



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios
ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | **Plasencia**
Cáceres, Extremadura

7CFE01-172

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Plasencia. Cáceres, Extremadura. 26-30 junio 2017
ISBN 978-84-941695-2-6

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Evaluación de los estándares españoles de gestión forestal FSC mediante la metodología AHP

Pérez-Rodríguez, F.¹, Pulido Sierra, S.I.² y Rojo-Alboreca, A.²

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO). Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança. Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-854 Bragança (Portugal).

² Unidade de Xestión Forestal Sostible (UXFS), Departamento de Enxeñaría Agroforestal, Escola Politécnica Superior, Universidade de Santiago de Compostela, Campus Terra s/n, 27002 Lugo (España).

Resumen

Este trabajo evalúa la consistencia de la opinión experta y determina el peso de los distintos elementos del estándar español de gestión forestal sostenible del sistema de certificación del *Forest Stewardship Council* (FSC). Para ello se diseñó un experimento basado en juicio de expertos aplicando la metodología AHP (*Analytic Hierarchy Process*) a la jerarquía de los actuales estándares FSC en dos niveles: Principios y Criterios. Esta jerarquía permite realizar la comparación pareada y extraer la relación de importancia de sus elementos. El panel de expertos estuvo conformado por 12 personas, representantes de diversos sectores implicados directa o indirectamente en la certificación forestal: investigación, sindicatos, ambientalistas, administración, interesados en los bosques y empresas. Para el sistema experto se utilizó el programa MPC® 2.0, que automatiza la metodología AHP. Los resultados de las evaluaciones se analizaron considerando la inconsistencia matricial obtenida, así como la desviación en el peso para el conjunto de expertos, determinándose con ello el grado de importancia relativa y absoluta, más la dispersión de las evaluaciones, para cada uno de los elementos de la jerarquía de estándares. Por último, se estableció el ranking de importancia de los elementos de cada clúster y de cada nivel.

Palabras clave

Forest Stewardship Council, *Analytic Hierarchy Process*, juicio de expertos, MPC®.

1. Introducción

La certificación forestal se puede definir como un proceso de auditoría al que se somete de forma voluntaria un monte o grupo de montes (unidad de gestión) o una empresa forestal, y que realiza una tercera parte independiente (entidad auditora acreditada o autorizada) para garantizar, mediante un certificado y/o etiqueta, que la gestión forestal se lleva a cabo de forma económicamente viable, socialmente beneficiosa y ambientalmente responsable, de acuerdo a unas normas o estándares internacionales, y/o que los productos forestales proceden de un bosque gestionado de forma racional (cadena de custodia).

El *Forest Stewardship Council* (FSC) es una organización independiente, no gubernamental, internacional y sin ánimo de lucro, que representa el origen de la certificación forestal a nivel mundial y que fue creada en 1993 con el objetivo de promover la gestión forestal sostenible en los bosques de todo el mundo, mediante el establecimiento de un sistema de certificación creíble, de acuerdo a unas normas o estándares internacionales. El máximo órgano de toma de decisiones del FSC es su Asamblea General, que está formada por tres cámaras (ambiental, social y económica), que se subdividen a su vez en dos subcámaras (miembros de países desarrollados y de países en vías de desarrollo). De esta manera se garantiza el equilibrio de intereses entre los diferentes sectores y entre países con diferente desarrollo económico (independientemente del número de miembros de cada cámara o subcámara), así como la independencia y la transparencia en la toma de decisiones.

Los datos de diciembre de 2016 indican la existencia de más de 194·10⁶ ha certificadas en todo el planeta por el FSC en 83 países, correspondientes a 1453 certificados de gestión forestal. En España, la superficie forestal certificada por el FSC en septiembre de 2016 era de 251.939 ha, correspondientes a 30 certificados de gestión forestal, y está creciendo de forma sostenida.

Los estándares internacionales del FSC están conformados por una serie de 10 Principios y 56 Criterios (PyC) de gestión forestal, que establecen los requisitos mínimos que debe cumplir una unidad de gestión forestal para poder ser certificada por este sistema en los bosques de todo el mundo. Los PyC fueron acordados por primera vez en 1994, y desde entonces han sido sometidos a diferentes mejoras y modificaciones. Para aplicar los PyC de FSC de forma óptima a las condiciones específicas de cada país o región se desarrollan estándares nacionales (elaborados por grupos de trabajo nacionales organizados en las tres cámaras antes reseñadas), en los que se adaptan los PyC mediante Indicadores, que expresan de forma específica lo que se debe medir en las auditorías para asegurar que se cumplan los Criterios y, por extensión, los Principios del FSC, que conforman así una estructura jerárquica. La elaboración de los estándares FSC de cada país, y su posterior modificación y mejora, es un proceso abierto a la participación de cualquier persona, entidad o asociación interesada, lo que hace que FSC sea el esquema de certificación forestal más respetado del mundo por garantizar transparencia y credibilidad al consumidor final.

España cuenta desde enero de 2006 con unos estándares nacionales para la certificación FSC de la gestión forestal sostenible, que se han modificado o revisado en cuatro ocasiones desde entonces. Su versión actual (FSC, 2016) incluye la mencionada estructura jerárquica, contando con 10 Principios (de los que solamente son aplicables 9, descartando el principio 3 relativo a pueblos indígenas), 56 Criterios y 156 Indicadores, y es la que se utiliza en las auditorías para decidir si un monte se certifica. Por esa razón, la mejora continua de esta norma, para adecuarla a la realidad, resulta una tarea imprescindible, en la que las metodologías analíticas de toma de decisiones complejas pueden jugar un papel destacado a la hora de evaluar la mayor o menor validez de los elementos jerárquicos que conforman los estándares.

