

CONTENIDO

XIII. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO.....	1
XIII.1. ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS FORESTALES MADERABLES.	2
XIII.2. ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS NO MADERABLES	4
XIII.3. ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS RECURSOS FAUNÍSTICOS.....	6
XIII.4. ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.	7

XIII. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO

La fracción XXIV, del artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, refiere que los recursos biológicos forestales “*comprenden las especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquéllas de interés científico, biotecnológico o comercial*”.

Hablar de una estimación económica de los recursos forestales es darle valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por este recurso ambiental, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo.

La valoración económica de los recursos naturales es hasta ahora una materia novedosa y sin duda complicada, ya que la asignación de un valor económico o monetario a los elementos naturales del ecosistema es sumamente compleja, no solo por el hecho del valor intrínseco de un elemento natural o el conjunto de estos, que sin duda no tienen precio en sí mismos, sino por el valor ecológico que pueden constituir, el cual resulta único.

Por tal circunstancia, en el caso de la valoración económica se torna aún más complicada ya que en los ecosistemas hay recursos forestales maderables y no maderables, puede haber fauna cinegética y materiales que con comercializados o que tienen un uso: ornamental, alimento, ceremonial, medicinal, entre otros, donde la estimación del costo sería relativamente más sencilla, ya que bastaría con investigar sus precios en el mercado y asociarlo a las cantidades que pueden perderse por el proyecto.

En el caso de los recursos naturales de la zona del proyecto y en particular de las zonas sujetas a cambio de uso de suelo, existe comercialización de productos forestales, aunque la mayoría de especies animales y vegetales no tienen un valor económico de interés inmediato y directo desde el punto de vista humano; sin embargo con el objeto de poder asignar un precio a este tipo de recursos hay que considerar su valor de forma indirecta y, en el mejor de los casos, potencial.

A continuación se desglosa la estimación económica de los recursos forestales y la argumentación, en cada caso, aplicable.

XIII.1. Estimación del valor económico de los recursos forestales maderables.

Para estimar económicamente los recursos biológicos forestales del área se deben tener indicadores cuantificados que estén determinados por los procedimientos normales del mercado de la economía, de los cuales existen para la zona sobre recursos biológicos forestales que han sido planificados con un fin de aprovechamiento, siendo experiencia del responsable forestal, su determinación.

Para efecto de la estimación del valor económico del volumen de los recursos biológicos que será afectado por el cambio de uso del suelo, fueron consideradas todas especies, aunque no todas tienen potencial para ser aprovechadas con fines maderables, y lo cual no es de todo factible, pues existen limitantes principalmente relacionadas con su comercialización, así como la inviabilidad de la extracción de las materias primas forestales en algunos sitios del proyecto.

Para la valoración económica de los recursos biológicos y su diversidad, generalmente se ha aceptado una clasificación de acuerdo con el beneficio que aportan a la sociedad¹. Existen algunas variantes de esta clasificación, pero todas introducen el valor de uso de los recursos naturales y la biodiversidad, los valores alternos de este uso, los valores para futuras generaciones y los valores referidos a una convicción ética.

La clasificación citada en el presente es tomada de Munasinghe (1993)², quien reconoce los valores de uso y de no uso. Los valores de uso a su vez se dividen en valor de uso directo, de uso indirecto y valor de opción.

¹ UAES.1997. Valuación económica de la diversidad biológica. Documento elaborado por la Unidad de Análisis Económico y Social de la SEMARNAT para la CONABIO

² Munasinghe, M. Editor. 1993. Environmental Economics and Natural Resource Management in Developing Countries, Committee of International Development Institutions on the Environment. World Bank.

Los recursos naturales presentes en el área del proyecto si tienen un valor ecológico ambiental, siendo el potencial del suelo para producir especies vegetales que soportan la cadena alimenticia de los sistemas naturales.

