

# Criterios e indicadores para evaluar la sostenibilidad ecológica: un conjunto integrado para bosques manejados en Costa Rica

Los conjuntos de C&I que incluyan instrumentos para medir los insumos, procesos y resultados del manejo podrán ofrecer información muy útil sobre la sostenibilidad de las operaciones forestales.

Kathleen McGinley  
Bryan Finegan

## RESUMEN

Definir los conceptos de comunicación y evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal es elemental para asegurar mantener de la producción las funciones ecológicas y socioeconómicas de los sistemas forestales. Estas tres metas se pueden lograr mediante la puesta en práctica de estándares: conjunto de principios, criterios, indicadores y verificadores prácticos, científicamente bien fundamentados (PCI&V) que evalúen los insumos, procesos y resultados del manejo forestal. Un estándar debe ser probado y validado en la práctica y contar con los instrumentos necesarios para su aplicación, como documentación de su justificación, bases conceptuales y guías de aplicación.

Este estudio tomó como origen elementos de los estándares de la Comisión Nacional de Certificación Forestal y del Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) con la meta de integrar los aspectos de la buena práctica, que caracterizan a los de la Comisión y aspectos del monitoreo de los impactos del manejo forestal, típicos del CIFOR.

Con la participación de un grupo multidisciplinario de expertos y mediante evaluaciones de gabinete, y la aplicación, prueba y evaluación de los elementos en el campo, al final de este proceso se determinó un conjunto integrado de PCI&V para evaluar la sostenibilidad ecológica del manejo forestal en Costa Rica.

**Palabras clave:** Manejo forestal; ecología forestal; sostenibilidad; evaluación; Costa Rica.

## SUMMARY

**Criteria and Indicators for the evaluation of ecological sustainability: an integrated set for managed forests in Costa Rica.** The evaluation of the sustainability of forest management is currently considered an integral measure for the maintenance of production, and the ecological and socioeconomic functions of forest systems. Evaluations can be achieved through the implementation of practical and scientifically founded principles, criteria, indicators and (in specific cases) verifiers (PCI&V) that evaluate the inputs, processes and results of forest management. These sets of PCI&V should be tested and validated through application and practice, and count with the tools necessary for their implementation (i.e. documentation on their justification, their conceptual bases and guides for their application). The present study began with an initial set of PCI&V comprised of elements from the standards developed by the Costa Rican National Commission for Forestry Certification and from the Center for International Forestry Research (CIFOR). The main objective was the integration of aspects of good forestry practices (typical of the CNCF set) and aspects of monitoring forest management impacts (typical of the CIFOR set). From this process, an integrated set of PCI&V for the evaluation of ecological sustainability was determined with the participation of a multi-disciplinary group of experts through preliminary home-base desk evaluations, and the subsequent application, testing and evaluation of the initial PCI&V in the field.

**Keywords:** Forest management; forest ecology; sustainability; evaluation; Costa Rica.

Conservar los bosques tropicales actuales para las generaciones futuras es esencial para un desarrollo económico sostenible en los trópicos. La conservación depende de las expectativas y las necesidades actuales de la sociedad y, sobre todo, de la calidad del manejo forestal (Prabhu *et al.* 1996 y 1999). En la última década han surgido varias propuestas de parámetros para evaluar la calidad y la sostenibilidad del manejo forestal global, regional, nacional y de unidad de manejo. Como parte de estas iniciativas se han desarrollado estándares para el manejo forestal sostenible que incluyen principios, criterios e indicadores y,

tes del bosque o del sistema social que deben existir para que haya cumplimiento con un principio. Los *indicadores* son parámetros ponderables, que expresan los valores de las variables asociadas a los criterios. Los *verificadores* son fuentes adicionales de información que facilitan la implementación de C&I. Estos últimos pueden desarrollarse para evaluar los *insumos, procesos o resultados* del manejo. Los C&I que evalúan insumos y procesos abarcan objetos (por ejemplo el plan de manejo), intenciones (tratamientos silviculturales) o acciones (aprovechamientos realizados) del manejo (Lammerts van Bueren y Blom 1997). Aunque estos C&I definen la buena práctica forestal y con

pueden mejorarse en un contexto de manejo adaptativo (Prabhu *et al.* 1999a).

