

402

RESTAURACIÓN DEL PAISAJE EN LA AMAZONIA COLOMBIANA

Ficha metodológica

Análisis espacial

Se realizó un análisis espacial con el fin de determinar el estado de degradación en el territorio mediante el uso de diferentes variables que definieran áreas para preservación, áreas para restauración y áreas de uso sostenible de acuerdo al mapa de vocación de uso de la tierra según el tipo de suelo.

Para definir áreas de preservación, se usaron los registros y modelos potenciales de las especies registradas en la zona con datos provenientes de la I2d y Biomodelos, esto permitió definir áreas de hotspots de riqueza. Asimismo, se mapearon servicios de regulación con variables proxies y usando el mapa de coberturas 2018 (Sinchi 2019). Se calculó la oferta hídrica empleando las estaciones climáticas

del Ideam y la metodología empleada por el Estudio Nacional del Agua (ENA 2018) para calcular la escorrentía. Se realizaron interpolaciones IDW y se ajustó el modelo con la cobertura, el material parental y la pendiente, para definir un mapa de regulación hídrica. Asimismo, se calculó el stock de carbono de biomasa, de acuerdo a los tipos de cobertura para los años 2002, 2007, 2012, 2016 y 2018. A su vez, se determinaron las áreas de oferta de alimento, de acuerdo a los tipos de cobertura de pastos y cultivos y se estimó un índice de influencia de polinización, para umbrales de dispersión de 50, 300 y 150 m, de acuerdo a la vulnerabilidad de colapso de dicho servicio, según la distancia entre parches como un indicador de fragmentación (Isaacs et al 2017, Ochoa et al. En diagramación).

Servicio ecosistémico	VARIABLES UTILIZADAS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Alimento	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de cultivos y pastos Áreas sin sobreutilización del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Corine Land Cover (2018). Mapa de conflictos de uso (IGAC 2012).
Polinización	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de cultivos con un buffer de influencia de 50m, 300m y 1500m que se intersectan con zonas de bosques. Mapa de fragmentación 	<ul style="list-style-type: none"> Corine Land Cover 2018 (Sinchi 2018).
Almacenamiento de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> Valores de almacenamiento de carbono, de acuerdo al tipo de cobertura para los años 2002, 2007, 2012, 2016 y 2018. 	<ul style="list-style-type: none"> Corine Land Cover (2018). Yépes et al. (2011).
Oferta hídrica	<ul style="list-style-type: none"> Cálculo de la evapotranspiración y la precipitación, para obtener la esorrentía superficial. 	<ul style="list-style-type: none"> Estaciones climáticas del IDEAM. Estudio Nacional del Agua (2018).
Regulación hídrica	<ul style="list-style-type: none"> Zonas con alta retención y regulación hídrica por su tipo de cobertura, que se cruzan con la pendiente y el material parental. 	<ul style="list-style-type: none"> Corine Land Cover (2012) Cartografía drenajes y modelo digital del terreno (IGAC 2014).
Control de erosión	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizado por áreas naturales y presencia de erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Corine Land Cover (2018). Mapa de erosión Servicio Geológico Colombiana (2015).
Control de inundación	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizado por áreas naturales en áreas de susceptibilidad de inundación, ajustado con el mapa de humedales. 	<ul style="list-style-type: none"> Corine Land Cover (2018). Susceptibilidad de inundación (IDEAM 2012).

Las áreas para definir prioridades de restauración, se modelaron empleando una reclasificación de los tamaños de parches de bosques, el tipo de cobertura (bosque denso, bosque abierto, bosque ripario, herbazales y arbustales naturales, bosque fragmentado, vegetación secundaria), la relación perímetro área (Mc Garigal et al. 2012) y un índice de estructura de la vegetación por alturas e intervención desarrollado por la Universidad de Montana (Hansen et al. 2019). Esto se complementa con el uso del mapa de fragmentación nombrado anteriormente, a partir de la capa de uso de la tierra, en este caso se toman los sitios pertenecientes a áreas naturales los cuales se intersectan con una malla de puntos distanciados cada 300 metros. Estos puntos resultantes se procesan mediante el cálculo de densidad Kernel, a partir del cual se obtiene valores de densidad altos para zonas naturales y densidad baja para zonas transformadas (Correa-Ayram et al., 2017). Adicionalmente, se evaluó el cambio de cobertura para los años 2002, 2007, 2012, 2016 con relación al 2018, para evidenciar la pérdida.

