



Planeamiento de inventarios forestales

B. HUSCH

B. HUSCH es Jefe de la Sección de Inventariación de Recursos Forestales de la Dirección de Montes y Productos Forestales de la FAO. Este artículo es un fragmento de un discurso pronunciado en la Reunión Nacional celebrada del 27 al 30 de septiembre de 1964 por la Division of Forest Mensuration de la Sociedad de Forestales Americanos en Denver, Colorado (E.U.A.).

RESULTA EVIDENTE que los forestales han descuidado el conceder la importancia debida al planeamiento de los inventarios forestales en su afán de iniciar la labor, hacer la interpretación de fotos, salir al campo, medir árboles y reunir datos. Hay que decir, en primer lugar, que la parte más difícil y la clave de todo inventario se presenta incluso antes de que se mida un solo árbol. La encontramos en la mente del forestal, o del equipo, que proyecta en todos sus detalles el método de la inventariación. Estas palabras no están dirigidas principalmente a los expertos en inventarios, que conocen ciertamente los puntos que han de suscitarse, sino a aquellos forestales que deben ocuparse de la inventariación como una más de sus variadas tareas. Se espera, sin embargo, que los conceptos expuestos interesarán también a los especialistas, aunque no sea más que porque no son sino un resumen subrayado de lo que ellos vienen diciendo desde hace muchos años.

Si bien pueden variar las razones para llevar a cabo los inventarios, existe una unidad en su planeamiento y ejecución, cualesquiera que sean los fines diversos a que la información resultante pueda aplicarse. Así pues, se pueden necesitar desde datos de inventarios en un nivel nacional para el planeamiento y desarrollo general de los montes y las industrias forestales hasta datos detallados sobre un tramo de monte de propiedad privada. Pero de lo que se trata en todos los casos es de lograr conocer los recursos forestales. Para utilizar cuerdamente y ordenar los recursos forestales en cualquier escala, es imprescindible conocer la localización de las zonas boscosas y poseer estimaciones de la cantidad, calidad y disponibilidad de la madera en pie, así como de su incremento y rendimiento. Esta es la información que puede proporcionar un inventario forestal.

El reunir esta información eficazmente y el proporcionarla en forma útil no es, ni mucho menos, tarea sencilla. El preparar un programa capaz de rendir la información deseada exige mucha meditación y planeamiento. Los puntos más importantes que hay siempre que considerar en esta fase del planeamiento se resumen aquí brevemente: *considerar* y no *incluir*, pues no todos los conceptos tienen la misma importancia ni necesitan incluirse en todos los inventarios. Pero para los efectos del planeamiento, deben siempre considerarse y, si se ve que no son aplicables, eliminarlos. En breve, los puntos mencionados deben considerarse como una lista de comprobación cuando se planea un inventario. El orden en el que los temas se presentan no es rígido y admite alguna modificación, aunque en la mayoría de los casos es el lógico.

1. La primera fase del planeamiento exige la compilación y estudio de toda la información que haya disponible sobre la zona forestal de que se trate. Esta información debe incluir todos los inventarios, informes, mapas o fotografías anteriores, si se dispone de ellos. Si es posible, los reconocimientos sobre el terreno se demuestran útiles para enterarse de los tipos de monte y son esenciales si se piensa incluir la interpretación fotográfica en el método de inventariación. También es conveniente conseguir por 10 menos una noción aproximada de las características de la madera, su volumen por unidad de superficie, y una idea de su variabilidad. La información sobre el sistema de transporte existente (ferrocarriles, carreteras, vías

fluviales y sendas) es importante, ya que no sólo influye en el método de transporte, sino también en la distribución de las parcelas de muestreo. El tipo de transporte - aeroplano, helicóptero, barco, vehículos, caballería o a pie - dependerá de la red de transportes. Debe tenerse en cuenta, durante el reconocimiento, la manera de proporcionar apoyo logístico al futuro inventario. Por apoyo logístico se entiende alojamiento, alimentación y suministros para los equipos de campo.

