

Explorando cuán óptimos son los derechos de aprovechamiento forestal en el Perú y su potencial impacto en la extracción maderera y en la contribución a la renta del Estado: una herramienta de gestión

Renzo Giudice, Biólogo, MSc; Av. Antônio Carlos 6627, Minas Gerais, 31270-901, Brazil. renzo@csr.ufmg.br, Centro de Sensoriamento Remoto de la Universidade Federal de Minas Gerais.

Britaldo Soares-Filho, Geólogo, PhD; Av. Antônio Carlos 6627, Minas Gerais, 31270-901, Brazil. britaldo@csr.ufmg.br, Centro de Sensoriamento Remoto de la Universidade Federal de Minas Gerais.

Frank Merry, Economista, PhD; 313 Cheatham Hall, Blacksburg, VA 24061, USA. fmerry@vt.edu, Virginia Tech, Department of Forest Resources and Environmental Conservation.

Hermann Rodrigues, Programador Senior; Av. Antônio Carlos 6627, Minas Gerais, 31270-901, Brazil. hermann@csr.ufmg.br, Centro de Sensoriamento Remoto de la Universidade Federal de Minas Gerais.

Rafaella Silvestrini, Estadística, MSc; Av. Antônio Carlos 6627, Minas Gerais, 31270-901, Brazil. rafaella@csr.ufmg.br, Centro de Sensoriamento Remoto de la Universidade Federal de Minas Gerais.

Resumen

El monitoreo y control de la extracción forestal en el Perú cuenta con reducidos recursos económicos (US\$0.50/ha/año). A su vez, las rentas que el Estado percibe, a través del cobro por derechos de aprovechamiento forestal (DAF) son vistas como insuficientes. Con el objetivo de contribuir en el diseño e implementación de políticas públicas para la gestión del sector forestal, en el presente estudio se desarrolla un modelo económico explícito espacial que busca estimar el precio óptimo del DAF, comparar diferentes escenarios de extracción y accesibilidad en el Departamento de Madre de Dios durante los próximos 20 años y definir el potencial ingreso para el Estado a partir de dichos cálculos. Encontramos que el DAF actualmente cobrado subestima el valor de la madera al estado natural, y que si este fuera definido correctamente, debería incrementarse en por lo menos el doble. Las actuales rentas forestales anuales se incrementarían de US\$ 0.5 millones a un promedio máximo de US\$ 23.4±1.4 millones por año. Así mismo, encontramos que actualmente la distribución espacial de las rentas forestales incentivan la extracción de madera fuera de las concesiones forestales maderables, en especial, en las concesiones de castaña. Estas últimas estarían compitiendo con las maderables para proveer a los mercados de madera comercial. Nuestros resultados sugieren que el DAF debe ser

revisado e incrementado, de manera que las rentas forestales aumenten, permitiendo así mejorar la inversión en monitoreo y control de la extracción forestal. Además sugerimos que dentro de las concesiones de castaña la extracción sea limitada a un máximo de $5\text{m}^3/\text{ha}$, reduciendo así la competencia entre ambos tipos de concesiones. Concluimos que la extracción maderera en Madre de Dios puede incrementarse sosteniblemente en hasta 200%, sin comprometer la integridad de las áreas naturales protegidas, y proveer de importantes recursos económicos al Estado.

Introducción

Las concesiones maderables son una opción para proporcionar beneficios económicos y ambientales si son manejadas correctamente, especialmente como parte de una estrategia mayor de uso sostenible del bosque (Merry et al., 2009; Oliveira et al., 2007; Putz, 2001). Sostenemos que la problemática forestal relacionada con la tala ilegal, bajo valor del recurso forestal, entre otros, es causada principalmente por la falta de información sobre el volumen disponible de madera comercial y el valor del recurso forestal.

