



Las Finanzas del Carbono de los Pastizales

Una evaluación del potencial en los pastizales comunales

Timm Tennigkeit y Andreas Wilkes

Kunming, China, 30 de setiembre de 2008

Las Finanzas del Carbono de los Pastizales

Una evaluación del potencial en los pastizales comunales

Timm Tennigkeit y Andreas Wilkes

Kunming, China, 30 de setiembre de 2008



RESUMEN EJECUTIVO

A nivel mundial hay más de 120 millones de pastores que son los custodios de más de 5000 Mha de pastizales, que almacenan hasta un 30% del carbono del suelo de todo el planeta. Muchos pastores son pobres. En 2007, los mercados de carbono realizaron transacciones por más de US\$64 mil millones. Las mejores estimaciones disponibles sugieren que la gestión mejorada de los pastizales tiene potencial biofísico para secuestrar un total de 1300-2000 MtCO_{2e} hasta el año 2030. El presente estudio examina el papel que el pastoralismo puede desempeñar en la secuestación de carbono y evalúa la viabilidad del acceso a los mercados de carbono para apoyar la utilización sostenible de los recursos y el desarrollo de los medios de vida pastoriles. Este informe explica también los mercados de carbono y cómo funcionan, y describe los requisitos básicos para el diseño de un proyecto sobre financiación del carbono.

Mercados de carbono

Los mercados de carbono existen por requisitos impuestos o por el deseo voluntario de los participantes del mercado para reducir las emisiones de CO₂. El mercado comprende tres segmentos principales, a saber: (i) el mercado de cumplimiento de Kioto, que incluye el Mecanismo para un desarrollo limpio (MDL); (ii) otros mercados de cumplimiento o pre-cumplimiento, tales como las plataformas para el comercio de emisiones creadas por legislación estatal en Australia y EE.UU.; y (iii) un mercado voluntario de carbono cuyo principal comercio es la reducción de emisiones que no pueden ser negociadas en los mercados de cumplimiento. Los créditos de carbono son comprados tanto por los gobiernos que tratan de cumplir las metas de reducción de emisiones en el marco del Protocolo de Kyoto como por las empresas sujetas a la regulación de emisiones. La compensación voluntaria privada de las emisiones es todavía una pequeña proporción del total de créditos de carbono comprados.

En la actualidad, las actividades de gestión de los pastizales (con excepción de forestación y reforestación) no son elegibles en el marco del MDL y de la mayoría de los sistemas de pre-cumplimiento. Actualmente, los únicos compradores de créditos de carbono de los pastizales se encuentran en el mercado voluntario. A menos que los créditos de carbono de los pastizales puedan ser usados para alcanzar las metas de cumplimiento, la demanda continuará siendo limitada. No hay normas y metodologías establecidas para la validación de reducciones de emisiones certificadas de las actividades de gestión de los pastizales. Entre algunas empresas privadas y fondos de carbono existe cierto interés en los créditos de carbono derivados del uso de la tierra, impulsado en parte por las expectativas de que estos activos de carbono podrían alcanzar un precio superior en el futuro. Las principales limitaciones actuales para el ingreso de las reducciones de emisiones del uso del suelo a los mercados de cumplimiento son tanto el riesgo de que la secuestación de carbono basada en el uso del suelo pudiera no ser permanente, como las limitaciones metodológicas. La Declaración de Bali, en el marco de la UNFCCC 2007, dio luz verde para superar los problemas de índole metodológica que impiden la inclusión de una serie de actividades forestales en un acuerdo post 2012. Hay quienes también apoyan la inclusión de todo el carbono terrestre (incluyendo el carbono del suelo de los pastizales) en un futuro acuerdo sobre el cambio climático.

Requisitos para generar activos de carbono derivados de los pastizales

Los compradores de activos de carbono exigen la verificación de las reducciones de emisiones. Los requisitos básicos contemplan:

1. Acuerdos institucionales sólidos y transparentes, incluyendo un dueño inequívoco, un desarrollador de los activos de carbono, un estándar reconocido por el comprador y un verificador acreditado por el estándar. Los proyectos deben contribuir al desarrollo sostenible del país anfitrión.
2. Una metodología aprobada que detalle la línea de base de las emisiones de CO₂ y un enfoque para el monitoreo del carbono.
3. Un documento de diseño del proyecto que detalle:
 - (i) Una descripción de la línea de base para demostrar la situación actual y el escenario con el proyecto
 - (ii) Una justificación de adicionalidad para demostrar que el proyecto sólo puede implementarse debido al componente de financiación del carbono
 - (iii) Una evaluación de escapes para evitar que el proyecto derive en emisiones de carbono fuera del área del proyecto
 - (iv) Una evaluación de permanencia o reversibilidad para evitar la emisión de carbono secuestrado
 - (v) Un plan para el monitoreo del carbono que detalle el diseño y los intervalos del monitoreo.

Actualmente, sólo el Chicago Climate Exchange (banco internacional de intercambio de emisiones de CO₂) tiene un estándar para la contabilidad de las reducciones de las emisiones de las actividades de gestión de los pastizales y sólo compra RE de pastizales de los EE.UU. Para otros estándares, como el Estándar Voluntario de Carbono o MDL, aún no se han elaborado y aprobado las metodologías requeridas. Podría utilizarse la experiencia de otros proyectos y estándares relacionados con el uso del suelo para desarrollar una metodología para las actividades de gestión de los pastizales.

Potencial de secuestro de las actividades de gestión de los pastizales

En los ecosistemas de pastizales, la mayor parte del carbono se almacena en el suelo, de modo que la secuestro del carbono del suelo es el principal potencial. La presencia de arbustos y árboles hace una gran contribución a las reservas totales de carbono. Las prácticas de gestión que aumentan el aporte de materia orgánica a los suelos o que disminuyen las pérdidas derivadas de la respiración y erosión del suelo pueden secuestrar carbono adicional, mientras que debe evitarse las acciones

Potencial para la secuestro de carbono de las prácticas de gestión de los pastizales

Práctica de gestión	Nro. de puntos de datos	Cambio promedio en tCO ₂ e/ha/año o cambio total en % C
Cultivo de vegetación	c: 31 %: 7	9.39 tCO ₂ e/ha 0.56%
Evitar cambios en la cobertura vegetal / uso del suelo	c: 65 %: 22	0.40 tCO ₂ e/ha 0.87%
Gestión del pastoreo	c: 55 %: 21	2.16 t CO ₂ e/ha 0.13%
Fertilización	c: 27 %: 68	1.76 t CO ₂ e/ha 0.47%
Control de incendios	c: 2 %: 1	2.68 t CO ₂ e/ha 0%

* (c = nro. de estudios basados en el contenido de C,

% = nro. de estudios basados en el % C)

que disminuyen los aportes de carbono o aumentan las pérdidas. Los pastizales tienen grandes variaciones en términos de sus características climáticas, vegetación y tipos de suelo. La investigación ha demostrado que algunos tipos de pastizales pueden responder positivamente a una cierta práctica en tanto que la misma práctica puede reducir las tasas de secuestro en otros lugares. Debe diseñarse prácticas para la gestión del carbono del suelo de los pastizales acorde a las características de cada sitio. El cuadro resume 304 informes publicados sobre los efectos de la secuestro de carbono de varias prácticas de gestión en diversos pastizales a nivel mundial.

Viabilidad económica

Hay poca documentación acerca de los costos de implementación de prácticas mejoradas para la gestión del carbono de los pastizales. Unos pocos estudios de caso sugieren que: (i) los altos costos iniciales podrían requerir subsidios; (ii) los hogares con capital y recursos diferentes tendrán un acceso diferente a la adopción de prácticas de gestión así como diferentes posibilidades para realizar beneficios económicos; y (iii) el pago de incentivos varía según el precio por tonelada de CO₂.

Viabilidad institucional

Los pastizales se encuentran a menudo en grandes áreas contiguas, pero esto requiere que las instituciones agrupen los activos de carbono de los diferentes hogares. Las asociaciones pastoriles u otras ONG podrían tomar parte en la agrupación de activos de carbono y en la prestación de asistencia técnica para la adopción de mejores prácticas de gestión. Los proyectos de financiación del carbono requieren claridad en cuanto a los límites del proyecto, a los derechos de tenencia en la legislación nacional (ya sea privada o comunal), y a que los propietarios de los pastizales puedan efectivamente excluir a otros del uso. Cuando los pastores carecen de derechos legales sobre el uso de la tierra, o cuando éstos existen pero no se aplican, el potencial demostrado para la producción de flujos de FC podría ayudar a los pastores a ejercer presión en defensa de sus derechos sobre el uso de la tierra.

Capacidad y predisposición para la financiación del carbono de los pastizales

Si bien muchas organizaciones que trabajan con los pueblos pastoriles tienen gran capacidad para promover la adopción de prácticas de gestión para la secuestro del carbono, se han identificado algunos obstáculos para atraer la financiación del carbono. A nivel internacional y nacional, a menudo prima el desconocimiento respecto del potencial de mitigación de los pastizales. Entre los posibles desarrolladores de proyectos existe poca comprensión acerca de las oportunidades de mercado. Los costos de desarrollo de los primeros proyectos y metodologías son también elevados.

El potencial de la financiación del carbono de los pastizales

Debido a la preocupación mundial con el cambio climático, cabe esperar que los mercados de carbono se desarrollarán más rápidamente y con mayor respaldo financiero que otros mercados para los servicios de los ecosistemas. En el corto plazo es más factible que los carismáticos activos de carbono de los pastizales –que pueden contribuir a promover la imagen pública del comprador corporativo– puedan atraer el interés del mercado voluntario. Los proyectos piloto y el desarrollo de las metodologías necesarias generarán importantes experiencias para el mercado de cumplimiento y para enfoques sectoriales. Los proyectos sobre pastizales que reúnan los siguientes criterios serán más propensos a ser desarrollados en proyectos de FC:

- Derechos legales inequívocos sobre los pastizales
- Documentación científica sólida sobre los impactos de la secuestro del C de las prácticas de gestión
- Cuando la adopción de estas prácticas se ajuste a las prioridades de desarrollo sostenible y a los planes de adaptación a nivel nacional

- Cuando las instituciones involucradas tengan la capacidad para desarrollar y apoyar la implementación de proyectos a tono con los estándares de FC

Cuando no se reúnen estos criterios, señalan áreas clave que requieren la creación de capacidades en preparación para futuras oportunidades ofrecidas por el mercado de FC

Obstáculos

El mayor obstáculo en el desarrollo de la financiación del carbono de los pastizales es la exclusión de las actividades de los pastizales de elegibilidad a los mercados de cumplimiento. Queda por ver si un marco internacional post 2012 creará demanda para una gama más amplia de activos de carbono terrestre, incluyendo el carbono de los pastizales. También hay importantes carencias de conocimiento respecto a lo siguiente:

- Datos para apoyar estimados realistas sobre el potencial global de mitigación de los pastizales y la estimación de los costos relacionados con el desarrollo y mantenimiento de proyectos.
- Conocimiento de las interacciones entre el cambio climático, los flujos de carbono y las prácticas de gestión, y los impactos sobre la permanencia de la secuestación del carbono.

RECOMENDACIONES

Creación de capacidades en relación con un Fondo fiduciario centrado en los pastizales

Si bien el costo de desarrollo de los primeros proyectos y metodologías relacionadas con la FC de los pastizales será más elevado, el desarrollo de proyectos posteriores será menos costoso. La creación de capacidades para los interesados directos involucrados en los mercados de carbono debe llevarse a cabo en interacción con fuentes de financiación del carbono y no como ejercicios de capacitación aislados. Un exitoso enfoque consiste en establecer un Fondo fiduciario con el objetivo de desarrollar una serie de proyectos piloto centrados en los pastizales. El Fondo debe ser lo suficientemente grande como para desarrollar un conjunto de proyectos en una región, a fin de facilitar una interacción estrecha entre los desarrolladores de los proyectos y facilitar el aprendizaje de los conocimientos disponibles.

Aumentar el perfil del potencial de los pastizales para la secuestación de carbono en los procesos de formulación de políticas

La importancia de los pastizales debe ser mejor reconocida en los procesos de desarrollo de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático a nivel nacional e intergubernamental. Sería necesario apoyar el desarrollo de sistemas nacionales de contabilidad de GEI para el carbono terrestre, incluyendo los pastizales. Estos pueden establecer una línea de base para definir la prioridad de las fuentes de mitigación y orientar el diseño de programas para recompensar a los pastores por la mitigación de las emisiones de CO₂ a escala nacional o subnacional.

Mejor disponibilidad de datos

Los responsables de la formulación de políticas y los administradores de los pastizales en muchos países, así como los principales actores en el sector de la financiación del carbono, tienen relativamente poco conocimiento acerca del potencial de los pastizales para la secuestación de carbono. Gran parte de los datos existentes no está disponible en formas accesibles. Debe crearse una base de datos actualizable que proporcione a los profesionales y a los responsables de la formulación de políticas conocimientos avanzados sobre las prácticas de secuestación del carbono de los pastizales, las interacciones con el cambio climático y los costos de implementación. También se pueden desarrollar normativas sobre políticas que identifiquen mejores prácticas.

Monitoreo de los derechos sobre la tierra

Los pastizales suelen mal interpretarse como tierras no productivas y el pastoralismo como retrógrado, de poco valor económico y, a menudo, también ambientalmente destructivo. En este contexto, existe el riesgo de que los derechos de pastoreo de los pastores se modifiquen significativamente en el marco de los proyectos de financiación del carbono en los pastizales. El trabajo de la IMPS sobre la valoración de los sistemas de pastoreo, en términos del papel crucial de la movilidad en el mantenimiento de los ecosistemas de pastizales y en la tenencia de la tierra y los derechos sobre la tierra, podría resultar muy relevante para el creciente mercado de carbono.

ACERCA DE LOS AUTORES

Timm Tennigkeit es un experto en finanzas del carbono y bioenergía en CMES, un centro para la investigación conjunta entre la Academia China de Ciencias y el Centro Mundial para la Agroforestería (ICRAF), de Kenia, auspiciado por el Instituto Botánico Kunming. Ha participado en el desarrollo e implementación de varios proyectos de financiación del carbono en silvicultura y agricultura. **Andreas Wilkes** es el especialista principal en la adaptación al cambio climático del ICRAF-China. Tiene un doctorado en antropología ambiental y ha trabajado en la gestión de pastizales en China. Ambos autores cuentan con el apoyo del Centro Internacional para la Migración y el Desarrollo (CIM), de Alemania.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo financiero de la Iniciativa Mundial para un Pastoralismo Sostenible y la valiosa información aportada por sus miembros y por la oficina de coordinación global de la IMPS en Nairobi. La IMPS es una iniciativa del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, implementada por el PNUD y ejecutada por la UICN.

El informe se benefició de un taller del Banco Mundial sobre el potencial de los proyectos de financiación del carbono en agricultura, realizado en Washington en febrero de 2008, y muy especialmente de las contribuciones aportadas al taller por Johannes Woelke (Banco Mundial, Región de África, Desarrollo Agrícola y Rural), Andre Aasrud (Fondo de Biocarbono del Banco Mundial), TerraCarbon LLC y UNIQUE forestry consultants GmbH.

El informe fue apoyado por el Centro Mundial de Agrosilvicultura (ICRAF-China) y sus asociados en la cooperación en China, el Instituto Botánico Kunming de la Academia China de Ciencias y la Academia China de Ciencias Agrícolas. Agradecemos también a Ben Irwin (SOS Sáhel), Adrian Cullis (SCF Etiopía) y Saeid Ferdusi (PNUD Irán) por compartir sus experiencias.

Descargo de responsabilidad: El contenido de este informe es responsabilidad exclusiva de los autores y no de las instituciones afiliadas.

ABREVIATURAS, UNIDADES DE MEDIDA

AFOLUAgricultura, silvicultura y otros usos de la tierra

Ccarbono

CCXChicago Climate Exchange (banco internacional de intercambio de emisiones de CO₂)

COSCarbono orgánico del suelo

EVCEstándar voluntario de carbono

FCFinanciación del carbono

FMAMFondo para el Medio Ambiente Mundial

GEIGases de efecto invernadero

Gt1,000,000,000 (1000 millones) toneladas métricas

haHectárea

IMPSIniciativa Mundial para un Pastoralismo Sostenible

IPCCGrupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

MDLMecanismo para un desarrollo limpio

Mha mega hectárea (1 millón de hectáreas)

OCDEOrganización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

PNA.....Plan Nacional de Asignación

PSEPagos por servicios de los ecosistemas

tCtoneladas métricas de carbono

tCO_{2e}equivalente a toneladas métricas de dióxido de carbono (1tC = 3.667 tCO_{2e}; 1 tCO_{2e} = 0.273 tC)

REReducción de emisiones

UICNUnión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UNFCCCConvención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

VANValor Actual Neto

Para un glosario de términos véase <http://carbonfinance.org/Router.cfm?Page=Glossary>

Tabla de Contenido

1	Introducción	9
1.1	Las finanzas del carbono en el contexto de la gestión y desarrollo de recursos pastoriles	9
1.2	Objetivo, alcance y esquema de este estudio	10
2	¿QUÉ SON LOS MERCADOS DE CARBONO Y CÓMO FUNCIONAN?	11
2.1	¿Cuáles mercados de carbono existen?	11
2.2	¿Quién compra créditos de carbono y por qué?	11
2.3	Plataformas de negociación	13
2.4	Acontecimientos recientes y futuros	14
3	Requisitos para generar activos de carbono de los pastizales	14
3.1	Acuerdos institucionales	14
3.2	Línea de base y metodología	15
3.3	Adicionalidad, escapes y permanencia	15
3.4	Validación y verificación	16
3.5	Estándares y certificación.....	16
4	Oportunidades para LA FINANCIACIÓN DEL carbono	17
4.1	Los pastizales y el carbono	17
4.2	El carbono y la gestión de los pastizales.....	17
4.3	Potencial de secuestro de carbono de prácticas de gestión específicas.....	20
4.5	Viabilidad económica de las opciones de gestión de pastizales	25
4.6	Viabilidad institucional	27
4.7	Impactos del cambio climático.....	28
5	PREDISPOSICIÓN A LA FC DE LOS PASTIZALES.....	29
6	POSSIBILIDADES, LIMITACIONES Y CAMINO A SEGUIR	29
6.1	Posibilidades.....	29
6.2	Limitaciones.....	30
6.3	Camino a seguir.....	31

INTRODUCCIÓN

1.1 Las finanzas del carbono en el contexto de la gestión y el desarrollo de recursos pastoriles

A nivel mundial hay más de 120 millones de pastores que son los custodios de más de 5000 Mha de pastizales (White et al. 2000), y muchos de ellos viven en condiciones de pobreza. En muchas sociedades pastoriles las prácticas tradicionales de gestión de los recursos permiten la utilización sostenible de los recursos de los pastizales (Barrow et al. 2007). Impulsado por políticas inadecuadas de gestión y desarrollo de los pastizales, el fracaso de los regímenes tradicionales de prácticas beneficiosas para la gestión de los pastizales a menudo ha sido una causa fundamental de la degradación de los pastizales (IPCC 2000). Sin embargo, en los círculos de la política internacional continúa culpándose a los pastores por la degradación de la tierra (por ejemplo, Steinfeld et al. 2006).