Por otra parte, una cubierta vegetal sana protege al suelo de los procesos de erosión acelerada, dándole estabilidad y una vez que se deposita materia orgánica de las estructuras vegetales al suelo, este va incrementando su capacidad productiva y de infiltración del agua de lluvia, siendo estos los procesos fundamentales de los ecosistemas.

El valor de uso directo es el más accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico (alimentos, producción de madera; la explotación pesquera; la obtención de carne, pieles y otros productos animales y vegetales; la recolección de leña, y el pastoreo del ganado, entre otras).

Para la estimación del valor económico del volumen de la madera se consideraron por un lado aquellas especies que realmente tienen potencial para ser aprovechadas con fines maderables (aserrío), así como aquellas con potencial para usarse en la elaboración de postería, carbón y en construcción según su caso.

La estimación de volúmenes es congruente con la estimación realizada en el Capítulo V de este documento. Sin embargo, con esto no quiere decir que el valor calculado sea factible de obtener ya que el proyecto no busca una utilidad económica por la remoción de la vegetación. Para la valoración económica de los tipos de productos se buscó en los valores del Anuario Estadístico de la Producción Forestal (del 2013, 2005, 2012 y 2014³) el cual presenta el valor y precio medio de grupos de especies forestales y productos forestales, pero las especies en sitio no corresponden al grupo de valores estadísticos que representa el anuario, por lo que al no encontrarse la especie en cuestión, se recurrió al costo de monte que en los planes de manejo forestal se llevan a cabo, donde el área de comercialización de productos forestales que incluye los montos empleados, que es es la Zona de Aserradero de Yécora, en Sonora⁴:

³Anuario Estadístico de la Producción Forestal. 2013 al 2014. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/forestal/anuarios/anuario_2014.pdf

⁴ Experiencia del Ing. Forestal responsable, acreditado del proyecto.

Los productos forestales maderables cuantificados en el proyecto se presentan a continuación:

Tabla XIII.1. Valor económico del estrato arbóreo por predio

Especie	Nombre científico	Costo estimado (\$)	Monto maderable (\$)
mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	\$ 75.00	\$ 43,652.81
			\$ 43,652.81

En total valor económico total estimado para las especies de vegetación maderable que se verán afectadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se calcula en una cantidad de **\$43,652.81**.

XIII.2. Estimación del valor económico de los recursos no maderables

Los recursos forestales no maderables constituyen una colección de recursos biológicos que incluyen una gran variedad de beneficios, como por ejemplo: frutas, nueces, semillas, aceites, especias, resinas, gomas, plantas medicinales y muchos otros, específicos de las áreas donde son recolectados (De Beer y Mc Deermont, citado por Tapia C. 2008⁵). El monto estimado es proporcionado por el Ing. Forestal del Proyecto, de acuerdo el valor comercial actual prevaleciente en los planes de manejo forestal de la porción Centro y Sur de Sonora y Norte de Sinaloa, donde tiene su sede laboral.

En muchas partes del mundo estos recursos son indispensables para los habitantes más pobres, quienes constituyen los actores principales en la extracción de los PFNM, pudiendo constituir su única fuente de ingresos personales. En este apartado también se consideraron los ejemplares de las especies arbóreas que por sus dimensiones no cuentan con las tallas suficientes para incluirlas como maderables.

⁵ Tapia T, E. C.; R. Reyes C. 2008. Productos forestales no maderables en México: Aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y Bosques*. 14: 95-112.

De acuerdo con el anuario de producción forestal, el recurso forestal no maderable más importante en México es la “tierra de monte” con 161,796 ton (62,37% del Total Nacional), le siguen “otros productos” con 61,878 ton (23,85% del TN), “resinas” con 33,769 ton (13,01% del TN), “fibras” con 1,448 ton (0,55% del TN), “ceras” con 476 ton (0,18% del TN) y “rizomas” con apenas 2 ton (0,0007% del TN). De acuerdo a esta clasificación de productos no maderables (resinas, fibras, gomas, ceras, rizomas, tierra de monte y otros productos), en la zona del proyecto los productos potenciales se consideran en “Otros productos” como son los frutos, hongos, semillas, hojas, nopal, tallos, musgo, heno y otros.