Para el escenario de conectividad, debido a la existencia de trabajos ya realizados en la zona, la labor consistió en recopilar las propuestas de corredores de Sinchi (región amazónica), WWF (Caquetá) y el Humboldt (Putumayo), ya que varios

de ellos ya se encuentran en implementación. Todos los modelos fueron desarrollados bajo el concepto de grillas de menor costo, el cual busca identificar las rutas más eficientes de movimiento entre atributos del paisaje, pensado en alguna especie o especies de interés. Esto implica que a medida que el impacto antrópico es más alto hay una mayor resistencia o fricción para la movilidad de los organismos. De acuerdo a los modelos existentes, se modelaron aquellas zonas donde falta articular dichos corredores, cómo es el caso de la zona entre el Distrito de Conservación de Suelos y los corredores del Sinchi sobre el arco occidental de deforestación en Caquetá, que no tenían rutas modeladas (Adriaensen et al. 2003).

Para ello, se escogieron los parches de más de 100 ha, que presentaran valores de forma y tamaño altos, y valores bajos de fragmentación. Dichos parches se consideran núcleos por donde debe pasar la conectividad y que son hábitat para las especies, asumiendo que entre más grande es el parche, mayor diversidad alberga. En este caso, asumimos un corredor para grandes mamíferos, con el fin de abarcar los movimientos de otras especies. Se incluyó un índice de huella humana (Correa-Ayram et al., 2017) como grilla de resistencia, para definir las rutas más cortas de paso entre núcleos, siendo las áreas núcleo

más importantes los Parques Nacionales, para garantizar la conectividad a largo plazo entre áreas protegidas. La huella humana se construye con insumos que reflejan la ocupación humana en el territorio, y se asocia a cercanía a vías y asentamientos, tipos de cobertura, fertilidad del suelo, pendiente, humedad, biomasa y fragmentación (Etter et al. 2011, Correa-Ayram et al., 2017). Se emplearon los programas Conefor y la extensión linkage mapper, para visualizar los trazados de la conectividad (McRae et al. 2008).

Una vez tenida la información de los servicios ecosistémicos, las oportunidades de restauración y la conectividad, se construyó una zonificación con base en los disturbios identificados por la cartografía, las áreas de prestación de servicios y las áreas a conectar. De acuerdo principalmente a las áreas de drenajes, las áreas en erosión, las zonas de inundación y la aptitud de uso de la tierra, se propuso una zonificación del territorio con base en la preservación, la restauración y el uso sostenible.

Se tomaron las áreas núcleo definidas en el modelo de conectividad, como aquellas áreas destinadas a preservación. Asimismo, se tomaron los corredores y en ellos se plantearon zonas de preservación y zonas de rehabilitación en donde se ha perdido la cobertura natural, pero se constituye en un área a conectar. Se propone reconversión productiva para aquellos usos no diversificados, para dar paso a

sistemas agroforestales en el caso de cultivos homogéneos, o silvopasturas en el caso de ganadería extensiva. El mapa de conflicto de uso complementa esta zonificación, incluyendo rehabilitación del área en especial en zonas con sobreutilización del suelo y conflictos en zonas acuáticas.

De dicha zonificación se proponen unas categorías de restauración, que serán las que se evalúan en campo y que llevarán el análisis económico derivado. Este análisis permitió definir cinco ventanas de intervención y posteriormente, se priorizaron dos áreas de restauración del paisaje empleando un análisis por celdas en hexágonos de 1000 ha, que corresponden a las grillas de muestreo de los biomodelos realizados por el Instituto. Dado que la conectividad es el eje central para la restauración que se ha venido trabajando, por cada hexágono se calculó el índice Protconn (Protected Connect Land), el cual se utiliza como un indicador de la conectividad de los sistemas de áreas protegidas.

Protconnn cuantifica el porcentaje de un área de estudio en particular (p. ej. un país, una ecorregión, un departamento, etc) cubierta por áreas protegidas bien conectadas (Saura et al. 2017). En este caso, se tomó como unidad de análisis cada hexágono y reemplazamos las AP con una capa de parches de hábitat derivada del mapa de cobertura de la tierra. El índice calcula el área dentro de cada hexágono que está

conectada funcionalmente por los parches de hábitat de acuerdo a un rango de dispersión en particular y la normaliza en un porcentaje de 0 a 100%. ProtConn considera tanto la conectividad de área de hábitat que está disponible dentro de los parches individuales y que se puede alcanzar moviéndose a través de cada hexágono. De esta manera, ProtConn reconoce (en porcentaje) el área bien conectada por los parches de hábitat en cada hexágono. Con este resultado, se pudo priorizar las dos áreas de restauración del paisaje por su importancia para la conectividad y la dispersión de los procesos de la biodiversidad.