Si no se toman medidas correctivas, para 2035-2050 la temperatura global media podría llegar a elevarse 2° C sobre los niveles preindustriales (Stern 2007). Otros cambios de importancia para el pastoralismo incluyen cambios en la duración y el calendario de la época de crecimiento, cambios en la cantidad y el patrón estacional de las precipitaciones, y aumento de la concentración atmosférica de CO₂ (Hall et al. 1995). Aunque la contribución de las sociedades pastoriles a la tasa actual de calentamiento global ha sido mínima, muchas zonas pastoriles se verán gravemente afectadas por el cambio climático, haciendo de la gestión de los recursos una importante prioridad. Las estrategias de adaptación basadas en los pastizales –tales como las reservas de pastizales de temporada (Angassa y Oba 2007) o la reactivación de los sistemas de pastoreo tradicionales y el desarrollo de reservas de forraje (Batima 2006)– probablemente beneficiarán la secuestación de carbono de la vegetación y del suelo, y tendrán el potencial de influir tanto en la adaptación como en la mitigación del cambio climático.

¿Qué papel puede desempeñar el pastoralismo en la secuestación de carbono y en la reducción de la tasa de cambio climático global? Concretamente, ¿promueven las prácticas pastoriles de gestión de la tierra la secuestación de carbono en los suelos y la vegetación de los pastizales? Estas preguntas son especialmente pertinentes teniendo en cuenta el desarrollo de los mercados de carbono. En 2007, el mercado de cumplimiento de Kioto realizó transacciones por valor de US\$64 mil millones, mientras que el mercado voluntario transó por lo menos US\$337 millones (Capoor y Ambrosi 2008). El valor del mercado de carbono continuará creciendo rápidamente en los próximos años. ¿Podría accederse a estos mercados en crecimiento para apoyar la gestión sostenible de los recursos en los pastizales de todo el mundo apoyando a la vez el desarrollo de medios de vida para sus custodios (los pastores)?

Teniendo en cuenta que los pastizales cubren alrededor del 40% de la superficie terrestre del planeta (White et al. 2000) y que la mayoría de los pastizales del mundo están degradados en alguna medida (Dregne y Tchou 1992), el potencial de secuestación de carbono de la gestión sostenible de la tierra en las zonas de pastoreo parecería ser enorme.¹ Un informe de alto perfil apoyado por la FAO describe en los siguientes términos el potencial de secuestación de carbono de las tierras secas:

“La densidad poblacional típica en las zonas pastoriles es de 10 habitantes por km² o 1 persona por cada 10 hectáreas. Si se asigna al carbono un valor de US\$10 por tonelada y con modestas mejoras en la gestión se puede aumentar 0.5 toneladas C/ha/año, las personas podrían obtener US\$50 por año por la secuestación de carbono. Aproximadamente la mitad de los pastores en África ganan menos de US\$1 por día, o unos US\$360 por año. Por lo tanto, con cambios modestos en la gestión se podría aumentar los ingresos individuales en un 15 por ciento, una mejora sustancial (Reid et al. 2004). Las mejoras en términos de carbono también podrían estar asociadas con aumentos en la producción, dando lugar a un doble beneficio” (Steinfeld et al. 2006: 119).

En efecto, los proyectos de financiación del carbono ya han comenzado a negociarse en los EE. UU. y en América Central. Empero, algunos otros estudios han sido menos optimistas. Otro estudio de la FAO sobre el potencial de la secuestación de C de los sistemas agrícolas de las tierras secas concluyó que:

“Con base en los resultados de los estudios de caso, se puede concluir que se necesitará una cantidad considerable de fondos de las organizaciones de desarrollo o de los inversionistas de carbono para hacer realidad los proyectos [secuestación de carbono] en los sistemas de agricultura a pequeña escala en las tierras secas. Los beneficios previstos son probablemente insuficientes para compensar a los agricultores por los costos que se producen a nivel local” (FAO 2004: Cap. 6).

Habida cuenta de las positivas aseveraciones y experiencias, el potencial para la contribución del pastoralismo al carbono del suelo de los pastizales merece especial atención. Otras experiencias sugieren, asimismo, que también se debe considerar cuidadosamente las condiciones bajo las cuales se puede concretar este potencial.

¹ Para estimados sobre el potencial de secuestación de C de los pastizales de todo el mundo, véase Lal (2004), Keller y Golstein (1998), Batjes (2004), Reid et al. (2004).

1.2 Objetivo, alcance y esquema de este estudio

El objetivo de este estudio es resumir el conocimiento más avanzado disponible con respecto al potencial y a la práctica de la financiación del carbono para la secuestación de carbono en los pastizales de todo el mundo. Se pretende que los profesionales que trabajan apoyando a los pastores en sus actividades de gestión y desarrollo de los recursos comprendan lo siguiente:

- ¿Qué son los mercados de carbono y cómo funcionan?
- ¿Cuáles son los procesos y requisitos para desarrollar y monitorear proyectos de financiación del carbono?
- ¿Cómo funcionan los ciclos de carbono en los pastizales y cuáles prácticas de gestión podrían aumentar la secuestación de C en los diferentes tipos de pastizales, y en qué cantidad?
- ¿Cuál es la viabilidad económica para los usuarios de tierras que adoptan prácticas de gestión centradas en la secuestación de C?
- ¿Cuáles son los acuerdos institucionales mediante los cuales se facilitan los flujos de financiación del carbono, y cómo podrían relacionarse con las instituciones pastoriles tradicionales?

Si bien los proyectos de financiación del carbono en el sector forestal han estado operando desde hace algunos años, todavía son pocos los relacionados con la financiación del carbono de los pastizales. La viabilidad de los proyectos de financiación del carbono en las zonas de pastizales, depende en parte de una serie de factores propios de cada sitio. Algunas características comunes de los pastizales y de los sistemas de pastoreo comunales pueden dificultar la realización del potencial de la financiación del carbono. El potencial de la financiación del carbono en los pastizales también se ve limitado por las regulaciones que actualmente rigen el desarrollo de los mercados de carbono. Se analizan los desafíos y las posibles formas de superarlos, poniendo de relieve las brechas de conocimiento respecto de la sostenibilidad y la equidad, y las limitaciones en la capacidad para desarrollar proyectos de financiación del carbono de los pastizales. Se hacen algunas recomendaciones para la adopción de medidas orientadas a la investigación y al desarrollo de políticas.

Dado el enfoque pastoril de la IMPS y de muchos de sus asociados en el contexto de los países en desarrollo, este estudio no examina las estrategias de reducción de GEI en los sistemas de producción intensiva, si bien se utilizan datos de los sistemas de pastoreo extensivo en sistemas de producción con consumo energético intensivo en los países desarrollados cuando se carece de datos sobre otras zonas de pastoreo. El estudio también se centra en la secuestación de carbono y no aborda el potencial para mitigar las emisiones de otros GEI tales como el óxido nítrico y el metano. Aunque estos gases hacen importantes contribuciones a las emisiones procedentes del sector ganadero mundial (Steinfeld et al. 2006)² y varios proyectos tendientes a evitar la emisión de metano ya han empezado a funcionar³, la razón por la que aquí se omite es que las emisiones de N₂O están básicamente relacionadas con el uso de fertilizantes en sistemas intensivos, y la mayoría de los métodos actuales para la mitigación de las emisiones de CH₄ en los sistemas ganaderos no se adapta a la aplicación en los sistemas de producción ganadera extensiva de los países en desarrollo.⁴ Además, Smith et al. (2008) muestran que la reducción de las emisiones de CO₂ representa el 89% del total del potencial de mitigación de la agricultura a nivel mundial hasta el año 2030.

El esquema del informe es el siguiente:

Sección 2: Una introducción a los mercados de carbono y cómo funcionan;

Sección 3: Una descripción de cómo se generan los activos de carbono y los principales requisitos para el diseño de proyectos;

Sección 4: Un resumen de la información existente sobre la viabilidad biofísica, económica e institucional de la financiación del carbono de los pastizales

Sección 5: Un análisis de las limitaciones en cuanto a capacidad para la financiación del carbono de los pastizales y los requisitos de preparación para la financiación del carbono;

Sección 6: Un análisis de posibilidades, limitaciones y recomendaciones para acciones futuras.

² El potencial de calentamiento atmosférico del metano (CH₄) y del óxido nítrico (N₂O) es 25 y 298 veces mayor, respectivamente, en comparación a las emisiones de CO₂ durante un período de 100 años (IPCC 2007).

³ Los proyectos para evitar las emisiones de metano registrados por el MDL y las metodologías usadas se pueden encontrar en <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>.

⁴ Para un vistazo a otros GEI en el sector ganadero y los métodos de mitigación, véase Steinfeld et al. (2006), Smith et al. (2008) y varios documentos en Rowlinson et al. (2008).

¿QUÉ SON LOS MERCADOS DE CARBONO Y CÓMO FUNCIONAN?

Los mercados de carbono están evolucionando rápidamente. En esta sección se describen los actuales mercados de carbono y se resaltan iniciativas importantes para la financiación del carbono de los pastizales.

2.1 ¿Cuáles mercados de carbono existen?

Los mercados de carbono existen debido a requisitos impuestos o por el deseo voluntario de los participantes del mercado para reducir las emisiones de CO₂. El mercado de carbono se puede clasificar en tres segmentos:

- El mercado de cumplimiento de Kioto
- Otros mercados de cumplimiento o pre-cumplimiento de carbono
- El mercado voluntario de carbono.

Para evitar niveles peligrosos de cambio climático, tanto los países de la OCDE como los países de rápida industrialización como China e India, deben reducir la intensidad de sus emisiones de GEI. Los mercados de cumplimiento tienen su origen en regulaciones gubernamentales o intergubernamentales que determinan un límite a las emisiones de carbono y otros gases de efecto invernadero como el metano y el óxido nítrico. Estos reglamentos son los principales impulsores de la demanda para el creciente mercado de carbono. La OCDE, China e India son también los principales proveedores de reducciones de emisiones (RE) a través de las innovaciones tecnológicas y la captura del carbono terrestre.

2.1.1 Mercado de cumplimiento de Kioto

El Mecanismo para un desarrollo limpio (MDL) establecido en el marco del Protocolo de Kioto establece una plataforma para el comercio de las RE de los países en desarrollo. En el sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU), sólo son elegibles las RE de las actividades de forestación y reforestación. En el sistema de comercio de la UE (ETS) las RE de las actividades de AFOLU, incluyendo la gestión de los pastizales, no son negociables pese a ser elegibles en el marco del Protocolo de Kioto, debido a la percepción errónea de que el sistema no puede hacer frente al riesgo de reversibilidad de las RE de las actividades de uso del suelo. Sin embargo, hay un fuerte apoyo entre algunos países para incluir las actividades seleccionadas de uso de la tierra en un acuerdo post 2012 (véase la sección 2.4).

2.1.2 Otros mercados de cumplimiento

En Australia y los EE. UU. existen otros mercados de cumplimiento a nivel estatal, como por ejemplo, el plan New-South Wales Greenhouse Gas Reduction (NSW GGAS) o la Regional Greenhouse Gas Initiative (RIGGI) en los estados del noreste y del Atlántico medio de los Estados Unidos. La Western Climate Initiative, que abarca 11 estados de Norteamérica y provincias canadienses, está en proceso de diseño.

A nivel federal, Australia, los EE. UU. y Nueva Zelanda tienen previsto establecer sistemas de comercio de emisiones. Es probable que el mercado de carbono más grande evolucione en los EE. UU. El proyecto de ley Lieberman-Warner propone que la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos sea la encargada de definir las actividades y reglas de contabilidad del carbono para un sistema federal de comercio de emisiones. En el texto del proyecto de ley se considera las actividades de AFOLU, incluyendo las actividades de los pastizales a nivel nacional y la silvicultura a nivel nacional e internacional. Pero es muy poco el tiempo de que se dispone para completar el proyecto de ley, si es que la administración siguiente a la del Presidente Bush pretende firmar un acuerdo climático internacional post 2012 en la conferencia de la UNFCCC en Copenhague a finales de 2009.

2.1.3 Mercado voluntario

El mercado voluntario básicamente comercia RE que no pueden ser utilizadas en el régimen de cumplimiento. El mercado también sirve a manera de incubadora de actividades innovadoras de RE que no son elegibles dentro de algún régimen de mercado de cumplimiento. El mercado voluntario es pequeño en comparación con los mercados de cumplimiento. En 2007, el mercado voluntario de carbono intercambió 65 millones de tCO₂e (Hamilton, et al. 2008), 22 millones de los cuales fueron transados por el Chicago Climate Exchange (CCX). Desde 2007, en estrecha cooperación con organizaciones de agricultores de los EE. UU., el CCX ha estado comerciando RE de las actividades de gestión de los pastizales (véase el recuadro 3). La gran mayoría de los compradores de créditos de carbono voluntario son las empresas privadas.

2.2 ¿Quién compra créditos de carbono y por qué?

2.2.1 Estados y gobiernos nacionales

Los gobiernos de la mayoría de los países industrializados han firmado el Protocolo de Kioto y se han comprometido a reducir las emisiones de GEI con respecto del año de referencia de 1990 ("países del Anexo 1"). Si se exceden los límites a sus emisiones, pueden comprar créditos de carbono en el mercado internacional a través del MDL para cumplir con su obligación, o pagar una multa de €50 por tCO₂ en exceso de la cuota.

En el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto (2004-2008) a la industria en los Estados miembros de la UE se le sobre asignó derechos de emisiones que provocaron un colapso en el precio de las RE. En el segundo período (2008-2012) las metas de reducción en los planes nacionales de asignación (PNA) son más ambiciosas, por lo que el precio del carbono ha

estado aumentando rápidamente, situándose actualmente en cerca de €25/tCO₂e.⁵ En el futuro, la mayoría de los países con metas de reducción planea subastar los derechos de emisión, lo que resultará en precios más elevados para los créditos de carbono.

Algunos gobiernos han expresado interés en comprar créditos de carbono de proyectos internacionales de pastizales o AFOLU. Empero, la mayoría es cautelosa respecto a los riesgos⁶ y no apoya el desarrollo de proyectos piloto de AFOLU. En la medida en que los créditos de carbono de los pastizales no puedan ser utilizados para el mercado de cumplimiento, así continuaría siendo limitada la demanda para compensaciones de carbono de los pastizales.

Los gobiernos compran créditos de carbono ya sea en mercados internacionales o directamente de los desarrolladores de proyectos a través de mecanismos nacionales. Algunos gobiernos están estableciendo fondos basados en los ingresos por concepto de las subastas de derechos de emisiones, y utilizando dichos fondos para apoyar el desarrollo de nuevos tipos de proyectos con beneficios para el desarrollo sostenible, como por ejemplo el Fondo Alemán de Protección del Clima.⁷ Actualmente esta iniciativa alemana sólo apoya las actividades de silvicultura de AFOLU .

2.2.2 El sector privado

La demanda del sector privado para la compra de créditos de carbono es producto de las regulaciones gubernamentales en torno a la fijación de metas de reducción de emisiones para los sectores con alto consumo energético y sus empresas. Las empresas tienen que adaptar su producción a los derechos de emisión o comprar créditos de carbono adicionales en el mercado. Después de los gobiernos nacionales, las empresas reguladas en virtud de las políticas sobre el cambio climático en la UE y Japón son los mayores negociantes en créditos de cumplimiento. Algunas empresas con una alta demanda de compensaciones de carbono (como por ejemplo, en el sector energético) han establecido organismos para el comercio de carbono, como por ejemplo, AES, una empresa norteamericana de electricidad con operaciones a nivel mundial, o Electricité de France (EDF).⁸ Tal como ya se había señalado, a menos que los créditos de carbono de los pastizales puedan ser utilizados para cumplir con las metas de cumplimiento, la demanda será limitada.

En términos generales, el sector privado regulado tiene una enorme demanda de créditos de cumplimiento rentables, y está dispuesto a asumir un riesgo limitado comprando por anticipado activos de cumplimiento a precios inferiores. Dado el nicho potencial para los créditos de carbono de los pastizales en el marco del proyecto de ley Lieberman-Warner, ha surgido una leve demanda por activos de pre-cumplimiento de los pastizales negociados en el Chicago Climate Exchange (CCX) .

Algunas empresas del sector privado están apoyando el desarrollo de créditos de carbono agrícolas en los países en desarrollo, como por ejemplo, la Fundación Syngenta,⁹ como parte de su estrategia de responsabilidad social corporativa.

Los activos de carbono voluntario son adquiridos principalmente por el sector privado no regulado como parte de su estrategia de carbono neutral. Hay empresas que ofrecen servicios de clima neutral junto con los fondos de carbono (por ejemplo, British Airways ofrece vuelos carbono neutral y Morgan Stanley provee la cantidad equivalente de créditos de carbono). El sector privado compra los créditos de carbono directamente de los proyectos o a través de fondos de carbono.

Cuadro 1: Elegibilidad de las RE de AOLFU por segmento del mercado						
Segmento del mercado	Reforestación	Deforestación evitada	Gestión forestal	Restauración de pastizales	Prácticas de labranza	
MDL	Sí	No	No	No	No	
ETS	No	No	No	No	No	
CCX	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
Estándar de Oregon	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
RGGI	Sí	No	No	No	No	
NSW	Sí	No	No	No	No	
Minorista	Sin estándar común					

Fuente: Kant (2007)

⁵ <http://www.pointcarbon.com/> proporciona los precios diarios. Nótese que este es el precio para RE emitidas certificadas. Los desarrolladores de proyectos que venden RE de proyectos validados de uso del suelo suelen buscar un precio inferior.