Cuando se habla de evaluación de criterios subjetivos, el *Analytic Hierarchy Process* (AHP) sigue siendo una de las metodologías más utilizadas desde que a finales del siglo XX Thomas L. Saaty, profesor de la universidad de Pittsburg (Estados Unidos), lo publicara por primera vez. Una buena referencia de esta metodología es la expuesta en SAATY (1980), trabajo que habitualmente se cita como raíz de la misma, aunque su punto de partida fuera anterior (SAATY, 1977). Desde sus comienzos, el AHP ha sido muy estudiado y mejorado en el mundo de la toma de decisiones e investigación operativa (SCHOMOLDT et al. 2001; HO, 2008; ISHIZAKA & LABIB, 2011; SAATY, 2013; ZHANG et al., 2015; AYDI et al., 2016; YALEW et al., 2016), abarcando casi todos los campos y disciplinas en su aplicación y existiendo un amplio abanico de referencias bibliográficas al respecto. Pero quizá el dato más relevante es que el software desarrollado por el equipo de Saaty, denominado *Expert Choice*®, tiene más de 20.000 usuarios registrados, repartidos en más de 60 países (FORMAN & GASS, 2001). Sin embargo, esta metodología también ha sido ampliamente criticada (ZANAZZI, 2003), e incluso se han propuesto recientemente metodologías alternativas a su uso (PÉREZ-RODRÍGUEZ & ROJO-ALBORECA, 2017). Independientemente de esto, el AHP es una metodología totalmente válida, útil y sencilla de usar para el análisis de variabilidad e inconsistencias en opiniones de juicio de expertos.

2. Objetivos

El objetivo del presente trabajo es evaluar la consistencia y la variabilidad en la opinión experta al aplicar la metodología AHP para determinar el peso de los distintos elementos jerárquicos (Principios y Criterios) del estándar español de gestión forestal sostenible del sistema de certificación del FSC.

3. Metodología

3.1. El método AHP

El método AHP es una metodología de análisis multi-criterio basada en comparaciones pareadas que se fundamenta en los siguientes cuatro axiomas (SAATY, 1986):

- 1) La propiedad de *juicios recíprocos* ($a_{ij} = 1/a_{ji}$, siendo a_{ij} el valor de la comparación del elemento i respecto al j , y a_{ji} el correspondiente a la comparación del elemento j respecto al i), que es básica para hacer comparaciones pareadas;
- 2) La *homogeneidad*, que es característica de la capacidad humana para hacer comparaciones entre cosas que no son demasiado diferentes con respecto a una propiedad común y, por lo tanto, la necesidad de organizarlos dentro de un orden jerárquico;
- 3) La *dependencia de un nivel inferior al nivel superior adyacente*;
- 4) La idea de que el resultado sólo puede *reflejar las expectativas* cuando estas últimas se encuentran bien representadas en la jerarquía.

Estos axiomas se sintetizan en descomponer una decisión compleja o global, en la que intervienen muchos criterios y alternativas, en múltiples decisiones sencillas por pares de elementos. Para ello, Saaty propone una jerarquía o esquema decisional que se resume en los siguientes pasos (FORMAN & GASS, 2001):

- 1) *Estructuración*: Definir una jerarquía decisional;
- 2) *Determinación de preferencias* en base a una escala (SAATY, 1996):
 - a) Estimar preferencias de los criterios, comparándolos de dos en dos;
 - b) Estimar preferencias de las alternativas respecto a cada criterio, comparándolas también por pares;
- 3) *Síntesis*;
- 4) *Selección* de la mejor alternativa.

La mayor ventaja que supone la aplicación del AHP es la posibilidad de obtener un indicador de inconsistencia. Este indicador se obtiene de manera matemática, comparando la matriz de comparaciones con una matriz homogénea. Según el propio SAATY (1990), se pueden establecer matemáticamente unos grados de inconsistencia, medidos por los valores del CR o *Consistency Ratio*, que indican si la matriz de comparaciones muestra unas calificaciones lógicas o no. Esta inconsistencia se calcula considerando la valoración de la homogeneidad de las matrices normalizadas con las matrices de comparación, mediante la Ecuación 1:

$$A \cdot W = n \cdot W \quad [\text{Ec. 1}]$$

donde n es el número de elementos comparados, W es el autovector principal y A es la matriz de comparaciones, que de manera general se puede mostrar como se indica en la Ecuación 2:

$$\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot \overline{W}_j \right) = n_{\max} \cdot \sum_{i=1}^n \overline{W}_i \quad [\text{Ec. 2}]$$

donde a_{ij} es cada uno de los valores de la matriz de comparación. El valor $n_{\max}$ se extrae de multiplicar matricialmente la matriz de comparaciones A con el autovector W , con lo que se obtiene una nueva matriz columna $A \cdot W$. De esta manera, $n_{\max}$ es el resultado de promediar los elementos de la matriz $A \cdot W$ una vez que se dividen por su homónimo en la matriz W . Conocidos n y $n_{\max}$ se calcula el llamado índice de consistencia IC mediante la Ecuación 3:

$$IC = \frac{n_{\max} - n}{n - 1} \quad [\text{Ec. 3}]$$

Por otra parte, se obtiene el IA , que es un índice de comparación que depende del número de elementos comparados n , según la Ecuación 4:

$$IA = \frac{1,98 \cdot (n - 2)}{n} \quad [\text{Ec. 4}]$$

Conocidos IC e IA , se obtiene CR dividiendo uno entre otro, tal y como se expone en la Ecuación 5:

$$CR = \frac{IC}{IA} \quad [\text{Ec. 5}]$$

Siguiendo a SAATY (1990) o ZESHUI & CUIPING (1999), si CR es mayor de 0,10 entonces la matriz se considera inconsistente, y será consistente si CR es igual o menor de 0,10. Cuando una evaluación es inconsistente, SAATY (1990) recomienda revisar los valores de las comparaciones con el fin de minimizar el ratio, AGUARON et al. (2003) proponen el estudio de intervalos consistentes mediante una herramienta que han denominado CSI, y CAO et al. (2008) indican una aproximación por medio de un modelo heurístico de la matriz de comparaciones A para llegar a la consistencia.