El presente estudio introduce parte de la solución al proveer la primera evaluación del valor económico del recurso forestal en el Departamento de Madre de Dios, Perú; con esta información, buscamos contribuir con la gestión de las concesiones maderables de una manera más eficiente.

Este trabajo adapta un modelo explícito espacial de renta forestal realizado en la Amazonía Brasileira (Stone, 1998; Merry et al., 2009), a las características de la industria forestal en Madre de Dios. De esta forma el modelo estima alternativamente la renta forestal de la extracción de madera en troncos y de la extracción de madera aserrada dentro del bosque utilizando motosierras y aserraderos portátiles, dado que esta actividad es común en la región (Galarza & La Serna, 2005), a pesar que el uso de motosierras para aserrar madera es considerado ilegal (Decreto-Supremo-N°006-2003-AG).

Además, la anterior Ley Forestal (Ley-N°28308), destaca el hecho que la extracción es permitida en otras áreas, como el caso de las concesiones de castaña, además de las concesiones maderables, sin considerar el potencial impacto económico en estas últimas. El conjunto de las concesiones de castaña (≈ 1 millón ha) se ubican relativamente cerca a los principales centros de procesamiento, haciendo que su madera sea más valorada que aquella que se encuentra dentro de concesiones maderables por ubicarse en zonas más remotas.

Por lo tanto, el presente estudio busca responder las siguientes preguntas:

- Está el recurso forestal correctamente valorado?
- Cuál sería el impacto sobre las futuras rentas forestales y niveles de producción si los derechos de aprovechamiento forestal (DAF) se redefinieran?
- Cómo cambiarían las rentas forestales bajo diferentes niveles de acceso a las concesiones de castaña?

Breve historia y contexto del aprovechamiento forestal en el Perú

En el Perú todo aprovechamiento forestal está sujeto al pago del DAF que representa el precio de la madera al estado natural. Este pago se basa en la premisa que los bosques naturales son patrimonio nacional y busca 'capturar' la renta de la productividad forestal para el Estado. Actualmente las concesiones maderables pagan un DAF en función del área total concesionada, en promedio US\$1.50/ha (min=0.65, max=1.80) (Galarza & La Serna, 2005). Fuera de estas concesiones (permisos y autorizaciones), se paga en función de la calidad y volumen de la madera extraída, variando de US\$0.37/m³ a US\$18/m³ (Resolucion-Ministerial-N°0245-2000-AG). Las rentas forestales son distribuidas entre el Gobierno Regional de Madre de Dios y sus municipalidades (50%), la Autoridad Forestal Regional (25%), y el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (OSINFOR) (Reglamento-del-Decreto-Legislativo-N°1085). En 2010, los DAF cobrados en Madre de Dios sumaron tan sólo US\$0.5 millones (MEF, 2010).

Se reconoce que estos ingresos son insuficientes para realizar un monitoreo y control forestal efectivo, el cual cuenta actualmente con escasos recursos (US\$0.50/ha/año; Suárez de Freitas, 2009).

De igual forma, se desconoce el impacto sobre las potenciales rentas forestales de las concesiones forestales por permitir la extracción de otras áreas, en especial, de las concesiones de castaña (Cossio-Solano et al., 2010).

Métodos y materiales

Desarrollamos un modelo económico explícito espacial para estimar el precio óptimo del DAF, comparar diferentes escenarios de extracción y accesibilidad en el Departamento de Madre de Dios durante los próximos 20 años, y definir el potencial ingreso para el Estado a partir de dichos cálculos.