⁶ El *riesgo operativo* de que un proyecto no cumpla con las RE planeadas y el *riesgo de permanencia* de que el carbono secuestrado en sumideros terrestres sea más tarde liberado a la atmósfera.

⁷ http://www.bmu.de/english/climate_protection_initiative/general_information/doc/42000.php

⁸ www.aes.com, www.edf.fr

⁹ www.syngentafoundation.com

2.2.3 Fondos de carbono

Los fondos de carbono son mecanismos de inversión para obtener créditos de carbono o un retorno a la inversión.

El Banco Mundial opera la mayor familia de fondos de carbono en nombre de empresas del sector privado y gobiernos. El Fondo de Biocarbono del Banco Mundial (BioCF) se dedica a la compra de créditos de carbono de proyectos de AFOLU. El BioCF comenzó en 2004 y tiene un presupuesto de inversión cercano a US\$100 millones.¹⁰

Los fondos de carbono con rentabilidad sobre la inversión son fondos de compañías públicas dedicadas exclusivamente al desarrollo de proyectos y a la gestión de activos de carbono, como por ejemplo, Ecosecurities, CAMCO o First Climate,¹¹ o fondos establecidos por los bancos de inversión que invierten en proyectos o en acciones de empresas que operan en el mercado de carbono. Los fondos de carbono con rentabilidad sobre la inversión tienen un interés muy limitado en proyectos de AFOLU porque la mayoría de esos proyectos no genera créditos de cumplimiento. Incluso los créditos forestales no se negocian en algunas de las principales bolsas por lo que no se consideran activos lucrativos a ser desarrollados.

En términos generales, hay dos tipos de fondos de carbono que podrían interesarse en proyectos de AFOLU. Uno es el de los fondos de crédito con rentabilidad con el mandato de comprar créditos de AFOLU, como el BioCF. El otro tipo consiste en fondos altamente especializados que desarrollan y agrupan activos de carbono a partir de proyectos de AFOLU con la expectativa de obtener a futuro un precio superior, como por ejemplo, Equator Environmental.¹²

Los fondos de carbono privados están dispuestos a asumir un mayor riesgo por invertir en una fase temprana del ciclo de desarrollo de un proyecto, con el fin de maximizar el margen entre los costos de la compra de grandes cantidades (en la actualidad entre US\$3-8) y el valor al por menor (actualmente alrededor de € 25/tCO₂e). Sin embargo, para efectos de liquidez a menudo tienen que firmar contratos de compra a futuro con estrictas fechas de entrega, esperando, por lo tanto, que los proyectos reduzcan los riesgos de desempeño, cumplimiento y ejecución.

2.2.4 Minoristas del carbono

Los minoristas son compañías que venden pequeñas cantidades de créditos de carbono directamente a personas físicas o empresas no reguladas con el fin de compensar o retirar sus emisiones. Los compradores están interesados en activos de carbono "carismáticos", es decir, activos con una atractiva historia de reducción de emisiones. Este segmento del mercado prefiere comprar créditos de carbono voluntario. Teniendo en cuenta que muchos hogares prefieren compensaciones de proyectos de AFOLU, los proyectos de carbono de los pastizales tienen buenas posibilidades en este segmento del mercado. Entre los principales minoristas de carbono se incluye a Climate Care y Terra Pass.¹³

A los minoristas de carbono les preocupa sobremanera su imagen pública, razón por la cual se basan en normas rigurosas y metodologías aprobadas reconocidas por la sociedad civil y los consumidores. Las compensaciones son negociadas en Internet para reducir los costos de transacción.

2.3 Plataformas de negociación

Los créditos de carbono son definidos por el estándar de certificación aplicado. Los créditos pueden ser negociados y se requiere un registro para garantizar transparencia en el proceso de desarrollo y retiro de los créditos. En el mercado de cumplimiento de Kioto, la UNFCCC actúa como un registro. Los otros mercados de cumplimiento o pre-cumplimiento y el mercado voluntario de carbono han creado sus propios registros. En el mercado voluntario, el Estándar voluntario de carbono (EVC) designó recientemente a cuatro organizaciones para operar los registros del Programa EVC.¹⁴ Seguidamente se presentan las diferentes plataformas de negociación.

2.3.1 Mercado libre

La mayoría de los créditos de carbono de cumplimiento y voluntarios se negocian en el mercado libre (OTC). Esto requiere la interacción directa entre los desarrolladores de proyectos y los compradores de carbono. Los términos de las transacciones son personalizados y, por tanto, costosos, y sólo los proyectos que llegan a un cierto volumen de transacción son financieramente viables. Los intermediarios desempeñan un papel crucial en el mercado para vincular a los diferentes actores. Para los créditos de carbono de los pastizales y otros AFOLU, que son generados a partir de proyectos con riesgos específicos, los compradores prefieren comprar estos créditos en el mercado libre a efectos de comprender los riesgos y los cobeneficios derivados de un precio superior.

¹⁰ www.carbonfinance.org

¹¹ www.ecosecurities.com, www.camcoglobal.com, www.firstclimate.com

¹² www.equator.net

¹³ www.tufts.edu/tie/tci/carbonoffsets/carboncompanies.htm

¹⁴ APX Inc., Bank of New York Mellon, Caisse des Depots y TZ1

2.3.2 Subastas

Una subasta es una plataforma electrónica para la compra o venta de un determinado activo. La principal ventaja de las subastas de carbono es que los costos de operación y transacción son bajos debido a las pocas limitaciones en términos de regulaciones financieras y el uso de contratos estandarizados. En una subasta se pueden negociar créditos de carbono con características específicas, como por ejemplo, en ACX y Climex, dos de las principales plataformas de subasta para la venta de créditos de carbono.¹⁵

2.3.3 Bolsas de intercambio

Una bolsa de intercambio es un mercado electrónico organizado que ofrece las facilidades necesarias para realizar transacciones de valores, opciones y futuros en tiempo real. Una bolsa de intercambio requiere un volumen mínimo y continuo de transacciones de créditos de carbono. Las transacciones se ejecutan normalmente en forma anónima con base en procedimientos claros y la cámara de compensación las formaliza. Las principales ventajas de las bolsas de intercambio son bajos costos de transacción, transparencia de los precios, y liquidez (oferta y demanda continua).

El Chicago Climate Exchange (CCX) es actualmente la única bolsa de intercambio que negocia créditos de pastizales y AFOLU de acuerdo con su propio estándar y certificación y requisitos de registro. Estos créditos son sustituibles por los derechos emitidos por la bolsa de intercambio a favor de los miembros del programa CCX y –por consiguiente– los créditos de los pastizales se comercian a un precio similar al de otros créditos.

2.4 Acontecimientos recientes y futuros

El desarrollo del mercado de carbono es impulsado por las expectativas de los requisitos reglamentarios futuros, y las futuras oportunidades de mercado dependerán de la evolución de los regímenes normativos internacionales y nacionales.

El Protocolo de Kioto incluye todas las formas de carbono terrestre en los inventarios nacionales de GEI. Dificultades metodológicas condujeron a la exclusión de la mayoría de las actividades de AFOLU de elegibilidad al MDL. En 2007, la Declaración de Bali en el marco de la UNFCCC, dio luz verde para la superación de los problemas metodológicos que pudieran impedir la inclusión de la Reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal (REDD), la conservación de los bosques y la gestión forestal sostenible en un acuerdo post 2012. El carbono del suelo no fue mencionado. Empero, el Grupo del carbono terrestre (2008), está promoviendo un acuerdo post Kioto, que incluye REDD y otras fuentes de carbono terrestre.

También se ha sugerido que los acuerdos intergubernamentales deben basarse en el principio de equidad de carbono –la igualdad de derechos de todas las personas a beneficiarse de la misma cantidad de GEI– y se ha propuesto un marco (Meyer, 1998), con el apoyo de algunos políticos.

3 REQUISITOS PARA GENERAR ACTIVOS DE CARBONO DE LOS PASTIZALES

Esta sección presenta los requisitos más importantes para la generación de activos de carbono en el contexto de los proyectos de financiación del carbono de los pastizales (véase el recuadro 1).

3.1 Acuerdos institucionales

Un proyecto de financiación del carbono requiere un acuerdo institucional sólido y transparente para generar, agrupar y negociar activos de carbono. Tal acuerdo debe garantizar el desempeño habida cuenta de que los pagos se efectúan en función de la reducción de las emisiones medidas durante un largo período de tiempo. En términos generales, esto requiere un desarrollador de proyectos que genere los activos de carbono, un estándar reconocido por el comprador de los activos de carbono, y un certificador acreditado por el estándar pertinente.

Los proyectos de financiación del carbono están obligados a contribuir al desarrollo sostenible del país anfitrión, tal como lo define la autoridad nacional designada (AND). Las evaluaciones de impacto ambiental y social son necesarias para entender los posibles impactos negativos y mitigarlos en el diseño del proyecto. Las AND también confirman la situación jurídica de los activos de carbono creados.

¹⁵ www.asiacarbon.com/; www.climex.com

3.2 Línea de base y metodología

Recuadro 1: Elementos básicos del diseño de proyectos de financiación del carbono

- Una organización institucional que considere aspectos de desempeño, equidad y género.
- Una metodología aprobada que detalle la línea de base de las emisiones de CO₂ y un enfoque de monitoreo del carbono.
- Un documento de diseño del proyecto que detalle:
 - Una descripción de línea de base para demostrar la situación actual y el escenario con el proyecto.
 - La justificación de la adicionalidad para demostrar que el proyecto sólo puede ser implementado debido al componente de financiación del carbono.
 - Una evaluación de escapes para evitar que el proyecto resulte en emisiones de carbono fuera del área del proyecto.
 - Una evaluación de desempeño o reversibilidad para evitar la emisión de carbono secuestrado.
 - Un plan de monitoreo de carbono que detalle el diseño del monitoreo y los intervalos.

los requisitos mínimos de precisión determinados en una metodología de proyecto (véase la Sección 4.4).

3.3 Adicionalidad, escapes y permanencia

Como parte del documento de diseño del proyecto, el desarrollador del proyecto debe explicar por qué el proyecto es adicional; es decir, por qué las reducciones de emisiones no existirían en ausencia del proyecto de financiación del carbono. La UNFCCC ha desarrollado una herramienta especial para documentar la justificación.¹⁷

El diseño del proyecto debe analizar los posibles escapes. Por ejemplo, la reducción de las cargas animales para aumentar el nivel de carbono de la biomasa aérea y subterránea en la zona del proyecto, no debe dar lugar a un sobrepastoreo y degradación del suelo en las zonas vecinas. La posibilidad de cualquier escape debe mitigarse en el diseño del proyecto. De acuerdo con el estándar de la UNFCCC, se permite un pequeño escape, pero tiene que ser monitoreado y deducido de las RE reportadas por el proyecto.

Las actividades relativas a la financiación del carbono de los pastizales requieren un límite espacial para determinar el escenario de línea de base de las emisiones y monitorear la adopción de actividades de secuestro de carbono. Además de los enfoques basados en proyectos, los enfoques programáticos y sectoriales son igualmente viables,¹⁶ pero apenas hay experiencia con estos enfoques para actividades relacionadas con el uso del suelo.

Para generar activos de carbono, es necesario describir la línea de base o escenario habitual y compararla con el escenario del proyecto. La diferencia entre los dos determina las reducciones de emisiones generadas por el proyecto. La línea de base se puede determinar antes de adoptar las actividades del proyecto usando una "línea de base congelada" que mide las emisiones antes del inicio de las actividades del proyecto. O se puede utilizar una "línea de base dinámica" para monitorear los cambios en las reservas de carbono en una comparación con y sin el proyecto. En este caso, es necesario monitorear la línea de base (sin adopción) a intervalos regulares en un enfoque emparejado junto con la adopción de las actividades del proyecto. El tamaño de la muestra debe cumplir con

Recuadro 2: Algunas opciones para cumplir con los requisitos de diseño en proyectos de FC de los pastizales

Selección y adopción de actividades:

- Desarrollo de una lista de las posibles actividades de mitigación, centrándose en actividades que mitigan cantidades significativas y que pueden medirse de manera costo efectiva
- El desarrollo de valores predeterminados para las actividades de secuestro de carbono con base en la investigación existente en la región es más eficiente que la medición directa de flujos de carbono

Adicionalidad:

- Definir las actividades del proyecto y justificar por qué en un escenario habitual no se adoptarían estas actividades

Sin escapes:

- Identificar los métodos de escape y mitigación utilizando árboles de decisión
- Establecer tasas de descuento para contabilizar los escapes

Permanencia:

- Desarrollar estructuras de incentivos a largo plazo tales como servidumbres de paso con los usuarios de la tierra
- Usar contratos renovables con medición regular de cambios de C
- Conservar un amortiguador de créditos como protección contra el riesgo de no permanencia

¹⁶ En este contexto, los enfoques programáticos y sectoriales se consideran como la adopción voluntaria u obligatoria de actividades de mitigación dentro de una región, sector o país.

¹⁷ http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/AdditionalityTools/Additionality_tool.pdf

Los proyectos de carbono deben lidiar también con el riesgo de no permanencia; es decir, el riesgo de que el carbono secuestrado pueda ser posteriormente liberado, cual es el caso de los incendios en los pastizales. El riesgo de no permanencia es una de las razones por las cuales los compradores de carbono no suelen comprar RE de los proyectos de AFOLU. Este problema se aborda en los procedimientos de EVC mediante la evaluación de este riesgo y manteniendo un amortiguador del riesgo en el que hasta el 30% de las RE generadas se mantienen en una cuenta bancaria separada por si el carbono secuestrado es liberado de nuevo. Con respecto a los riesgos de permanencia la pregunta clave es quién es responsable (el vendedor, el comprador, el país anfitrión o la parte que utiliza las RE) y se pueden concebir diferentes enfoques para abordarlos.

3.4 Validación y verificación

Con el fin de garantizar la transparencia del diseño del proyecto, éste debe ser validado por un certificador independiente acreditado por un estándar específico de carbono y verificado a intervalos regulares. El proyecto validado es luego registrado y las RE se contabilizan en un registro que se lleva en nombre del propietario hasta su retiro para compensar las emisiones.

3.5 Estándares y certificación

Cada uno de los tres segmentos del mercado de carbono mencionados anteriormente tiene su propio estándar. El mercado de cumplimiento de Kioto está regulado por el estándar y las metodologías de la UNFCCC. Los otros mercados de cumplimiento o pre-cumplimiento y el mercado de carbono voluntario están en proceso de desarrollo de sus propios estándares y metodologías. Algunos de estos estándares se basan en las metodologías de la UNFCCC. En el apéndice 3 se presenta un resumen de los estándares existentes.

Actualmente, sólo el CCX tiene un estándar para determinar las RE de las actividades de gestión de los pastizales. El estándar se basa en un modelo nacional desarrollado por el Depto. de Agricultura de EE. UU. Con base en un amplio proceso de investigación, se han asignado valores predeterminados para los efectos de la secuestación de carbono de algunas actividades de gestión en diferentes zonas agroecológicas (véase el recuadro 3).

El EVC es en principio receptivo a los proyectos de financiación del carbono de los pastizales. Pero primero es necesario que el proyecto desarrolle una metodología para aprobación del estándar. El Grupo de carbono terrestre está explorando actualmente enfoques programáticos nacionales y subnacionales para todos los sumideros de carbono terrestre.¹⁸

Cuadro 2: Análisis DAFO sobre el potencial de la financiación del carbono de los pastizales

<p>Fortalezas:</p> <p>Áreas extensas, buen potencial de agrupación</p> <p>Cobeneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ·Beneficios para los ecosistemas • ·Beneficios para la producción ganadera • ·Beneficios para el bienestar pastoril • ·Potencial para promover el reconocimiento legal de los derechos al uso tradicional de la tierra
<p>Debilidades:</p> <p>Carencia de investigación científica en muchas áreas así como de inversión para el desarrollo de líneas de base</p> <p>Riesgos de permanencia / reversibilidad</p> <p>Ausencia de reconocimiento legal a la tenencia de los pastizales en muchas zonas pastoriles</p>
<p>Oportunidades:</p> <p>Posibilidad de financiamiento para proyectos piloto, incluyendo el desarrollo de metodologías</p> <p>Gran potencial de secuestación de algunas prácticas en algunos ecosistemas</p> <p>Enfoques de proyectos basados en el paisaje</p> <p>Vínculos potenciales con el financiamiento de proyectos relacionados con la adaptación al cambio climático, la banca de conservación y otros esquemas de PSE</p>
<p>Amenazas:</p> <p>Escapes si se usan enfoques subnacionales</p> <p>Posible reducción de la secuestación de C en algunas zonas debido al cambio climático</p> <p>El marco post 2012 podría continuar excluyendo el carbono del suelo de los mercados de cumplimiento</p>

¹⁸ www.terrestrialcarbon.org

4. OPORTUNIDADES PARA LA FINANCIACIÓN DEL CARBONO

En esta sección se describen las reservas y los ciclos de carbono en los pastizales, y se presenta información sobre el potencial y la viabilidad de la secuestración de C en los pastizales con base en perspectivas biofísicas, socioeconómicas e institucionales. También se describen aspectos técnicos de monitoreo de los cambios en las reservas de C. El cuadro 2 resume las principales oportunidades y limitaciones.