Cálculos componente económico

Los beneficios privados de la restauración se refieren a las utilidades privadas de cada sistema alternativo de producción (UICN & WRI, 2014), entendidas como el valor residual de los ingresos, después de haber disminuido los costos y gastos relativos reconocidos en el proceso de producción en un horizonte dinámico de 20 años. Se consideraron los siguientes beneficios:

Productos Forestales Maderables: los ingresos anuales de la recolección de productos forestales de madera. Para este indicador se tomó en cuenta la cantidad de leña producida por las acciones de restauración

cuantificada en m³/año y su valor en el mercado.

Fuentes: Sistemas Agroforestales para la Amazonía (2017) realizado por el Instituto Sinchi.

Productos no maderables del bosque (PNMB): ingresos anuales de la producción primaria de Copoazú dentro de un Sistema Agroforestal (SAF) con: i. maderables; ii. Plátano y maderables; iii. Plátano, caucho y maderables; Copoazú (transformado) y caucho (información primaria).

Fuentes: Sistemas Agroforestales para la Amazonía (2017) del Instituto Sinchi. De esta publicación se tomó información de los SAFs 4 y 6 (de cacao), y de los 2, 3 y 5 (de copoazú). Adicionalmente se recopiló información primaria a partir de una entrevista-semiestructurada a Ferney Váquero.

Sistemas Agroforestales (SAF): ingresos anuales de la producción agrícola de cacao que podría ser incrementada a través de la restauración del paisaje, como resultado de los arreglos agroforestales en tierras agrícolas degradadas. Al igual que en el caso de los PNMB, se estableció el SAF de la siguiente forma: i. con plátano y caucho; ii. Plátano y maderables; iii. Plátano, caucho y maderables; Plátano, caucho y yuca (información primaria).

Fuentes: Sistemas Agroforestales para la Amazonía (2017) del Instituto Sinchi, y datos de información primaria obtenidos a partir de una entrevista semi-estructurada a Juan Armando Rodríguez.

Ecoturismo: costos e ingresos anuales por hectárea contemplados dentro de los paquetes ecoturísticos que dependen del área de bosque y paisajes conexos que podrían incrementarse con esfuerzos de la RFP en los Llanos del Yarí (Información secundaria) y en el municipio de Puerto Rico (Información primaria).

Fuentes: Propuesta de un plan de mercadeo ecoturístico para el municipio de San Vicente del Caguán Caquetá (Rivera y Galindo, 2016) y datos de información primaria obtenidos a partir de una entrevista semi-estructurada a Uriel y Gildardo Sáenz.

Apicultura/Meliponicultura: costos e ingresos anuales por hectárea de la producción de la Abeja Europea (*Apis mellifera*), Angelita (*Tetragonisca angustula*) y Boca de sapo (*Melipona ebúrnea*) para un productor tradicional del Suroriente antioqueño. Esta estructura se ajustó para un productor pequeño, que empezara con 10 colmenas por especie.

Fuentes: datos de información primaria obtenidos a partir de una

entrevista semi-estructurada a Carlos Betancur (CORNARE).

Sistemas Silvopastoriles: ingresos netos anuales por hectárea de la producción ganadera silvopastoril.

Información secundaria: estos sistemas fueron evaluados incorporando cada SSP en cada año, es decir, en una transición paulatina que respondiera ante los cambios en la productividad de leche.

Información primaria: costos e ingresos anuales por hectárea de un productor semi-tecnificado en el Municipio de San José del Fragua, quien implementó una diversidad de SSP en el primer año (con apoyo financiero).

Fuentes: Costos de conversión en los procesos de producción de ganadería tradicional al sistema silvopastoril en fincas ganaderas del Caquetá (Universidad de la Amazonía, 2014); Prácticas exitosas para la reconciliación ganadera en el Caquetá (TNC, 2018); División Sostenible de Praderas en el Caquetá (TNC, 2016); Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas (CIPAV, 2007); datos de información primaria obtenidos a partir de una entrevista semi-estructurada a Albeiro Palomo, agroecólogo y dueño del predio.

