



*La investigación, su esencia y arte.*

# FONDO EDITORIAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE TAYACAJA  
DANIEL HERNÁNDEZ MORILLO

## VALOR MONETARIO DE USO MADERABLE DE TRES ESPECIES EN UN BOSQUE PLANTADO

Investigación cuantitativa en un contexto regional

**Jairo Edson Gutiérrez-Collao**  
**Segundo Víctor Estela Delgado**  
**Charles Frank Saldaña-Chafloque**  
**Julio Miguel Angeles Suazo**  
**Evelyn Ruth Palomino Santos**  
**Camila Valentina Carrasco Llaique**  
**Benancio Pantoja Medina**  
**Consuelo Noemi Toribio Ayala**

<https://fondoeditorial.unat.edu.pe>

# VALOR MONETARIO DE USO MADERABLE DE TRES ESPECIES EN UN BOSQUE PLANTADO



Jairo Edson Gutiérrez-Collao

Segundo Víctor Estela Delgado

Charles Frank Saldaña-Chafloque

Julio Miguel Angeles Suazo

Evelyn Ruth Palomino Santos

Camila Valentina Carrasco Llaique

Benancio Pantoja Medina

Consuelo Noemi Toribio Ayala

Pampas – Tayacaja

2024

## VALOR MONETARIO DE USO MADERABLE DE TRES ESPECIES EN UN BOSQUE PLANTADO

©

**Jairo Edson Gutiérrez-Collao**

<https://orcid.org/0000-0001-8984-6245>

**Evelyn Ruth Palomino Santos**

<https://orcid.org/0009-0003-5991-2899>

**Segundo Víctor Estela Delgado**

<https://orcid.org/0009-0004-5472-8969>

**Camila Valentina Carrasco Llaique**

<https://orcid.org/0009-0008-1244-6858>

**Charles Frank Saldaña-Chafloque**

<https://orcid.org/0000-0001-9537-2680>

**Benancio Pantoja Medina**

<https://orcid.org/0000-0003-4616-4302>

**Julio Miguel Angeles Suazo**

<https://orcid.org/0000-0001-8327-9032>

**Consuelo Noemi Toribio Ayala**

<https://orcid.org/0000-0002-5775-2348>

© Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo (UNAT) - Fondo Editorial.

Dirección: Bolognesi N° 416, Tayacaja, Huancavelica -Perú

[info@unat.edu.pe](mailto:info@unat.edu.pe)

Telf: (+51) 67 -990847026

Web: <https://unat.edu.pe/>

Primera edición digital: Julio 2024

Libro digital disponible en <https://fondoeditorial.unat.edu.pe>

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú

N° 202406870

ISBN: 978-612-5123-26-8

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, su tratamiento información, la transmisión de ninguna otra forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.



## DEDICATORIA

*Al señor Jorge Mego Vásquez, propietario del bosque plantado donde se realizó la investigación.*

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el valor monetario de uso maderable de tres especies en un bosque plantado en Soritor, San Martín. **Metodología:** Conformada por el 43,5% del total de individuos de tres especies arbóreas establecidas en un bosque plantado de 1,05 ha, los cuales reportaron diámetros a 1,3 m de altura desde el suelo  $\geq 30$  cm, procediendo luego a la determinación del volumen maderable comercializable, coeficiente de rendimiento, volumen maderable aprovechable, valor monetario real inicial, valor monetario real inicial por calidad y valor monetario real final. **Resultados:** De un total de 131 individuos, la especie con más individuos fue *Eucalyptus saligna* (113), clasificados en dos clases diamétricas, en la clase 30-39,9 cm (110) y en la clase 40-49,9 cm (3). El valor monetario real final total del bosque plantado fue S/. 10094,05; resultando *Eucalyptus saligna* la especie con mayor valor monetario real final (S/. 9064,24). **Conclusión:** La información del valor monetario de uso maderable de tres especies forestales en el bosque plantado recopilada, permite que el propietario conozca el potencial forestal que cuenta, para su aprovechamiento sostenible y sustentable.