4.1 Los pastizales y el carbono

Los pastizales se definen en gran medida por su utilización para el pastoreo, e incluyen pastizales abiertos y pastizales con una baja cubierta de plantas leñosas. Los estudios del IPCC (Smith et al. 2007: 501) utilizan los datos de FAOSTAT sobre la cubierta terrestre que estiman en 3488 Mha la extensión de los pastizales a nivel mundial para el año 2002, o el 69% de las tierras agrícolas del planeta. La inclusión de una amplia gama de tipos de vegetación sugiere que a nivel mundial la extensión de tierras de pastoreo es de 5250 Mha (White et al. 2000: 13). Se estima que los pastizales incluyen entre el 10 y el 30 por ciento del carbono del suelo de todo el mundo (Anderson 1991; Eswaran et al. 1993). El cuadro 3 presenta las estimaciones de la productividad de vegetación y las reservas de carbono para los diferentes biomas del mundo, incluyendo los pastizales tropicales y templados.¹⁹

4.2 El carbono y la gestión de los pastizales

La creación de un activo de carbono requiere que los administradores de tierras implementen prácticas adicionales de gestión que generen aumentos creíbles de las reservas de C o disminuciones en las pérdidas de C o emisiones de GEI. Esta subdivisión ofrece una introducción general a los ciclos de C de los pastizales y los principales factores que inciden en las tasas de secuestración de C.²⁰

Cuadro 3: Tasas de almacenamiento y secuestración de carbono en diferentes biomas

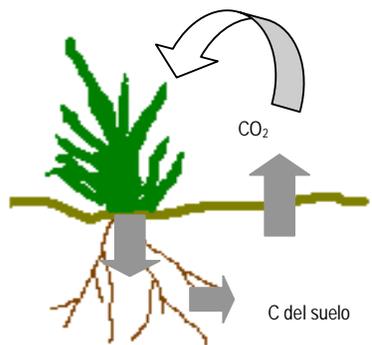
	PPN* (tC ha/año)	Área (Mha)	Reservorio total de carbono (GtC)	PPN total (GtC/año)	Sumidero estimado (GtC año)	Sumidero prom. (tCO ₂ e ha año)
Cultivos	3.1	1350	15	4.1	0.02	0.03
Bosques tropicales	12.5	1750	553	21.9	0.66	1.36
Bosques templados	7.7	1040	292	8.1	0.35	1.25
Bosques boreales	1.9	1370	395	2.6	0.47	1.25
Tundra ártica	0.9	560	117	0.5	0.14	0.92
Monte bajo mediterráneo	5.0	280	88	1.4	0.11	1.39
Sabanas y pastizales tropicales	7.2	2760	326	19.9	0.39	0.51
Pastizales templados	3.8	150	182	5.6	0.21	0.51
Desiertos	1.2	2770	169	3.5	0.20	0.26
Hielo		1530				
Total		14910	2137	67.6	2.55	

*PPN (productividad primaria neta), suele medirse como el total de la biomasa aérea y subterránea

Fuente: Grace et al. 2006

¹⁹ Para otros estimados de reservorios de carbono, véase Ojima et al. 1993; Scurlock & Hall 1998; Batjes 1999.

²⁰ Jones y Donnelly (2004) presentan un análisis accesible de los procesos físicos pertinentes. Para una explicación más detallada y rigurosa de las características de los ciclos del C en los diferentes ecosistemas de pastizales, los lectores deben referirse a la literatura científica.



4.2.1 Ciclos del carbono de los pastizales

Las plantas asimilan el CO_2 de la atmósfera conforme se fotosintetizan y crecen. La vegetación aérea de los pastizales contiene ca. 5-25 tC/ha. A medida que crecen los pastos, las hojas y tallos secos y muertos ("hojarasca") caen al suelo y se descomponen. Las raíces (que a menudo contienen más carbono que la biomasa aérea) también crecen, y algunas de las raíces subterráneas mueren y se descomponen año tras año. Los microorganismos del suelo contribuyen a la descomposición de la materia orgánica. El carbono de estas fuentes se asimila en reservas de C del suelo y contribuye a la acumulación de carbono orgánico del suelo. Por tanto, los modelos comunes del C de los pastizales se centran generalmente en tres o cuatro "reservorios" de carbono: C almacenado en la vegetación viva (incluyendo la biomasa aérea y las raíces subterráneas vivas), la

hojarasca y el C del suelo.²¹ En los ecosistemas de pastizales, con una cantidad limitada de biomasa aérea, hasta el 98% del C se almacena bajo el suelo (Hungate et al. 1997). Por lo tanto, al examinar el potencial de secuestro de C de la vegetación de los pastizales, la secuestro de C del suelo es el principal potencial. Dado que las plantas leñosas almacenan C en la biomasa aérea, los arbustos y árboles en los pastizales también pueden tener un impacto importante sobre el total de las reservas de C y las tasas de secuestro. Una gran proporción del C que entra al reservorio de C del suelo también se pierde a la atmósfera debido a la respiración del suelo, por lo que la secuestro neta de C depende fundamentalmente de:

1. la tasa de **aporte** de materia orgánica;
2. la tasa de descomposición de la materia orgánica; y
3. la tasa de pérdida de C a través de la respiración del suelo.

Aparte de las prácticas de gestión, estas tasas se ven afectadas por varios factores. El nivel del aporte de materia orgánica a los pastizales naturales depende de la cantidad y la tasa de crecimiento de la biomasa. Las tasas de descomposición son determinadas principalmente por las variables climáticas (tales como disponibilidad de agua y temperatura), la actividad microbiana y la estructura del suelo. Las reservas de carbono orgánico del suelo (COS) tienden a ser mayores en suelos con un elevado contenido de arcilla. Las tasas de respiración del suelo también se ven afectadas por las variables climáticas. Debido a la influencia de estos factores, los ecosistemas que se caracterizan por diferentes regímenes de precipitación y temperatura y tipos de suelo, tienen diferentes posibilidades de secuestro de C. (Parton et al. (1995), por ejemplo, señalan que las tasas de secuestro varían entre 1.83 tCO₂e/ha/año en las estepas templadas y 2.57 tCO₂e/ha/año en las sabanas secas tropicales, y 12.47 tCO₂e/ha/año en las sabanas húmedas tropicales.

Cuadro 4: Extensión de los pastizales a nivel mundial

Tipo de pastizal	Área (Mha)	% del área terrestre mundial
Sabana	1790	13.8
Monte bajo	1650	12.7
Pastizal no leñoso	1070	8.3
Tundra	740	5.7
Total pastizales	de 5250	40.5

Fuente: White et al. (2000): 14

Después de prolongados períodos de secuestro de C neto, se saturan las reservas de C del suelo. La implicación en términos de potencial para la financiación del carbono es que otros tipos de gestión podrían en realidad no aumentar la cantidad de C secuestrado y, por tanto, el potencial para la financiación del carbono sería limitado. Persiste una gran incertidumbre respecto a la cantidad de tiempo necesario para que las reservas de C del suelo de los pastizales lleguen a niveles de saturación. Jones y Donnelly (2004) citan estudios que lo estiman entre 10 y 100 años. Conant et al. (2001) citan estudios que reportaron aumentos lineales en las reservas de C del suelo incluso al cabo de 40-60 años. Muchas estimaciones del potencial de secuestro de C del suelo de los pastizales optan por períodos de tiempo más conservadores, normalmente entre 10 y 25 años.

4.2.2 El impacto de las prácticas de gestión en la secuestro de C de los pastizales

Los pastizales acumulan C a través del ciclo de carbono, que a su vez deriva en cambios en las reservas de C en suelos que subtienden diferentes tipos de vegetación de los pastizales. Si se aumenta el tamaño de estas reservas se elimina CO_2 de la atmósfera. Si se previene la pérdida de reservas de C o se reduce las emisiones de CO_2 del uso del suelo, se reduce la cantidad de CO_2 emitido a la atmósfera.

²¹ La división del carbono de los pastizales en discretos reservorios es sólo un modelo conceptual. Es sumamente difícil hacer de esta manera una medición real de los reservorios. Véase Jones y Donnelly (2004).

Cuadro 5: Prácticas de gestión con potencial para aumentar la secuestro de C o reducir las pérdidas de C en los pastizales

Aumento del aporte de C	Reducción de las pérdidas de C
1. Aumento del aporte de C de la biomasa al suelo mediante una mejor gestión de los pastizales: Mejorando (reduciendo o aumentando) las tasas de carga animal Pastoreo rotativo, planeado o adaptativo Cercando los pastizales para impedir el pastoreo del ganado.	3. Gestión mejorada de la conversión del uso del suelo: Convirtiendo el uso agrícola del suelo a pastizales permanentes Evitando la conversión de los pastizales a tierras de cultivo Evitando la conversión de bosques a pasturas
2. Aumento de la biomasa mediante la: Siembra de pastos o leguminosas para forraje Mejora de la estructura de la comunidad vegetal Fertilización	4. Gestión y control de incendios 5. Tecnologías energéticas alternativas para sustituir el uso de arbustos / estiércol como combustible

Las prácticas de gestión afectan las reservas de C, las tasas de secuestro de C del suelo y las emisiones de GEI. Las reservas de carbono se pueden reducir a través de la degradación del suelo o mediante la conversión de los pastizales a otros usos, tales como el cultivo agrícola. Otras prácticas de gestión también pueden tener importantes impactos sobre las tasas de aporte y descomposición de materia orgánica, así como la respiración del suelo. Por ejemplo, un pastoreo excesivo, con la consiguiente disminución de la cubierta vegetal, o la siega en sistemas de corte y acarreo, puede reducir la cantidad del aporte de materia orgánica a los suelos de los pastizales. El sobrepastoreo puede afectar la temperatura del suelo debido a los efectos del pisoteo y, por tanto, influir en la actividad microbiana y las tasas de descomposición. El manejo inadecuado también puede disminuir la cubierta vegetal y las tasas de infiltración de agua, incidiendo, por lo tanto, en las tasas de respiración del suelo. Desde un punto de vista de la gestión del carbono del suelo de los pastizales, las prácticas de gestión que aumentan las aportaciones de C a los suelos de los pastizales o disminuyen las pérdidas de C se consideran "buenas" prácticas, mientras que las acciones que disminuyen las aportaciones de C o aumentan la pérdida de C se consideran "malas" prácticas. El cuadro 5 presenta las prácticas de gestión que se examinan con más detalle en este estudio.

Cabe mencionar que la mayoría de las prácticas de secuestro de C también tienen otros beneficios. El aumento en el contenido del C del suelo por lo general mejorará la fertilidad del suelo, con beneficios para la productividad de la vegetación de los pastizales. La mejora en la salud y la productividad de la vegetación de los pastizales es probable que también beneficie la producción ganadera y –por ende– los medios de vida de los pastores que dependen de ella. Mejorando la calidad del suelo se puede también mejorar la capacidad de retención de agua, reducir la erosión de los suelos y preservar la biodiversidad. Los beneficios de las prácticas de secuestro de C también deben considerarse desde la perspectiva de los servicios ambientales proporcionados por los administradores de los pastizales y la gestión de los recursos que apoya los medios de vida sostenibles de los pastores.

Empero, hay riesgos de impactos negativos asociados con algunas prácticas de gestión para la secuestro de C. Por ejemplo, la fertilización suele aumentar las reservas de carbono del suelo, si bien también puede aumentar las emisiones de N₂O, afectar la estructura del suelo, contaminar las fuentes de abastecimiento de agua y aumentar las emisiones netas debido a las emisiones de los combustibles fósiles relacionados con la producción de fertilizantes. Las especies de pastos y leguminosas exóticas introducidas pueden comportarse como especies invasoras y amenazar la biodiversidad nativa.

Recuadro 3: Créditos del CCX por compensación del carbono en pastizales

La National Carbon Offset Coalition (NCOC) es un intermediario afiliado al CCX. Trabaja con propietarios de tierras en el desarrollo de proyectos de secuestro de carbono de los pastizales para ser negociados en el CCX. Los propietarios deben facilitar mapas sobre el sitio y registros de tasas de carga anteriores y actuales. Entre las actividades elegibles se cuentan el manejo de tasas de carga, el pastoreo rotativo y el uso estacional en pastizales degradados y no degradados. La cantidad de C secuestrado se calcula usando valores predeterminados de la secuestro de C de diferentes prácticas según la zona ecológica y el estado de la tierra. A Los propietarios de tierras se les paga anualmente reteniendo un 20% en caso de fracaso del proyecto.

Fuente: NCOC (2007)

4.3 Potencial de secuestro de carbono de prácticas de gestión específicas

¿Qué tasas de secuestro de C pueden resultar de diferentes prácticas de gestión en diferentes ecosistemas de pastizales? El cuadro 6 presenta los resultados de una revisión de la literatura del IPCC.

Para efectos de este documento, nos apoyamos en la revisión sistemática realizada por Conant et al. (2001), para desarrollar una base de datos sobre el potencial de secuestro de las prácticas de gestión en los pastizales (cuadro 7). La base de datos se basa en un estudio a largo plazo sobre los efectos de la secuestro de C de las prácticas de gestión (cuadro 7). El siguiente análisis se basa en esta base de datos y en otros datos publicados.²²

Los cuadros 6 y 7 muestran que casi todas las prácticas de gestión pueden tener impactos positivos o negativos sobre las reservas de carbono del suelo de los pastizales. Algunas personas en el sector de la financiación del carbono pueden mal interpretar esto como una indicación de resultados inconsistentes de la investigación científica ("falta de consenso científico") y, por tanto, frenar su interés en el potencial de la financiación del carbono de los pastizales.

La investigación de la literatura muestra que los efectos positivos o negativos de una determinada práctica en la secuestro de C dependen de una serie de variables específicas, tales como vegetación y tipos de suelo, clima e historia de uso del suelo. Investigaciones minuciosas han demostrado que algunos tipos de pastizales pueden responder positivamente a cierta práctica, mientras que la misma práctica puede reducir las tasas de secuestro de C en otras partes. Esto implica, por lo tanto, que una práctica que es adecuada en cierto lugar puede no serlo en otros (Smith et al. 2007: 513). Todas las prácticas aquí consideradas han demostrado tener efectos positivos en la secuestro de C en varios contextos. Los ejemplos de grandes efectos negativos de secuestro resultantes de la implementación de una "buena práctica de gestión de los pastizales" son casi todos extremos atípicos de la literatura.

Las siguientes subdivisiones resumen las tasas potenciales de secuestro de C y cuestiones relacionadas con estas prácticas de gestión en diferentes contextos de pastizales.

4.3.1 Gestión del pastoreo

Estudios globales señalan que el pastoreo puede tener un impacto positivo o negativo sobre la vegetación y los suelos de los pastizales, dependiendo de las características climáticas de los ecosistemas de pastizales y la historia del pastoreo (Milchunas y Lauenroth 1989) y la eficacia de la gestión (Briske et al. 2008). Entre las prácticas comunes de gestión de pastizales que podrían aumentar la secuestro de C se incluyen la gestión de las tasas de carga, el pastoreo rotativo, planeado o adaptativo, y el cercado de pastos para evitar el pastoreo del ganado.

El cuadro 7 muestra que para 55 puntos de datos que reportan cambios en los niveles absolutos de C del suelo en respuesta a las intervenciones de gestión del pastoreo, el aumento anual promedio en las reservas de C fue de 2.16 tCO₂e/ha. Sin embargo, hubo una gran variación, con 24 de 76 puntos de datos de la gestión del pastoreo que reportaron reducciones en las reservas o en la concentración de C del suelo en respuesta a niveles "moderados" de intensidad de pastoreo.

(i) Gestión de las cargas animales

La ciencia convencional de los pastizales sugiere que se puede lograr una gestión sostenible de los pastizales controlando que las tasas de carga no excedan la capacidad de los pastizales.

En algunos contextos, tanto la productividad de la vegetación como las reservas de C del suelo cambian linealmente en respuesta a la reducción en la intensidad del pastoreo, como lo demuestra la investigación sobre la intensidad del pastoreo de yaks en prados alpinos en la meseta tibetana (Dong et al. 2005). Esto implica que las reducciones en las tasas de carga aumentarían la secuestro de C del suelo de los pastizales alpinos.

Cuadro 6: Potencial de secuestro de C con base en la gestión mejorada de los pastizales en diferentes zonas climáticas

Zona climática	(tCO ₂ /ha/año)		
	Prom. estimado	Bajo	Alto
Fresca-seca	0.11	-0.55	0.77
Fresca-húmeda	0.81	0.11	1.50
Cálida-seca	0.11	-0.55	0.77
Cálida-húmeda	0.81	0.11	1.50

Las prácticas estudiadas incluyen gestión de pastoreo, fertilización y control de incendios.
Fuente: Smith et al. (2007: Cuadro 8-4)

²² Los flujos de carbono están fuertemente influenciados por los factores climáticos y las prácticas de gestión, de manera que las mediciones directas muestran resultados muy variables. Esta base de datos sólo se ha basado en estudios a largo plazo. La base de datos está descrita en el apéndice 1.

En otros contextos –a menudo más áridos– las reservas de C del suelo permanecen inalteradas o incluso aumentan como resultado del pastoreo intenso a largo plazo (Biondini et al. 1998; Schuman et al. 1999; Reeder et al. 2004). En estos contextos, las variables climáticas tienen un efecto mucho mayor que los impactos del pastoreo, y los pastos adaptados al pastoreo responden al pastoreo intenso aumentando la asignación de C a los reservorios de C del suelo. Y esto implicaría que con una carga adecuada se puede mejorar la secuestación de C del suelo. Resultados similares se han registrado en las sabanas del Sudán (Ardó y Olson 2003).

Práctica de gestión	Nro. de puntos de datos*	Cambio medio en tCO ₂ e/ha/año o cambio total en %C	Mín – máx
Cultivo de vegetación	c: 31 %: 7	9.39 tCO ₂ e/ha 0.56%	-12.1 - 46.50 tCO ₂ e/ha/año 0.11 - 1.14%
Evitar cambios en la cobertura vegetal / uso del suelo	c: 65 %: 22	0.40 tCO ₂ e/ha 0.87%	-103.78 - 15.03 tCO ₂ e/ha/año -0.7 - 4.2%
Gestión del pastoreo	c: 55 %: 21	2.16 t CO ₂ e/ha 0.13%	-12.47 - 33.44 tCO ₂ e/ha/año -2.03 - 5.42%
Fertilización	c: 27 %: 68	1.76 t CO ₂ e/ha 0.47%	-11.73 - 9.09 tCO ₂ e/ha/año -1.23 - 4.8%
Control de incendios	c: 2 %: 1	2.68 t CO ₂ e/ha 0%	3.67 - 4.11 tCO ₂ e/ha/año 0%

***(c = no. of studies reporting in C content, % = no. of studies reporting in %C)**

(ii) Pastoreo rotativo, planeado o adaptativo

Muchos pastizales aumentan la producción de biomasa en respuesta al pastoreo frecuente (Klein et al. 2007; Hiernaux y Turner 1996) que, manejado adecuadamente, podría aumentar el aporte de materia orgánica a los suelos de los pastizales. Una revisión de estudios globales (Briske et al. 2008) encontró que el pastoreo rotativo no suele aumentar la producción de biomasa. Ha habido muy pocos estudios sobre los efectos del pastoreo rotativo en las reservas de carbono del suelo. Dos informes publicados indican que el pastoreo rotativo habría limitado los impactos sobre las reservas de carbono del suelo, pese a los beneficios para la producción ganadera o la vegetación (Badini et al. 2005; Xu et al. 2001). Es probable que el pastoreo planeado y adaptativo sea más eficaz en la gestión del carbono del suelo, pero no se han identificado informes publicados al respecto.

