

Resumen

Valoración de la gestión forestal de plantaciones de *P. radiata*. El objetivo fue contribuir con información técnica y social para la gestión sostenible de las plantaciones forestales en las comunidades Alalay y Cañada. Se seleccionó 1 criterio de la OIMT, 4 criterios de la FAO y 2 criterios del CATIE. La fuente principal de valoraciones respecto de los criterios e indicadores proviene de las percepciones de 60 productores forestales obtenidos mediante una adecuación de Criterios e indicadores para la zona andina, una encuesta al azar y un inventario de los rodales de propiedad de los comunarios encuestados. Para posterior procesamiento y análisis del mismo. El criterio 5 (Contribución del bosque al ciclo global del carbono) obtuvo un puntaje superior a 2 respectivamente, son los ámbitos en los cuales la gestión de plantaciones en Alalay y Cañada, tiene procesos más avanzados hacia la sostenibilidad. La valoración de tres Criterios (1, 2 y 7) que representan que la gestión sostenible aún en proceso. Finalmente, tres criterios (3,4 y 6) alcanzaron un puntaje de 1.38 a 1.83, se valoran que tiene un proceso de avance incipiente para el alcance de la gestión sostenible de plantaciones. Como conclusión general de acuerdo a un sistema de análisis objetivo, respaldado por un conjunto de criterios e indicadores, es posible afirmar que las comunidades de Alalay y Cañadas el logro de un estado de gestión sostenible de las plantaciones forestales se encuentra en proceso; la puntuación de 2.04 obtenida en el análisis respalda la indicada conclusión.

Palabras clave: Criterios, Conservación, Manejo, Mantenimiento, Sostenibilidad.

Summary

Assessment of the forest management of *P. radiata* plantations. The objective was to contribute technical and social information for the sustainable management of forest plantations in the Alalay and Cañada communities. 1 ITTO criteria, 4 FAO criteria and 2 CATIE criteria were selected. The main source of evaluations regarding the criteria and indicators comes from the perceptions of 60 forest producers obtained through an adaptation of Criteria and indicators for the Andean zone, a random survey and an inventory of the stands owned by the surveyed community members. For further processing and analysis thereof. Criterion 5 (Contribution of the forest to the global carbon cycle) obtained a score higher than 2 respectively, they are the areas in which the management of plantations in Alalay and Cañada has more advanced processes towards sustainability. The assessment of three Criteria (1, 2 and 7) that represent that sustainable management is still in process. Finally, three criteria (3,4 and 6) reached a score of 1.38 to 1.83, it is valued that it has an incipient progress process for the scope of sustainable plantation management. As a general conclusion, according to an objective analysis system, supported by a set of criteria and indicators, it is possible to affirm that the communities of Alalay and Cañadas are in the process of achieving a state of sustainable management of forest plantations; the score of 2.04 obtained in the analysis supports the indicated conclusion.

Keyword: Criteria, Conservation, Management, Maintenance, Sustainability.

Índice de contenido

Capítulo Tema	Nº página
I. Introducción.....	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
II. Revisión de Literatura	3
2.1. Plantaciones forestales en zonas andinas de Cochabamba y Municipio de Alalay ..	3
2.2. Problemática de la gestión de plantaciones en la zona andina de Cochabamba	3
2.3. Impacto del manejo de plantaciones en los suelos	4
2.3.1. Compactación de suelos.....	4
2.3.2. Consecuencia de la compactación	5
2.4. Actores involucrados en la gestión de plantaciones forestales en la región andina ..	5
2.5. Manejo forestal en la zona andina de Cochabamba.....	6
2.6. Necesidad del manejo de las plantaciones forestales	7
2.6. Practicas generales para el manejo de plantaciones forestales	7
2.7. Inventario forestal de plantaciones en zona andina	8
2.8. Muestreo del bosque	12
2.9. Distribución de las muestras.....	12
2.10. Tamaño y ubicación de las parcelas e intensidad de muestreo.....	12
2.11. Legislación forestal aplicada a la gestión de plantaciones forestales en zonas andinas	15
2.11.1. Ley del medio ambiente 1333	16
2.11.2. Calidad Ambiental	16
2.11.3. Capítulo IV, art. 43, Del Recurso Suelo	16