3.2. Software aplicado: MPC® 2.0

El programa MPC® 2.0 (PÉREZ-RODRÍGUEZ & ROJO-ALBORECA, 2012) se diseñó para facilitar la resolución de decisiones mediante la metodología AHP con esquemas de criterios bifurcados, pues incluye la posibilidad de división de los criterios en subcriterios organizados en dos niveles (clústeres). El proceso de automatización en MPC® 2.0 varía si se están calificando criterios u alternativas. En el primer caso, se exponen inicialmente los criterios del primer nivel, y posteriormente y terminadas las calificaciones del primero, se exponen los criterios de los distintos subniveles de manera independiente. Con ello se obtiene una matriz de comparaciones para el primer nivel, y tantas matrices de comparaciones como subniveles haya. La aplicación del cálculo matricial da como resultado el peso medio obtenido para cada criterio, estando definido dentro del intervalo [0,1]. En la versión 2.0 del software también se añadió un módulo de aleatoriedad, que permite exponer los pares de manera que la aparición de los criterios a izquierda o derecha de la ventana de comparación sea aleatoria, además de la posibilidad de imponer un tiempo mínimo entre par y par. Se pretendía con ello evitar que en diversas repeticiones pueda intervenir la memoria visual, lo cual causaría sesgos en la emisión de los juicios, perdiendo objetividad la repetición y desembocando en un resultado poco útil.

Para la utilización del software MPC® 2.0, el usuario simplemente ha de seleccionar una decisión ya creada, o bien introducir una nueva en la base local del propio software o en otra independiente que se puede crear desde el programa. Una vez cargada o creada la decisión, el usuario puede proceder a efectuar las comparaciones de los criterios. A su vez, el usuario tiene la capacidad de añadir las repeticiones que estime oportunas, así como de seleccionar los usuarios que quiera tener en cuenta. Los resultados generales se obtienen al hacer interaccionar todas las valoraciones de los criterios con, en su caso, todas las valoraciones de las alternativas, o bien aquellas repeticiones que el usuario seleccione. También es posible obtener pesos medios entre ellas. Una vez obtenidos los resultados generales, el usuario tiene la posibilidad de realizar un análisis de sensibilidad de los mismos. Para ello se han utilizado las propuestas de trabajos como los de TRIANTAPHYLLOU & SÁNCHEZ (1997) y de WIJNMALEN & WEDLEY (2009). El usuario tiene, entonces, la capacidad de modificar los pesos obtenidos de los criterios, pudiendo observar en tiempo real la variación que se produce en la gráfica de resultados generales.

3.3. Diseño del ensayo

El ensayo se realizó sobre el conjunto de todos los Principios, Criterios e Indicadores del estándar español de gestión forestal sostenible FSC vigente en 2010, que contaba con 156 Indicadores organizados en una estructura jerárquica (excluyendo el principio 3 sobre pueblos indígenas, que no es de aplicación en España). Sin embargo, en el caso de los criterios que solamente contenían un indicador se evaluó exclusivamente el criterio. De esta manera, se estableció un árbol decisional muy grande, y puesto que metodológicamente se recomiendan evaluaciones cortas (YANNOU, 2002), se dividió el ensayo en los dos siguientes grupos para facilitar la intervención de los decisores (que solamente evaluaron uno de ellos según su especialidad o preferencia), basándose en el criterio del tiempo necesario para las evaluaciones:

- Grupo 1: Principios 1, 2, 4, 5 y 6 (estimado 1 hora).
- Grupo 2: Principios 7, 8, 9 y 10 (estimado 50 minutos).

De esta manera las evaluaciones pudieron ser de un tiempo más o menos reducido, permitiendo realizar repeticiones en los casos en los que se obtuvieran altas inconsistencias. Además, para la aplicación de esta metodología se diseñó un “Juicio de Expertos”, lo que significa que todos los participantes tenían suficiente formación, experiencia y actitud para que los resultados pudieran ser valorados como representativos. Por ello, el panel de expertos estuvo conformado por 12 personas vinculadas a sectores directa o indirectamente relacionados con la certificación forestal: investigación, sindicatos, ambientalistas, administración, interesados en los bosques y empresas.

Como fase final, todas las evaluaciones pueden ser utilizadas para realizar una síntesis individual de cada elemento de los estándares, evaluando si existe consistencia en la opinión de los expertos o si existen puntos en común en la opinión del grupo.

4. Resultados

Como resultado de la aplicación de esta metodología se obtuvo un análisis de variabilidad para cada principio y criterio de FSC España. Particularmente se obtuvieron las siguientes variables: i) el ratio de inconsistencia o relación entre número de series consistentes y número de series totales; ii) el peso medio o valor, en tanto por uno, que expresa la transformación numérica de la opinión dada a cada criterio, y cuya suma de cada clúster o agrupación de criterios de un principio es igual a 1; iii) la desviación estándar; iv) el peso máximo; y v) el peso mínimo. Un ejemplo de los resultados obtenidos se muestra en las Tablas 1 a 5 (para el Grupo 1 antes definido), donde se exponen los resultados de los principios 1, 2, 4, 5 y 6 respectivamente.

5. Discusión

Los estándares de FSC aglutinan muchos principios y criterios que han de ser evaluados de la misma manera y bajo un punto de vista objetivo por diferentes entidades certificadoras. Sin embargo, y debido a la naturaleza subjetiva y de opinión de ciertos criterios, esto puede llegar a ser complicado, ya que según la experiencia y/o formación del experto se da más peso a un criterio o a otro. Con metodologías como el AHP se puede extraer la opinión de los expertos en la priorización de cada principio y criterios. Este análisis de variabilidad permite evaluar aquellos criterios cuya importancia o peso es mayor, o cuya variabilidad en su importancia es menor, esto es, aquellos para los que existe cierto consenso entre los expertos. Tal y como se ve en los resultados obtenidos, existen criterios cuya variabilidad es muy alta, debido a la discrepancia entre los expertos, como es el caso del criterio 1.1 (Tabla 1), y otros en los que la variabilidad es muy pequeña gracias a que los expertos los valoraron de manera muy similar, como por ejemplo el indicador 4.2.3 (Tabla 3).

La aplicación de este tipo de análisis permite poner el punto de mira en aquellos criterios o indicadores con mayor variabilidad, y que requieren ser mejor definidos en futuras revisiones del

estándar español de gestión forestal sostenible FSC. Otra opción sería crear escalas que permitan la valoración de estos criterios o indicadores de una manera más rigurosa y justificada.