Debido a la diversidad de especies y productos potenciales y con la finalidad de darles un valor económico a la variedad de especies que pueden generar ciertos productos, muchos de ellos de autoconsumo, se ha considerado definir un precio unitario por organismo, debido a que si valoramos los kilogramos producidos y su precio, estos relativamente variables tanto en su productividad como en el precio del mercado.

Tabla XIII.2 Estimación económica del producto resultante del cambio de uso del suelo por predio.

Especie	Nombre científico	Costo estimado (\$)	Monto de no maderables (\$)
acacia	<i>Acacia cochliacantha</i>	\$ 15.00	\$ 2,054.25
saladillo	<i>Atriplex sp</i>	\$ 5.00	\$ 5,614.95
torote	<i>Bursera microphylla</i>	\$ 15.00	\$ 513.56
larguita	<i>Caesalpinia palmeri</i>	\$ 15.00	\$ 8,730.56
sahuaro	<i>Carnegiea gigantea</i>	\$ 75.00	\$ 2,567.81
tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	\$ 25.00	\$ 3,423.75
jatropha	<i>Jatropha cordata</i>	\$ 15.00	\$ 2,567.81
cina	<i>Lophocereus shootii</i>	\$ 15.00	\$ 513.56
lycium	<i>Lycium andersonii</i>	\$ 15.00	\$ 4,622.06
cabecita de viejo	<i>Mammillaria grahamii</i>	\$ 25.00	\$ 855.94
Maytenus	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	\$ 25.00	\$ 55,635.94
choya	<i>Opuntia fulgida</i>	\$ 5.00	\$ 1,027.13
sibiri	<i>Opuntia thurberi</i>	\$ 5.00	\$ 513.56
suaeda	<i>Suaeda maritima</i>	\$ 15.00	\$ 41,598.56
			\$ 130,239.45

XIII.3. Estimación del valor económico de los recursos faunísticos

En cuanto a los recursos biológicos forestales totales en fauna silvestre señalada para el predio sujeto a CUSTF, basado en la experiencia forestal del responsable, se tienen los siguientes montos:

Tabla XIII.4. Proyección económica de los recursos de fauna silvestre por tipo de vegetación y predio

Nombre común	Especie	Valor (\$)	Estimación de costos (\$)
Rata canguro	<i>Dipodomys merriami</i>	\$ 25.00	\$ 1,369.50
Liebre antilope	<i>Lepus alleni</i>	\$ 25.00	\$ 1,369.50
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	\$ 300.00	\$ 10,956.00
Conejo del desierto	<i>Silvilagus audubonii</i>	\$ 25.00	\$ 456.50
			\$ 14,151.50
Nombre común	Especie	Valor (\$)	Estimación de costos (\$)
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	\$ 80.00	\$ 1,460.80
Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	\$ 15.00	\$ 273.90
Aura	<i>Cathartes aura</i>	\$ 15.00	\$ 821.70
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	\$ 15.00	\$ 821.70
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	\$ 15.00	\$ 273.90
Mosquero cardenal	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	\$ 15.00	\$ 273.90
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>	\$ 45.00	\$ 1,643.40
Paloma huijota	<i>Zenaida macroura</i>	\$ 45.00	\$ 1,643.40
			\$ 7,212.70
Nombre común	Especie	Valor (\$)	Estimación de costos (\$)
Porohui	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	\$ 30.00	\$ 547.80
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus clarkii</i>	\$ 30.00	\$ 547.80
			\$ 1,095.60
			\$ 22,459.80

En consecuencia, el valor resultante de la estimación económica forestal de los recursos en fauna silvestre se estima en **\$22,459.80** como la cantidad económica perdida por los recursos biológicos en el sitio al ejecutarse el CUSTF.