2.12.	Criterios e Indicadores de la sostenibilidad de la gestión de plantaciones forestales	16
2.13.	Método de colecta de opinión de grupos focales y análisis estadístico	25
2.13.1	Técnicas de recolección de información.....	25
2.13.2.	Ventajas y Desventajas de las preguntas cerradas y abiertas	26
2.14.	Grupos focales	27
2.14.1.	Tamaño del grupo focal.....	27
2.14.2.	Cuándo usar los grupos focales	28
2.14.3.	Análisis de la información.....	28
III.	Materiales y Métodos.....	32
3.1.	Ubicación.....	32
3.1.1.	Ubicación geográfica	32
3.2.	Materiales y equipos	34
3.2.1.	Materiales y equipo para trabajo de campo	35
3.2.2.	Materiales de gabinete	35
3.3.	Metodología.....	35
3.3.1.	Participación de instituciones para la realización del estudio	35
3.3.2.	Gestión de autorización de la Asociación de Productores Forestales de Alalay	35
3.3.3.	Gestión de la participación de los productores forestales con los representantes forestales.....	36
3.3.4.	Criterios e indicadores de sostenibilidad aplicados para evaluar la gestión de plantaciones forestales.....	36
3.3.5.	Socialización de la evaluación de la gestión de las plantaciones de <i>P. radiata</i> a los afiliados de las organizaciones comunales.....	40
3.3.6.	Formación de grupos de trabajo para el relevamiento de la información.....	41
3.3.7.	Inventario de las plantaciones forestales	44

3.3.8.	Encuesta.....	44
3.3.9.	Registro de Plantaciones.....	44
3.3.10.	Estimación de CO ₂	47
3.3.11.	Valoración cuantitativa (puntuación).....	48
IV.	Resultados y discusión	50
4.1.	Criterio 1: Mantenimiento, conservación y mejora de la biodiversidad en los ecosistemas forestales.....	50
4.1.1.	Indicador 1. Tipos de terrenos en los que se establece la vegetación.....	50
4.1.2.	Indicador 2. Vegetación natural de los terrenos sobre los que se establecen las plantaciones	51
4.1.3.	Indicador 3. Permanencia y crecimiento de la vegetación original bajo el bosque de <i>P. radiata</i> en Cañada y Alalay.....	52
4.1.4.	Indicador 4. Casos de sobre posición de plantaciones de <i>P. radiata</i> sobre el área de vegetación arbórea nativa	52
4.1.5.	Valoración según el Criterio 1.....	53
4.2.	Criterio 2: Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales	54
4.2.1.	Indicador 1. Superficie estimada de plantaciones forestales.....	54
4.2.2.	Indicador 2. Crecimiento y rendimiento estimado	54
4.2.3.	Indicador 3. Disponibilidad y aplicación de instrumentos de planificación de la gestión de las plantaciones	55
4.2.4.	Indicador 4. Extracción anual de madera estimada proveniente de plantaciones forestales.....	56
4.2.5.	Indicador 5. Extracción de productos secundarios provenientes de plantaciones forestales (hongos, leña y acículas) en Alalay y Cañada.....	57
4.2.6.	Indicador 6. Forestación anual en nuevas superficies forestales en la comunidad..	58
4.2.7.	Valoración según el Criterio 2.....	59

4.3.	Criterio 3: Mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales.	59
4.3.1.	Indicador 1. Manejo silvicultural de rodales de plantaciones de pino.....	59
4.3.2.	Indicador 2: Superficie o número de rodales afectados por incendios forestales en Alalay y Cañada.....	60
4.3.4.	Indicador 4. Casos de afectación de enfermedades a plantaciones forestales	61
4.3.5.	Indicador 5. Daño agentes externos en las plantaciones forestales	62
4.3.6.	Valoración según el Criterio 3	63
4.4.	Criterio 4: Conservación y mantenimiento de los recursos suelo y agua	64
4.4.1.	Indicador 1: Casos reportados por los comunarios de secamiento de vertientes o manantiales (juturis)	64
4.4.2.	Indicador 2. Casos reportados donde se haya observado que los bosques de <i>P. radiata</i> Contribuyeron en la reducción de procesos erosivos y deslizamientos.....	65
4.4.3.	Valoración según el Criterio 4	65
4.5.	Criterio 5: Mantenimiento de la contribución del bosque al ciclo global del carbono	66
4.5.1.	Indicador 1. Biomasa estimada de las plantaciones forestales de <i>P. radiata</i> a) Biomasa aérea total comunidad Alalay	66
4.5.2.	Indicador 2. Estimación del potencial de captura de carbono de las plantaciones de <i>P. radiata</i>	66
4.5.3.	Valoración según el Criterio 5	67
4.6.	Criterio 6. Mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos de largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades.....	67
4.6.1.	Indicador 1. Beneficios económicos de productos maderables de plantación de <i>P. radiata</i>	67
4.6.2.	Indicador 2. Beneficio económico de los productos forestales no maderables	68
4.6.3.	Indicador 3. Superficie total de plantaciones comunales.....	69
4.6.4.	Indicador 4. Generación de empleo asociado a plantaciones de <i>P. radiata</i>	70

