

EL INVENTARIO FORESTAL EN LOS PLANES TÉCNICOS DE GESTIÓN DE LA PROPIEDAD PRIVADA DE CATALUNYA: LIMITACIONES ECONÓMICAS E INTRODUCCIÓN DE PARÁMETROS DE SOSTENIBILIDAD

R. Farriol i Almirall y T. Cervera i Zaragoza

Centre de la Propietat Forestal. Apartat de correus 240. 08130-SANTA PERPÈTUA DE MOGODA (Barcelona, España). Correo electrónico: rfariol@gencat.net, tcervera@gencat.net

Resumen

La superficie catalana ordenada mediante los instrumentos de ordenación (Plan Técnico de Gestión y Mejora Forestal y Plan Simple de Gestión Forestal) representa el 21% de la superficie forestal privada. Se requiere obtener la información necesaria para la gestión de los ecosistemas forestales a partir de parámetros de sostenibilidad, con un procedimiento y metodología adecuados a la rentabilidad de las masas y que sea de referencia para objetivar y unificar la información en los instrumentos de ordenación. Se presenta un manual de inventario que define las fases del trabajo dando gran importancia a la estratificación de la superficie forestal para plantear el muestreo, utilizando la información digital disponible con el conocimiento previo de las características de la propiedad. El manual consta de las partes: 1ª-Diseño de muestreo: diferenciando la división inventarial (estratificación, fotointerpretación, unidades de vegetación y cartografía digital) de la intensidad de muestreo (cálculo de la intensidad, error admitido y red de muestreo). 2ª-Trabajo de campo: aparatos de medida, equipo de muestreo, localización de las parcelas, toma de datos y ficha de inventario. 3ª-Tratamiento de los datos: cálculos previos, comprobación de errores y cálculo de los diferentes parámetros forestales (parámetros del estrato arbóreo, por especies, del estrato arbustivo).

Palabras clave: *Ordenación, Estratificación, Muestreo, Estructura*

INTRODUCCIÓN. SITUACIÓN EN CATALUNYA

La superficie forestal de Catalunya representa un 61,6% de la superficie total y un 42% corresponde a la forestal arbolada.

En régimen de propiedad del total forestal, un 77% es forestal privada y un 23% es pública.

La Ley 6/1988, de 30 de marzo, forestal de Catalunya, hace especial hincapié en este aspecto, de tal forma que en ella se crea la figura del Plan

técnico de gestión y mejora forestal, como instrumento de ordenación para la planificación de la superficie forestal, especialmente la privada.

También la Ley forestal crea el Centro de la Propiedad Forestal (CPF), como entidad administrativa que fomentará la gestión y planificación en los montes de titularidad privada.

Los instrumentos de ordenación previstos para la planificación y gestión de los montes de titularidad privada, actualmente y después de sufrir diferentes modificaciones para adaptarlos

a las circunstancias del sector forestal, son dos: los Planes técnicos de gestión y mejora forestal (PTGMF) y los Planes simple de gestión forestal (PSGF), los cuales están regulados mediante una Orden legislativa (Orden MAB/394/2003, de 18 de septiembre, sobre el contenido, aprobación, revisión y seguimiento de los Planes técnicos de gestión y mejora forestal y los Planes simples de gestión forestal). Así mismo, el contenido de estos instrumentos de ordenación se ha desarrollado mediante unas Instrucciones de redacción de los PTGMF y los PSGF.

Los PTGMF, más complejos y con más información están pensados para adaptarse a fincas de más de 25 hectáreas, mientras que los PSGF, tal y como indican su nombre, son para fincas menores de 25 hectáreas, siendo su contenido y estructura documental más simplificada y adaptada a las particularidades de esta tipología de fincas.