Expresión de la Regeneración Natural (RN): En condiciones

adecuadas, la RN permite que el proceso de auto-organización de la colonización de especies para iniciar y crear una trayectoria de recuperación (Chazdon y Uriarte, 2016). En este estudio, se tomó en cuenta la restauración “pasiva” en la cual se obtuvieron los costos por hectárea al año del establecimiento, que incluye el material para establecer las cercas y la señalización, así como los costos laborales de mantenimiento y vigilancia.

Fuentes: Prácticas exitosas para la reconciliación ganadera en el Caquetá (2016) realizado por The Nature Conservancy; cálculos propios del Instituto Alexander von Humboldt (2019).

Producción de Material Vegetal (Viveros): La restauración “activa” se lleva a cabo generalmente a través de prácticas intervencionistas tales como la siembra y plantación (parcial o total), con el fin de establecer la trayectoria de restauración deseada (Rodrigues et al., 2011). Para este análisis, se calcularon los costos e ingresos por hectárea al año para un vivero con una producción de plántulas, semillas, abono orgánico y de otros insumos agrícolas.

$ingresos_restauración_t =$

$$PFM_t + Sistemas_Agoforestales (PNMB)_t \\ + Sistemas_Agroforestales(Cacao)_t + Sistemas_Silvopastoriles_t \\ + Ecoturismo_t + Captura_carbono_t$$

Fuentes: datos de información primaria obtenidos a partir de una entrevista semi-estructurada a Mauricio Aguilar del Instituto Humboldt y a Diego Caicedo del Instituto Sinchi.

Beneficios Sociales de la Restauración Forestal del Paisaje (RFP)

Captura de carbono: Se utilizaron datos sobre cantidades de CO₂e transadas y precios promedio que *Forest Trends* en el informe anual denominado “El estado de los mercados de carbono forestal” (2002-2016). En primera instancia, se calculó promedio ponderado del precio anual del carbono, utilizando las cantidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂e). Sin embargo, hay que tener en cuenta que el mercado de carbono voluntario no tiene ningún tipo de precio preestablecido para realizar transacciones de CO₂e; por tanto, se calculó la desviación estándar de la diferencia entre el precio promedio y el precio ponderado, a fin de obtener un rango en el cual se pueda mover entre un mínimo y un máximo.

De esta forma, los ingresos de la restauración fueron estimados de la siguiente manera:

Asimismo, el beneficio neto de la restauración se calculó de la siguiente forma:

$$\text{Beneficios_netos}_{j,t} = \text{ingresos_restauración}_t - \text{costos_producción}_t - \text{costos_restauración}_t - \text{costo_oportunidad}_t \quad (2)$$

$$\text{ingresos_restauración}_t = \sum_i^n (Q_i * P_i) \quad (3)$$

$$\text{costos_producción}_t = \sum_i^n (c_i * Q_i) \quad (4)$$

Donde:

Q_i : Producción primaria del producto i

P_i : Precio de venta del producto i (producción primaria)

C_i : Costo de producción por hectárea/año del producto i

$\text{Costos_restauración}_t$: Costos por hectárea/año de la Regeneración Natural (TNC, 2016), teniendo en cuenta costos de cercado (mano de obra e insumos), vigilancia y mantenimiento en un periodo de 20 años.

$\text{Costo_Oportunidad}_t$: se refiere a la inversión en un determinado uso del suelo que podría haberse hecho en otro sector de la economía, lo cual hubiera también brindado sus beneficios respectivos (Cubbage et al., 2011). En este estudio, los ingresos esperados del uso actual degradador del suelo como la ganadería doble propósito, el monocultivo de caucho y cacao, equivalen al costo de oportunidad.

Esta variable se construyó de la siguiente forma:

$$\text{Costo_Oportunidad}_t = \text{ingresos_actividad_degradadora}_t - \text{CP_actividad_degradadora}_t \quad (5)$$

$$\text{ingresos_actividad_degradadora}_t = \sum_i^n (Q_i * P_i) \quad (6) \text{ Sumatoria de los ingresos de producción}$$

$$\text{CP_actividad_degradadora}_t = \sum_i^n (c_i * Q_i) \quad (7) \text{ Sumatoria de los Costos de producción}$$

Finalmente, se calculó el Valor Presente Neto de los beneficios netos de la RFP y de las actividades productivas tradicionales de la siguiente forma:

$$\text{VPN Beneficios_netos}_t = \sum_{t=0}^{20} \frac{\text{ingresos_restauración}_t - \text{costos_producción}_t - \text{costos_restauración}_t - \text{costo_oportunidad}_t}{(1+r)^t}$$

Donde r es la tasa social de descuento. Se utilizó una tasa del 5%, de acuerdo con las directrices sobre evaluaciones a largo plazo en proyectos en América Latina, presentados por López (2008), en el estudio "The social discount rate: estimates for nine Latin American countries", publicado por el Banco Mundial.