2. La fase siguiente del planeamiento debe consistir en decidir qué información debe proporcionar el inventario. Se trata de una fase crítica del planeamiento a la que, a menudo, no se presta la debida atención, quedando relegada sin reconocerse su contribución vital. Se recomienda con la mayor insistencia que, en esta fase resolutoria del planeamiento, se decida exactamente qué clase de información se pretende obtener de los resultados finales del inventario. Es esencial que todas las personas interesadas en la labor del inventario o en el uso a que se destinará el informe final discutan detalladamente o lleguen a un acuerdo sobre este punto antes de pasar a las fases subsiguientes del planeamiento. Es importante incluir descripciones de los parámetros de las masas, unidades y límites de precisión deseados en las estimaciones. Es de capital importancia decidir en una fase temprana del planeamiento de un inventario en cuanto al error permisible y la probabilidad especificada. Esto debe hacerse inmediatamente después de haber determinado para qué ha de emplearse la información y el grado de precisión que se necesita. No conviene seguir ciegamente ningún error o probabilidad convencionalmente aceptados. Más bien, para utilizar la información, debe bastar la precisión decidida: una precisión mayor significa un despilfarro de dinero. Se recomienda además, que en esta etapa se prepare el esquema de los cuadros que han de figurar en el informe definitivo. Estos esquemas deben incluir todos los títulos, encabezamientos de columnas, límites de clase y unidades de medida. Esto puede considerarse una tarea onerosa que puede dejarse hasta que se hayan recogido los datos, pero es sumamente importante en cuanto al orden de sucesión, ya que la subsiguiente labor de inventariación depende de las decisiones tomadas en ese momento.

Con harta frecuencia, esta fase inicial se ha desatendido en absoluto al planear un inventario. Es por desgracia frecuente que el planeamiento de un inventario se limite a decidir el número y distribución de las fotos y parcelas de terreno, seguido por las mediciones especificadas. Se reúne así una masa de datos y sólo entonces se piensa en cómo puede extraerse de ellos alguna información y en la forma de presentarla. Es muy corriente que las personas que desean utilizar los datos del inventario se quejen de que estén presentados en forma inconveniente y de que se haya omitido o, al contrario, dado demasiada información.

El procedimiento adecuado es exactamente lo contrario, o sea, decidir la clase y presentación de los resultados finales al principio y, hecho esto, pasar a establecer los procedimientos a seguir para que el inventario produzca la información requerida. Una parte de la fase preliminar debería dedicarse a decidir qué información auxiliar se va a dar, por ejemplo, mapas, superpuestos transparentes, datos edafológicos, esquemas del aprovechamiento de tierras, rutas de transporte, etc.

3. Un aspecto muy importante del planeamiento de inventarios es la cuestión del tiempo y de los fondos disponibles para ello. En la operación de planeamiento, esta cuestión no debe surgir repentinamente como cosa aparte, sino estar presente en todo momento durante el planeamiento. Se menciona aquí este punto únicamente para resaltar su importancia y no porque sea exclusivo de esta fase.

Puede que no se disponga más que de una cantidad fija de dinero para un inventario, por lo que habrá que ajustarse a dichos límites. Por otra parte, puede haber una cierta flexibilidad en los fondos disponibles y entonces habrá que estimar el costo de una operación de inventariación y ver si se cuenta para ello con la cantidad de dinero necesaria o va a ser aprobada dicha cantidad. En cualquiera de los casos, es necesario procurar que la estimación de los costos de todas las fases del inventario constituya una parte del proceso de planeamiento. Esto es especialmente importante, ya que todos los aspectos del inventario se verán afectados. Mencionaremos sólo

unos cuantos: la dotación y competencia del personal, la clase de equipo e instrumentos, el empleo de nuevas fotografías aéreas o de las ya existentes, el número y distribución de las parcelas de muestreo, todo lo cual dependerá de los costos.

También habrá que tener en cuenta el tiempo disponible para un inventario, factor cuyos efectos son muy similares a los ya mencionados con respecto a los costos. A veces, no hay más remedio que contentarse con resultados de precisión menor, pero disponibles a corto plazo, en vez de esperar más tiempo para conseguir estimaciones más exactas.

4. Una vez pasada la fase crítica de decidir qué clase de información ha de rendir el inventario, se puede entrar en los detalles del proyecto. En la mayoría de los casos, los inventarios, cualquiera que sea su extensión, requieren el empleo de algún sistema de muestreo. Sin embargo, hay casos en que es mejor un inventario completo o al 100 por ciento. Estos son pocos, pero no deben excluirse a priori. En los siguientes párrafos se da por sentado que en el inventario se utilizará un sistema de muestreo.