Actualmente en Catalunya ya se dispone de una superficie forestal privada ordenada con estos instrumentos de ordenación (esencialmente PTGMF) que supera el 21% de la superficie forestal privada. Cabe remarcar que la figura del PSGF existe a partir de la aprobación de la última Orden mencionada anteriormente y que este hecho permitirá entrar a ordenar y planificar un gran número de propiedades que hasta el momento solo podían acceder a la ordenación de forma conjunta. Así mismo otro hecho a subrayar es que un número importante de PTGMF ya está llegando al final de su vigencia y se encuentran en una fase de revisión de la ordenación.

A pesar de las diferencias entre los dos instrumentos de ordenación, estos tienen partes comunes tanto por su contenido documental como de trabajo previo a la redacción. La principal coincidencia se encuentra en todo el trabajo previo; en la fase de inventario, trabajo esencial y básico para empezar a ordenar y planificar.

El objetivo general del inventario forestal de los PTGMF y los PSGF es obtener la información necesaria para conocer cuál es la situación actual de una masa arbolada y cuál será su posible evolución en el tiempo, con el fin de poder decidir, con conocimiento de causa, cuáles son las actuaciones más adecuadas para conseguir los objetivos planteados en los instrumentos de ordenación.

El inventario forestal es esencial para planificar la gestión de los recursos forestales con un

mínimo de garantías de objetividad y fiabilidad. Se trata de conocer las existencias de los recursos, tanto cuantitativa como cualitativamente y sus expectativas de futuro, para poder decidir qué usos o aprovechamientos se adaptan mejor a sus características y qué zonas son las más adecuadas para determinadas actividades o expectativas. El conocimiento del recurso que se gestiona permitirá hacerlo de forma sostenible, asegurando la persistencia y renovación al mismo tiempo.

El principal problema que se plantea en la realización de los inventarios forestales en montes privados es el coste económico que suponen. Para optimizar los costes de ejecución es muy importante conocer las características generales del monte, mediante recorridos previos por la zona a estudiar, con el fin de hacer una primera valoración de los usos y/o aprovechamientos, lo que nos permitirá diseñar el inventario forestal de la mejor forma posible, ajustando la intensidad de muestreo y las variables a medir en función de los objetivos que se quieran conseguir. A pesar de los costes, el inventario es una inversión imprescindible que nos resultará esencial para ayudarnos a tomar las decisiones correctas en la ordenación y planificación y que, por tanto, resultará siempre rentable a medio-largo plazo.

ESTRUCTURA DEL MANUAL DE INVENTARIO DE CATALUNYA

Objetivos

El principal objetivo es el de obtener la información necesaria para conocer cuál es la situación de la masa arbolada y cuál será su posible evolución en el tiempo, con el fin de poder decidir, con conocimiento de causa, qué actuaciones son más adecuadas para conseguir los objetivos planteados en los instrumentos de ordenación. De esta manera se pretende, establecer una pauta y metodología de trabajo que sea útil y práctica para realizar los inventarios forestales y que sirva, al mismo tiempo, para homogeneizar los diferentes criterios con los que se lleva a cabo actualmente este trabajo.

La objetividad y fiabilidad son aspectos clave para poder conocer las existencias del recurso, tanto cuantitativa como cualitativamente y sus expectativas de futuro.

Otro objetivo que se pretende conseguir es que la información del inventario pueda ser utilizada, a través de los instrumentos de ordenación, para poderse acoger a la Certificación forestal, en el marco de la Paneuropean Forest Certification (PEFC).

Un último aspecto, y no menos importante, es el coste económico. Se ha hecho un esfuerzo en el planteamiento del sistema de inventario, para minimizarlo y optimizar la metodología y los resultados.

Esquema general en la realización del inventario

Se ha estructurado en 4 fases claramente diferenciadas, con el fin de llegar a obtener la información de la zona a ordenar, estructurada en las fichas descriptivas de las diferentes unidades de actuación que conformaran el PTGMF o PSGF.