La evaluación de la sostenibilidad con base en los resultados de manejo involucra una mayor inversión de tiempo, capacitación y costo, además de una participación multi-institucional. No obstante, reducir los impactos negativos del manejo no necesariamente garantiza la sostenibilidad; el manejador del bosque siempre tendrá que enfrentarse a fenómenos de retroalimentación, las interdependencias múltiples, la no-linealidad, los atrasos en la respuesta del sistema y la incertidumbre, haciendo necesario el manejo adaptativo (Prabhu *et al.* 1999b).

Un conjunto integrado de C&I que analice los insumos, procesos y resultados puede utilizarse no sólo para definir y evaluar una práctica adecuada, sino también para saber el estado del ecosistema y del sistema social, su respuesta a los impactos del manejo y los aspectos que se pueden modificar o adaptar para mejorarlo, proceso que a veces implica la reducción de impactos negativos en el bosque. Se considera esencial el avance hacia este último concepto de manejo adaptativo, ante la complejidad y dinamismo de los sistemas naturales, y en particular los bosques tropicales (Johnson 1999; Prabhu *et al.* 1999b).

En la última década se han hecho grandes avances en el desarrollo de estándares para el manejo forestal en el escenario global, regional y nacional (Castañeda 1999), que se basan principalmente en el desarrollo e implementación de C&I que evalúan los insumos y procesos del manejo<sup>1</sup>. Estos C&I son indispensables para el manejo forestal sostenible, sobre todo cuando son parte de las estrategias para la conservación de la biodiversidad tropical y el control de la explotación tradicional, que aún se practica en muchos sitios. Sin embargo, evaluar la sostenibilidad del manejo forestal mediante conceptos predefinidos, como los propuestos por C&I para evaluar insumos y procesos, no permite adaptar el manejo (Howard y



Foto: TRANSFORMACATIE.

Los estándares para el manejo sostenible son útiles en la medida en que se difunden y se practican sus principios.

en algunos casos, verificadores (PCI&V) que resultan muy útiles para promover el manejo forestal sostenible y su evaluación, control y monitoreo (Lammerts van Bueren y Blom 1997).

Los *principios* son los objetivos o metas del manejo. Los *criterios* son los componentes esenciales para la sostenibilidad del manejo forestal; describen los estados o aspectos importan-

frecuencia son fáciles de aplicar y ponderar, no miden los impactos del manejo en el ecosistema o en el sistema social. Aquellos que evalúan los resultados del manejo sí identifican sus impactos y proporcionan información útil sobre el estado de la diversidad de hábitats, por ejemplo, o de la capacidad del sistema como es el caso del cambio en el ciclaje de nutrientes; a la vez indican qué componentes

<sup>1</sup> Ejemplos de ámbito global: los principios y criterios del FSC (con excepción del Principio 8); regional: los Cel de la Propuesta de Tarapoto y del Proceso de Lepaterique; y nacional: los PC&I de la Comisión Nacional de Certificación Forestal de Costa Rica (CNCF 1999).

Majid 1996). Además, considerando la advertencia de que el manejo forestal no puede ser sostenible si no es adaptativo (Howard y Majid 1996, Raison y Flinn 2000) la incorporación de elementos que evalúen resultados en los estándares facilitará los mecanismos de aprendizaje y adaptación, esenciales para la sostenibilidad de los bosques tropicales.

Con el fin de evaluar la sostenibilidad ecológica de las operaciones forestales en Costa Rica, en enero del 2000, un grupo de investigadores del CATIE con el apoyo de CIFOR se propuso desarrollar un conjunto integrado de PCI&V. Como base tomaron algunos elementos de los estándares de la Comisión Nacional de Certificación Forestal (1999) y del CIFOR (CIFOR C&I Team 1999, Finegan *et al.* 2000) que incluían aspectos de ecología y manejo forestal. Se sugirió conformar un estándar integrado que articula ambos conjuntos, con la intención de combinar los aspectos que describen la buena práctica del manejo forestal que caracterizan la propuesta de la Comisión (en la que predominan C&I para evaluar insumos y procesos) con aspectos de monitoreo del impacto de las operaciones forestales que incluye CIFOR (donde predominan insumos y procesos para evaluar resultados). El presente artículo informa sobre los resultados de este esfuerzo.