Finalmente, con base en recorridos en campo se realizó conjuntamente con el propietario de una finca, el modelo de sucesión de especies que él identifica y el avance de dicha sucesión. Las especies fueron complementadas con lo reportado en otros trabajos por el SINCHI. Se realiza una zonificación de predio de acuerdo a los modelos espaciales realizados y ajustado a lo que produce en la finca.

agrónomo y dueño del predio
“Granja integral Amazónica”.

**Actividades de alto valor
agregado en una economía
rural circular
complementarias a la RFP**

Producción de Abono orgánico (Humus y Compost de Microorganismos): Costos e ingresos anuales por hectárea de la producción de lombrices, humus y compost con microorganismos de un productor semi-tecnificado en el municipio de El Doncello. A pesar de que esta actividad no depende directamente del bosque, se constituye como fundamental en la economía circular del predio.

Fuentes: datos de información primaria obtenidos a partir de una entrevista semi-estructurada a Aurelio Cuéllar,

Producción de Hoja de Coca y Mambe (Comunidades indígenas):

Costos e ingresos anuales por hectárea de la producción de hoja de coca y su transformación en Mambe (a través del tostado, molienda y cernida de la hoja), por productores indígenas Uitoto en el municipio de Fragüita. A pesar de que esta actividad no depende directamente del bosque, emplea en la transformación recursos del mismo (Yarumo y otros maderables) y se constituye como fundamental en la economía indígena.

Fuentes: datos de información primaria obtenidos a partir de una entrevista semi-estructurada con el Cacique de la comunidad Uitoto en Fragüita, Jhon Félix Arbeláez Cometa.

LITERATURA ASOCIADA

Adriaensen, F. J. P. Chardon, G. De Blust, E. Swinnen, S. Villalba, H. Gilinck & E. Matthysen. 2003. The application of least cost modeling as a functional landscape model. *Landscape and Urban Planning* 64: 233 – 247.

Barrera, J.A.; Giraldo, B.; Castro, S.Y.; García L. & Daza, M. 2017. *Sistemas agroforestales para la Amazonia*. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.

Barrera, J.A.; Giraldo, B.; Castro, S.Y. 2018. Relictos de bosque del departamento del Guaviare. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.

Benini, R., & Adeodato, S. 2017. Economía da restauração florestal / Forest restoration economy. São Paulo, Brasil: The Nature Conservancy.

Brancalion, P.H.S.; Viani, R.; Strassburg, B. & Rodrigues, R. 2012. Finding the money for tropical forest restoration. *Unasylva*. 239. 41-50.

Brancalion, P. H. S., Schweizer, D., Gaudare, U., Mangueira, J. R., Lamonato, F., Farah, F. T., Rodrigues, R. R. 2016. Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: the case of Brazil. *Biotropica*, 48(6), 856–867. doi: 10.1111/btp.12383

Centro de Información Turística-CITUR. 2012. Plan de Desarrollo Turístico del Departamento de Caquetá. Retrieved from: http://www.citur.gov.co/upload/publications/documentos/164.Plan_de_desarrollo_turistico_de_Caqueta.pdf

Charry A; Jäger M; Hurtado JJ; Rosas G; Orjuela JA; Ramos PF; Giraldo E; Romero M; Sierra L; Quintero M. 2017. Estrategia Sectorial de Cacao en Caquetá, con Enfoque Agroambiental y Cero Deforestación. Publicación CIAT No.

449. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 96 p.

Correa Ayram C, Mendoza M, Etter A, Pérez D, Salicrup. 2017. Anthropogenic impact on habitat connectivity: A multidimensional human footprint index evaluated in a highly biodiverse landscape of Mexico. *Ecological Indicators* 72: 895 - 909.