Diseño del inventario forestal

A partir de la cartografía digital de que se dispone (mapas de cubiertas del suelo, ortofotomapas, capas topográficas) y del reconocimiento in situ de la finca o fincas a ordenar, se delimitarán superficies por usos, diferenciando superficies no forestales (no objeto de ordenación), forestales arbolada (objeto de ordenación y inventario) y forestales no arboladas (objeto de ordenación, pero no de inventario).

Se tendrán muy presentes los criterios referentes a: características fisiográficas, la composición específica de la vegetación, la ocupación de cada una de las especies, la fracción de cubierta arbórea, la estructura y estado de la masa, así como los objetivos generales para los PTGMF o PSGF, para poder finalmente determinar las diferentes *unidades homogéneas de vegetación o estratificación* que se hace del monte a ordenar.

A partir de la estratificación de la masa, es necesario decidir la *intensidad o magnitud del muestreo*, que nos va a definir el número de parcelas que necesitamos medir por estrato objeto de inventario.

Intensidad de muestreo

La intensidad de muestreo se tiene que ajustar a la precisión o error que queramos obtener en

los inventarios. Una de las premisas de partida era buscar un equilibrio entre el coste y la calidad del inventario a realizar en fincas privadas.

La variable que se utilizará para estimar el número de parcelas de muestreo es el área básica, principalmente, porque es una variable que se obtiene de la medida directa de los diámetros normales.

Para establecer la intensidad de muestreo, además del error, también será necesario conocer el coeficiente de variación de la variable estudiada.

A partir de la experiencia del trabajo realizado en el Inventario Ecológico y Forestal de Catalunya, llevado a cabo por el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF), se han establecido una tabla de referencia, determinando un número de parcelas de muestreo, en función del coeficiente de variación previsto para la zona de vegetación a inventariar y un error relativo admitido.

El error admitido será del $\pm 20\%$ en bosques con un objetivo principal productor, de los cuales se espera obtener rendimiento económico con la venta de madera, alcornoque u otros productos forestales, y del $\pm 25\%$, para bosques con otros objetivos, donde la producción no sea una prioridad (bosques protectores, bosques con objetivos de agroturismo, etc.).

Red de muestreo y distribución de las parcelas

El muestreo tiene que evitar cuestiones subjetivas, planteando un muestreo sistemático sobre una malla regular de 100 por 100 metros de acuerdo con las coordenadas UTM. Se presenta una tabla donde, a partir de la superficie a ordenar, el coeficiente de variación y para un error del 20% o 25%, según casos, nos indica, cómo se han de escoger y distribuir las parcelas, mediante saltos de malla, en los diferentes estratos de vegetación.

Una vez hecho el inventario, si el cálculo del error que se obtiene es demasiado elevado, se realizaran nuevos puntos de muestreo que se incorporaran entre los cruces de malla que se encuentren libres.

Trabajo de Campo en el Inventario Forestal

La metodología se ha establecido para equipos de trabajo de 2 personas, con el fin de opti-

mizar los trabajos de desplazamiento y localización de la parcela, el establecimiento de la parcela y la toma de datos.

El material básico de campo, para cada equipo de trabajo, se establece en: cartografía topográfica 1:5.000, brújula, GPS, cinta métrica o distanciómetro, cinta diamétrica, hipsómetro, barrena de Pressler, calibrador de corteza y la ficha de campo.

La localización de la parcela, se realizará mediante el GPS, a partir de la situación del punto sobre la cartografía y las coordenadas UTM prefijadas en el gabinete.

La forma y radio de las parcelas de muestreo será circular, la determinación del radio de muestreo se hará en función de la densidad de pies mayores existente en el punto donde se hace la parcela. El radio será tal que siempre nos permita medir entre 15 y 25 pies mayores aproximadamente. En el replanteo de la parcela se tomaran medidas de la pendiente media, para poder hacer la corrección de la superficie.

Se presenta una Tabla 1 de referencia donde, a partir de la distancia media entre pies, nos indica el radio a utilizar en la parcela a inventariar.

