicas. (Tomada del protocolo del herbario de la Universidad del Quindío, Ecuador. S. F.)



Figura 5. Prensado para transporte, utilizando una prensa de madera. (Tomado del protocolo de herborización de Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre de Colombia, 2013)



Figura 6. Forma de uso de los cinchos y la prensa de madera.

- 12.** Si considera que pasará mucho tiempo antes de mandar las muestras, es necesario preservarlas, para ello se presentan las siguientes opciones:
- Utilizar un secador de gas o un secador portátil eléctrico.
 - De no contar con la primera opción, colocar el paquete de muestras en una bolsa plástica y mojarlas con el alcohol al 95% diluido al 50% con agua. Es muy importante que la mezcla sea exacta así como sellar completamente la bolsa, para no afectar las características de las muestras, el proceso se observa en el mosaico de la figura 7.



Figura 7. Proceso de alcoholización de las muestras para la preservación. (Tomada del protocolo del herbario de la Universidad del Quindío, Ecuador. S.F.)

Registro fotográfico

13. Cada día debe descargar las fotografías y elaborar carpetas por cada espécimen recolectado e identificarlas con el código de la muestra.
 - Código de parcela-número de colecta- nombre del recolector; fecha de recolección. Por ejemplo: 608-174-1-2-luisapalacios; 15marzo20.