## Metodología<sup>2</sup>

### Primera fase

La metodología aplicada aglutinó tres fases. Durante la primera, un grupo multi-disciplinario, integrado por cuatro expertos en manejo y tres en ecología forestal, evaluó el conjunto inicial de PCI&V elaborado con base en los textos de la CNCF y el CIFOR<sup>3</sup>. A partir de la documentación del proceso para la evaluación de criterios e indicadores, las bases ecológicas y la justificación de los PCI&V propuestos (Delgado *et al.*, en prensa) los miembros del equipo realizaron evaluaciones de gabinete según la pertinencia, la interpretabilidad y la eficiencia de los elementos

originales. Se aplicaron las técnicas de arqueo y calificación (ranking y rating) asociados al análisis multicriterio, propuestas por Mendoza *et al.* (1999), para ponderar la importancia relativa de los indicadores y verificadores, incorporando cada opinión experta. Aunque la metodología del CIFOR preveía la eliminación de elementos de un estándar con base en el trabajo de esta primera fase, en el presente trabajo no se eliminó ningún elemento de la propuesta inicial antes de la prueba de campo. Los resultados de fase 1 se usaron como indicadores de los elementos más y menos adecuados para conformar el conjunto final.



Foto: TRANSFORM/CATIE.

*Se deben desarrollar normas más completas para el manejo forestal sostenible, los estándares actuales ponen poco énfasis en los resultados del manejo y en las respuestas del ecosistema en cuanto a impactos.*

### Segunda fase

Se seleccionó un sitio para la prueba de campo de los PCI&V. La unidad de manejo seleccionada fue un bosque húmedo tropical en el noreste del país, tratada por la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central Costa Rica (FUNDECOR) que abarca 134,8 ha de bosque primario no intervenido: 70,4 ha de manejo efectivo y 64,4 ha de protección. En

este sitio se hizo una aplicación preliminar de los CI&V de acuerdo con la metodología propuesta por CATIE (Delgado *et al.* en prensa); después se hizo una prueba de campo con el grupo de expertos. La prueba de campo permitió evaluar en forma interdisciplinaria la aplicabilidad y eficiencia de cada I&V y las discusiones en grupo aclararon algunos puntos sobre la viabilidad de estos elementos, desde principio hasta verificador. Fue así como esta segunda fase funcionó como filtro, donde se recomendaron, modificaron o rechazaron los PCI&V de acuerdo con su desempeño en las pruebas de campo y las discusiones del grupo.

### Tercera fase

Esta fase se realizó después del análisis y revisión de los resultados de las otras dos fases. En esta etapa se efectuó una reunión y un taller final con un grupo ampliado de expertos en manejo, ecología y política forestal. Fueron evaluados los faltantes detectados en los componentes de la CNCF, se formularon sugerencias acerca de cómo llenarlos y se examinó

<sup>2</sup> La metodología seguida en esta investigación se basó en la metodología desarrollada por CIFOR, con algunas modificaciones (Prabhu *et al.* 1999a). Para más detalle ver McGinley 2001.

la distribución entre instituciones de las responsabilidades para la implementación de los estándares que evaluarían la sostenibilidad ecológica.

### Resultados y discusión

Al final de este proceso, se recomendó para el conjunto integrado un 55% de los elementos iniciales a nivel de CI&V. De éstos, 85% se modificó y un 90% se recomendó que requerían documentación complementaria. Se rechazó el 45% de los CI&V por las siguientes razones: redundancia (17%), debilidad conceptual (17%), baja precisión (17%), necesidad de desarrollo científico adicional (17%) y recomendación de incorporar un código de prácticas forestales (33%). Con base en los elementos recomendados, se estableció un conjunto integrado para evaluar la sostenibilidad ecológica de bosques manejados en Costa Rica, que consta de tres principios, cinco criterios, 17 indicadores y 10 verificadores que evalúan los insumos, procesos y (a través de los indicadores y verificadores del principio 8, tomados en gran medida del paquete de CIFOR) resultados del manejo (Cuadro 1).