*La investigación, su esencia y arte.*

**Palabras clave:** Valor monetario, volumen, potencial forestal, uso maderable.

## ABSTRACT

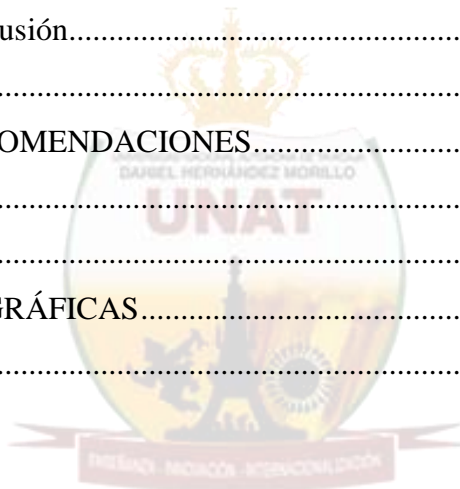
**Objective:** Determine the monetary value of timber use for three species in a planted forest in Soritor, San Martín. **Methodology:** Comprising 43.5% of the total number of individuals of three tree species established in a planted forest of 1.05 hectares, which reported diameters at 1.3 m height from the ground  $\geq 30$  cm, proceeding then to determine the marketable timber volume, yield coefficient, usable timber volume, initial real monetary value, initial real monetary value per quality, and final real monetary value. **Results:** Out of a total of 131 individuals, the species with the most individuals was *Eucalyptus saligna* (113), classified into two diameter classes, in the 30-39.9 cm class (110) and in the 40-49.9 cm class (3). The total final real monetary value of the planted forest was S/. 10094.05; with *Eucalyptus saligna* being the species with the highest final real monetary value (S/. 9064.24). **Conclusion:** The information on the monetary value of timber use of three forest species in the collected planted forest allows the owner to know the forest potential it has for sustainable and sustainable use.

**Key words:** Monetary value, volume, forest potential, timber use.

**TABLA DE CONTENIDO**

DEDICATORIA .....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
PRESENTACIÓN.....	vii
CAPÍTULO I: .....	11
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.1. Planteamiento del problema de investigación.....	12
1.1.1. Situación problemática .....	12
1.1.2. Formulación del problema.....	12
1.1.3. Justificación .....	13
1.1.4. Objetivos.....	13
1.1.5. Limitaciones .....	14
CAPÍTULO II: .....	15
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	15
2.1. Antecedentes del problema .....	16
2.2. Marco teórico .....	21
CAPÍTULO III:.....	24
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
3.1. Diseño metodológico. ....	25
3.2. Procedimiento de muestreo.....	26
3.3. Recolección y análisis de la información.....	27
3.4. Aspectos éticos y regulatorios. ....	32

CAPÍTULO IV:.....	33
RESULTADOS.....	33
4.1. Resultados finales .....	34
CAPÍTULO V:.....	37
DISCUSIÓN .....	37
5.1. Descripción de la Discusión.....	38
CAPÍTULO VI:.....	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
6.1. Conclusiones .....	41
6.2. Recomendaciones .....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXOS .....	48



*La investigación, su esencia y arte.*



## PRESENTACIÓN

En la provincia Moyobamba, región San Martín, se ubica la “Tierra del maní”, que es el famoso distrito Soritor, el cual reporta 256 km<sup>2</sup> de extensión territorial. El distrito reporta 20 °C de temperatura promedio anual; un clima húmedo sub-tropical; un relieve accidentado con vegetación exuberante, entre los que sobresalen árboles frutales, maderables, medicinales, palmeras, entre otros.

A pesar, que el distrito está sufriendo la depredación de los árboles y especies nativas, en algunas viviendas del distrito se encuentran grandes huertas sembradas de árboles frutales y forestales, en un aproximado de 30 sistemas de bosques plantados o plantaciones (agroforestal, macizo y dispersos en potreros. Algunas plantas frutales que sobresalen en Soritor son: el aguaje, la chonta, el huicungo, el pijuayo, el puca pifayo, la pona, el ungrahui, entre otros; mientras que, las especies forestales con mayor presencia en los sistemas de plantaciones son *Cedrelinga cateniformis* (tornillo), *Eucalyptus torreliana* (eucalipto), *Cedrela spp.* (cedro de la india), *Schizolobium spp.* (pino chuncho), entre otros.

Ante lo mencionado anteriormente, la investigación tiene como propósito determinar el valor monetario de uso maderable de tres especies en un bosque plantado establecido en el distrito Soritor, región San Martín, Perú; siendo un instrumento importante para la toma de decisiones por parte del propietario al momento de efectuar la venta del producto forestal maderable.