XIII.4. Estimación del valor económico de los servicios ambientales.

El valor que aportan los recursos biológicos forestales en cuanto a los servicios ambientales, se le llama valor de uso indirecto, referido a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat. Algunos ejemplos son los servicios proporcionados por los bosques como la protección contra la erosión, la regeneración de suelos, la recarga de acuíferos, el control de inundaciones, el ciclaje de nutrientes, la protección de costas, la captación y el almacenamiento de carbono, el autosostenimiento del sistema biológico, entre otros.

Como ecosistema, se ofrecen recursos y servicios ambientales a la sociedad. De acuerdo con Perrings et al. (1995)⁶, estos recursos y servicios se pueden clasificar en:

- Regulatorios (por ejemplo, control de la erosión)
- De producción (madera)
- De medio (autoconservación) y
- De información (investigación científica)

En lo referente al valor económico del servicio ambiental que prestan los predios donde se establecerá el proyecto, presentado en el capítulo IX, se estima que en este servicio ambiental se estarían perdiendo **\$6,992,713.65**, trayendo a valor presente los valores obtenidos:

6 Perrings, C. et al. 1995. The Economic Value of Biodiversity. Chapter 12 of Global Biodiversity Assessment, Heywood V.H. Cambridge University Press.

Tabla XIII.5. Valoración económica de los servicios ambientales del predio sujeto a CUSTF

Detalle en apartado	Servicio ambiental	Pérdida anual	Monto en la vida útil (\$)	Valor resumen del servicio
IX.2.1.	La provisión del agua en cantidad y calidad	\$ 30,137.80	\$753,445.00	Bajo
IX.2.2.	La captura de carbono, de contaminantes y de componentes naturales	Monto único al desmonte	\$8,020.15	Bajo
IX.2.3.	La generación de oxígeno	Monto único al desmonte	\$4,115.72	Bajo
IX.2.4.	El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales	Monto único al desmonte	\$4,069,540.29	Bajo
IX.2.5.	La modulación o regulación climática	Valorado en IX.3.2 y IX.3.3.		Nulo
IX.2.6.	La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida	\$ 15,068.90	\$376,722.50	Bajo
IX.2.7.	La protección y recuperación de suelos	\$ 71,234.80	\$1,780,870.00	Bajo
IX.2.8.	El paisaje y la recreación	Valorado en IX.3.6. y nulo valor paisajístico toda vez que no es el quehacer del sitio		Nulo
			\$6,992,713.65	

En resumen, de los ocho servicios ambientales señalados en los términos de referencia, dos no tienen relación directa al proyecto (valor nulo de afectación al servicio) y seis son afectados a nivel local (afectación baja al servicio ambiental) de acuerdo a la descripción previamente señalada en el documento.

Son los servicios regulatorios los que generalmente generan valores de uso indirecto, en apoyo y protección a diversas actividades económicas que se desarrollan dentro o fuera del ecosistema, pero dependientes del funcionamiento del mismo (como la regeneración de suelos). En ese sentido es fundamental preservar las funciones ecológicas del bosque para conservar su integridad como ecosistema, sin que ello impida que pueda lograrse un equilibrio entre la preservación y el uso directo sostenible de sus recursos. Es así que el mantener una cubierta de vegetación forestal en el suelo, trae consigo un sin número de beneficios económicos.

Actualmente en el predio no se ha identificado un uso económico actual, sin embargo, mediante la valoración económica de los recursos biológico-forestales que presta la fracción de terreno por impactar se puede concluir el valor económico del mismo.

Dentro de estos servicios ambientales quedan comprendidos los recursos físicos y biológicos del predio sujeto a CUST encaminado al nuevo uso de suelo de la construcción del proyecto el cual ocupará una superficie de 27.398 ha que corresponden a terrenos forestales con vegetación halófila.