Este principio 8 agrega el elemento adaptativo a la propuesta de estándar integrado, aunque se debe señalar que el grupo experto identificó una clara necesidad de modificar la redacción de los verificadores presentados por CIFOR (CIFOR C&I Team 1999). Dicha necesidad surge debido a que los verificadores originales son redactados como normas, estableciéndose que los valores de las variables medidas en bosques manejados deben mantenerse dentro del rango de variación natural, o que no deben mostrar cambios "significativos" en comparación con bosques sin intervención. El grupo experto consideró poco realista este enfoque, y prefirió modificar la redacción para eliminar el carácter de norma de los verificadores y abrir camino a un monitoreo que, de

**Cuadro 1.** Conjunto integrado de PCI&V, propuesto para evaluar la sostenibilidad ecológica de los bosques manejados en Costa Rica.

P	C	I	V
<b>1 Impacto del manejo:</b> El manejo forestal deberá promover la conservación de la biodiversidad de los recursos hídricos y los edáficos. Con el cumplimiento de este objetivo, se podrán mantener las funciones ecológicas, la integridad del bosque y los servicios ambientales.			
1.1	El manejo forestal busca reducir el impacto sobre la estructura y composición del bosque, la erosión hídrica del suelo, la contaminación de las aguas por erosión y la sedimentación del sistema natural de drenajes y deberá orientarse a mantener las funciones ecológicas vitales del ecosistema forestal. Incluyen: la regeneración natural y la sucesión, la diversidad genética suficiente para mantener el sistema de producción, los procesos naturales que afectan la productividad del ecosistema forestal y las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.		
1.1.1	La tasa de cosecha de productos forestales no excede la tasa de crecimiento del recurso.		
1.1.2	Se determina el ciclo de corta en función de la información disponible sobre el crecimiento de los bosques naturales, tomando en cuenta la dinámica particular del bosque bajo manejo.		
1.1.3	La intensidad del aprovechamiento y los tratamientos silviculturales se determinan en proporción directa a la abundancia de cada especie.		
1.1.4	Se aprovechan todas las especies comerciales con abundancia igual o mayor a 0.3/ha, o todas las que sean comercializables en el momento de realizar el aprovechamiento, con justificación por escrito en términos de las condiciones de mercado vigentes.		
1.1.5	El volumen o cantidad de los árboles secos en pie y caídos que se aprovechan corresponde al volumen o cantidad justificada en el plan de manejo o en el POA (Plan Operativo Anual).		
1.1.6	Las operaciones de arrastre mecanizadas (el uso de cables) siguen el código de prácticas.		
1.1.7	Existen medidas de mitigación para evitar la erosión hídrica y la alteración del sistema natural de drenajes.		
1.1.8	Se respetan y siguen en el campo las normas establecidas en el código de prácticas relacionadas al daño permisible al área forestal productivo (p. ej. red de caminos, claros, patio, etc).		
1.2	Se protegen las especies forestales poco frecuentes, amenazadas o en peligro de extinción, al igual que sus hábitats. Asimismo, se controlan las actividades de caza, captura y recolección de especies de flora y fauna.		
1.2.1	Existen medidas para proteger las especies forestales poco frecuentes, amenazadas o en peligro de extinción, al igual que las características de sus hábitats. La ubicación en el campo y el número que las identifica corresponde con el del mapa de ubicación de árboles.		
1.2.2	Existen medidas para controlar actividades de caza, captura y recolección de especies de flora y fauna.		
<b>2 Planificación:</b> La planificación del manejo forestal a largo plazo se expresa en un plan de manejo escrito, implementado y actualizado.			
2.1	El plan de manejo y los documentos de apoyo establecen y justifican claramente los objetivos del manejo y los medios para lograrlo.		
7.1.1	Existe un plan de manejo desarrollado según el código de prácticas y aprobado por la AFE - Administración Forestal del Estado.		
2.2	El plan de manejo es actualizado.		
2.2.1	Se revisa el plan de manejo en cada ciclo de corta para incorporar los resultados de monitoreo y de la evaluación, y la nueva información científica y técnica que responda a cambios en circunstancias tecnológicas, ambientales, sociales y económicas.		
<b>3 Monitoreo y evaluación:</b> De acuerdo con la escala del manejo forestal, deberán evaluarse la condición del bosque, el rendimiento de los productos forestales, la cadena de custodia y los impactos sociales y ambientales de la actividad de manejo.			
3.1	El plan de manejo incluye un plan de monitoreo que permita determinar el impacto de las operaciones de manejo y se ejecuta ese plan.		
3.1.1	Existen registros de las actividades de manejo, volumen de producción por especie y número de trozas, verificables con las respectivas guías de transporte.		
3.1.2	Los cambios en la diversidad de hábitats como resultado de las intervenciones humanas son monitoreados para determinar su dirección, magnitud y importancia, y la necesidad de tomar medidas correctivas.		
3.1.2.1	La estructura vertical del bosque.		
3.1.2.2	La distribución de frecuencias de las fases del ciclo de regeneración del bosque.		
3.1.2.3	La apertura del dosel dentro del sotobosque del bosque.		
3.1.2.4	La madera muerta en pie y en el suelo.		
3.1.3	Se monitorea la estructura de la comunidad de los distintos gremios presentes en el bosque respecto de la representatividad de los gremios especialmente sensibles de polinizadores y de dispersores para determinar la ocurrencia de cambios, su dirección, magnitud e importancia, y la necesidad de tomar medidas correctivas.		
3.1.3.1	La abundancia relativa de plántulas, latizales y fustales de especies arbóreas de dosel pertenecientes a diferentes gremios de regeneración.		
3.1.3.2	La abundancia de gremios selectos de aves.		
3.1.3.3	La abundancia y actividad de mamíferos frugívoros terrestres.		
3.1.4	Se monitorea la riqueza/diversidad de grupos selectos para determinar la ocurrencia de cambios, su dirección, magnitud e importancia, y la necesidad de tomar medidas correctivas.		
3.1.4.1	La riqueza/diversidad y composición de mariposas grandes.		
3.1.4.2	La riqueza/diversidad y composición de especies del gremio de escarabajos estercoleros ( <i>Scarabaeinae</i> ).		
3.1.5	En unidades de manejo superiores a 100 ha y en el caso de bosques certificados, existen parcelas permanentes de muestreo (PPM) donde se monitorea la dinámica de las áreas bajo manejo con la intensidad del muestreo y las variables por analizar según el código de prácticas.		