Por lo general la variabilidad obtenida muestra que la importancia de cada principio y criterio depende de la formación y experiencia de quien evalúa.

6. Conclusiones

El AHP es una metodología totalmente válida para la toma de decisiones que engloban diferentes criterios, sean o no cuantificables, y aporta más objetividad al proceso que un análisis multi-criterio clásico, puesto que los pesos se obtienen por comparaciones pareadas bajo una misma escala.

Los estándares españoles para la certificación FSC de la gestión forestal sostenible aglutinan diversos criterios que deben ser evaluados por entidades certificadoras independientes. Estos criterios e indicadores deben estar claramente definidos para que la evaluación de los mismos sea homogénea independientemente de la certificadora que los evalúe. Es por ello que los análisis de variabilidad y consistencia pueden ayudar a detectar aquellos elementos de la jerarquía que provocan diferencias en el juicio de expertos, permitiendo definirlos mejor o crear escalas que permitan su valoración de una manera más rigurosa y justificada.

El MPC® 2.0 es una herramienta informática que ayuda a la aplicación del AHP de manera sencilla y rápida por tener automatizado todo el proceso de cálculo, y que ofrece al usuario un potente análisis de sensibilidad para que su decisión sea la más acertada al objetivo propuesto. Además, permite interaccionar los pesos obtenidos de los criterios (y de las alternativas en su caso) entre diferentes usuarios y diferentes repeticiones de los mismos, pudiendo verse en cada momento los cambios que subyacen de estas interacciones en la decisión final.

7. Agradecimientos

La *Unidade de Xestión Forestal Sostible (UXFS)* de la *Universidade de Santiago de Compostela* está financiada por la Xunta de Galicia mediante el "Programa de Consolidación y Estructuración de Unidades de Investigación Competitivas 2014-17".

8. Bibliografía

AGUARÓN, J.; ESCOBAR, M.T.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M.; 2003. Consistency stability intervals for a judgment in AHP decision support systems. *European Journal of Operational Research* 145 (2): 382-393.

AYDI, A.; ABICHOU, T.; NASR, I.H.; LOUATI, M.; ZAIRI, M.; 2016. Assessment of land suitability for olive mill wastewater disposal site selection by integrating fuzzy logic, AHP, and WLC in a GIS. *Environmental Monitoring and Assessment* 188: 59 pp.

CAO, D.; LEUNG, L.C.; LAW, J.S.; 2008. Modifying inconsistent comparison matrix in analytic hierarchy process: A heuristic approach. *Decision Support Systems* 44: 944-953.

FORMAN, E.H.; GASS, S.I.; 2001. The Analytic Hierarchy Process – An Exposition. *Operations Research* 49(4): 469-486.

FSC; 2016. FSC-STD-ESP-ES Borrador 3-0 ES. Estándar Español de Gestión Forestal para la Certificación FSC.

- HO, W.; 2008 Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review. *European Journal of Operational Research* 186: 211–228.
- ISHIZAKA, A.; LABIB, A.; 2011. Review of the main developments in the analytic hierarchy process. *Expert Systems with Applications* 38: 14336–14345.
- PÉREZ-RODRIGUEZ, F.; ROJO-ALBORECA, A.; 2012. Forestry application of the AHP by use of MPC® software. *Forest Systems* 21(3): 418-425.
- PÉREZ-RODRIGUEZ, F.; ROJO-ALBORECA, A.; 2017. The triangle assessment method: A new procedure for eliciting expert judgement. *Expert Systems with Applications* 72: 139–150.
- SAATY, T.L.; 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology* 15: 234-281.
- SAATY, T.L.; 1980. The Analytic Hierarchy Process. Planning priority setting, resource allocation. McGraw-Hill. New York.
- SAATY, T.L.; 1986. Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process. *Management Science* 32(7): 841-855.
- SAATY, T.L.; 1990. Decision making for Leaders. The Analytic Hierarchy Process for decision in a complex World. University of Pittsburgh. RWS Publications, Pittsburgh, USA. 292 pp.
- SAATY, T.L.; 1996. Ratio scales are fundamental in decision making. In proceedings of 4th ISAHP 1996, Vancouver (Canada), July 12-15, 146-156.
- SAATY, T.L.; 2013. On the measurement of intangibles. A principal eigenvector approach to relative measurement derived from paired comparisons. *Notices of the American Mathematical Society* 60(2): 192–208.
- SCHOMOLDT, D.L.; KANGAS, J.; MENDOZA, G.A.; PESONEN, M.; 2001. The Analytic Hierarchy Process in natural resource and environmental decision making. Kluwer Academic Publishers, London.
- TRIANAPHYLLOU, E.; SÁNCHEZ, A.; 1997. A sensitivity analysis approach for some deterministic multi-criteria decision making methods. *Decision Sciences* 28(1): 151-194.
- WIJNMALEN, D.J.D.; WEDLEY, W.C.; 2009. Correcting illegitimate rank reversals. Proper adjustment of criteria weights prevent alleged AHP intransitivity. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 15(5-6): 135-141.
- YALEW, S.G., VAN GRIENSVEN, A., MUL, M.L., VAN DER ZAAG, P.; 2016. Land suitability analysis for agriculture in the Abbay basin using remote sensing, GIS and AHP techniques. *Modeling Earth Systems and Environment* 2: 14336–14345.
- YANNOU, B.; 2002. Towards a web-based collaborative weighting method in project. IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics (2002).
- ZANAZZI, J.L.; 2003. Anomalías y supervivencia en el método de toma de decisiones de Saaty. *Problemas del Conocimiento en Ingeniería y Geología* 1: 148-170.
- ZESHUI, X.M, CUIPING, W.; 1999. A consistency improving method in the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research* 116 (2): 443-449.

ZHANG J.; SU Y.; WU J.; LIANG H.; 2015. GIS based land suitability assessment for tobacco production using AHP and fuzzy set in Shandong province of China. Computers and Electronics in Agriculture, 114: 202–211.

Tabla 1. Resultados del Principio 1.