(iii) Cercado para evitar el pastoreo del ganado

El Programa de Reserva para la Conservación de los EE. UU. y el Programa chino "Devolver al pasto las tierras pastoreadas" son programas a gran escala que apoyan el cercado de pastizales degradados para evitar el pastoreo durante determinados períodos de tiempo. Estudios del interior de Mongolia también dan cuenta de tasas positivas de secuestación (2.35 – 4.33

Recuadro 4: Subtropical Thicket Rehabilitation Project (STEP)

En la región del Cabo Este, en Sudáfrica, los matorrales subtropicales (dominados por *Portulacaria afra*) se han degradado debido al apacentamiento. Esto ha tenido efectos adversos en los ciclos de nutrientes, la infiltración de agua, y la eficiencia en el uso del agua, lo que ha provocado desertificación. Será necesaria la planificación regional por parte de los múltiples interesados directos. STEP está explorando el potencial de la FC, las compensaciones de la biodiversidad y otros pagos por servicios ambientales para financiar actividades regionales de rehabilitación. Fuente: Powell et al. s.f.

tCO₂e/ha/año) tras la exclusión del ganado de los pastizales degradados (Li et al. 2007; Zhou et al. 2007). La exclusión del pastoreo puede ayudar en la recuperación de pastizales degradados en zonas semi-desérticas (Pei et al. 2008), así como en ecosistemas cálido-húmedos (Amezquita et al. 2008).

Dado que el pastoreo puede ser beneficioso para la producción de vegetación y la asignación de C a los suelos, se ha encontrado también que la exclusión del ganado no beneficia la secuestación de C del suelo en algunos contextos de pastizales semi-áridos (Nosetto et al. 2006; Shrestha y Stahl 2008) y sabanas (Moussa et al. 2007).

El cercado de pastizales para evitar el pastoreo puede también limitar el acceso de los pastores a los pastizales, tener efectos adversos sobre los ingresos de los pastores, y desplazar la intensidad del pastoreo a tierras no cercadas (Williams 1996).

4.3.2 Cultivo de vegetación para aumentar la biomasa

El cultivo de gramíneas y leguminosas y la gestión de la estructura de las comunidades vegetales pueden aumentar la secuestro de C del suelo de los pastizales. El cuadro 7 muestra que para 38 informes sobre cultivos de vegetación, las tasas anuales de secuestro de C del suelo oscilaron entre -12. y 46,5 tCO₂e/ha con una media de +9.39 tCO₂e/ha. Esta variación se debe a diferencias en la ubicación (por ejemplo, propiedades de los ecosistemas, suelos, etc.) y medidas específicas (por ejemplo, especies plantadas). Las tasas más elevadas de secuestro correspondieron a los sistemas de pastos tropicales en América Latina (con una media de 16.1 tCO₂e/ha/año), donde los sistemas silvopastoriles que integran pasturas mejoradas con el manejo de árboles y arbustos ya están mostrando potencial para atraer el apoyo de la financiación del carbono (recuadro 5). En t'Mannetje et al. (2008) se proporciona un estudio sistemático de la secuestro de C en los sistemas silvopastoriles de América Latina. Debe tenerse en cuenta que si el cultivo de pastos perennes conlleva el arado de los suelos, probablemente ocurrirá una gran pérdida de C (Davidson y Ackerman 1993).

En muchos pastizales semiáridos, los arbustos son un componente importante de la vegetación de los pastizales. Se ha encontrado que los parches de vegetación de arbustos en pastizales y sabanas semiáridas recubren lo que se ha denominado "islas fértiles" de mayor infiltración de agua y secuestro de C (Tongway y Ludwig 1990; Ludwig et al. 2000). Estudios sobre la invasión del algarrobo en los EE. UU. consideran que los rodales de algarrobo pueden contener el doble de COS que los pastizales abiertos (McLain et al. 2008; Martens et al. 2005).

En otros países también se ha llegado a conclusiones similares. La invasión de arbustos a largo plazo (>100 años) en Australia ha demostrado un aumento de 32 tCO₂e/ha en las reservas de C del suelo en comparación con los pastizales abiertos (Krull et al. 2005). En la provincia de Cabo Este, en Sudáfrica, los matorrales subtropicales (dominados por *Portulacaria afra*) pueden almacenar 245 tC/ha, 68% de las cuales se encuentran en el suelo, si bien la biomasa aérea contribuye más del 20% (Mills et al. 2005). La restauración de los matorrales puede retener hasta 15.4 tCO₂e/ha/año (Mills y Cowling 2006).

Los ganaderos suelen considerar la invasión de arbustos como un problema porque el establecimiento de comunidades arbustivas fragmenta los pastizales cuando la cubierta de las copas excluye el pastoreo del ganado.

4.3.3 Fertilización

La aplicación de fertilizantes tiene por objeto aumentar la disponibilidad de nutrientes para estimular la producción de vegetación. Esto puede aumentar el aporte de C a los suelos de los pastizales. En el cuadro 7 se muestra una tasa anual media de secuestro de CO₂ a partir de la fertilización de 1.77 tCO₂e/ha/año, y un cambio promedio de 0.47% en la concentración de C.

La fertilización tiene pocas probabilidades de viabilidad como práctica de manejo en muchos contextos de proyectos de financiación del carbono en los pastizales: (i) Los fertilizantes implican costos muy elevados (posiblemente recurrentes) que tendrían que ser financiados por el propietario de la tierra o deducidos de los ingresos del carbono. (ii) La producción de fertilizantes inorgánicos emite importantes cantidades de CO₂ a la atmósfera, por lo que la secuestro neta de C derivada de la aplicación de fertilizantes podría ser negativa. Lee y Dodson (1996) dan la cifra de 5.1 kg de CO₂ emitido por kg de nitrógeno fabricado. (iii) Los fertilizantes de nitrógeno aplicados a los pastizales pueden aumentar las emisiones de N₂O, otro GEI. Las emisiones del uso de fertilizantes deben ser deducidas de las RE reportadas.

4.3.4 Evitar cambios en el uso del suelo

Los cambios en el uso del suelo tienen grandes repercusiones en razón del grado de cambio en las reservas de C por hectárea y la magnitud de los cambios inducidos. Al evitar cambios en el uso y la cubierta del suelo se previenen cambios importantes en los presupuestos regionales de C. En un análisis global realizado por Guo y Gifford (2002) se encontró que las reservas de C del suelo declinan después del cambio de pastizales a plantaciones (-10%) y de pastizales a cultivos (-59%), pero aumentan después de los cambios de bosque nativo a pastos (+ 8%) y de cultivos arables a pastos (+19%).

(i) Pastizales – conversión de tierras agrícolas

En la base de datos creada para este estudio, 38 puntos de datos muestran que la conversión de tierras de cultivo a pastos permanentes casi siempre tiene consecuencias positivas en términos de C (ganancia total promedio de 0.48 tCO₂e/ha y una ganancia promedio de 1.32% en la concentración de C).

Recuadro 5: Caribbean Savannah Carbon Sink Project (CBCSP)

La degradación de los pastos en la sabana caribeña de Colombia es una de las principales causas de pobreza entre las poblaciones indígenas desfavorecidas. Con el apoyo de las agencias de investigación nacionales e internacionales, el gobierno regional está implementando actividades de reforestación y silvicultura en 2200 ha de suelos degradados. Las inversiones iniciales son elevadas y pocos los ingresos de los pequeños agricultores después de 5-6 años, pero tiene potencial para generar más adelante flujos importantes de FC, que a su vez se invertirán en la implementación del Plan para los pueblos indígenas Zenu.

Fuente: Banco Mundial (2007)

Una revisión de la literatura sobre la conversión de pastizales a tierras cultivadas llegó a la conclusión de que el cultivo de los suelos anteriormente no labrados normalmente se traduce en una pérdida del 20-40% de las reservas de carbono del suelo, gran parte de las cuales se pierden en los primeros años después de la labranza (Davidson y Ackerman 1993). Guo y Gifford (2002) encontraron que el cultivo de pastizales conduce a una pérdida promedio de C del suelo de 59%. Evitando las conversiones en el uso del suelo se puede secuestrar carbono si la conversión de pastizales a tierras de cultivo forma parte del escenario de línea de base.

(ii) Pastizales – conversión de bosques

La base de datos resumida en el cuadro 7 contiene 49 puntos de datos sobre la conversión de bosques a pastizales. Seis puntos de datos midieron el cambio en términos de concentración del C del suelo (un promedio de -0.9%); 43 puntos de datos que midieron el cambio en el C del suelo en términos absolutos arrojaron una tasa anual promedio de secuestro de 1.28 tCO₂e/ha/año; 17 de los 49 puntos de datos registraron una secuestro negativa de C de la conversión de los bosques, mientras que en 32 casos se registraron tasas positivas de secuestro de C. *Estas cifras se refieren sólo a los cambios en las reservas de C del suelo, no del total de C de los ecosistemas.* Fearnside y C. Barbosa (1998) encontraron que las conversiones de los bosques tropicales de Brasil a pastos produjo una pérdida total de C de alrededor de 34.8 tCO₂e/ha. El C del suelo sólo aumentó en los pastos manejados en forma adecuada. El estudio de t'Mannetje et al. (2008) sobre el potencial de secuestro de C de los sistemas silvopastoriles aboga firmemente por sistemas de incentivos que reduzcan la deforestación.

Puesto que los bosques contienen niveles importantes de C de la biomasa aérea y subterránea, hay gran potencial para la secuestro de C a través de la conversión de pastizales-bosques. Al compararlos con pastizales mejorados gestionados correctamente en América Latina, los bosques nativos contienen un 40% más de C (t'Mannetje et al. 2008: 16). El estudio señala que incluso los árboles dispersos hacen contribuciones significativas al C total de los ecosistemas en los sistemas silvopastoriles estudiados. Incluso con una disminución del 10% en la producción de leche y carne debido al efecto de la sombra de los árboles, el modelado de los beneficios económicos de conservar árboles dispersos en pastos mejorados demostró que los beneficios netos son positivos con y sin el pago de FC (ibidem: 138). Los sistemas silvopastoriles han comenzado a realizar su potencial en los mercados de carbono (recuadro 5).

Los árboles son también componentes esenciales de muchos otros pastizales y sabanas semiáridas (por ejemplo, Krull 2005; Abule et al. 2005; Woomey et al. 2004). La forestación –que generalmente requiere también la exclusión del pastoreo– ha demostrado que secuestra una cantidad significativamente mayor de C que los sitios pastoreados (por ejemplo, Noretto et al. 2006). Sólo los proyectos de reforestación y forestación son elegibles para apoyo en el marco de las actuales normas del MDL. Se ha generado un creciente interés en los proyectos de forestación de pastizales. La UNFCCC ha recibido solicitudes para nuevas metodologías para la integración de la forestación y la ganadería.²³

En la actualidad, la forestación de pastizales tiene el potencial más inmediato para la creación de activos de carbono. En algunos contextos la forestación y el uso pastoril pueden ir de la mano (recuadro 6). En otros contextos, la forestación y la eliminación de herbívoros presenta problemas potenciales para los pastores, y puede servir para restringir su acceso a las tierras de pastoreo tradicionales, o despojarlos por completo de sus derechos a la tierra (véase el recuadro 9).

Recuadro 6: Forestación y pastoreo

El proyecto de Conservación de suelos de Moldova persigue la conservación de suelos en 14,494 ha de pastizales degradados mediante la reforestación. La evaluación social confirmó que el proyecto está dirigido únicamente a suelos degradados y con pastoreo excesivo con un valor forrajero sumamente limitado. Dada la dispersión y el pequeño tamaño de las parcelas para reforestación, no se interrumpirá el acceso a los pastos. Las parcelas para reforestación abarcan solo una pequeña proporción de las tierras de pastoreo en cada aldea, y quedan suficientes tierras de pastoreo comunales para evitar una mayor densidad ganadera en pastizales no reforestados y prevenir efectos adversos en los medios de vida de los pastores.

Fuente: Banco Mundial (2003)

4.3.5 Control de incendios

El fuego es una característica integral de muchos ecosistemas de pastizales. Suele utilizarse para favorecer el crecimiento de pastos en vez de especies leñosas para mejorar el suministro de forraje. La supresión de especies leñosas limita la secuestro de C en la biomasa aérea y en el suelo. La quema también libera CO₂ y otros GEI (principalmente CH₄, N₂O). Se ha estimado que la quema de sabanas emite 1.8-15.4 Gt CO₂e por año (Grace et al. 2006).

²³ <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/publicview.html>

Recuadro 7: El West Arnhem Fire Abatement Agreement (WALFA)

WALFA es una alianza entre Darwin Liquefied Natural Gas (DLNG), el Gobierno de los territorios del norte, el Consejo de los territorios del norte, los propietarios aborígenes tradicionales y las organizaciones indígenas, formada para implementar la gestión estratégica de incendios a lo largo de 28,000 km² de las tierras de Western Arnhem. Las emisiones de CO₂ serán compensadas con el crecimiento post incendio, de manera que el acuerdo abarca emisiones de CH₄ y N₂O. El aumento en la proporción de incendios tempranos al inicio de la época seca crea cortafuegos y parches quemados que reducen el alcance de las quemas tardías en la estación seca, reduciendo así ca. 100,000 t CO₂e/año. El acuerdo implica el pago de una tarifa a los administradores de incendios pero las prácticas de contabilidad de GEI son coherentes con las prácticas de FC, de manera que al evolucionar el mercado, habrá potencial para vincularlo a la comercialización del carbono. Además de fortalecer las organizaciones indígenas de gestión de tierras y la transmisión de conocimiento indígena, la implementación ha generado ingresos para las desfavorecidas comunidades aborígenes.

Fuente: http://savanna.ntu.edu.au/information/arnhem_fire_project.html

La gestión de incendios implica la reducción de la frecuencia o extensión de los incendios, reduciendo la carga de combustible mediante un manejo adecuado de la basura y las quemas (Korontzi et al. 2003). La gestión de incendios puede secuestrar 0.9-9.2 tCO₂e/ha/año (Scholes y v.d. Merwe 1996; Bird et al. 2000). La experiencia en Australia sugiere un potencial real para la creación de activos de carbono a través de la gestión de incendios (recuadro 7).

4.3.6 Energía alternativa para reducir las pérdidas / emisiones de carbono

Los arbustos y los árboles pueden ser importantes contribuyentes a las reservas de C de los pastizales. El uso de biomasa leñosa para calefacción y cocina (a menudo tanto por pastores como por residentes de zonas urbanas) puede contribuir a la degradación de la vegetación y a la pérdida de reservas de C, así como a las emisiones de CO₂ de la combustión. El uso de estiércol para combustible también puede reducir los aportes de C a los suelos de los pastizales.

El establecimiento de sistemas agroforestales puede ayudar a satisfacer las necesidades de leña y mejorar la estructura del suelo (Kürsten 2000). La energía alternativa (biogás, energía solar y eólica) puede ayudar a controlar la desertificación, aumentar la secuestro de C y reducir las emisiones de CO₂, así como a reducir la exposición de las mujeres al humo en interiores. La adopción de tecnologías de energía alternativa ya ha comenzado con el apoyo de fuentes de financiación del carbono (recuadro 8).

4.4 Medición y monitoreo de los cambios de C

Para un proyecto de financiamiento del carbono de los pastizales debe desarrollarse una metodología con un protocolo de medición para determinar la línea de base de C y monitorear los cambios de C tras la adopción de las prácticas de secuestro. La metodología incorporaría a manera de guía las directrices de buenas prácticas para uso del suelo, cambios en el uso del suelo y silvicultura (IPCC 2004) y las directrices para inventarios nacionales de GEI (IPCC 2006). También se puede adoptar algunos módulos de las 10 metodologías de silvicultura aprobadas por el MDL y las herramientas de apoyo,²⁴ el Estándar voluntario de carbono o el protocolo ligeramente desfasado del CCX.

El IPCC reconoce tres niveles metodológicos. Los métodos de nivel 1 usan valores predeterminados del IPCC para el ecosistema respectivo. Los métodos de nivel 2 usan datos y coeficientes del país. Los métodos de nivel 3 usan datos recabados localmente. Los niveles 1 y 2 son muy dependientes de los métodos basados en modelos, usando a menudo el modelo Century.²⁵

La medición de línea de base y el monitoreo pueden utilizar enfoques directos o indirectos. El monitoreo directo de carbono del suelo es costoso, y debido a la heterogeneidad de los suelos, es sólo preciso a altas densidades de muestreo. Por otra parte, dados los requisitos de escala de los proyectos de FC, la zona mínima del proyecto es probable que sea de más de 100,000 hectáreas. Poussart et al. (2004) muestran que se requieren grandes cantidades de muestras (varios cientos) para demostrar los cambios en las reservas de C a lo largo del tiempo en un ecosistema semiárido en el Sudán. Smith (2005) cita costos de US\$3-20 por muestra dependiendo de los costos de mano de obra. Las metodologías de monitoreo deben, por lo tanto, considerar la

Recuadro 8: Estufas solares como tecnología de energía alternativa en zonas pastoriles

Una estufa solar, si se usara el 40% del año, puede reducir hasta 3.5 tCO₂e por año. La implementación de 10,000 unidades puede resultar en un ingreso por carbono de \$140,000 – 350,000 (GM 2008). En las zonas pastoriles hay potencial para proyectos de estufas solares.

Comprador	Action Carbone (Francia)	CO ₂ Balance (RU)
Proyecto	Estufas solares en los Andes	Hornos solares en África Oriental
Ubicación	Bolivia	Kenia

²⁴ http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html

²⁵ www.nrel.colostate.edu/projects/century/

ventaja comparativa entre seguridad y costo. Debido a que la mayoría del C en los pastizales está debajo del suelo, y teniendo en cuenta los costos involucrados, no resulta práctica la medición del carbono de la biomasa aérea. El enfoque más apropiado es generalmente la combinación de información general del suelo, de la observación remota y de datos específicos de la parcela para entender las correlaciones entre las variables y permitir la elaboración de modelos de carbono (véase, por ejemplo, t'Mannetje et al. 2008).

Un enfoque indirecto se basaría en los valores predeterminados basados en la aplicación de investigaciones anteriores sobre el enfoque directo junto con información estadística sobre el suelo, el clima, las prácticas de uso del suelo, y el monitoreo –no de los cambios en las reservas de C– sino de la adopción de mejores prácticas de uso del suelo por parte de los usuarios de la tierra.