La numeración de los principios corresponde a la del estándar de procedimientos para el manejo forestal de Costa Rica.

acuerdo con Hellawell (1991, citado por Ferris-Kaan y Patterson (1992)) determine la ocurrencia de cambios, su dirección y magnitud, y evalúe la importancia de los cambios detectados y la necesidad de tomar medidas correctivas.

En sus discusiones y conclusiones finales, el grupo experto recalcó que el conjunto integrado, que une los CI&V recomendados del CIFOR y los PC&I recomendados de la propuesta de la CNCF, debe complementarse con un código de prácticas forestales. Además, se anotó la necesidad de desarrollar un manual sobre el uso del estándar nacional y sus respectivos C&I. La puesta en marcha de este conjunto también implica actualizar las listas de especies vedadas, en peligro de extinción y amenazadas. Asimismo se recomendó elaborar una clasificación de tipos de bosque de acuerdo con criterios de composición relevantes para el manejo, a fin de contar con la información básica para establecer las medidas y los niveles sostenibles del manejo forestal por tipo de bosque y establecer líneas de información base como referencia para el monitoreo en los diferentes tipos.

### Conclusiones

Los estándares para el manejo forestal sostenible, por lo general, se definen sobre todo por normas predeterminadas y C&I que evalúan los insumos y procesos del manejo, con el objetivo de reducir el impacto de las operaciones forestales dentro de un marco de una práctica sostenible. Los estándares actuales ponen poco énfasis en los resultados del manejo y en las respuestas del ecosistema a los impactos, pero la puesta en marcha de la evaluación de éstos, dentro de un contexto de manejo adaptativo, debe establecerse como meta para el mediano plazo. Por lo tanto, se debe desarrollar estándares para el manejo forestal más completos e integrales, capaces de evaluar los impactos y resultados a fin de determinar en forma más confiable el grado de sostenibilidad e indicar cambios o adaptaciones en el sistema de manejo.