4.6.7.	Valoración según el Criterio 6.....	70
4.7.	Criterio 7. Marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de bosques.....	71
4.7.1.	Indicador 1. Estado de los derechos de propiedad de las plantaciones forestales ...	71
4.7.2.	Indicador 2. Dificultades de los propietarios de las plantaciones de <i>P. radiata</i> Para acceder al aprovechamiento de sus productos.....	71
4.7.3.	Indicador 3. Existencia y tipo de incentivos para establecer y manejar las plantaciones de <i>P. radiata</i>	72
4.7.4.	Indicador 4. Instituciones que impulsan las mejores prácticas para el manejo forestal con trabajo activo.....	73
4.7.5.	Indicador 5. Capacitación de los recursos humanos en las distintas actividades de la producción forestal.....	74
4.7.6.	Valoración según el Criterio 7.....	75
4.8	Cuantificación grado de la sostenibilidad.....	76
4.8.1.	Comunidad Alalay.....	76
4.4.1.	Puntuación de sostenibilidad comunidad Cañada.....	80
VI.	Recomendaciones.....	84
VII.	Referencias Bibliográficas.....	85
VIII.	Anexos.....	91

Índice de Cuadros

	N° página
Cuadro 1. Condiciones para aplicar la función de altura	10
Cuadro 2. Condiciones para aplicar la función de volumen	11
Cuadro 3. Tamaño de parcela para muestreos sistemáticos empleados en evaluación de plantaciones forestales.	13
Cuadro 4. Intensidad de muestreo plantaciones forestales.	13
Cuadro 5. Corrección del radio de una parcela circular.....	14
Cuadro 6. Cuadro de Productividad según al Índice de Sitio.	14
Cuadro 7. Criterios he indicadores.	17
Cuadro 8. Criterios e indicadores según la FAO.	20
Cuadro 9. Criterios e indicadores CATIE.....	24
Cuadro 10. Criterios e indicadores seleccionados y adecuados para evaluar la sostenibilidad de la gestión de plantaciones forestales para ambas comunidades.	37
Cuadro 11. Sectores de evaluación de plantaciones en la comunidad de Alalay	42
Cuadro 12. Sectores de evaluación comunidad Cañada	43
Cuadro 13. Instrumentos para la evaluación de plantaciones de <i>P. radiata</i>	44
Cuadro 14. Número de parcelas según el área de la plantación.....	46
Cuadro 15. Biomasa aérea total comunidad Alalay.....	66
Cuadro 16. Carbono almacenado para ambas comunidades.....	67
Cuadro 17. Ponderación de los niveles de sostenibilidad de la gestión de plantaciones de <i>P. radiata</i>	76
Cuadro 18. Puntuaciones de sostenibilidad para Comunidad Alalay.	77
Cuadro 20. Puntuaciones de sostenibilidad para comunidad Cañada.....	80

Índice de Figuras

	Nº página
Figura 1. Mapa del área de estudio del Municipio de Alalay	32
Figura 2. Encuesta realizada en 2 comunidades	40
Figura 3. Socialización en 2 comunidades.....	40
Figura 4. Trabajo realizado comunidad Cañada	42
Figura 6. Recolección de información.....	45
Figura 8. Tipo de terrenos en los que se establecieron las plantaciones.....	50
Figura 9. Vegetación natural (arbórea, arbustiva y herbácea) de los terrenos sobre los que se establecen las plantaciones de <i>P. radiata</i> en dos comunidades.....	51
Figura 10. Permanencia y crecimiento de la vegetación original bajo el bosque de <i>P. radiata</i> en ambas comunidades.....	52
Figura 11. Casos de sobre posición de plantación de <i>P. radiata</i> sobre área de vegetación arbórea nativa de la comunidad Alalay y Cañada.....	53
Figura 12. Incremento Medio Anual del volumen de las plantaciones de <i>P. radiata</i> , Comunidad de Alalay y Cañada	54
Figura 13. Disponibilidad y aplicación de instrumentos de planificación en ambas comunidades.....	55
Figura 15. Extracción anual de madera estimada proveniente de plantaciones forestales de <i>P. radiata</i> en Alalay y Cañada	57
Figura 16. Beneficios económicos obtenidos de la venta de los productos secundarios provenientes de plantaciones forestales	58
Figura 17. Forestación de nuevas superficies de plantaciones por año en Alalay y Cañada ..	58
Figura 18. Grado de cobertura del manejo en plantaciones de <i>P. radiata</i> en las comunidades de Alalay y Cañada.....	60
Figura 19. Ocurrencia de incendios en ambas comunidades.....	61