Criterio/Indicador	R(inc.)	Peso	DesvEst	Max.	Min.
1.1. La Gestión Forestal deberá respetar todas las leyes nacionales y locales, al igual que todos los requisitos administrativos.	(6/13)	0,33	0,20	0,60	0,17
1.2. Todos los honorarios, derechos, impuestos y otros cargos establecidos legalmente y que sean aplicables deberán ser pagados.	(6/13)	0,12	0,06	0,17	0,04
1.3. En los países signatarios, deberán respetarse las disposiciones de todos los acuerdos internacionales como CITES, las Convenciones de la OIT, la Convención Internacional de Maderas Tropicales y la Convención sobre Diversidad Biológica.	(6/13)	0,15	0,06	0,21	0,04
1.4. A efectos de certificación, los Certificadores y las Otras Partes Involucradas deberán analizar, según cada caso, los conflictos que se presenten entre las leyes y las regulaciones con los Principios y Criterios del FSC.	(6/13)	0,10	0,08	0,17	0,01
1.5. Las Áreas de Gestión Forestal deberán ser protegidas de las actividades ilegales de aprovechamiento, asentamientos y otras actividades no autorizadas.	(6/13)	0,15	0,04	0,17	0,07
1.6. Los responsables de la gestión/propietarios de la Unidad de Gestión Forestal deberán mostrar un compromiso a largo plazo de adhesión a los Principios y Criterios del FSC.	(6/13)	0,17	0,09	0,28	0,02
1.6.1. Los responsables de la gestión y los propietarios de la UGF han firmado un compromiso de: a) Cumplir los Estándares del FSC a corto, medio y largo plazo., b) No realizar actividades abiertamente contrarias del FSC en otras áreas de propiedad	(8/13)	0,32	0,18	0,59	0,08
1.6.2. Los Responsables de la gestión/propietarios de la UGF proveen a la entidad de certificación de una lista completa de todas las UGF sobre las que tiene alguna responsabilidad como propietario, gestor, asesor, etc.	(8/13)	0,08	0,04	0,13	0,01
1.6.3. Cuando la certificación no incluya todas las áreas en las que los responsables de la gestión/propietarios de UGF están implicados, éstos deben proporcionar las razones de exclusión, que deben estar documentadas en el Resumen público del Plan de Gestión.	(8/13)	0,18	0,13	0,33	0,01
1.6.4. Los Responsables de la Gestión demuestran que las áreas forestales no cubiertas por el certificado no comprometen su adhesión a los Principios y Criterios del FSC a largo plazo.	(8/13)	0,20	0,10	0,31	0,06
1.6.5. Los Responsables de la Gestión desarrollan y llevan a cabo sistemas de control para asegurar que no existe riesgo de confusión sobre qué actividades y productos están certificados y cuáles no.	(8/13)	0,22	0,16	0,45	0,02

R(inc.): ratio de inconsistencia o relación entre número de series consistentes y número de series totales; Peso: peso medio o valor, en tanto por uno, que expresa la transformación numérica de la opinión dada a cada criterio, y cuya suma de cada clúster o agrupación de criterios de un principio es igual a 1; DesvEst.: desviación estándar; Max.: peso máximo; Min.: peso mínimo.

Tabla 2. Resultados del Principio 2

Criterio/Indicador	R(inc.)	Peso	DesvEst	Max.	Min.
2.1. Debe ser demostrada clara evidencia del derecho a largo plazo al uso de la tierra (por ejemplo, título de propiedad de la tierra, derechos consuetudinarios y contratos de arrendamiento).	(6/13)	0,32	0,03	0,33	0,25
2.2. Las comunidades locales con derecho legal o consuetudinario de tenencia o uso deberán mantener el control necesario sobre las operaciones forestales para proteger sus derechos o recursos, a menos que deleguen el control con debido conocimiento y de forma voluntaria a otras entidades.	(6/13)	0,40	0,16	0,72	0,33
2.3. Deberán emplearse mecanismos apropiado para resolver conflictos de reclamación por tenencia y derecho de uso. Las circunstancias del conflicto serán consideradas durante la evaluación de la certificación. Conflictos de magnitud que involucren intereses significativos descalificarán la certificación.	(6/13)	0,28	0,12	0,33	0,03
2.3.1. El Plan de Gestión describe procedimientos y mecanismos previstos para resolución conflictos potenciales de tenencia o uso terrenos. Ej.: negociación con representantes de comunidades locales, trabajadores y sindicatos, actuación de mediadores aceptados de mutuo acuerdo.	(1/13)	0,25	-	0,25	0,25
2.3.2. Los Responsables de la gestión/propietarios de la Unidad de Gestión Forestal se comprometen a informar a la entidad de certificación, en cualquier momento, de la aparición de conflictos relativos a la tenencia o uso de los terrenos.	(1/13)	0,25	-	0,25	0,25
2.3.3. En caso de existencia de un conflicto, los Responsables de la Gestión/propietarios de la UGF acreditan la aplicación del procedimiento de resolución previsto.	(1/13)	0,25	-	0,25	0,25
2.3.4. No existen conflictos en relación con la tenencia o uso del terreno forestal que pongan en riesgo la Gestión Forestal.	(1/13)	0,25	-	0,25	0,25

R(inc.): ratio de inconsistencia o relación entre número de series consistentes y número de series totales; Peso: peso medio o valor, en tanto por uno, que expresa la transformación numérica de la opinión dada a cada criterio, y cuya suma de cada clúster o agrupación de criterios de un principio es igual a 1; DesvEst.: desviación estándar; Max.: peso máximo; Min.: peso mínimo.

Tabla 3. Resultados del Principio 4.