Utilizamos la metodología de valoración residual la cual calcula el precio de la madera al estado natural (US\$/m³) para cada unidad de área o celda (25 ha) a partir del precio de la madera aserrada en la puerta del aserradero, del cual se deducen todos los costos asociados a la extracción, transporte, transformación, impuestos, y el costo de oportunidad de la inversión del capital, el cual representa el retorno para el maderero (Whiteman, 2005). El mapa inicial de volumen comercial fue estimado a partir de los datos de ubicación de árboles de las especies comerciales y su volumen a ser aprovechados en los Planes Operativos Anuales (POA) de 34 concesiones forestales de Madre de Dios para el período 2008-2009, los cuales incluyen datos para 2,663 árboles dentro de un área de 25,000 ha. Utilizando esta información y el mapa de tipos de vegetación (INRENA, 1996) del Departamento se extrapolaron las funciones de probabilidad de densidad de volumen estimadas para cada tipo de vegetación cubierto por los POA a todo el mapa del Departamento. Dado que el volumen presentado en los POA es el volumen potencial a ser aprovechado, el cual al ser extrapolado a todo el Departamento estaría sobreestimando el volumen comercial disponible para muchas zonas que ya han sido aprovechadas durante varias décadas, corregimos el mapa de volumen comercial al ejecutar nuestro modelo para las dos décadas pasadas. De este modo, la demanda por madera fue extrapolada hacia el pasado, disminuyendo la capacidad de los centros de procesamiento en 10% por año y ajustando el volumen comercial disponible correspondientemente. A cada año el modelo aprovecha las celdas con los mayores

precios, asumiendo que estos son los más probables de haber sido aprovechados en el pasado. Los costos utilizados se estimaron a partir de aquellos presentados en los POA (Tabla 1). Los precios fueron definidos para tres centros de procesamiento: Iñapari, Puerto Maldonado, y Lima (Tabla 2). El impuesto a la venta es aplicado sólo en Lima. La tasa de interés aplicada a los costos de producción para calcular el costo de oportunidad de la inversión es equivalente a la tasa de interés pasiva, igual a 8%. Se utilizó una tasa de descuento de 5%. Los coeficientes de rendimiento se basan en entrevistas con especialistas forestales de la región.

Para analizar las tendencias de extracción futura se tomó en cuenta un escenario donde la madera es aserrada dentro del bosque y transportada como tablones a los centros de procesamiento para su venta (**Tablones**), y un segundo escenario donde la madera es extraída en troncas y llevada a los centros de procesamiento en camión para su transformación y venta (**Troncas**). Este escenario inhibe el transporte de madera a través de los ríos. Para cada uno de estos dos escenarios se consideraron además 3 escenarios de accesibilidad: (E1) **acceso libre**, donde todas las áreas de donde la extracción de madera es legal (concesiones maderables, de castaña, de reforestación, predios privados, comunidades nativas, y áreas sin uso definido) son accesibles; (E2) **concesiones de castaña cerradas**, donde se prohíbe efectivamente la extracción de madera; y (E3) **5m³/ha en concesiones de castaña**, donde se establece este volumen máximo de extracción.

En el escenario Tablones, el volumen inicial de extracción total, o capacidad de los centros de procesamiento es 290,450 m³, equivalente al volumen total extraído del Departamento en 2009 (MINAG, 2010), el cual es dividido entre los 3 centros. En el escenario Troncas, el volumen inicial de extracción es 53% menor, dado que el centro de procesamiento de Lima no está activo debido a que los elevados costos de transporte impiden el transporte de troncas hasta dicho centro. En ambos modelos la capacidad se incrementa anualmente en 10%, tasa de crecimiento de la extracción observada en el Departamento entre 2001 y 2009 (MINAG, 2011). En ningún escenario el volumen total anual extraído es mayor que el 5% del total del volumen comercial disponible, lo que representa el sistema de rotación de corta de 20 años. Similarmente, ninguna celda ya aprovechada puede volver a serlo.

Implementamos todos los elementos del modelo en la plataforma de análisis y modelamiento ambiental Dinamica EGO (Soares-Filho et al., 2010).

Resultados y discusión

Estimamos que Madre de Dios cuenta con 69 millones de m³ de madera comercial, de los cuales 99% presentan precios positivos de la madera al estado natural en el escenario Tablones, y sólo 21% presenta precios positivos para el escenario Troncas (Figura 1), lo cual muestra un significativo incentivo económico para permitir la extracción de madera aserrada dentro del bosque.