Figura 20. Indicadores de superficie de plantaciones o número de rodales afectada por enfermedades.	61
Figura 21. Parte del árbol afectada por la enfermedad en plantaciones de <i>P. radiata</i> en ambas comunidades.	62
Figura 22. Otros agentes causantes de daños en plantaciones forestales Alalay y Cañada	63
Figura 23. Casos reportados por los comunarios de la influencia de las plantaciones en las vertientes o manantiales (juturis) en la comunidad Alalay y Cañada.	64
Figura 24. Casos reportados en ambas comunidades donde se haya observado que los bosques de <i>P. radiata</i> contribuyeron a la reducción de procesos erosivos.	65
Figura 25. Rendimiento/año productos maderables y no maderables comunidad en ambas comunidades.	68
Figura 26. Beneficio económicos no maderables provenientes de plantaciones de <i>P. radiata</i> en ambas comunidades.	69
Figura 27. Número de personas que trabajan en actividades forestales en la comunidad de Cañada y Alalay.	70
Figura 28. Dificultad de los propietarios de las plantaciones de <i>P. radiata</i> para acceder al aprovechamiento.	72
Figura 29. Incentivos para establecer y manejar las plantaciones de <i>P. radiata</i> en ambas comunidades.	73
Figura 30. Instituciones que impulsan al manejo de plantaciones de <i>P. radiata</i> en ambas comunidades.	73
Figura 31. Capacitación de los productores campesinos de Cañada y Alalay en las distintas actividades de la producción forestal.	74
Figura 32. Razones por las que los productores campesinos realizan manejo de sus plantaciones en dos comunidades.	75

I. Introducción

En la zona andina de Bolivia los programas de forestación y reforestación tienen al menos 40 años de antigüedad. Se trata de iniciativas impulsadas inicialmente por la cooperación internacional de mediana y gran envergadura en las cuales participaron el Centro de Desarrollo Forestal (CDF), las corporaciones de desarrollo, la cooperación internacional, organizaciones no gubernamentales y otras instituciones (ECOBONA, 2009).

Así, por ejemplo, desde el año 1985 el Programa de Repoblamiento Forestal (PROFOR) impulsó la realización de plantaciones forestales en el territorio del actual Municipio de Alalay de la Provincia Mizque de Cochabamba. Posteriormente a partir de 1995 el Centro para el Desarrollo Social y Económico (DESEC) dio seguimiento al proyecto con el propósito de contribuir a solucionar la problemática de degradación de suelos y generar una alternativa de generación de ingresos económicos complementarios en las comunidades campesinas del área rural del Municipio de Alalay (Grisa, 1997). En total desde el año 1985 al 1997 las plantaciones establecidas de *Eucalyptus* sp. y *P. radiata*, una superficie de 765,23 hectáreas en toda la comunidad de Alalay con resultados satisfactorios (Grisa, 1997). El Municipio de Alalay tiene una visión forestal, en su política de preservación del medio ambiente, de una manera sostenible; para encarar esta visión se impulsa la forestación del Municipio con la instalación de viveros forestales (GAM Alalay, 2011).

El interés de desarrollar una plantación forestal en predios de pequeños y medianos propietarios forestales está centrada en la posibilidad de generar ingresos, la recuperación de suelos degradados, la protección y conservación de recursos vegetales, suelo, agua y fauna (CONAF, 2013).

La mayoría de las plantaciones forestales establecidas en Bolivia se encuentran en el departamento de Cochabamba, con una superficie total aproximada de 20 mil hectáreas: de las cuales un 55 % corresponde a plantaciones de *P. radiata* realizadas por comunarios con la ayuda del Programa de Repoblamiento Forestal (PROFOR), el Centro para el Desarrollo Social y Económico (DESEC) y otras instituciones desde la década de los setenta (Antezana 2010).

La utilidad del análisis de la gestión actual de las plantaciones forestales del Municipio de Alalay cobra sentido en la medida en que las familias campesinas de la

comunidad de Alalay y Cañada conozcan la realidad, contextualizarla, de la sostenibilidad de las plantaciones forestales.

Para desarrollar el concepto de desarrollo sustentable es necesario utilizar principios de criterios e indicadores que abarquen tantos aspectos sociales, ambientales y económicos de la gestión de los recursos forestales. Las plantaciones forestales comerciales en zonas andinas son diferentes de los bosques naturales, en este sentido se ve la necesidad que requiere de criterios e indicadores particulares para plantaciones en zonas andinas, que en el Municipio de Alalay no ha sido realizado. Además, estos criterios e indicadores servirán para facilitar la toma de decisiones que ayudará a definir las posibles acciones, y diseñar operaciones y acciones que permiten enfrentar los problemas y necesidades detectadas en el mismo en relación al mercado

La elección del sitio de estudio respondió al hecho de que es uno de los lugares experimentales de Municipio Alalay más antiguo en materia de ordenación.