4.5 Viabilidad económica de las opciones de gestión de pastizales

La adopción de prácticas de gestión para la secuestro de C en pastizales se producirá sólo si la adopción rinde beneficios económicos adicionales para los usuarios de la tierra en comparación con las prácticas actuales. Conforme aumenta el precio pagado por tCO₂e secuestrada, cabría esperar que también aumentara la tasa de adopción de prácticas de secuestro de C (Smith et al. 2008).

Puede esperarse que los usuarios de los pastizales adopten prácticas de secuestro de C cuando el beneficio neto (es decir, el beneficio con menos costo) de estas prácticas es mayor que el beneficio neto de las actuales prácticas de gestión.²⁶ Hay poca documentación sobre los costos actuales (UNFCCC 2007) y los beneficios que enfrentan los pastores en todo el mundo, y en muchos casos sus economías familiares no son bien entendidas. A falta de más estudios económicos, el cuadro 8 da una indicación ilustrativa de los costos: la relación de secuestro de varias prácticas de gestión basadas en precios actuales de implementación en China (expresados en US\$). La columna 4 puede entenderse como el precio mínimo de RE en el que cada una de las prácticas se torna económicamente viable.

El cuadro 9 resume las conclusiones de los estudios disponibles en torno a la viabilidad económica de secuestro de C en el contexto de los pastizales. Las siguientes son las principales lecciones aprendidas: (i) los altos costos iniciales pueden exigir subvenciones, (ii) los hogares con diferente capital y dotación de recursos tendrán acceso diferente a la adopción de las prácticas de gestión y diferentes posibilidades para la realización de beneficios económicos, y (iii) el pago de incentivos de C varía en función del precio por tCO₂e.

El potencial de secuestro es la media para cada una de las prácticas de la base de datos u otra literatura citada. Los costos no incluyen costos de oportunidad y se basan en los costos actuales de implementación en China, incluyendo costos de materiales y mano de obra (datos de los autores). El costo/tCO₂e se estimó considerando una implementación de 10 años.

<i>Cuadro 8: Costo por tCO₂e secuestrada para varias prácticas de gestión de pastizales</i>			
Práctica	Costo (\$)/ha	tCO ₂ e sec. ha/año	Costo (\$)/tCO ₂ e para 10 años
Plantación de pasto leguminosas	de 116 /	10.97	1.06
Cultivo de arbustos	de 199	9.75	2.04
Cercado de pastizales	de 570	3.89	14.65
Forestación de pastizales	de 225	15.40	1.46
Energía alternativa	60 por hh	3.5/hh/año	1.71

²⁶ En sentido estricto, cuando el VAN de las prácticas de secuestro de C es mayor que el VAN de las prácticas actuales. Tschakert (2004) muestra que la estacionalidad del presupuesto familiar es otra limitación importante.

Cuadro 9: Conclusiones de los estudios de viabilidad económica sobre la adopción de prácticas de secuestro de C en diversos contextos de pastizales

Prácticas de gestión	Contexto	Conclusiones	Notas	Fuente
Pasturas mejoradas con árboles dispersos retenidos / reestablecidos	América Latina (Colombia: cerros andinos y la Amazonia; Costa Rica: tropical)	Las inversiones con y sin pagos de C son rentables para todas las explotaciones agrícolas en comparación a la gestión actual; las explotaciones pequeñas y medianas necesitan ayuda con inversión de capital y asistencia técnica, las grandes solamente necesitan asistencia técnica. Los costos de transacción para las pequeñas explotaciones pueden impedir su participación.	Modelado ex ante; Sin deducciones por concepto de costos de gestión del proyecto de FC	't Mannelje et al. (2008)
Conversión de campos de trigo y maíz a rodales de matorrales y rehabilitación de matorrales como alternativa a la cría caprina	Sudáfrica	La adopción de incentivos para los agricultores depende de (i) los años necesarios para la restauración de los matorrales (secuestro de C) y (ii) el precio actual y futuro del C/t. El precio del C/t depende del resultado de las negociaciones internacionales en los próximos años.	Los datos sobre la secuestro de C se basan en comparaciones de las reservas de C entre diferentes sitios. Se desconoce la cantidad de años necesarios para la restauración de matorrales en diversos entornos.	Mills et al. (2003)
Control de incendios	Península del Cabo York, Australia	En ausencia de pagos de C, el pastoralismo que recibe asistencia para el control de incendios tiene el VAN más elevado en tanto que el VAN para silvicultura es negativo; cuando hay pagos de C por control de incendios ambos usos arrojan VAN positivos, pero el VAN de silvicultura es 3 veces más elevado que para el pastoralismo con asistencia contra incendios	Modelado hipotético ex ante No considera el C en los suelos o la vegetación leñosa	Ockwell y Lovett (2005)
Conversión de suelos de cultivo a pastizales; siembra de setos; engorde de animales; uso de estiércol	"Cuenca Old Peanut" Senegal (agropastoril)	Los altos costos iniciales de inversión impiden a la mayoría de los hogares adoptar las prácticas salvo que reciban subvenciones; los beneficios del pago de C son inferiores a los ingresos provenientes de la mayoría de las actividades; los hogares pobres obtienen beneficios netos de un solo tipo de actividad, en tanto que los hogares de ingresos medios-altos se pueden beneficiar de varios. La estacionalidad del presupuesto doméstico tiene gran impacto sobre la asequibilidad de las inversiones iniciales.	Modelado ex ante; Supone que cada hh adopta prácticas en sólo 1 ha	Tschakert (2004)
Exclusión del pastoreo	Pastizales semiáridos de Arizona	En 12 sitios modelados, los costos de secuestro de C por tCO ₂ e fueron inferiores al precio ofrecido por una gama de comercializadores de compensaciones.	El costo de oportunidad para el Estado es el ingreso perdido de las tarifas de pastoreo; no considera los ingresos perdidos por los usuarios de la tierra a causa de la reducción en las ventas de ganado o los costos de cercado	de Steiguer (2008)

4.6 Viabilidad institucional

4.6.1 Instituciones agrupadoras y de proyectos

Los pastizales suelen encontrarse en grandes áreas contiguas, y a menudo las áreas por hogar son más grandes que en las zonas agrícolas. Esto representa un buen potencial para la generación de activos de carbono que superen los mínimos exigidos para los proyectos de FC, y que generen ingresos suficientes para rendir beneficios a nivel del hogar.

Los proyectos de FC suelen tener una organización ("agrupador") para agrupar los activos de carbono de los hogares dentro de la zona del proyecto. Los agrupadores facilitan el vínculo entre los usuarios de la tierra (productores de activos de carbono) y los compradores de esos activos. El papel de un agrupador incluye la firma de los contratos con los usuarios de la tierra, el monitoreo respecto al cumplimiento de los contratos y el manejo de los fondos generados por la venta de activos de carbono. Las compensaciones de carbono del instrumento financiero del CCX "Rangeland Management Soil Carbon Offsets" en los EE. UU. son agrupadas por los sindicatos y asociaciones de agricultores. En otros contextos, las ONG con una trayectoria reconocida o las organizaciones comunitarias representantes de los pastores podrían desempeñar esta función.

La implementación de prácticas de secuestro de C suele requerir un proveedor de servicios de extensión para facilitar a los usuarios de la tierra el acceso a los materiales, la información y la capacitación necesaria para implementar mejores prácticas de gestión. Las agencias de extensión, que pueden ser organizaciones de investigación, agencias gubernamentales de asistencia técnica u ONG con una trayectoria comprobada, serán contratadas por la organización ejecutora para prestar los servicios necesarios. Los costos de dichos servicios serán cubiertos mediante el cobro de tarifas a los usuarios de las tierras, recuperadas de los ingresos del proyecto o pagadas con fondos provistos por terceros. El régimen adoptado dependerá de los resultados del análisis financiero realizado en la etapa del estudio de viabilidad del proyecto.

Recuadro 9: La financiación del carbono y la apropiación de tierras

Un estudio realizado por la Iniciativa Derechos y Recursos (RRI) muestra que la creciente demanda de tierra para alimentos, biocombustibles y productos madereros requerirá 515 millones de ha adicionales para el año 2030. Sin el reconocimiento explícito de los derechos comunitarios a la tierra, las asignaciones gubernamentales de tierra para plantaciones industriales despojarán a las comunidades del acceso a la tierra. Dado que la jatrofa se puede cultivar en tierras agrícolas marginales que podrían ser importantes zonas de pastoreo, un informe del IIED sobre los impactos de los biocombustibles señala a los pastores como especialmente vulnerables a la pérdida de acceso a las tierras de pastoreo.

Fuentes: RRI (2008) y Cotula et al. (2008)

4.6.2 Límites del proyecto y derechos de tenencia

Los proyectos deben estar claramente delimitados al igual que los derechos de tenencia sobre los pastizales para asegurar que los usuarios de la tierra implementen las prácticas de gestión acordadas para propiciar la secuestro de C. La idoneidad de las diferentes políticas de tenencia de pastizales ha sido polémica en muchas partes del mundo. En los casos de privatización de los derechos de uso de la tierra (por ejemplo, en la mayor parte de América Latina y China y en partes de África Oriental) y en los que los titulares de derechos territoriales pueden excluir a otros usuarios, esto podría facilitar la elegibilidad para la FC. Esto se aplica también a zonas en las que los derechos al uso de la tierra son comunales pero legalmente reconocidos (como por ejemplo, partes de China, algunos países de África Occidental), así como donde los derechos se aplican a nivel del hogar.

En los casos en los que el uso tradicional de la tierra carece de reconocimiento legal, o cuando los pastores no están en condiciones de excluir a otros del uso de la tierra, esto presenta importantes retos para la implementación de proyectos de FC (Roncoli et al. 2007). Cuando los pastores carecen de derechos formales al uso de la tierra, o cuando éstos existen pero todavía no se están aplicando, el potencial demostrado para la producción de flujos de FC puede ayudar a los pastores a abogar por sus derechos sobre el uso de la tierra. Esto podría ser el beneficio más importante de los proyectos de financiación del carbono en algunas zonas pastoriles. Al igual que con el biocombustible y otros proyectos que aumentan el valor de la tierra, también existe el riesgo de que los proyectos de FC promuevan la privatización de pastizales en zonas en las que el acceso comunal y la gestión tradicional tienen funciones ecológicas y sociales muy importantes (recuadro 9).

4.6.3 Instituciones nacionales

Las autoridades nacionales designadas (AND) son las responsables de la aprobación de los proyectos de financiación del carbono bajo la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Sin la participación de las AND, los compradores de activos de carbono no pueden tener garantía de que los derechos sobre los activos no serán revocados posteriormente por las iniciativas nacionales. Antes de aprobar un proyecto se evalúa con relación a los criterios nacionales de desarrollo sostenible, teniendo en cuenta los beneficios sociales, ambientales y económicos y los posibles impactos negativos.

En la mayoría de los países las AND son también el primer punto de contacto para los fondos de carbono y los desarrolladores de proyectos, así como el organismo líder en la provisión de capacitación para la participación en el mercado de carbono. Sin embargo, en la práctica las AND con recursos limitados están involucradas principalmente en las negociaciones internacionales sobre el cambio climático y la difusión de las decisiones de esas negociaciones. Para efectos de competencias técnicas sectoriales, las AND se basan en las agencias pertinentes y, por lo tanto, su interacción con la sociedad civil suele ser mínima.

Las AND son responsables de supervisar el desarrollo de los inventarios nacionales y sectoriales de GEI que proporcionan la documentación sólida y transparente del escenario de la línea de base de las emisiones. Un enfoque común para el desarrollo de proyectos de financiación de carbono para un determinado sector consiste primero en completar un inventario de GEI, habida cuenta de que esto permite identificar las principales fuentes de emisiones, a partir de lo cual se puede identificar las medidas de mitigación y calcular los costos de reducción de emisiones para el sector. Los proyectos piloto pueden entonces iniciarse dentro del marco nacional establecido.

La arquitectura de un convenio post 2012 sobre el cambio climático bien podría basarse en presupuestos nacionales de carbono terrestre o presupuestos sectoriales y actividades subnacionales de mitigación.²⁷ Este sistema exige inversiones sustanciales en el desarrollo de sistemas nacionales de contabilidad de GEI. Se puede dar inicio con acciones tempranas de mitigación previo a la implementación del sistema nacional. Dicho sistema se basará en derechos de soberanía nacional, si bien también considerará procesos de descentralización en marcha en zonas rurales.

A la fecha, África en particular, ha acogido muy pocos proyectos de MDL o de carbono voluntario. Hay varias iniciativas en marcha, tales como el Marco de Nairobi de la UNFCCC y el programa Africa Assist del Banco Mundial.²⁸ Se centran tanto en la creación de capacidades de las AND como en el apoyo a los desarrolladores de proyectos para efectos del aprendizaje mediante la práctica con la finalidad de eliminar barreras al desarrollo de proyectos y aumentar la confianza en el mercado.²⁹

4.7 Impactos del cambio climático

4.7.1 Impactos del cambio climático en los ciclos de C de los pastizales

El cambio climático global ya está afectando a pastizales y pastores por igual. Entre los cambios previstos en el clima global se incluye concentraciones crecientes de CO₂ atmosférico, elevación de las temperaturas y cambios en los patrones de lluvia y en la frecuencia de eventos climáticos extremos. Todos estos cambios tienen impacto sobre los pastizales, el ganado y los pastores (Nori y Davies 2007; Kirkbride y Grahn 2008; Birch y Grahn 2007).

Cabe esperar que los efectos del cambio climático en los ciclos de carbono de los pastizales varíen según las diferentes zonas de pastizales. Se ha demostrado que la creciente concentración atmosférica de CO₂ aumenta la productividad de las plantas (Hall et al. 1995). Un aumento en el nivel de lluvias en las zonas áridas beneficiará también la productividad de la vegetación. Las estaciones de crecimiento más cortas o la disminución de las lluvias reducirán la productividad de las plantas. Cuando el efecto neto de estos cambios incide en la reducción de la productividad de las plantas, también disminuyen los aportes a las reservas de C de los pastizales. El aumento en las temperaturas puede también aumentar las tasas de respiración del suelo.³⁰

4.7.2 Relación entre mitigación y adaptación

Hay muchas áreas de traslape entre las prácticas mejoradas de gestión del C de los pastizales y las medidas que podrían ayudar a los pastores a adaptarse al cambio climático. Las prácticas mejoradas para la secuestro de C de los pastizales son beneficiosas para mantener o mejorar la productividad de los pastizales. Aparte de ello, las actividades que apoyan a los pastores en sus esfuerzos por adaptarse a aspectos específicos del cambio climático (como por ejemplo, sequías o nevadas severas) o que les ayudan a diversificar ingresos (como por ejemplo, la agroforestería) pueden también secuestrar C y ser elegibles al apoyo de FC.

Varios países menos desarrollados con grandes zonas de pastizales han elaborado Planes nacionales de asignación (PNA)³¹ que incluyen respuestas potenciales o planeadas, tales como apoyo a la gestión de pastizales comunales, restauración de pastizales degradados, forestación, cultivo de gramíneas y leguminosas. Muchas de estas actividades tienen capacidad tanto para secuestrar carbono como para apoyar la adaptación.

Los Fondos para Adaptación del FMAM³² han apoyado varios proyectos de gestión de pastizales que secuestran carbono, pese a que no se han reportado créditos de RE.

²⁷ Véase el Grupo de carbono terrestre (2008)

²⁸ www.cfassist.org

²⁹ http://cdm.unfccc.int/Nairobi_Framework/index.html

³⁰ Véase, por ejemplo, Hall et al. (1995), Parton et al. (1995), Shaw et al. (2002).

³¹ http://unfccc.int/national_reports/napa/items/2719.php

³² www.undp.org/gef/adaptation/funds/04_1.htm

5. PREDISPOSICIÓN A LA FC DE LOS PASTIZALES

En la actualidad hay sólo unos pocos proyectos de financiación del carbono de los pastizales. Los primeros proyectos piloto pueden aportar información valiosa para promover la inclusión de los pastizales y el carbono del suelo en futuros convenios intergubernamentales sobre el cambio climático. En el curso de este estudio se recibió información al efecto de la predisposición de los administradores de proyectos de pastizales para la implementación de proyectos de financiación del carbono de los pastizales.

Muchas organizaciones que trabajan con poblaciones pastoriles poseen vasta experiencia práctica y capacidad para apoyar la extensión y adopción de actividades de mitigación en beneficio de los pastizales, de la productividad ganadera y de los medios de vida de los pastores. Incluso conociéndose el creciente potencial de los mercados globales de carbono, hay limitaciones para acceder y atraer los proyectos de financiación del carbono. Tanto en el plano internacional como en el nacional existe poca percepción acerca de la contribución potencial de los pastores a la mitigación de las emisiones. Los pastores son rara vez considerados como proveedores de cantidades sustanciales de compensaciones de carbono. Los desarrolladores de proyectos no siempre entienden las oportunidades que estos mercados ofrecen para los pastizales, y a menudo desconocen cómo ponerse en contacto con los actores del mercado de carbono. La creación de capacidades y el apoyo son cruciales para eliminar estas barreras.

Otra barrera importante puesta de manifiesto fue la inversión inicial necesaria para desarrollar proyectos piloto y metodologías de contabilidad para los proyectos de pastizales que sean simples, rentables y ampliamente aplicables. Hay una percepción equivocada de que se requieren mediciones costosas del carbono del suelo similares a toda la investigación regional que precedió el desarrollo de los programas del CCX sobre pastizales (véase el recuadro 3 supra). Los métodos indirectos de monitoreo pueden reducir sustancialmente los costos de monitoreo. La inversión pública focalizada en proyectos piloto y en metodologías de contabilidad reducirá sustancialmente los costos de desarrollo para proyectos posteriores que pueden incorporar las experiencias y metodologías desarrolladas.

6 POSIBILIDADES, LIMITACIONES Y CAMINO A SEGUIR

6.1 Posibilidades

Este informe ha identificado las siguientes posibilidades para la FC de los pastizales:

- Los pastizales cubren una gran porción de la superficie terrestre y a menudo están degradados, lo que sugiere un gran potencial para la secuestación de C
- Los pastizales suelen estar en grandes áreas contiguas; de ahí el beneficio para los usuarios de la tierra
- Ha quedado demostrado que algunas prácticas de gestión aumentan la secuestación de C en diversos contextos de pastizales alrededor del mundo
- Para algunos ecosistemas de pastizales y algunas prácticas de gestión, ya existen sólidas bases científicas tanto a nivel de sitio como regional.