En el escenario Tablones, las concesiones de castaña muestran el mayor precio promedio (US\$46.1/m³) indicando que estas concesiones proporcionarían las mayores rentas forestales si se permite la extracción forestal sin ningún límite. Sin embargo, se sostiene que la extracción de madera de áreas de producción de castañas puede disminuir la productividad de los castaños (Guariguata et al., 2011).

El precio promedio dentro de concesiones maderables es US\$34.5/m³, lo que indica el límite máximo del DAF dentro de estas concesiones. Nuestro análisis muestra que las concesiones maderables están localizadas en áreas con bajos precios de la madera al estado natural en relación con áreas cercanas a los centros de procesamiento, como las concesiones de castaña.

En Troncas, encontramos un resultado similar. Las áreas más cercanas a los aserraderos proveerían las mayores rentas si los precios de la madera al estado natural estimados fuesen cobrados como DAF. Las concesiones forestales muestran un menor precio promedio (US\$27.8/m³) debido a la restricción de no poder transportar troncas a través de los ríos. Por lo tanto este sería el valor máximo para el DAF dentro de concesiones forestales cuando la madera es extraída en troncas.

Nuestros resultados sugieren que diferentes tipos de uso de la tierra así como diferentes técnicas de extracción requieren diferentes DAF. Sin embargo los DAF cobrados en Madre de Dios no parecen tomar en cuenta este aspecto. Las concesionarios forestales pagan en promedio US\$1.5/ha/año por el área total concesionada (Galarza & La Serna, 2005). Al transformar este valor a dólares por metro cúbico, tomando en cuenta el ciclo de corta de 20 años y la extracción promedio anual de los POA de 2.71m³/ha (Bonifaz & Urrunaga, 2008), se obtiene US\$11.1/m³. Este DAF es mucho menor que los precios estimados en ambos escenarios de extracción US\$34.5/m³ y US\$27.8/m³. Más aun, fuera de las concesiones maderables (autorizaciones y permisos) el promedio del precio de la madera al estado natural ponderado por volumen y clase de madera extraídos en 2009 (MINAG, 2009), tomando en cuenta los precios oficiales por clase de madera, equivale a US\$ 1.57/m³, lo cual es considerablemente menor que los precios estimados.

Nuestros resultados muestran que los DAF actualmente cobrados son mucho menores que los precios de la madera al estado natural calculados en este estudio, y por lo tanto, el Estado está perdiendo rentas forestales, y proporcionando ganancias extras a los madereros. Además, las concesiones forestales pagan mayores DAF que otras áreas, lo cual implica un incentivo para extraer madera de fuera de ellas, especialmente en áreas cercanas a los centros de procesamiento, como las concesiones de castaña. Esto podría explicar por qué se extrae más madera de las concesiones de castaña que de las concesiones maderables (Cossio-Solano et al., 2011) dado que con los actuales DAF se proveen mayores ganancias extras al extraer madera de las concesiones de castaña.

Los resultados de los escenarios de accesibilidad evaluados, E1, E2, y E3 para Tablones y Troncas se muestran en la figura 2 y tabla 3. En general se observó que bajo los niveles de extracción considerados y al cobrar los DAF de acuerdo con los precios de la madera al estado natural estimados el Estado podría recaudar una renta forestal total (Valor actual neto – VAN) de US\$221 millones para la extracción en tablones (Tabla 3). En segundo lugar, el hecho de no permitir la extracción de madera de las concesiones de castaña impone grandes costos de oportunidad en términos de renta forestal perdida para el Estado. Es importante mencionar que el costo de oportunidad no es representado completamente por las pérdidas acarreadas por “cerrar” una determinada área, dado que la demanda de mercado será compensada por otras áreas de donde la extracción sí es posible. Estos costos de oportunidad, sin embargo pueden ser reducidos significativamente, en hasta 80%, si