Criterio/Indicador	R(inc.)	Peso	DesvEst	Max.	Min.
4.1. Las comunidades dentro de, o adyacentes a, las Áreas de Gestión Forestal, deberán tener oportunidades de empleo, capacitación y otros servicios.	(3/13)	0,14	0,12	0,22	0,01
4.2. La Gestión Forestal deberá cumplir o superar todas las leyes y/o reglamentos aplicables a la salud y la seguridad de los empleados y sus familias.	(3/13)	0,20	0,04	0,23	0,16
4.2.1. La gestión forestal cumple o supera toda la normativa laboral de seguridad social y de prevención de riesgos laborales vigente y aplicable a la zona.	(3/13)	0,23	0,06	0,30	0,20
4.2.2. Responsables de Gestión/propietarios de UGF (RUGF) han asumido compromiso x escrito de mejora continua de condiciones de seguridad y salud en trabajos forestales.	(3/13)	0,14	0,11	0,20	0,01
4.2.3. Todos los trabajadores reciben información y formación específica en materia de Seguridad y Salud.	(3/13)	0,20	0,01	0,21	0,20
4.2.4. Los trabajadores no desempeñan tareas para las que no están cualificados.	(3/13)	0,18	0,03	0,20	0,15
4.2.5. Los salarios y otras retribuciones y complementos de los trabajadores serán, como mínimo, los dispuestos en los convenios colectivos aplicables en su caso (Salario Legal Vigente).	(3/13)	0,24	0,07	0,32	0,20
4.3. Deberán garantizarse los derechos de los trabajadores para organizarse y voluntariamente negociar con sus gerentes, conforme con las Convenciones 87 y 98 de la OIT.	(3/13)	0,35	0,20	0,57	0,20
4.4. La planificación y la ejecución de la gestión deberán incorporar los resultados de evaluaciones del impacto social. Se deberá consultar a las poblaciones y grupos (hombres y mujeres) directamente afectados por las operaciones de gestión.	(3/13)	0,09	0,09	0,20	0,02
4.5. Deberán emplearse mecanismos apropiados para resolver reclamaciones y para proporcionar una compensación razonable en caso perdida o daño que afecte al derecho legal o consuetudinario, bienes, recursos o vida de la población.	(3/13)	0,22	0,10	0,33	0,13

R(inc.): ratio de inconsistencia o relación entre número de series consistentes y número de series totales; Peso: peso medio o valor, en tanto por uno, que expresa la transformación numérica de la opinión dada a cada criterio, y cuya suma de cada clúster o agrupación de criterios de un principio es igual a 1; DesvEst.: desviación estándar; Max.: peso máximo; Min.: peso mínimo.

Tabla 4. Resultados del Principio 5.

Criterio/Indicador	R(inc.)	Peso	DesvEst	Max.	Min.
5.1. La gestión forestal deberá orientarse hacia la viabilidad económica, tomando en consideración todos los costes ambientales, sociales y operacionales de la producción, y asegurando las inversiones necesarias para mantener la productividad ecológica del monte.	(4/13)	0,15	0,07	0,20	0,05
5.1.1. El Plan de Gestión tiene balance económico positivo (los ingresos cubren costes de Gestión Forestal). En caso de ser negativo, la UGF cuenta con fuente de financiación solvente para llevarlo a la práctica.	(5/13)	0,24	0,01	0,25	0,22
5.1.2. La Gestión Forestal toma en consideración todos los costes ambientales, sociales y operacionales de la producción y asegura las inversiones necesarias para mantener la productividad ecológica del monte.	(5/13)	0,24	0,02	0,25	0,20
5.1.3. Los Responsables de la Gestión mantienen registros actualizados de los costes de todas las operaciones de gestión y de los ingresos obtenidos por todos los aprovechamientos en la UGF.	(5/13)	0,28	0,08	0,42	0,25
5.1.4. Para certificación en grupo, la Entidad de Grupo es una organización económicamente viable y cuenta con estabilidad económica a largo plazo suficiente para ofrecer los servicios que requieren sus miembros.	(5/13)	0,23	0,04	0,25	0,16
5.2. Tanto la gestión forestal como las actividades comerciales deberán promover el uso óptimo y la transformación local de la diversidad de productos del monte.	(4/13)	0,12	0,06	0,17	0,05
5.3. La Gestión Forestal deberá minimizar los residuos asociados a las operaciones de aprovechamiento y de transformación "in situ", así como evitar el daño a otros recursos forestales.	(4/13)	0,16	0,05	0,21	0,09
5.3.1. Los restos de corta de pequeño tamaño y con mayor contenido en nutrientes (hojas, ramillas, corteza, etc.) se dejan en el monte y se promueve la utilización de los restos de mayor tamaño.	(2/13)	0,35	0,14	0,45	0,25
5.3.2. En los pliegos de condiciones y/o contratos que rigen los aprovechamientos y trabajos selvícolas se fija el tiempo máximo que pueden permanecer los restos y productos apilados en el monte.	(2/13)	0,21	0,06	0,25	0,16
5.3.3. El tratamiento de los restos se realiza por medios mecánicos salvo que se justifique el uso de otros medios o su abandono en el monte.	(2/13)	0,15	0,03	0,17	0,13
5.3.4. Los responsables de la gestión aplican medidas concretas para reducir el daño en los recursos forestales causado por las operaciones de aprovechamiento y transformación "in situ".	(2/13)	0,30	0,05	0,33	0,26
5.4. La gestión forestal deberá orientarse hacia el fortalecimiento y diversificación de la economía local, evitando la dependencia de un solo producto forestal.	(4/13)	0,15	0,06	0,18	0,06
5.5. La gestión forestal deberá reconocer, mantener y, cuando sea necesario, incrementar el valor de los recursos y servicios del monte, tales como las cuencas hidrográficas y los recursos piscícolas.	(4/13)	0,18	0,04	0,24	0,15
5.6. La tasa de aprovechamiento de productos forestales no deberá exceder los niveles que puedan ser permanentemente mantenidos.	(4/13)	0,25	0,13	0,44	0,17

R(inc.): ratio de inconsistencia o relación entre número de series consistentes y número de series totales; Peso: peso medio o valor, en tanto por uno, que expresa la transformación numérica de la opinión dada a cada criterio, y cuya suma de cada clúster o agrupación de criterios de un principio es igual a 1; DesvEst.: desviación estándar; Max.: peso máximo; Min.: peso mínimo.

Tabla 5. Resultados del Principio 6.