Los proyectos de pastizales que reúnen los siguientes criterios (entre otros) tienen más probabilidad de desarrollarse en proyectos de FC:

- Derechos legales inequívocos sobre los pastizales
- Sólida documentación científica de los impactos de las prácticas de gestión en la secuestación de C
- Cuando la adopción de estas prácticas coincide con las prioridades nacionales de desarrollo sostenible y los planes de adaptación
- Cuando las instituciones involucradas poseen la capacidad para desarrollar y apoyar la implementación de proyectos de acuerdo con los estándares comunes de FC.

Cuando no se reúnen estos criterios, apuntan hacia áreas clave en términos de la creación de capacidades en preparación para futuras oportunidades de mercado para FC:

- Apoyo al reconocimiento de los derechos pastoriles sobre la tierra
- Mejoramiento de la base de conocimiento científico
- Apoyo a la incorporación de las prácticas de gestión pastoriles a los planes nacionales
- Creación de capacidades para la participación en los mercados de carbono.

En el corto plazo, es más probable que los carismáticos activos de carbono de los pastizales sean de interés para el mercado voluntario. Los primeros proyectos piloto y el desarrollo de las metodologías necesarias también generarán importantes experiencias para el mercado de cumplimiento y los enfoques programáticos o sectoriales. Los recuadros 10-12 muestran ejemplos de tipos de proyectos con potencial, destacando tanto la forma en que cumplen con los criterios generales de FC como las limitaciones que enfrentan.

6.2 Limitaciones

En la actualidad, la mayor limitación para el desarrollo de la financiación del carbono de los pastizales es la exclusión de las RE de los pastizales para elegibilidad en los mercados de cumplimiento, razón por la cual la demanda sigue siendo débil. Queda por verse si un marco internacional post 2012 creará demanda para una gama más amplia de activos de carbono terrestre, incluyendo el carbono de los pastizales. En el ínterin, es apropiado considerar la financiación del carbono como una de las opciones de financiación para la prestación de servicios ambientales por parte de los pastores (recuadro 13).

Hay también importantes lagunas de conocimiento que limitan la demanda por parte de asesores sobre políticas en torno a una consideración más seria del potencial de los activos de carbono de los pastizales. Estas incluyen:

- Datos para apoyar estimaciones realistas del potencial biofísico de mitigación de las actividades de gestión de pastizales relacionadas con el desarrollo de proyectos y los costos de mantenimiento
- Comprensión de las interacciones entre el cambio climático, los flujos de carbono y las prácticas de gestión, y la forma en que esto puede afectar la permanencia de la secuestración del C
- Evaluación de los contextos sociales, institucionales y legales de la gestión de pastizales, y la viabilidad para la colaboración de múltiples interesados directos dentro del marco de los mercados de financiación del carbono.

Recuadro 10: Sistemas silvopastoriles en América Latina

La degradación de la tierra es una de las principales causas de pobreza en muchas partes de América Latina. Los resultados de un proyecto de investigación de cinco años de duración realizado in-situ en granjas en Colombia y Costa Rica muestran que en comparación con los pastizales degradados, el cultivo de hierbas perennes y otras buenas prácticas de gestión pueden aumentar significativamente las reservas de C del suelo en poco tiempo. La tasa anual media de secuestración en todos los sitios y prácticas fue de más de 4 tC/ha/año. La inclusión de árboles dispersos en los pastizales aumenta aún más las reservas totales de C sin afectar significativamente la productividad ganadera. El estudio identificó las características de los sitios (por ejemplo, el tipo de suelo, pendiente) asociadas con aumentos de C. Se utilizó SIG para estimar el área total en la que deben centrarse estas medidas.

Fuente: t'Mannejje et al. (2008)

Recuadro 11: Sistemas de pastoreo en la meseta tibetana

La pradera alpina abarca más de 58 Mha en la meseta tibetana y contiene entre 25-53 tC/ha, encontrándose más del 90% en el suelo. Los estudios sobre pastoreo realizados a lo largo de 18 años muestran que el pastoreo intenso continuo lleva a reducir a la mitad las reservas de C del suelo. Las cifras oficiales sugieren que estos pastizales están sobrepoblados en un 30-40%. La financiación del carbono podría influir proporcionando a los pastores un incentivo para reducir las tasas de carga animal. En la mayoría de las áreas se ha implementado una política basada en contratos que otorgan a los hogares derechos sobre el uso de los pastizales. El hogar promedio tiene claros derechos de uso sobre más de 110 hectáreas de pastizales. Los ingresos medios son inferiores a US\$1 por día. Si las reducciones en las tasas de carga pudieran aumentar la secuestración de C del suelo en tan sólo 0.5 tC/ha/año, entonces incluso a la mitad de los actuales precios del carbono un hogar pastoril tendría la posibilidad de recibir pagos por más de \$3700 por año, más que su ingreso anual actual, previniendo al mismo tiempo la pérdida de importantes servicios de los ecosistemas en esta región crítica.

Fuente: Wilkes (2008)

Recuadro 12: Colaboración de los interesados directos en la gestión de incendios planeados

La gestión adecuada de los incendios no tiene por qué ser perjudicial para las reservas de C del suelo. El uso del fuego es una parte integral de la gestión tradicional de los pastizales en muchas partes del mundo, pero a menudo ha sido prohibido. Investigaciones en las tierras altas de Borana, en Etiopía, han demostrado que con la facilitación cuidadosa, se pueden combinar conocimientos tradicionales y científicos para la implementación de un eficaz régimen de fuego planeado. Se formó una asociación que incluía representantes de la comunidad, una agencia de desarrollo pastoril, un instituto de investigación agrícola y asistencia técnica del Servicio Forestal de los EE. UU. Como resultado de la exitosa respuesta de los pastizales a la quema, la asociación se ha ampliado para incluir a otras partes interesadas. Incluso en los pastizales comunales se puede hacer arreglos institucionales para implementar prácticas de gestión beneficiosas.

Fuente: Gebru et al. 2007

Recuadro 13 Diversificación de las opciones de financiamiento

Los pastizales manejados adecuadamente ofrecen una variedad de servicios de los ecosistemas. Los mercados de carbono sólo recompensan la prestación de uno de estos servicios. Muchas prácticas de gestión para la secuestro de C pueden también ayudar a los pastores a adaptarse a los impactos del cambio climático, un tema que cada vez atrae más financiación internacional. Existen otros enfoques de financiación que pueden recompensar la prestación de otros servicios, tales como la banca de conservación y otras formas de pago por los servicios de los ecosistemas. Los ejemplos incluyen pagos por los servicios de los ecosistemas en sistemas silvopastoriles en América Latina, en los que se paga por una gama de servicios ambientales brindados por las prácticas de gestión silvopastoril, incluyendo el carbono y la biodiversidad (Pagiola et al. 2004).

Entre los potenciales desarrolladores de proyectos, las principales barreras actuales para el desarrollo de proyectos de financiación del carbono de los pastizales son el limitado conocimiento acerca de las oportunidades de mercado y la escasez de contactos con los actores del mercado de carbono. Otra de las limitaciones para los interesados en el desarrollo de proyectos piloto y metodologías, es los costos de inversión iniciales necesarios para el desarrollo de estos primeros proyectos.

6.3 Camino a seguir

En comparación con otros mercados para servicios de los ecosistemas, existe una gran demanda a nivel mundial para un mayor desarrollo de los mercados de carbono. Esto se debe a la percepción cada vez mayor de los enormes costos futuros si no se reducen las emisiones de GEI (Stern 2007). Cabe esperar, por consiguiente, que los mercados de carbono se desarrollarán más rápidamente y con mayor respaldo financiero que otros mecanismos reguladores o de mercado. Los activos de carbono también conllevan beneficios para muchos otros servicios ambientales. Por lo tanto, existen razones de peso para seguir explorando el desarrollo de los activos de carbono de los pastizales. Aquí señalamos algunas iniciativas necesarias y formulamos recomendaciones concretas para promover el desarrollo de los activos de carbono de los pastizales.

6.3.1 Fondo fiduciario para proyectos piloto

Los primeros proyectos piloto para la secuestro de carbono de los pastizales incurrirán en elevados costos iniciales, en razón de la inversión en el desarrollo de una metodología así como otros gastos asociados a la puesta en marcha. El costo de los proyectos subsiguientes será menor. Esto parecería justificar alguna inversión pública en estos primeros proyectos piloto. Al mismo tiempo, el desarrollo de proyectos de financiación del carbono es un proceso de aprendizaje mediante la práctica. La principal razón del fracaso de las iniciativas de capacitación y creación de capacidades, en particular en África, es el hecho de que no apuntan hacia desarrolladores de proyectos que juegan un papel fundamental en la vinculación de los activos de carbono a los mercados, y porque la capacitación es raramente ligada a la oferta de financiación del carbono. Un enfoque exitoso para desarrollar proyectos de financiación del carbono es mediante el establecimiento de un fondo fiduciario con la finalidad de desarrollar una serie de proyectos piloto en torno a un tema en particular. El fondo fiduciario debe ser lo suficientemente grande como para desarrollar un conjunto de proyectos en una región, a fin de facilitar una interacción estrecha entre los desarrolladores de los proyectos y facilitar el aprendizaje de los conocimientos técnicos disponibles. La creación de capacidades para los interesados directos que participarán en los mercados de carbono debe llevarse a cabo en interacción con fuentes de financiación del carbono y no como ejercicios de capacitación aislados. Para ello sería apropiado un fondo fiduciario público-privado.

6.3.2 Reconocimiento de la importancia de los pastizales en los sistemas nacionales de contabilidad de GEI

Los pastizales constituyen el principal uso del suelo; abarcan alrededor del 40% de la superficie terrestre del mundo, con presencia significativa en todos los continentes (White et al. 2000). En 28 países, principalmente en África, los pastizales cubren más del 60% de la superficie terrestre (ibidem). Smith et al. (2007) estiman que el potencial de mitigación de las emisiones de la agricultura global hasta el año 2030 se sitúa entre 1500 y 4500 MtCO₂e dependiendo del cambio climático y de los escenarios del mercado de carbono. La gestión mejorada de los pastizales tiene potencial biofísico para secuestrar 1300-2000 MtCO₂e, dependiendo de la definición de los pastizales (ibidem). La degradación continuada de los pastizales tiene claras repercusiones en la prestación de servicios ambientales esenciales y en el sistema climático global. La importancia de los pastizales merece mayor reconocimiento en el actual proceso de desarrollo de políticas para la mitigación y adaptación al cambio climático. En algunos países, como Australia, ya se reconoce la importancia de los flujos de carbono de los pastizales. Pero en la mayoría de los otros países, por ejemplo, en África o en China, se requiere más trabajo científico para integrar la gestión de los pastizales en las políticas climáticas.

Para una mejor comprensión de la contribución de los pastizales a los cambios globales se requieren sistemas nacionales de contabilidad de GEI del carbono terrestre, incluyendo los pastizales. Estos pueden establecer una línea de base para priorizar las fuentes de mitigación y centrar el diseño de los programas en recompensas a los pastores por mitigar las emisiones de CO₂ a escala nacional o subnacional.

Un mejor conocimiento de la función e importancia de los pastizales en los presupuestos nacionales de GEI debe también vincularse a los debates internacionales sobre la inclusión del carbono terrestre en regímenes climáticos intergubernamentales.

6.3.3 Perfeccionamiento y difusión de lo más avanzado

Ya existe un considerable y creciente conocimiento sobre los impactos de las prácticas de gestión en la secuestro de C de los pastizales. Empero, los formuladores de políticas y administradores de pastizales en muchos países, así como los principales actores en el sector de la financiación del carbono, tienen un conocimiento bastante limitado acerca del potencial de la secuestro de carbono de los pastizales. Gran parte de los datos existentes no está disponible en formas accesibles.

Conant et al. (2001) sigue siendo la principal base de datos sobre las estimaciones globales del potencial de secuestro de C de los pastizales. Para la gestión de pastizales incluye sólo datos sobre niveles "moderados" de pastoreo, lo cual no es apropiado en situaciones en las que la acumulación de C del suelo responde positivamente al pastoreo moderado o intenso. Es necesario revisar y actualizar esta base de datos.³³ Hay muy poca información sobre los costos de las actividades de mitigación de los pastizales, lo que hace difícil la evaluación realista de las posibilidades de adopción. También debe incorporarse la creciente base de conocimientos sobre los impactos del cambio climático. La base de datos de WOCAT sobre los enfoques de conservación de suelos (www.wocat.net) proporciona un modelo para facilitar el acceso a los conocimientos más avanzados en materia de enfoques y técnicas para la secuestro de C de los pastizales. Esto puede ayudar a los profesionales a identificar las mejores prácticas de gestión de los pastizales así como a proporcionar información para normativas de políticas más específicas.

6.3.4 El carbono y los derechos de los pastores a la tierra

Debe evitarse a toda costa resultados en los que los proyectos de financiación del carbono no mitigan el CO₂ adicional de la atmósfera o que tienen impactos adversos para las personas involucradas en el país anfitrión.

En muchos países, los pastizales son erróneamente considerados como tierras poco o no productivas y el pastoralismo como retrógrado, con poco valor económico, y a menudo también como ambientalmente destructivo. En este contexto, existe el riesgo de que los derechos de pastoreo sean modificados significativamente en el marco de los proyectos de financiación del carbono de los pastizales.

El trabajo de la IMPS y otros en torno a la valoración de los sistemas pastoriles (Rodríguez 2008) y el papel crucial de la movilidad en el mantenimiento de los ecosistemas de pastizales y en la tenencia y los derechos sobre la tierra, bien podría tener gran relevancia en el contexto de un creciente mercado de carbono.

³³ Un número especial sobre pastoreo y GEI de *Rangeland Ecology and Management*, que será publicado en el otoño de 2008, puede aportar una síntesis más actualizada.

APÉNDICE 1: DATOS UTILIZADOS EN EL ANÁLISIS DEL POTENCIAL BIOFÍSICO

Varias estimaciones del potencial global de secuestro de C de las prácticas de gestión de los pastizales se sustentan en una base de datos construida por Conant et al. (2001). Para efectos de este trabajo, hemos hecho los siguientes ajustes a dicha base de datos:

1. Debido a que el enfoque del presente trabajo es el potencial de secuestro de C en sistemas de ganadería extensiva, suprimimos los puntos de datos en la base de datos de Conant et al. (2001) que se originan en investigaciones en sistemas de producción muy intensiva en el Reino Unido, los Países Bajos y Francia. Hemos mantenido los puntos de datos de los EE. UU., Australia y Nueva Zelanda, donde el pastoreo extensivo tiene lugar en el contexto de sistemas que de otro modo son intensivos, como por ejemplo, en términos de altos niveles de uso de electricidad y combustibles).
2. Agregamos 41 puntos de datos que no habían sido incluidos en Conant et al. (2001) ya sea porque se publicaron después del documento o simplemente porque fueron omitidos. Hay más informes en la literatura reciente que los 41 que hemos incluido. Estos 41 puntos de datos fueron seleccionados por cuanto dan cuenta de los resultados de estudios cronológicos a largo plazo (comparación antes y después), en lugar de los resultados de las comparaciones entre los diferentes tipos de uso del suelo que son comunes en la literatura.

El resultado es una base de datos preliminar que contiene 304 puntos de datos, 263 de los cuales proceden de Conant et al. (2001). El siguiente cuadro muestra que, a pesar de su importancia para los pastizales de todo el mundo, África está muy pobremente representada. Esto es debido tanto a la relativa poca cantidad de investigaciones llevadas a cabo allí, como a la muestra de puntos de datos escogidos de la literatura.

Se hace imperativo revisar la base de datos para que incluya todos los informes disponibles y corregir el tratamiento de los datos en la base de datos de Conant et al. (2001) a efectos de que esté mejor adecuada a interpretación en el contexto de la financiación del carbono.

<i>Países de origen de los puntos de datos de la base de datos sobre secuestro de C</i>		
Américas	África y el Medio Oriente	Asia y Oceanía
Argentina (n=4)	Arabia Saudí (n=2)	Australia (n=63)
Brasil (n=31)	Tanzania (n=1)	Nueva Zelanda (n=40)
Canadá (n=41)	Uganda (n=1)	China (n=9)
Colombia (n=23)	Zimbabue (n=3)	
Costa Rica (n=10)	Burkina Faso (n=1)	
México (n=4)	Sudáfrica (n=2)	
EE. UU. (n=69)		

La versión revisada de la base de datos preliminar está disponible mediante solicitud al segundo autor (a.wilkes@cgiar.org). La base de datos original de Conant et al. (2001) está disponible a través de: Ecology Society of America's Electronic Data Archive: Ecological Archives A011-005.

APÉNDICE 2: ESTÁNDARES IDÓNEOS PARA PROYECTOS DE FINANCIACIÓN DEL CARBONO DE LOS PASTIZALES

Estándar	Idoneidad para proyectos de FC de los pastizales	Metodologías para las actividades de los pastizales	Proceso de certificación	de	Enlace
MDL UNFCCC	Potencialmente apropiado a menos que las partes adopten la inclusión bajo el artículo 3.4 (actividades adicionales) de la convención	Se pueden aplicar algunos módulos de las 10 metodologías y herramientas silvícolas aprobadas, queda por establecer algunos módulos	Validación y verificación posterior por las entidades operativas designadas		http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html
Estándar voluntario de carbono	Muy apropiado	No existe metodología pero puede adjuntarse a un proyecto para aprobación	Verificación por terceros		www.v-c-s.org/afl.html
Chicago Climate Exchange (CCX)	Muy apropiado, pero requiere una línea de base nacional y un sólido trabajo de preparación del modelo	Existe para los EE. UU. basado en valores predeterminados que usan el modelo Century	Verificación por terceros		www.chicagoclimatex.com/docs/offsets/CCX_Rangeland_Soil_Carbon.pdf
Estándares de Clima, Comunidad y Biodiversidad (CCB)	Pueden aplicarse para demostrar los cobeneficios	No se trata de un estándar independiente y requiere una metodología para la contabilidad del carbono aprobada por alguno de los estándares	Verificación por terceros		http://www.climate-standards.org/

Fuente: Kollmus et al. 2008; Hamilton et al. 2008; las experiencias del propio autor.