Parcelas especiales

Se diferencian tres tipos de parcelas de muestreo especiales:

- a) Bosque en regeneración: en el caso de una regeneración natural o artificial, se procederá a definir una parcela de 5 metros de radio, dentro de la cual se valorará el regenerado, haciendo un conteo del número de pies presentes.
- b) Plantaciones: en el caso de tratarse de masa dispuesta según un marco de plantación, se hará una parcela cuadrada, la dimensión de la cual será siempre proporcional al marco de plantación.

- c) Bosques en galería: por la especial disposición de esta tipología de bosques de vegetación de ribera, el replanteo de las parcelas de muestreo se llevará a cabo, haciendo desplazamientos de 100 metros a partir del primer cruce UTM que esté dentro del estrato de vegetación.

Toma de datos

La toma de datos en cada una de las parcelas se hará a partir de una ficha de inventario de campo estructurada en diferentes bloques de información para facilitar y agilizar los trabajos. Esta ficha permite recoger diferentes parámetros los cuales se encuentran caracterizados para conseguir un alto grado de objetividad a la hora de rellenarlas, así mismo, permite adaptarse a las diferentes tipologías de bosque que se encuentran en Catalunya.

Los bloques de información en que se divide la toma de datos es la siguiente:

- 1) Información general: donde se identifica la parcela de muestreo, las coordenadas UTM y el radio de muestreo utilizado. Así mismo, tiempo de desplazamiento entre puntos de muestreo y el tiempo de muestreo utilizado.
- 2) Topografía: parámetros de altitud, pendiente media y orientación.
- 3) Suelo: tipo de roca, rocosidad y fenómenos erosivos presentes en la parcela.
- 4) Vegetación: fracción de cabida cubierta del total de la vegetación de la parcela.
- 5) Estratos de vegetación:
 - a) Se diferencia en un primer apartado la información referente a los diferentes estratos de vegetación:
 - Estrato herbáceo: se describen los parámetros de fracción de cabida cubierta y las principales especies.
 - Estrato arbustivo: se describen los parámetros de fracción de cabida

Distancia	Densidad	Radio	Distancia	Densidad	Radio
2,50	1600	6,5	5,00	400	12,5
3,00	1111	7,5	5,50	331	14
3,50	816	9	6,00	278	15
4,00	625	10	6,50	237	16,5
4,50	494	11,5	7,00	204	17,5

Tabla 1. Relación entre la distancia media entre arboles y el radio de muestreo

- cubierta, altura media y las principales especies.
- Estrato arbóreo: se describen los parámetros de fracción de cubierta cubierta, la composición específica y la distribución espacial.
- b) Principales parámetros por especies: la información se diferenciará para las especies que se encuentre en la parcela. La información se estructura en tres apartados:
- Características generales: indicando el recubrimiento, la altura dominante, el tipo de copa, el aspecto del fuste y la distribución espacial.
 - Estado fitosanitario: se indicará el agente causante, el nivel de importancia y el elemento afectado del árbol.
Regeneración: se definirá el origen de la misma y se valorará el grado de regeneración presente dentro de la parcela.
- c) Principales parámetros para los árboles de la parcela. Se diferencian una serie de parámetros comunes a medir en cada una de las parcelas, de unos parámetros especiales que se tendrán que tomar de acuerdo con las especies presentes y el objetivo de la masa.
- Parámetros comunes: para cada uno de los árboles de la parcela se indicará la especie, el diámetro normal, la altura y el vigor.
 - Parámetros especiales: son parámetros que se tomarán cuando en el inventario nos encontremos con dos tipos de masa forestales:
Alcornocales: por las características de gestión y aprovechamiento de los alcornocales, se tomarán medidas del calibre del corcho, estado del alcornoque, el tiempo del último descorche y la altura de descorche.
Pinares productores: mediante la barrena de Pressler se procederá a tomar medidas de edad y crecimiento de los últimos 10 años, de los 2-3 árboles correspondientes a las clases diamétricas más representativas de la parcela de muestreo.