5. Seguidamente se considerará la posibilidad de utilizar la fotografía aérea como parte del proyecto de inventario. Si se dispone ya de fotografías aéreas, su utilidad dependerá de las características que han de reunir para nuestro trabajo. Las fotografías existentes son las que son y no pueden cambiarse por lo tanto son los procedimientos que han de utilizarse los que deben amoldarse a sus especificaciones. Si se hacen nuevas fotografías aéreas, es posible fijar las especificaciones que hagan que dichas fotografías rindan la mayor utilidad para un determinado inventario. En cualquier caso, si es posible, convendrá utilizar la fotografía aérea para el plano del inventario. En la mayor parte de los métodos de inventariación, la principal utilidad de la fotografía aérea es que permite la estratificación del área forestal. Esto implica la fotointerpretación, que a su vez exige conocimiento de las condiciones del monte y aptitud para identificar las diferencias en las fotografías aéreas. Es esencial que el planeamiento del inventario incluya un período de capacitación de fotointérpretes en la identificación de los estratos establecidos para subdividir la zona forestal. Cuando los fotointérpretes hayan trabajado largo tiempo en una zona determinada, su experiencia pasada podrá permitir la eliminación de esta fase. Pero cuando la inventariación abarque regiones nuevas o por lo menos poco familiares para el fotointérprete, no hay más remedio que dedicar tiempo a la capacitación en fotointerpretación, incluyéndose la comprobación sobre el terreno. Deben prepararse instrucciones detalladas para el sistema de clasificación de interpretación de fotos, distribución de parcelas fotográficas, si se utilizan, y las mediciones que han de hacerse en las fotografías.

6. El plano del muestreo para obtener mediciones exige la integración de la información que se desea obtener del inventario, el monte, las condiciones topográficas y logísticas, y la ingeniosidad del proyectista para preparar un plan de muestreo adecuado estadísticamente y que proporcione la información que se necesita dentro de los límites de error permisibles y de la probabilidad deseada, con los recursos disponibles y en el tiempo requerido. Hay que procurar evitar el enfoque anticuado, con harta frecuencia seguido, de escoger una determinada intensidad de muestreo como primera medida del proyecto de inventariación, en vez de decidir los límites aceptables de error y determinar entonces la intensidad necesaria para mantenerse dentro de dichos límites.

Es en la fase de planeamiento cuando la aptitud creadora del planificador de inventarios cobra plena importancia. No puede recomendarse un solo procedimiento, ya que son muchos los planes que cabe preparar según la capacidad, la inteligencia y la experiencia del proyectista. Se mencionan a continuación sólo los conceptos que hay que tener en cuenta en el plan de muestreo:

- a) preparación de un sistema de estratificación;
- b) decidir entre el empleo del muestreo sistemático o el del muestreo al

azar;

c) cálculo del número de fotografías y de parcelas de muestreo que se necesitan para obtener la estimación deseada dentro de los límites de precisión previstos;

d) tamaño y forma de las parcelas de muestreo;

e) distribución de las fotos y parcelas de muestreo por estratos.

En los párrafos anteriores se han mencionado los factores que influyen en los detalles del proyecto de muestreo, pero, para una mayor claridad, y resumidos brevemente, son:

- a) la clase y la precisión de la información deseada;
- b) el tiempo y los fondos disponibles o necesarios;
- c) la disponibilidad o posibilidad de utilizar fotografías aéreas;
- d) los medios de transporte, comunicación y logísticos.

7. En las etapas iniciales del planeamiento, es necesario considerar las tablas y relaciones volumétricas o las relaciones de otras unidades cuantitativas que puedan utilizarse en el inventario. Con mucho, la mayoría de los inventarios utilizan tablas volumétricas, aunque puedan idearse otros procedimientos para convertir directamente los caracteres mensurables de un árbol en volumen. Debemos también recordar que el objeto de un inventario puede ser asimismo el obtener información sobre otras características de las masas por ejemplo el peso. Cuando se utilizan las tablas volumétricas, es esencial comprobar si aquellas de que se dispone son apropiadas y, en caso contrario, incluir procedimientos para su confección. Si se cuenta ya con tablas volumétricas, deben idearse procedimientos para comprobar su aplicabilidad para toda la gama de tamaños de árboles, especificaciones comerciales y adecuación de la forma.