Enciso K; Bravo A; Charry A; Rosas G; Jäger M; Hurtado JJ; Romero M; Sierra L; Quintero M; Burkart S. 2018. Estrategia sectorial de la cadena de ganadería doble propósito en Caquetá, con enfoque agroambiental y cero deforestación. Publicación CIAT No. 454. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 125 p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10568/91981>

Fajardo, M.Y. & Facundo, G. 2014. Costos de conversión en los procesos de producción de ganadería tradicional al sistema silvopastoril en fincas ganaderas del Municipio de Florencia, Morelia y Belén del Departamento del Caquetá. Florencia, Caquetá: Universidad de la Amazonia.

Issa I, Delbrück S, Hamm U. 2019. Bioeconomy from experts' perspectives – Results of a global expert survey. *PLoS ONE* 14(5): e0215917. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215917>

Isaacs Cubides, Paola; Marin, Wilmer; Betancur, Carlos Andrés; Sierra, Jorge; Ochoa, Vivian; Correa, Camilo; Aguilar, Mauricio; Gómez, Mayra; Franco, Maria Cristina; Marin, Daniela; Talia Waldrón, Ramírez, Wilson; Echeverrú, David (2018) Resumen ejecutivo. Resultados del proceso de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM) en la jurisdicción de Cornare, Antioquia – Colombia. Quito, Ecuador: UICN-América del Sur. 24 p.

Lopez, H. 2010. The social discount rate: estimates for nine Latin American countries. Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/135541468266716605/The-social-discount-rate-estimates-for-nine-Latin-American-countries>.

McGarigal, K., S. A. Cushman, M. C. Neel & E. Ene. 2012. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html

Montagnini, F; Somarriba, E; Murgueitio, E; Fassola, H; Eibl, B. 2015. Sistemas Agroforestales. Funciones Productivas, Socioeconómicas y Ambientales. Serie técnica. Informe técnico 402. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Editorial CIPAV, Cali, Colombia. 454p.

Nunes, F. S. M., Soares-Filho, B. S., Rajão, R., & Merry, F. 2017. Enabling large-scale forest restoration in Minas Gerais state, Brazil. *Environmental Research Letters*, 12(4), 044022. doi: 10.1088/1748-9326/aa6658

PND. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Departamento Nacional de Planeación, 2019. Bogotá, D. C., Colombia. 1457 pp.

Ramírez U; Charry A; Jäger M; Hurtado JJ; Rosas G; Sterling A; Romero M; Sierra L; Quintero M. 2018. Estrategia Sectorial de la Cadena de Caucho en Caquetá, con Enfoque Agroambiental y Cero Deforestación. Publicación CIAT No. 451. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 82 p.

Rivera, D.C. & Galindo, L.L. 2016. Propuesta de un plan de mercadeo eco turístico para el municipio de San Vicente del Caguán Caquetá. Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle.

Sanchez, V.; Alape, R. & Chanchoy, L. 2016. Prácticas exitosas para La reconciliación ganadera en el Caquetá. Bogotá, Colombia: The Nature Conservancy, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y el Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá.

Saura, S., de la Fuente, B. 2017. Connectivity as the amount of reachable habitat: conservation priorities and the roles of habitat patches in landscape networks. En: Gergel, S.E., Turner, M.G. (Eds.), Learning Landscape Ecology: a Practical Guide to Concepts and Techniques, 2nd edition, pp. 229-254. Springer-Verlag, New York. ISBN 978-1-4939-6372-0. DOI 10.1007/978-1-4939-6374-4. <http://www.springer.com/978-1-4939-6372-0>.

Torrijos R.R.; Sanchez, V.; Beltrán, Y. & Eslava, F. 2016. División

Sostenible de Praderas. Bogotá, Colombia: The Nature Conservancy, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y el Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá.

Vergara, W., Lomeli, L. G., Rios, A. R., Isbell, P., Prager, S., Camino, R. D. & Faruqi, S. 2018. The Economic Case for Landscape Restoration in Latin America. Retrieved from <https://www.wri.org/publication/economic-case-for-restoration-20x20>.

Cítese como:

Citación de ficha sugerida: Isaacs Cubides, P., Aguilar Garavito, M., Rojas, T., Marín, W., Correa Aya, C.A., Díaz Timote, J., Ramírez, W., Garay, J., Rodríguez, C., Rodríguez, J.A. & Leyva Pinto, T. (2020). Restauración del paisaje en la Amazonia colombiana. En: Moreno, L. A. & Andrade, G. I. (Eds.). Biodiversidad 2019. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 92p.