se permitiera una extracción de hasta 5 m³/ha de las concesiones de castaña. En tercer lugar, encontramos que en Tablones-E1, cuando la extracción de madera es permitida abiertamente de las concesiones de castaña, la renta forestal (VAN) provista por las concesiones maderables disminuye en 26%, de US\$108 millones a US\$80 millones, al compararla con E2. Este efecto no fue percibido en el escenario Troncas. En Tablones, este efecto puede ser disminuido cuando la extracción dentro de concesiones de castaña es permitida con un límite de 5m³/ha (E3), al reducir la renta forestal de las concesiones maderables a US\$87 millones, US\$7 millones menos que en E2. Este resultado muestra que las concesiones de castaña compiten con las de madera cuando ésta es extraída en tablones.

Conclusión

El recurso forestal maderable no está correctamente valorado en Madre de Dios. Las autoridades forestales deberían considerar aumentar los DAF, especialmente en áreas cercanas a los centros de procesamiento.

Si se mantuviera el crecimiento de extracción de 10% anual por los próximos 20 años y se aplicaran los DAF estimados las rentas forestales podrían incrementarse de los actuales US\$0.5 millones anuales (MEF, 2010) a un promedio de US\$23.4±1.4 millones/año cuando la madera es extraída en tablones o a un promedio de US\$14.2±2.7 millones/año cuando la madera es extraída en troncas. Estos niveles de extracción no implican el ingreso a las áreas naturales protegidas, la Reserva Territorial Madre de Dios, y las concesiones de ecoturismo y conservación.

La extracción de madera de las concesiones de castaña no debería ser mayor a 5m³/ha de manera que se disminuya la competencia entre éstas y las concesiones maderables, y para reducir los costos de oportunidad por no aprovechar estas concesiones. Esta medida permitiría capturar rentas forestales a bajos niveles de extracción y de impacto dentro de las concesiones de castaña. Sin este límite, el valor proporcionado por las concesiones maderables sería disminuido, lo que puede facilitar el argumento de convertirlas a otros usos del suelo como cultivos de palma aceitera (CNR, 2010).

Finalmente, las autoridades forestales nacionales deberían considerar permitir la extracción forestal usando motosierras, o facilitar, mediante créditos u otros mecanismos financieros, el uso de aserraderos portátiles, ya que es más rentable para el Estado este tipo de extracción que aquella en que se extraen troncas.

Nuestros cálculos proporcionan una herramienta para analizar y discutir el sistema de DAF actual. Esta herramienta puede ser utilizada en un proceso participativo para evaluar los parámetros utilizados, y cambiarlos si necesario para validar este análisis.

Concluimos que la extracción maderera en Madre de Dios puede incrementarse sosteniblemente en hasta 200%, sin comprometer la integridad de las áreas de conservación, y proveer importantes recursos económicos al Estado para mejorar el monitoreo y control de la extracción forestal.