Tratamiento de datos y proceso de cálculo

Previamente a la realización del procesado de datos y la confección de las fichas descriptivas de los instrumentos de ordenación, es necesario la comprobación del error cometido durante el inventario, que nos servirá para decidir si la intensidad de muestreo es suficiente o no.

Para estimar el error será necesario, previamente, calcular las superficies reales de las parcelas (corrigiendo la superficie en función de las pendientes de la parcela) y el área basimétrica de cada una de ellas, ya que esta es la variable escogida para evaluar el error cometido. Estos cálculos previos, así mismo, los utilizaremos a posteriori para calcular otras variables importantes.

Si el error resultante es más grande que el error admitido, fijado previamente, es necesario reforzar el muestreo o redefinir la estratificación, por el contrario, si este es más pequeño que el error admitido, la intensidad de muestreo es suficiente.

Si el muestreo es suficiente, se procederá al tratamiento de los datos para cada una de las parcelas.

- a) Tratamiento de datos por parcela: El cálculo de los datos por parcela se obtiene a partir de tres fuentes de información:
- Del procesado de los datos de la fichas de campo.
 - De los datos medios en el estrato de vegetación, obtendremos la regresión entre alturas y diámetro para cada una de las especies considerada principales y/o objeto de gestión.
 - De las diferentes tablas de valores medios de distintos parámetros forestales por especies y comarcas de Catalunya (Base de datos del Inventario ecológico i forestal de Catalunya) obtendremos los coeficientes necesarios para poder aplicar las fórmulas de cálculo.
- b) Tratamiento de datos por estrato: Una vez calculados los diferentes parámetros forestales se calcularán las medias de las diferentes parcelas que entran en cada uno de los estratos de vegetación definidos para la superficie a ordenar.

Cumplimentación de las fichas descriptivas de los PTGMF o PSGF

El objetivo final del trabajo de inventario es el obtener toda la información necesaria para poder cumplimentar todos los datos que se requieren en las fichas descriptivas de los PTGMF o PSGF.

Los parámetros esenciales que son necesarios calcular para la confección del instrumento de ordenación son:

- a) A nivel del estrato arbóreo: fracción de cubierta, composición específica y distribución espacial.
- b) A nivel, de cada una de las especies consideradas principales y/o objeto de gestión y planificación forestal: recubrimiento, densidad, área basal, repartimiento o distribución espacial específica, estructura, edad de la masa (solo para masa regulares), altura total mediana, altura dominante, calidad de la copas, diámetro medio, aspecto del fuste, estado fitosanitario y valoración del nivel de regeneración de acuerdo con su origen.

También se calcula la posibilidad de la especie y las existencias. A partir de este parámetro y aplicado las formulas de cálculo y coeficientes establecidos en el Inventario Ecológico y Forestal de Catalunya para cada una de las especies

forestales y comarcas catalanas, se calculan los valores de biomasa y de carbono fijado.

Este apartado se complementa con la tabla de distribuciones reales por especie en base a las clases diamétricas o edades y a la densidad en pies por hectárea.

- c) Un apartado de información general de la ficha permite incorporar información respecto a: especies de sotobosque y fauna (especialmente respecto las amenazadas o con un nivel de protección especial), información respecto a especies arboladas secundarias o acompañantes que puedan repercutir o condicionar la planificación y un apartado de daños, donde se determinan el agente o agentes causantes y el nivel de afectación.

La experiencia en campo nos ha permitido constatar que la metodología que se presenta ofrece a los técnicos y gestores de fincas que se ordenan mediante PTGMF o PSGF, un sistema de trabajo, que partiendo de la premisa de buscar un punto de equilibrio entre la fiabilidad, objetividad y los costes económicos, nos permite establecer una pauta y metodología de trabajo que sea útil y práctica para realizar los inventarios forestales y que sirva, al mismo tiempo, para homogeneizar los diferentes criterios con los que se lleva a cabo actualmente este trabajo.