Criterio/Indicador	R(inc.)	Peso	DesvEst	Max	Min
6.1. Deberá completarse una Evaluación Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo a la escala e intensidad de la gestión forestal, así como a recursos afectados, e incorporarla en el sistema de gestión. Deberá realizarse la EIA antes de iniciar las operaciones que afecten al lugar de trabajo.	(7/13)	0,13	0,13	0,34	0,02
6.2. Deberán existir medidas para proteger las especies raras, amenazadas y en peligro de extinción, al igual que sus hábitats (por ejemplo, zonas de anidamiento o alimentación). Deberán establecerse zonas de protección y de conservación, de acuerdo a la escala y a la intensidad de la gestión forestal, y según la peculiaridad de los recursos afectados. Deberán controlarse las actividades inapropiadas de la caza, captura y recolección.	(7/13)	0,12	0,07	0,20	0,01
6.2.1. Se identifican los hábitats y las especies incluidos en las Directivas 92/43/CEE y 79/409/CEE, así como las especies catalogadas por la normativa estatal y autonómica, de la Unidad de Gestión Forestal. Su distribución se representa en la cartografía del Plan de Gestión.	(5/13)	0,15	0,08	0,21	0,01
6.2.2. La gestión forestal incluye acciones concretas, restricciones de uso y/o limitaciones a la ejecución de determinadas operaciones forestales, con el fin de conservar los hábitats y especies a que se refiere el indicador anterior.	(5/13)	0,22	0,10	0,33	0,08
6.2.3. Si existen especies o hábitats catalogados o se presume su presencia, su protección y conservación es objetivo prioritario en determinadas zonas de la Unidad de Gestión Forestal seleccionadas de forma justificada.	(5/13)	0,28	0,17	0,49	0,07
6.2.4. El Plan de Gestión incluye un análisis de la evolución del estado de conservación de los hábitats y especies de las zonas a las que se refiere el indicador 6.2.3.	(5/13)	0,16	0,10	0,29	0,02
6.2.5. Los responsables de la gestión/propietarios de la UGF establecen medidas de vigilancia y control de posibles actividades ilegales de caza, pesca, captura y recolección de recursos de la UGF y facilitan la actuación de las administraciones competentes en la materia.	(5/13)	0,20	0,12	0,34	0,01
6.3. Las funciones ecológicas vitales deberán mantenerse intactas, aumentarse o reponerse. Estas incluyen: a) La regeneración natural y la sucesión de los bosques. b) La diversidad genética de las especies y de los ecosistemas. c) Los ciclos naturales que afectan la productividad del ecosistema forestal.	(7/13)	0,06	0,02	0,09	0,02
6.3.1. La gestión forestal asegura la persistencia de las masas forestales mediante regeneración natural, acudiendo a la artificial sólo cuando la natural fracasa total o parcialmente, o en otros casos, que los responsables de la gestión deberán justificar técnicamente. En éste último caso, el material de reproducción se obtiene de la misma región de procedencia en la que está incluida la UGF.	(5/13)	0,10	0,06	0,16	0,03
6.3.2. Las poblaciones de ungulados silvestres y de ganado se gestionan de forma tal que permiten la regeneración de la vegetación leñosa, especialmente la arbórea. Existe un control periódico de los daños causados por el ramoneo, y las planificaciones cinegética y pastoral incorporan los resultados de tales controles.	(5/13)	0,08	0,04	0,14	0,05
6.3.3. Los responsables de la gestión demuestran que la selección de los tratamientos y las especies principales se ha hecho teniendo en cuenta los regímenes naturales de perturbaciones que afectan a las masas naturales, la sucesión ecológica y su estructura y composición florística.	(5/13)	0,15	0,11	0,25	0,03
6.3.4. Los responsables de la gestión aplican medidas para conservar, mejorar o restaurar la diversidad de las especies de flora y fauna, de la estructura de la masa forestal y de los ecosistemas naturales, en particular los de ribera.	(5/13)	0,20	0,14	0,42	0,03
6.3.5. Los responsables de la gestión aplican medidas para conservar, mejorar o restaurar la diversidad de meso y microhábitats o hábitats peculiares, como árboles extramaduros, pies muertos en pie y caídos, madera muerta en distintos grados de descomposición, cavidades en árboles, áreas encharcables, manantiales, roquedales, cantiles y otros.	(5/13)	0,09	0,05	0,13	0,02
6.3.6. En la UGF no existen barreras artificiales que impiden la circulación de fauna silvestre y el intercambio genético con ecosistemas de su entorno, excepto en casos contemplados por la legislación y cuando sea necesario proteger la regeneración, ciñéndose estas barreras exclusivamente al entorno protegido.	(5/13)	0,11	0,08	0,22	0,01
6.3.7. Los árboles con nidos de aves de presa, de pícidos (pájaros carpinteros) y otras especies catalogadas no se ven afectados por las cortas.	(5/13)	0,20	0,14	0,42	0,07
6.3.8. Los responsables de la gestión realizan un seguimiento de las condiciones de fertilidad y calidad del suelo, de acuerdo a la escala e intensidad del aprovechamiento. Si existen evidencias de pérdida de fertilidad o calidad del suelo, los responsables de la gestión modifican los tratamientos para evitarlo.	(5/13)	0,08	0,05	0,15	0,04
6.4. Las muestras representativas de los ecosistemas existentes en las áreas afectadas deberán protegerse en su estado natural, de acuerdo a la escala y a la intensidad de la gestión forestal, y según la peculiaridad de los recursos afectados.	(7/13)	0,06	0,06	0,16	0,01
6.5. Deberán prepararse y aplicarse guías escritas para el control de la erosión, la disminución de daños al monte durante aprovechamiento, construcción de caminos, todas las otras perturbaciones mecánicas, y para la protección de los recursos hidráulicos.	(7/13)	0,06	0,05	0,17	0,02
6.5.1. Las directrices para el control de la erosión, la protección de los recursos hídricos y la minimización de los daños sobre el conjunto de los recursos naturales de la unidad forestal se recogen en los pliegos de condiciones que rigen los diferentes trabajos enmarcados en la gestión forestal.	(4/13)	0,16	0,16	0,39	0,06
6.5.2. La UGF cuenta con una adecuada infraestructura de defensa contra incendios (áreas cortafuegos naturales o artificiales, pistas, fajas auxiliares, puntos de agua, etc.), que se mantiene permanentemente en buen estado de conservación.	(4/13)	0,29	0,15	0,50	0,16
6.5.3. La UGF cuenta con medios humanos capacitados y materiales (propios o ajenos) para contribuir a la prevención, detección y extinción de incendios forestales.	(4/13)	0,13	0,09	0,23	0,01
6.5.4. La red viaria se diseña, construye, mantiene y, en su caso, reconstruye, para minimizar su extensión y sus potenciales efectos adversos sobre suelos, recursos hídricos y fauna silvestre.	(4/13)	0,07	0,03	0,11	0,04
6.5.5. El uso de vehículos a motor se restringe a las carreteras y pistas forestales. Esa restricción se realiza por escrito en el plan de gestión y, en su caso, en los pliegos de prescripciones técnicas, en los que se regulan también las posibles excepciones (tractores forestales, agrícolas...).	(4/13)	0,04	0,05	0,11	0,01
6.5.6. Los responsables de la gestión establecen y mantienen zonas de protección alrededor de todos los cursos de agua para garantizar la cantidad y calidad de sus recursos y su oferta de hábitats para la flora y la fauna.	(4/13)	0,31	0,08	0,43	0,25