Referencias

- Bonifaz, J.L., Urrunaga, R., 2008. Beneficios económicos de la carretera Interoceánica. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Lima.
- CNR, 2011. MINAG permite que Grupo Romero reanude operaciones en San Martín <http://lamula.pe/barra/cnr.org.pe/5>.
- Cossío-Solano, R.E. et al., 2011. El aprovechamiento de madera en las concesiones castañeras (*Bertholletia excelsa*) en Madre de Dios, Perú, Documento de trabajo. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Galarza, E., La Serna, K., 2005. Las concesiones forestales en el Perú: cómo hacerlas sostenibles? en: La política forestal en la Amazonía Andina. Estudio de caso: Bolivia, Ecuador y Perú. Consorcio de Investigación Económica y Social, Lima.
- Guariguata, M.R., et al., 2009. Damage to Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa*) during selective timber harvesting in Northern Bolivia. *Forest Ecology and Management* 258, 788–793.
- INRENA, 1996. Guía explicativa del Mapa Forestal 1995. Lima.
- Lentini, M. et al., 2005. Fatos florestais da Amazônia. IMAZON, Belém.
- MEF, 2011. Consulta de transferencias de recursos - Gob.Regionales <http://ofi.mef.gob.pe/transferencias/gr/default.aspx>.
- Merry, F. et al., 2009. Balancing conservation and economic sustainability: the future of the Amazon timber industry. *Environmental Management* 44, 395-407.
- MINAG, 2009. Perú forestal en números 2008. Ministerio de Agricultura, Lima, Perú.
- MINAG, 2010. Perú forestal en números 2009. Ministerio de Agricultura, Lima, Perú.
- MINAG, 2011. Estadística forestal http://www.minag.gob.pe/dgffs/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=179.
- Oliveira, P.J.C. et al., 2007. Land-use allocation protects the Peruvian Amazon. *Science* 317, 1233 -1236.
- Putz, F.E. et al., 2001. Tropical forest management and conservation of biodiversity: an overview. *Conservation Biology* 15, 7-20.
- Soares-Filho, B.S. et al., 2010. Modeling environmental dynamics with Dinamica EGO. <http://www.csr.ufmg.br/dinamica/>
- Stone, S., 1998. Using a geographic information system for applied policy analysis: the case of logging in the Eastern Amazon. *Ecological Economics* 27, 43-61.
- Suárez de Freitas, G., 2009. Situación actual del sector forestal en el Perú. *Revista Tecnológica y Sociedad. Soluciones Prácticas ITDG* 17-26.
- Whiteman, A., 2005. A review of the forest revenue system and taxation of the forestry sector in Fiji, Forest Finance Working Paper. FAO, Rome.

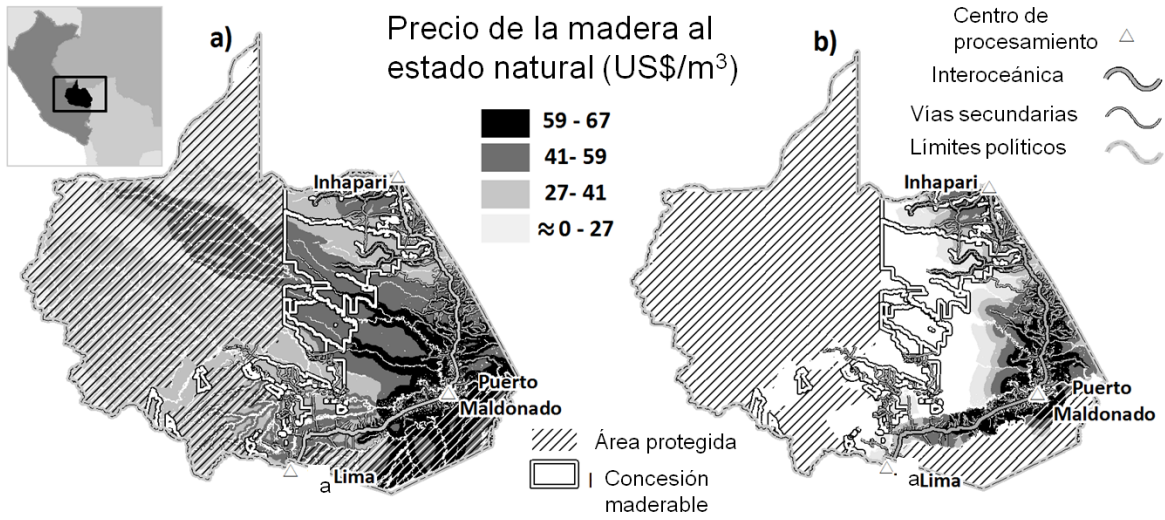
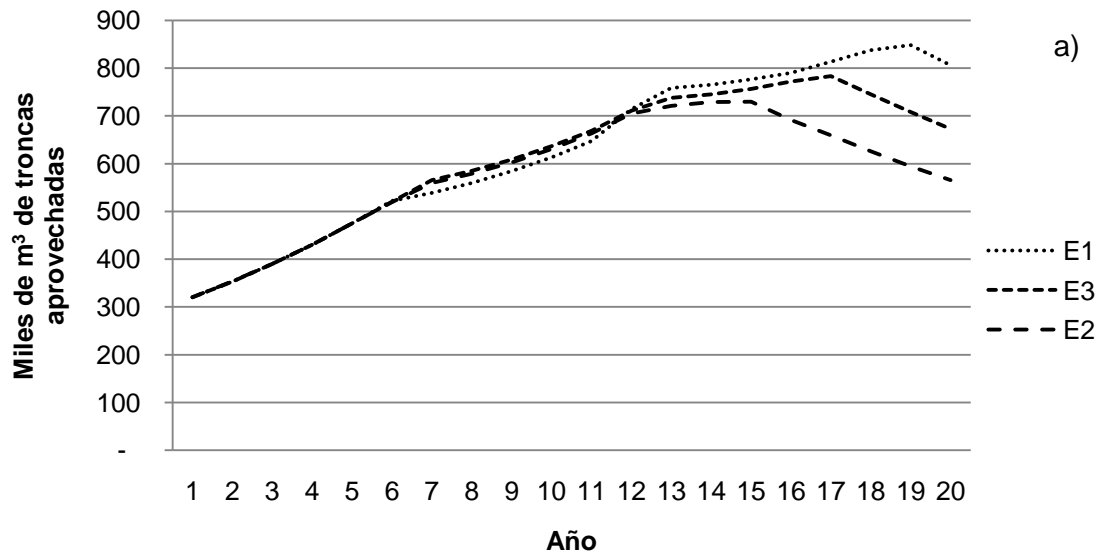