Estos tipos de comunidades vegetales se encuentran formados por arbustos o árboles bajos, inermes o espinosos que se desarrollan en una amplia zona de transición ecológica. La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un periodo prolongado del año (INEGI). Sin embargo y en base al estudio realizado para el establecimiento del presente proyecto, se identificó que en el área de CUSTF se presenta una diversidad baja (consultar respuesta al capítulo IV del presente documento) y se encuentra lejos de alcanzar los valores más altos de diversidad estimados.

No hay que olvidar que este monto de servicios ambientales es por toda la vida útil del proyecto, en el supuesto que no existiera recuperación de la cobertura ni la aplicación de medidas de mitigación, aspectos que sí serán aplicadas. Ahora bien, la pérdida de biodiversidad ocurre en todos los niveles y escalas de integración ecológica a una tasa más acelerada que la que se emplea para conocer y estudiar la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas áridos y semiáridos del país. Los cambios en el uso de suelo han sido muy significativos en las últimas décadas en los matorrales del país, por lo cual habría que señalar que la falta de conocimiento ecológico sobre la sucesión natural y los procesos de regeneración natural para iniciar la restauración ecológica de zonas degradadas o deforestadas es una limitante para la rehabilitación de grandes extensiones actualmente abandonadas por problemas de salinización o por sobre pastoreo. Asimismo, las lentas tasas de crecimiento de las especies dominantes de los matorrales así como los lentos procesos de formación del suelo hacen poco atractiva la inversión en restauración de estos sistemas desérticos (Arriaga, 2009).

Por lo cual, aunque el establecimiento del presente proyecto tendrá una afectación temporal en el área de cambio de uso de suelo ya antes descrita, se han planteado una serie de medidas y programas los cuales tienen como finalidad ayudar a la favorecer la restitución de área afectada. Aunque según Berger (1993) la regeneración puede ocurrir naturalmente sin la intervención del hombre, este es un proceso extremadamente lento, por lo cual es necesario recurrir a técnicas ecológicas para acelerar la sucesión, como la implementación de germoplasma; los bancos de semillas constituyen un recurso primordial para la restauración (Garwood, 1989).

La elaboración de las medidas de mitigación y programas citados a lo largo del presente documento conjuntan una visión integral y multidisciplinaria la cual incluye el estudio del desarrollo de las especies de flora desde su fase inicial hasta su fase de madurez (fisiológica y reproductiva), estudios de suelo, cambios físicos, estudio de la diversidad biológica de la flora, integración de la fauna terrestre, recuperación de cuencas, control de la erosión y fertilidad del suelo, entre otros aspectos, lo que permitió elaborar un conjunto de acciones específicas que se ajustan a las necesidades del área sujeta a CUSTF para que los servicios ambientales que se ofrecen (captura de carbono, infiltración, conservación de suelo, etc) no se ven comprometidos.

En resumen, la valoración económica de los recursos biológicos forestales estimada para el área de CUSTF, equivale a **\$7,189,065.71**. No es óbice mencionar que los valores si bien son subjetivos, se busca un acercamiento al valor real, apoyado en cada caso por referencias que indiquen algún parámetro para considerar en cada estimación.

Resumen de la estimación de costos biológicos forestales del predio

Tipo	Monto (\$ M.N.)
Recurso forestal maderable	\$43,652.81
Recursos forestales no maderable	\$130,239.45
Recursos faunísticos	\$22,459.80
Servicios ambientales	\$6,992,713.65
Total	\$7,189,065.71

El monto anterior resultará sin menoscabo de considerar los lineamientos de CONAFOR donde señalará el costo de compensación ambiental por las afectaciones en el ecosistema de referencia. Tomando en cuenta esta valoración, la zona del proyecto cubre 27.398 ha naturales, dentro del ecosistema de Arido y semiárido representado por la vegetación halófila (VH).