REFERENCIAS

- Abule E, Smit G y H Snyman. 2005. The influence of woody plants and livestock grazing on grass species composition, yield and soil nutrients in the Middle Awash Valley of Ethiopia. *Journal of Arid Environments* 60(2): 343-358
- Amézquita M, Amézquita E, Casasola F, Ramirez B, Giraldo H, Gómez M, Llanderal T, Velásquez J y M Ibrahim. 2008. C stocks and sequestration. Chapter 3 in L t'Mannetje, M Amézquita, P Buurman y M Ibrahim (eds) *Carbon sequestration in tropical grassland ecosystems*, Wageningen Academic Publishers: Wageningen
- Anderson, J. 1991. The effects of climate change on decomposition processes in grassland and coniferous forests. *Ecological Applications*. 1: 326-347
- Angassa, A y G Oba. 2007. Herder perceptions on impacts of range enclosures, crop farming, fire ban and bush encroachment on rangelands of Borana, Southern Ethiopia. *Human Ecology* 36(2): 201-215
- Ardö, J y L Olsson. 2003. Assessment of soil organic carbon in semi-arid Sudan using GIS and the CENTURY model. *Journal of Arid Environments*, 54(4): 633-651
- Badini, O, Stockle C, Jones, J, Nelson R, Kodio, A y M Keita. 2005. A simulation-based analysis of productivity and soil carbon in response to time-controlled rotational grazing in the West African Sahel region. *Agricultural Systems* 94: 87-96
- Banco Mundial 2003 Moldova Soil Conservation Project Environmental Analysis and Environmental Management Plan disponible en http://www-wds.worldbank.org/servlet/main?menuPK=64187510&pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&entityID=000094946_03080504003021
- Banco Mundial 2007, Project Appraisal Document on a Proposed Purchase of Emission Reductions by The Biocarbon Fund in the Amount of US\$1.0 Million for the Colombia: Caribbean Savannah Carbon Sink Project Report No 38482 - CO, disponible en http://www-wds.worldbank.org/servlet/main?menuPK=64187510&pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&entityID=000020953_20070216114717
- Barrow, E, Davies J, Berhe S, Matiru V, Mohamed N, Olenasha W, Rugadya M. 2007. Pastoralists' species and ecosystems knowledge as a basis for land management. Oficina Regional de la UICN para África Oriental, Documento de Políticas no. 3, UICN: Nairobi
- Batima, P. 2006. Climate Change Vulnerability and Adaptation in the Livestock Sector of Mongolia. International START Secretariat: Washington DC
- Batjes, N. 1999. Management options for reducing CO₂ concentration in the atmosphere by increasing carbon sequestration in soils. International Soil Reference and Information Center: Wageningen
- Batjes N. 2004. Estimation of soil carbon gains upon improved management within cropland and grasslands of Africa. *Environment, Development and Sustainability* 6: 133-143
- Biondini, M, Patton B y P Nyren. 1998. Grazing intensity and ecosystem processes in a northern mixed-grass prairie, U.S.A. *Ecological Applications* 8: 469-479
- Birch I y R Grahn. 2007. Pastoralism: Managing Multiple Stressors and the Threat of Climate Variability and Change, UNDP Human Development Report Office Occasional Paper, PNUD: Nueva York
- Bird M, E Veenendaal, C Moyo, J Lloyd y P Frost. 2000. Effect of fire and soil texture on soil carbon in a sub-humid savanna, Matopos, Zimbabwe. *Geoderma* 94: 71-90
- Briske D, Derner J, Brown J, Fuhlendorf S, Teague R, Havstad K, Gillen R, Ash A y W Willms. 2008. Rotational grazing on rangelands: Reconciliation of perception and experimental evidence. *Rangeland Ecology and Management* 61: 3-18
- Capoor, K y P Ambrosi. 2008. State and Trends of the Carbon Market 2007, Banco Mundial: Wash DC
- Conant, R, Paustian, K y E Elliott. 2001. Grassland management and conversion into grassland: effects on soil carbon. *Ecological Applications*. 11(2): 343-355
- Coltula L, Dyer, N y S Vermeulen. 2008. Fuelling exclusion? The biofuels boom and poor people's access to land, IIED: Londres
- Davidson, E e I Ackerman. 1993. Changes in soil carbon inventories following cultivation of previously untilled soils. *Biogeochemistry*. 20: 161-193
- Dong QM, Ma YS y Li QY. 2005. The impact of yak grazing intensity and season on soil nutrients under *Korbesia* meadows. *Acta Sinica Ecologica* 24(7): 729-735 (en chino)
- Dregne, H. y N Chou. 1992. Global desertification dimensions and costs. En Dregne, H. y Chou, N. (eds) *Degradation and Restoration of Arid Lands*. Universidad Tecnológica de Texas: Lubbock TX

- Eswaran, H. v.d. Berg, E. y P Reich. 1993. Organic carbon in soils of the world *Journal of Soil Science Society of America*. 57: 192-194
- FAO. 2004. Carbon Sequestration in Dryland Soils, FAO: Roma
- Fearnside, P y R Barbosa. 1998. Soil carbon changes from conversion of forest to pasture in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 108:147-166
- Gebru G, Desta S, Coppock D, Gizachew L, Amosha D y F Taffa. 2007. Stakeholder Alliance Facilitates Re-Introduction of Prescribed Fire on the Borana Plateau of Southern Ethiopia. PARIMA Research Brief, GLCRSP: Davis
- Grace J, San Jose J, Meir P., Miranda H y R Montes. 2006. Productivity and carbon fluxes of tropical savannas. *Journal of Biogeography* 33: 387-400
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2000. Watson R, Noble I, Bolin B, Ravindranath N, Verardo D y D Dokken (Eds), Land use, Land-use Change, and Forestry: A Special Report. Cambridge University Press: Cambridge
- Guo L y R Gifford. 2002. Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. *Global Change Biology* 8: 345-360
- Hall D, Ojima S, Parton W y J Scurlock. 1995. Response of temperate and tropical grasslands to CO₂ and climate change. *Journal of Biogeography* 22: 537-547
- Hiernaux P y M Turner. 1996. The effect of the timing and frequency of clipping on nutrient uptake and production of Sahelian annual rangelands. *Journal of Applied Ecology* 33: 387-399
- Hamilton K, Sjardin M, Marcello T y G Xu. 2008. Forging a Frontier: State of the Voluntary Carbon Markets 2008. Ecosystem Marketplace and New Carbon Finance
- Hungate B, Holland E, Jackson R, Chapin F, Mooney H y C Field. 1997. The fate of carbon in grasslands under carbon dioxide enrichment. *Nature* 388: 576-579
- Iniciativa Derechos y Recursos (RRI). 2008. Seeing People Through The Trees: Scaling Up Efforts to Advance Rights and Address Poverty, Conflict and Climate Change, RRI: Washington DC
- IPCC 2004. IPCC Good practice guidance for land use, land use change and forestry, disponible en www.gio.nies.go.jp/www/wgia/wg2/pdf/2_8_1425.pdf
- IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, disponible en <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- IPCC 2007. Cuarto Informe de Evaluación del IPCC sobre el Cambio Climático. IPCC: Ginebra
- Jones M y A Donnelly. 2004. Carbon sequestration in temperate grassland ecosystems and the influence of management, climate and elevated CO₂. *New Phytologist*. 164: 423-439
- Kant Z. 2007. TNC Guide to the Carbon Market and Opportunities for Conservation Activities, disponible en conserveonline.org/workspaces/climate.change/carbonmarkets/GuideCarbonMarket/TNCGuideCarbonMarket
- Keller A y R Golstein. 1998. Impact of carbon storage through restoration of drylands on the global carbon cycle. *Environmental Management* 22, 757-66.
- Kirkbride M y R Grahn. 2008. Survival of the fittest Pastoralism and climate change in East Africa. Oxfam Briefing Paper 116
- Klein J, Harte J y XQ Zhao. 2007. Experimental warming, not grazing, decreases rangeland quality on the Tibetan Plateau. *Ecological Applications* 17(2): 541-557
- Kollmuss A, Zink H y C Polycarp. 2008. Making Sense of the Voluntary Carbon Market. A Comparison of Carbon Offset Standards. WWF Alemania
- Korontzi S, Justice C y R Scholes. 2003. Influence of timing and spatial extent of savanna fires in southern Africa on atmospheric emissions. *Journal of Arid Environments* 54: 395-404
- Krulla E, Skjemstada J, Burrows W, Bray S, Wynnd J, Bole R, Spouncera L y B Harms. 2005. Recent vegetation changes in central Queensland, Australia: Evidence from d13C and 14C analyses of soil organic matter. *Geoderma* 126: 241-259
- Kürsten E. 2000. Fuelwood production in agroforestry systems for sustainable land use and CO₂-mitigation. *Ecological Engineering* 16: S69-S72
- Lee J. y R Dodson. 1996. Potential carbon sequestration by afforestation of pasture in the South-Central United States. *Agronomy Journal* 88: 381-384.
- Li XG, Wang ZF, Ma QF y FM Li. 2007. Crop cultivation and intensive grazing affect organic C pools and aggregate stability in arid grassland soil. *Soil and Tillage Research* 95: 172-181

- Ludwig J, Wiens J y D Tongway. 2000. A scaling rule for landscape patches and how it applies to conserving soil resources in savannas. *Ecosystems* 3: 84-97.
- [Mannetje L 't](#) , [Amézquita M](#), [Buurman P](#) y [M Ibrahim](#). 2008. Carbon sequestration in tropical grassland ecosystems. Wageningen: Wageningen Academic Publishers
- Martens D, W Emmerich, J McLain y T Johnsen. 2005. Atmospheric carbon mitigation potential of agricultural management in the southwestern USA. *Soil and Tillage Research* 83: 95–119
- McLain J, Martens D y M McClaran. 2008. Soil cycling of trace gases in response to mesquite management in a semi-arid grassland. *Journal of Arid Environments* 72: 1654– 1665
- Mecanismo Global de la UNCCD. 2008. Step-By-Step Guidelines on Developing Climate Change Adaptation Activities and Accessing Funding to Support UNCCD Implementation. GMUNCCD: Roma
- Meyer A. 1998 [The Kyoto Protocol and the Emergence of "Contraction and Convergence" as a Framework for an International Political Solution to Greenhouse Gas Emissions Abatement](#). En O Hohmayer y K Rennings (eds) *Man-Made Climate Change - Economic Aspects and Policy Options*, Zentrum für Europäischer Wirtschaftsforschung (ZEW), disponible en www.gci.org.uk
- Milchunas D y W Lauenroth. 1989. Quantitative effects of grazing on vegetation and soils over a global range of environments. *Ecological Monographs* 63(4): 328-366
- Mills A, O'Connor T, Skowno A, Bosenberg DW, Donaldson J, Lechmere-Oertel R y A Sigwela. 2003. Farming for carbon credits: implications for land use decisions in South African Rangelands. En N Allsopp, A R Palmer, S J Milton, K. P Kirkman, G I H, Kerley C R Hurt y C J Brown (eds) *Actas del VII Congreso Internacional sobre Pastizales, Document Transformation Technologies*: Durban
- Mills A J, Cowling, R M Fey, M V Kerley, G I H, Donaldson J S, Lechmere-Oertel R G, Sigwela A, Skowno A L y P Rundel. 2005. Effects of goat pastoralism on ecosystem carbon storage in semi-arid thicket, Eastern Cape, South Africa. *Australian Ecology* 30: 797-804.
- Mills A J y R M Cowling. 2006. Rate of carbon sequestration at two thicket restoration sites in the Eastern Cape, South Africa. *Restoration Ecology* 14 (1): 38-49.
- Moussa A, van Rensburg L, y K Kellner. 2007. Soil Microbial biomass in semi-arid communal sandy rangelands in the western Bophirima district, South Africa. *Applied Ecology and Environmental Research* 5(1): 43-56
- National Coalition on Carbon (NCOC). 2007. Marketing Agricultural and Forestry Carbon Sequestration Offset Credits on the Chicago Climate Exchange Through the National Carbon Offset Coalition, Abril 18 de 2007
- Nori M y J Davies, 2007 Change of wind or wind of change? Climate change, adaptation and pastoralism, IMPS, UICN: Nairobi
- Nosetto M, Jobba E y J Paruelo. 2006. Carbon sequestration in semi-arid rangelands: Comparison of *Pinus ponderosa* plantations and grazing exclusion in NW Patagonia. *Journal of Arid Environments* 67: 142–156
- Ockwell D y J Lovett. 2005. Fire assisted pastoralism vs. sustainable forestry: the implications of missing markets for carbon in determining optimal land use in the wet–dry tropics of Australia. *Journal of Environmental Management* 75 1–9
- Ojima D, Parton W, Schimel D, Scurlock J y T Kettel, 1993. Modelling the effects of climatic and CO₂ changes on grassland storage of soil C. *Water, Air and Soil Pollution* 70 (III): 95-109
- Pagiola S, P Agostini, J Gobbi, C de Haan, M Ibrahim, E Murgueitio, E Ramírez, M Rosales y J P Ruiz. 2004. Paying for Biodiversity Conservation Services in Agricultural Landscapes, Documento nro. 96 del Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial
- Parton W J, Scurlock J M O, Ojima D S, Schimel D S y Hall D O. 1995. Impact of climate change on grassland production and soil carbon worldwide. *Global Change Biology* 1: 13–22
- Pei SF, H Fu y CG Wang. 2008. Changes in soil properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 124: 33–39
- Poussart J N, Ardö J y L Olsson. 2004. Verification of soil carbon sequestration: sample requirements. *Environmental Management*. 33 (Suppl 1): S416-S425.
- Powell M, A Mills y C Marais, s.f. Carbon sequestration and restoration: challenges and opportunities in subtropical thicket. Documento no publicado disponible en www2.dawf.za
- Reeder J, G Schumann, J Morgan, y D Lecain 2004. Response of organic and inorganic carbon and nitrogen to long-term grazing of the Shortgrass Steppe. *Environmental Management* 33(4): 485–495

- Rodriguez L. 2008. Una perspectiva mundial sobre el valor económico total del pastoralismo: Informe de síntesis global basado en seis estudios de país. IMPS: Nairobi
- Roncoli C, C Jost, C Perez, K Moore, A Ballo, S Cisse y K Ouattara. 2007. Carbon sequestration from common property resources: Lessons from community-based sustainable pasture management in north-central Mali. *Agricultural Systems* 94: 97–109
- Rowlinson P, Steele M y A Nefzaoui. 2008. *Livestock and Global Climate Change*, CUP: Cambridge
- Schuman G, Reeder J, Manley J, Hart H y W Manley. 1999. Impact of grazing management on the carbon and nitrogen balance of a mixed-grass rangeland. *Ecological Applications*, 9(1): 65–71
- Scholes R J y M v.d. Merwe. 1996. Sequestration of carbon in savannas and woodlands. *Environment Professional*. 18: 96–103.
- Scurlock y Hall. 1998. [The global carbon sink: a grassland perspective](#). *Global Change Biology* 4(2): 229-233
- Shaw M R, E Zavaleta, N Chiariello, E Cleland, H Mooney y C Field, 2002, Grassland Responses to Global Environmental Changes Suppressed by Elevated CO₂. *Science* 298: 1987-1990
- Shresta G y P Stahl 2008 Carbon accumulation and storage in semi-arid sagebrush steppe: Effects of long-term grazing exclusion. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 125 (2008) 173–181
- Smith P 2005 When to elect cropland management, grazing-land management or revegetation under the Kyoto Protocol, presentation to workshop on Land-use Related Choices under the Kyoto Protocol, Selecting Activities under Kyoto Protocol Article 3.4, Graz, Austria, 2-4 de mayo de 2005
- Smith P, D Martino, Z Cai, D Gwary, H Janzen, P Kumar, B McCarl, S Ogle, F O'Mara, C Rice, B Scholes, O Sirotenko, 2007: Agriculture. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático* [B. Metz, O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave, L. A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, USA
- Smith P, D Martino, Z Cai, D Gwary, H H Janzen, P Kumar, B McCarl, S Ogle, F O'Mara, C Rice, R J Scholes, O Sirotenko, M Howden, T McAllister, G Pan, V Romanenkov, U Schneider, S Towprayoon, M Wattenbach, y J U Smith, 2008. Greenhouse gas mitigation in agriculture. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2008) 363, 789–813
- Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M, de Haan C, 2006. *Livestock's Long Shadow*. FAO: Roma
- Stern N. 2007. *The Economics of Climate Change*. CUP: Cambridge
- J de Steiguer 2008 Semi-Arid Rangelands and Carbon Offset Markets: A Look at the Economic Prospects Potentially new economic opportunities for rangeland managers. *Rangelands* volumen 30, número 2: 27-32
- Terrestrial Carbon Group 2008. How to Include Terrestrial Carbon in Developing Nations in the Overall Climate Change Solution. Disponible en www.terrestrialcarbon.org
- Tongway D J, Ludwig J A, 1990. Vegetation and soil patterning in semi-arid mulga lands of eastern Australia. *Australian J. Ecology* 15, 23–34.
- Tschakert P 2004 The costs of soil carbon sequestration: an economic analysis for small-scale farming systems in Senegal *Agricultural Systems* 81: 227–25
- UNFCCC. 2007. Analysis of existing and planned investment and financial flows relevant to the development of effective and appropriate international response to climate change. Disponible en http://unfccc.int/cooperation_and_support/financial_mechanism/items/4053.php
- White R, Murray S y M Rohweder. 2000. *Pilot Analysis of Global Ecosystems Grassland Ecosystems*. Instituto de Recursos Mundiales: Washington D.C.
- Wilkes A 2008 Towards mainstreaming climate change in grassland management policies and practices on the Tibetan Plateau, ICRAF Southeast Asia Working Paper No 68
- Williams D M 1996 Grassland Enclosures: Catalyst of Land Degradation in Inner Mongolia in *Human Organization* 55(3): 307-313
- P L Woomeer P Toure, A y M Sall 2004. Carbon stocks in Senegal's Sahel Transition Zone. *Journal of Arid Environments* 59: 499–510
- Xu ZX, Wei ZJ y Han GD, 2007, Experiment on Rotational Grazing System in *Stipa breviflora* Desert Steppe. *Inner Mongolia Agricultural University Journal* 2001 (1) (en chino)
- Zhou ZY, Sun O, Huang JH, Li LH, Liu P y XG Han, 2007 Soil carbon and nitrogen stores and storage potential as affected by land-use in an agro-pastoral ecotone of northern China. *Biogeochemistry* 82:127–138