8. Deben prepararse instrucciones detalladas, que describan la dotación y el número de brigadas, su distribución en la zona del inventario y sus programas de trabajo. Deben prepararse instrucciones para cada miembro de la brigada, a fin de que todo el trabajo sea uniforme. Debe organizarse el transporte y proveer los medios de comunicación adecuados. El transporte puede ser por aeroplano, helicóptero, jeep, caballería, barco o a pie; pero, en cualquier caso, debe ser planeado en detalle. Las comunicaciones son importantes, y en zonas remotas debe poderse disponer de radios receptoras y transmisoras.

Si las brigadas de campo no tienen experiencia, es necesario organizar un período de capacitación práctica, seguido por la reiterada comprobación de la labor, de manera que las mediciones sobre el terreno se lleven a cabo adecuadamente.

9. Deben prepararse instrucciones detalladas que describan los procedimientos que han de seguirse para la localización sobre el terreno de las parcelas de muestreo, establecimiento y medición de las mismas. Es importante que la especificación dendrométrica se ajuste en las parcelas a las tablas o relaciones volumétricas que se vayan a emplear y con las tablas elegidas previamente para los resultados finales. Esto pone de manifiesto la importancia que tiene la pronta preparación de la forma de las tablas definitivas, ya que, si así se hace, concuerdan las mediciones sobre el terreno.

Hay que preparar también instrucciones para obtener mediciones adicionales del crecimiento y calidad así como la información suplementaria que pudiera desearse, como, por ejemplo, condiciones de suelo, vegetación secundaria y regeneración.

Deben prepararse también las instrucciones necesarias sobre la utilización de fotografías en el campo.

Es importante decidir qué instrumentos han de utilizarse, y estar seguros de que todas las brigadas de campo están familiarizadas con los mismos. En los casos

necesarios, habrá que proveer capacitación en el empleo de instrumentos para conseguir uniformidad en la labor.

10. Los modelos de estados que han de utilizarse sobre el terreno deben permitir un registro fácil y preciso de las mediciones de campo. Deben ser lo más sencillos posible y, cuando convenga, ideados para facilitar la ulterior computación o transferencia de datos. Cuando se vayan a utilizar sistemas de elaboración de datos, se prestará consideración al registro directo en tarjetas perforadas, en vez de la transferencia en la oficina de los estados de campo convencionales. Se ha visto que era útil proceder al ensayo sobre el terreno de un modelo de estado antes de aceptarlo y reproducirlo en cantidad. El ensayo en el terreno sugiere a veces cambios deseables en las hojas de registro, imposibles de apreciar en la oficina.

11. Otra importante fase del planeamiento antes de empezar la labor operacional consiste en proyectar los procedimientos de compilación y cálculo. Estos deben incluir la descripción de las técnicas de elaboración de los datos, si han de serlo por calculadoras o por computadores más complicados. Siempre que sea posible, conviene utilizar máquinas para la elaboración de datos, ya que son más rápidas y permiten cálculos de muchos tipos que serían demasiado laboriosos si se utilizan calculadoras de mesa. Hay que recordar que es posible utilizar un equipo computador, incluso tratándose de inventarios pequeños. Con frecuencia, es posible y más conveniente enviar los datos a los centros de elaboración para la computación, en vez de pretender disponer de máquinas en la propia oficina. A medida que los forestales se familiaricen con la programación y se cuente con más programas básicos, puede ocurrir que todos los cálculos de inventariación lleguen a hacerse en esta forma. Las fórmulas para el cálculo de los totales, promedios y errores de muestreo deben fijarse en esta etapa. En todo caso, es esencial que los resultados finales de los procedimientos de compilación y cálculo elegidos rindan los resultados deseados previamente escogidos e indicados en el esquema de las tablas definitivas.

Este enfoque al planeamiento de un inventario puede parecer demasiado prolijo y complicado, pero la experiencia prueba que con ello se obtiene un inventario más eficaz con menos pérdida de tiempo y de esfuerzos, y que la información que proporciona es más utilizable que la de un inventario emprendido sin preparación. La duración y la intensidad del planeamiento preliminar variarán, como es lógico, según la cantidad y los detalles de la información deseada, la extensión del área que se quiere inventariar y el error permisible. Un inventario pequeño y sencillo exigirá, como es natural, menos planeamiento preliminar que uno de 100.000 Ha. o más en zonas forestales remotas y subdesarrolladas. Pero lo esencial es que han de tenerse en cuenta las mismas cosas, cualquiera que sea el inventario, y admitirse que puede variar el grado de la intensidad del planeamiento.