6.6. Los sistemas de gestión deberán promover el desarrollo y la adopción de métodos no químicos para el tratamiento de las plagas, para no dañar el medio ambiente. Se deberá también evitar el uso de los pesticidas químicos.	(7/13)	0,10	0,04	0,14	0,03
6.6.1. La gestión de plagas o enfermedades se realiza por medio de lucha integrada, que evita el uso de productos químicos. Éstos sólo se utilizan en tratamientos curativos (nunca preventivos) cuando se justifique que no existe otra alternativa viable y que la plaga o enfermedad va a suponer un mayor daño que el coste económico y ambiental del uso del producto químico.	(4/13)	0,21	0,19	0,45	0,02
6.6.2. Los Responsables de la Gestión/propietarios de la UGF justifican la existencia de una plaga o enfermedad previamente a la aplicación de un producto químico para su tratamiento.	(4/13)	0,06	0,06	0,11	0,00
6.6.3. En el control de plagas y enfermedades no se utilizan los siguientes productos químicos: (listado).	(4/13)	0,27	0,21	0,53	0,03
6.6.4. No se utilizan biocidas forestales que puedan suponer riesgo de contaminación para los acuíferos y aguas superficiales.	(4/13)	0,17	0,13	0,34	0,05
6.6.5. Los Responsables de la Gestión/propietarios de la UGF evitan el uso de biocidas forestales y, en caso de tener que utilizarlos, justifican técnicamente y limitan su uso en tiempo, cantidad y superficie.	(4/13)	0,11	0,07	0,20	0,04
6.6.6. Los responsables de la gestión mantienen un registro de todos los usos de productos químicos forestales en el que se incluyen al menos: fecha de aplicación, tipo de producto, finalidad, emplazamiento exacto, cantidad utilizada por hectárea, metodología de aplicación y razones por las cuales se optó por la utilización del producto.	(4/13)	0,07	0,04	0,12	0,04
6.6.7. En caso de utilizarse productos químicos, existe un Protocolo de Emergencia, donde se establecen las acciones de vigilancia, control y corrección de los posibles impactos negativos.	(4/13)	0,11	0,12	0,28	0,02
6.7. Químicos, contenedores, desperdicios inorgánicos, líquidos y sólidos, incluyendo combustibles y lubricantes, deberán ser desechados de una manera ambientalmente apropiada en lugares fuera del sitio de trabajo.	(7/13)	0,07	0,06	0,13	0,00
6.8. Se deberá documentar, disminuir, llevar a cabo el seguimiento y controlar estrictamente el uso de agentes de control biológico, de acuerdo con las leyes nacionales y los protocolos científicos aceptados internacionalmente. Se prohibirá el uso de los organismos genéticamente modificados.	(7/13)	0,17	0,13	0,37	0,05
6.8.1. Los Responsables de la Gestión/propietarios de la UGF justifican la existencia de una plaga o enfermedad previamente a la aplicación de un agente de control biológico.	(3/13)	0,06	0,05	0,09	0,01
6.8.2. Se da preferencia a la utilización de agentes de control biológico autóctonos.	(3/13)	0,13	0,07	0,21	0,08
6.8.3. No se realizan tratamientos no selectivos de control biológico.	(3/13)	0,12	0,06	0,17	0,05
6.8.4. Cualquier utilización de agentes de control biológico viene acompañada de un estudio científico que evalúa sus riesgos, de un seguimiento detallado y de un estricto control del mismo, que incluye un registro permanente de su uso.	(3/13)	0,23	0,23	0,49	0,06
6.8.5. No se utilizan organismos genéticamente modificados en el control de plagas y enfermedades.	(3/13)	0,45	0,28	0,69	0,14
6.9. El uso de las especies exóticas deberá ser controlado cuidadosamente e inspeccionado rigurosamente para evitar impactos ecológicos adversos.	(7/13)	0,09	0,06	0,16	0,00
6.10. No deberá ocurrir conversión de montes a plantaciones u otro uso no forestal de tierra, excepto en circunstancias tales que la conversión: implica una porción muy limitada de la unidad de gestión forestal; y no ocurre dentro de áreas de montes de Alto Valor de Conservación; y permitirá obtener beneficios claros, substanciales, adicionales, seguros y de largo plazo para toda la UGF.	(7/13)	0,14	0,08	0,24	0,02

R(inc.): ratio de inconsistencia o relación entre número de series consistentes y número de series totales; Peso: peso medio o valor, en tanto por uno, que expresa la transformación numérica de la opinión dada a cada criterio, y cuya suma de cada clúster o agrupación de criterios de un principio es igual a 1; Desv.Est.: desviación estándar; Max.: peso máximo; Min.: peso mínimo.