Figura 1.



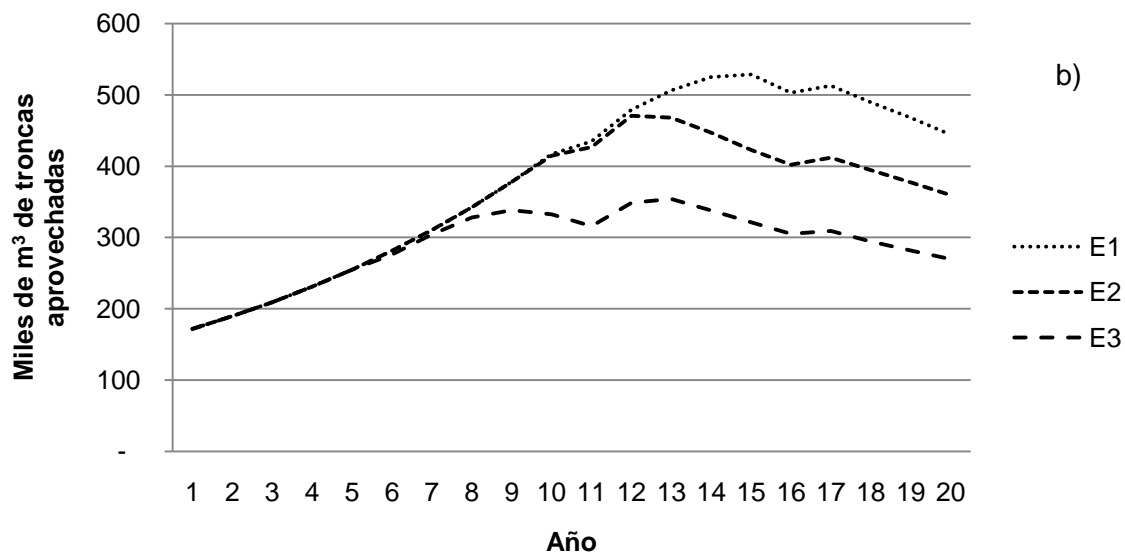


Figura 2.