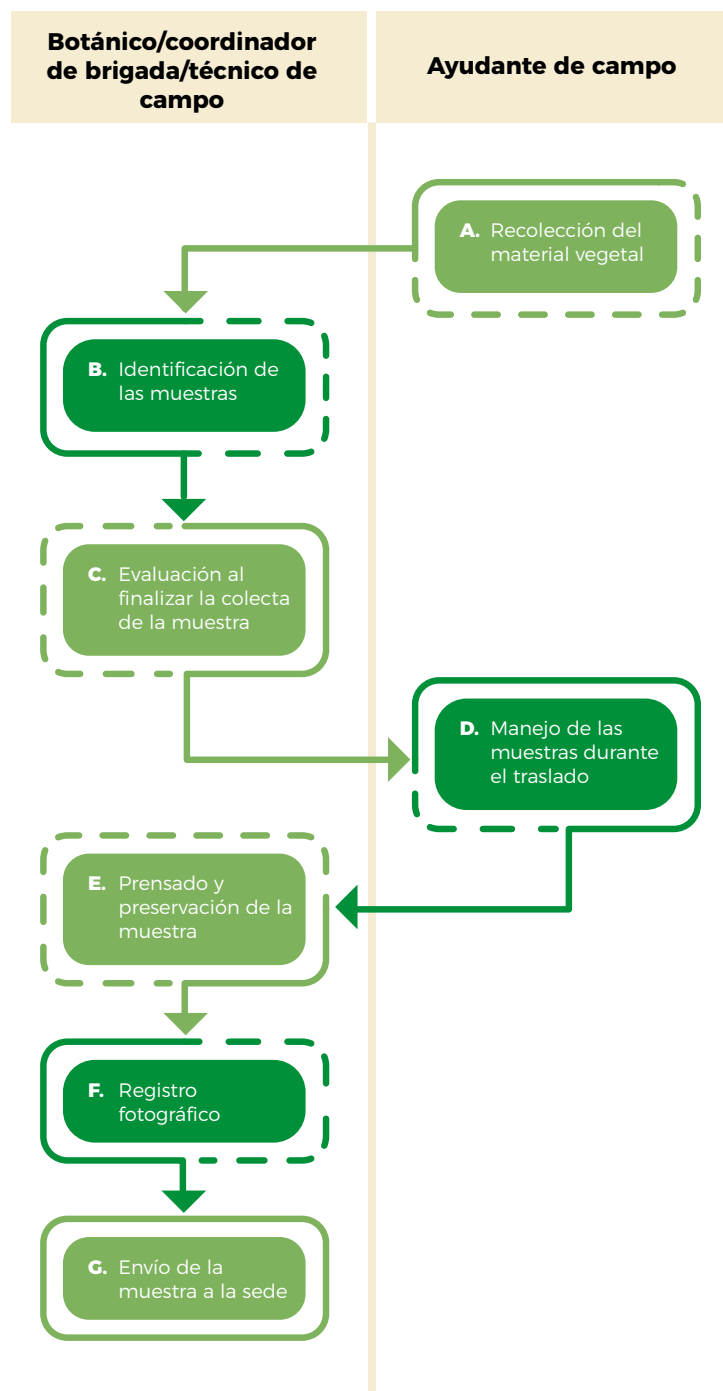
Envío de las muestras a la sede

14. El botánico o coordinador de la brigada de campo, deberá enviar la muestra según el procedimiento establecido y adjuntando la nota o guía de envío correspondiente autorizada por CONAP, empacándola y rotulándola de la siguiente forma.

En una caja de cartón colocar:

- Los paquetes de muestras prensados y preservados.
- Los datos de cada muestra enviada, según los registros en la libreta de campo u hoja de información.
- Un CD con las carpetas de fotografías de cada muestra enviada, debidamente identificadas.

Flujograma



Referencias

Sánchez, Y.; González, M.; Francisco, J.; Molina, O.; Guil, M. 2011. Guía para la elaboración de protocolos. Biblioteca Lascasas, España. 15 pág. Recuperado de: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0565.pdf>

Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario. 2018. Instructivo INT/BM/27 Toma de muestra para el laboratorio de biología molecular-diagnóstico vegetal. Ecuador. 19 pág. Recuperado de: http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/INT_BM_27.pdf

Herbario de la Universidad del Quindío. S.F. Protocolo para el manejo de colección de plantas. Colombia. 47 pág. Recuperado de: <https://docplayer.es/60728453-Protocolo-para-el-manejo-de-coleccion-de-plantas-herbario-de-la-universidad-del-quindio-huq-introduccion.html>

Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre -OSINFOR-. 2013. Protocolo para la herborización: colección y preservado de ejemplares botánicos en procesos de supervisión forestal. Perú. 13 pág. Recuperado de: https://www.osinfor.gob.pe/portal/data/destacado/adjunto/protocolo_herborizacion_julio2013.pdf

Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la reducción de emisiones de la deforestación y la degradación de bosques en los países en desarrollo -ONU-REDD-. 2015, inventario nacional forestal y de carbono. Recolección y procesamiento de muestras botánicas. Panamá. 23 pág. Recuperado de: https://unredd.net/index.php?view=download&alias=14901-infc-diseno-de-muestreo&category_slug=inventario-forestal-y-de-carbono&option=com_docman&Itemid=134

Anexo 1.

Hoja de información de muestras botánicas

ID UM y Parcela: _____ Correlativo de árbol en boleta: _____
Fecha de colecta _____ Número de colecta: _____

Nombre del colector: _____

Datos del lugar donde se realizó la colecta: _____

Coordenadas (geográficas y GTM) y altitud de la zona.

Latitud _____ Longitud _____ Altitud _____
X _____ Y _____

Dimensiones del árbol:

DAP _____ Altura total _____ Altura de fuste _____

Características del lugar

Color del suelo _____ Pendiente _____

Drenaje _____ Pedregosidad _____

Clima _____

Determinación de las características del árbol tomadas en campo

Origen: nativo _____ naturalizado _____ cultivado _____

Hábitat:

Tipo de bosque o ecosistema _____

Especies asociadas _____

Animales asociados _____

Caracterización de la especie

Presencia e identificación de lianas y enredaderas:

Forma de: copa, fuste, raíz, corteza,



Presencia de látex (color, consistencia, abundancia),

Cobertura del tallo (presencia de espinas, aguijones, lenticelas, tricomas, escamas)

Corteza externa e interna (color, forma, olor, textura lisa o fisurada etc.)

Formas y tamaños de ramificación, tipo y forma de hojas,

Presencia, forma y tamaño de flores (tipo, color, posición, etc.),

Presencia, forma y tamaño de frutos (tipo, forma, color, etc.).

Usos del árbol.



Inventario Forestal Nacional
Guatemala

PROTOCOLOS COMPLEMENTARIOS

AL MANUAL DE CAMPO PARA

**LA IMPLEMENTACIÓN DEL SEGUNDO
INVENTARIO FORESTAL NACIONAL
DE GUATEMALA**



Instituto Nacional de Bosques
mas bosques, más vida