Cuando se tomen en cuenta todas las condiciones requeridas para la implementación de C&I, éstos podrán convertirse en importantes herramientas para la evaluación de la sostenibilidad. Los conjuntos de C&I que incluyan instrumentos para medir los insumos, procesos y resultados

del manejo podrán ofrecer información muy útil sobre la sostenibilidad de las operaciones forestales. Un resultado positivo de este estudio fue la aceptación y recomendación de elementos que evalúen los resultados del manejo junto con los más tradicionales que evalúan los insumos y procesos, lo que implica un paso clave hacia la adaptabilidad y sostenibilidad de los sistemas de manejo forestal en los trópicos. 

*Kathleen McGinley, M.Sc.*  
*Máster en Manejo y Conservación de*  
*Bosques y biodiversidad*  
*Consultora de Investigación*  
 7170 CATIE / UMBN  
 Tel: (506) 556 0401  
 Fax: (506) 556 2430  
 mcginley@catie.ac.cr

*Bryan Finegan*  
 7170, CATIE  
 bfinnegan@catie.ac.cr

### Literatura citada

- CIFOR C&I Team. 1999. The CIFOR Criteria and Indicators Generic Template. Bogor, Indonesia, CIFOR 53 p. (Criteria and Indicators Toolbox Series 2)
- Comisión Nacional de Certificación Forestal (CNCF). 1999. Estándares y procedimientos para el manejo sostenible y la certificación forestal en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano Sostenible y Unidad de Manejo de Bosques Naturales del CATIE. 54 p.
- Castañeda, F. 1999. Análisis de los procesos e iniciativas internacionales sobre criterios e indicadores para un manejo forestal sostenible: estado actual, avances y planes futuros. Presentado en: IUFRO/CATIE/FAO/CIFOR International Conference and Workshop on Indicators for Sustainable Forest Management in the Neotropics, Turrialba, Costa Rica, 9 - 12 November 1999. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Delgado, D.; Finegan, B.; Aguilar, N. Protocolo de Indicadores y Verificadores para la evaluación de la sostenibilidad ecológica del manejo forestal. Turrialba, Costa Rica, CATIE (en prensa).
- Finegan, B.; Palacios, W.; Zamora, N.; Delgado, D. 2000. Ecosystem-level forest biodiversity and sustainable assessments for forest management. In: Raison, J.; Flinn, D. eds Indicators for Sustainable Forest Management. Wallingford, UK. CABI/IUFRO.
- Howard, A.; Majid, N. 1996. Synthesis of the findings from the UBC-UPM Conference on Ecological, Political and Social Issues in Forest Management Certification. URL: <http://www.forestry.ubc.ca/concert/synth>
- Johnson, B. 1999. The role of adaptive management as an operational approach for resource management agencies. Conservation Ecology 3(2): 8. URL: <http://www.consecol.org/vol3/iss2/art8>
- Lammerts van Bueren, EM; Blom, E. 1997. Hierarchical framework for the formulation of sustainable forest management standards. Tropenbos, Netherlands, 82 p.
- Mendoza, GA; Macoun, P; Prabhu, R; Sukadri, D; Purnomo, H; Hartanto, H. 1999. Guidelines for Applying Multi-Criteria Analysis to the Assessment of Criteria and Indicators. Bogor, Indonesia (Criteria and Indicators Toolbox Series 9). 85 p.
- Prabhu, R; Colfer, CJP; Venkateswarlu, P; Tan, LC; Soekmadi, R; Wollenberg, E. 1996. Testing Criteria and Indicators for the Sustainable Management of Forests. Phase 1. Final Report. CIFOR Special Publications. CIFOR, Bogor, Indonesia. 217 p.
- Prabhu, R; Colfer, CJP; Dudley, RG. 1999a. Guidelines for Developing, Testing and Selecting Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management. Bogor, Indonesia, CIFOR. 186 p. (Criteria and Indicators Toolbox Series 1).
- Prabhu, R; Spilsbury, M; Colfer, C. 1999b. Information, communication, impact: three dimensions of the use of indicators in sustainable forest management. Presentado en: IUFRO/CATIE/CIFOR/FAO International Conference and Workshop on Indicators for Sustainable Forest Management in the Neotropics, Turrialba, Costa Rica, 9 - 12 November 1999. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- Raison, RJ; Flinn, DW. 2000. Key Issues in the Application of Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management. Abstract presented at: XXI IUFRO World Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, 7 - 12 August 2000.