Figura 1. Precios estimados de la madera al estado natural para a) la extracción en tablones y b) la extracción en troncas.

Figura 2. Volumen aprovechado anualmente para a) la extracción en tablones y b) la extracción en troncas para cada uno de los escenarios de accesibilidad E1, E2, y E3.

Tabla 1. Variables y parámetros utilizados

Variable	Valor	Unidad
Costo de aprovechamiento		
Tablones	27.52	US\$/m ³
Troncas	29.92	US\$/m ³
Costo de procesamiento		
Tablones	24.00	US\$/m ³
Troncas	25.00	US\$/m ³
Rendimiento		
Tablones	35.00	%
Troncas	45.00	%

Impuesto General a las ventas (IGV)

Tablones	18.00	%
Troncas	NA	%

Costo de transporte (Tablones/Troncas)

Río navegable	0.04 ^a / NA	US\$/m ³ /km
Carretera pavimentada	0.23 / 0.28	US\$/m ³ /km
Carretera afirmada	0.43 / 0.45	US\$/m ³ /km
Área deforestada	1.80 / 1.00	US\$/m ³ /km
Bosque aprovechado	1.80 / 1.00	US\$/m ³ /km
Bosque primario	2.32 / 2.00	US\$/m ³ /km

^a Lentini et al. 2005

Tabla 2. Precios de Madera aserrada en tres centros de procesamiento

Centro de procesamiento	Precio ponderado				Precio por clase (US\$/m ³) ^a					
	Extracción total por clase (%) ^b				A ^c	B	C	D	E	A
	(US\$/m ³)									
	B	C	D	E						
Lima			464.12		2,031	1,100	524	463	354	0.52
	1.00	41.1	21.7	35.7						
Puerto Maldonado			321.70		1,422	675	337	323	276	
Iñapari			273.05 ^d							

^a Precios de la *Cámara Nacional Forestal* 2009-2010 [<http://www.cnf.org.pe>]

^b Los porcentajes de extracción fueron calculados a partir de los datos oficiales de extracción por especies y clases de madera. (MINAG 2010)

^c Clases de madera: A=Muy valiosas; B=Valiosas; C=Valor medio; D=Especies potenciales; E=Otras especies. RM-N°245-2000-AG

^d El precio ponderado de Iñapari fue calculado al substraer del precio ponderado de Lima, el costo total de transporte de Iñapari a Lima (US\$191.06/m³)

Tabla 3. Volumen total aprovechado (VA), valor actual neto de rentas forestales (RF), y valor actual neto de los ingresos del impuesto general a las ventas (18%) (IGV) por escenario de extracción (Tablones y Troncas) y por escenarios de accesibilidad (E1, E2, y E3) para la simulación de 20 años.

Escenario	VA (millones m ³)	RF (millones US\$)	IGV (millones US\$)
Tablones-E1	12.54	221.16	131.19
Tablones-E2	11.54	205.52	126.12
Tablones-E3	12.19	218.56	130.28
E1 - E2	1.00	15.64	5.08
E1 - E3	0.35	2.60	0.91
Troncas-E1	7.68	150.56	-
Troncas-E2	5.78	114.37	-
Troncas-E3	6.96	138.91	-
E1 - E2	1.90	36.19	-
E1 - E3	0.72	11.64	-

Tablones: escenario de extracción en el que se asierra la madera en el bosque y se transporta como tablones a los centros de procesamiento. Troncas: escenario en el que las troncas son transportadas a los centros de procesamiento. Escenarios de accesibilidad: E1: todas las áreas de extracción legal están abiertas; E2: concesiones de castaña cerradas; y E3: límite de extracción de 5m³/ha dentro de concesiones de castaña. E1-E2 representa la diferencia entre el primer y segundo escenario de accesibilidad y E2-E3 entre el segundo y tercero.