*Los Autores*



**CAPÍTULO I:**

**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

*La investigación, su esencia y arte.*

## **1.1. Planteamiento del problema de investigación**

### **1.1.1. Situación problemática**

Los bosques plantados tienen la funcionalidad ecológica que se asocia con el proceso de variabilidad funcional, diversidad de especímenes, ciclo de nutrimentos, regeneración, gestión y conservación edáfica; esto a pesar que los bosques plantados tienen una homogénea vegetación, contribuyen en la regulación del clima, del aire, entre otros, siendo importante en la restauración de áreas (Lozano & Yaguana, 2021).

La valoración monetaria de uso maderable está en función a volumen de los árboles, el cual representa un dilema en mensura forestal o inventarios forestales (Chechi et al., 2005).

El estudio del valor monetario de los individuos arbóreos forestales de tres especies en un bosque plantado en el distrito Soritor, Moyobamba, San Martín, es un paso muy relevante para el manejo de bosques plantados, siendo primordial la implementación de tratamientos silviculturales que permita incrementar el diámetro y volumen de los individuos arbóreos; considerando que dicha información incide en el valor monetario de los individuos. Del mismo modo, es indispensable la ejecución de dichos estudios de valor monetario de bienes de especímenes maderables; en el cual, se recopilaría información de relevancia de los individuos arbóreos establecidos en el distrito Soritor.

### **1.1.2. Formulación del problema**

¿Cuál será el valor monetario de uso maderable de tres especies en un bosque plantado en Soritor, San Martín, Perú?

### **1.1.3. Justificación**

Los bosques plantados o plantaciones maderables, son objeto de diversas investigaciones para entender apropiadamente el rol que podrían cumplir en el desarrollo sostenible. Los bosques plantados, proveen muchos bienes, como la madera. La gestión sostenible de los bosques plantados precisa un gran conocimiento de todos los individuos arbóreos de acuerdo a su especie; este entendimiento sólo podría ser factible mediante evaluaciones del contexto forestal.

Los bosques plantados requieren de la implementación de tratamientos silviculturales que permitan el correcto crecimiento de los individuos arbóreos para asegurar su productividad y rentabilidad. Conocer e implementar conceptos y herramientas económicas es importante para asegurar la sostenibilidad y alcanzar el bien social, permitiendo tomar decisiones sobre la optimización del aprovechamiento de los recursos maderables. Cabe indicar la importancia del estudio del valor monetario de uso maderable de tres especies, convirtiéndose en una herramienta vital para la recopilación de información ecológica y económica, permitiendo que el propietario conozca el potencial forestal que posee, para en primer lugar conservarlo y posteriormente aprovecharlo sosteniblemente.

### **1.1.4. Objetivos**

#### **Objetivo General**

- Determinar el valor monetario de uso maderable de tres especies en un bosque plantado en Soritor, San Martín, Perú.

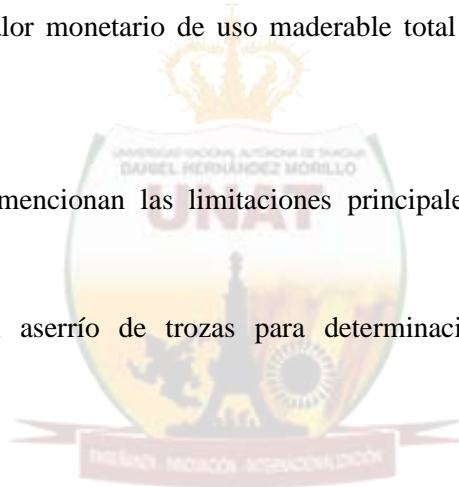
### Objetivos Específicos

- Determinar el número de individuos por categoría diamétrica de individuos arbóreos de tres especies en un bosque plantado.
- Determinar cinco variables que influyen en el valor monetario real final de los individuos arbóreos de tres especies en un bosque plantado.
- Determinar el valor monetario de uso maderable total de tres especies en un bosque plantado.

#### 1.1.5. Limitaciones

En seguida, se mencionan las limitaciones principales en el proceso de la investigación:

- Dificultad en el aserrío de trozas para determinación del coeficiente de rendimiento.



*La investigación, su esencia y arte.*



**CAPÍTULO II:**

**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

*La investigación, su esencia y arte.*

## **2.1. Antecedentes del problema**

### **Antecedentes Internacionales**

En Malasia, en el estudio denominado “El valor monetario total de los servicios ecosistémicos en los bosques tropicales de Malasia”, siendo la aplicación directa o indirecta del valor de uso o no, de los “servicios ecosistémicos forestales”, los cuales brindan una enorme cantidad de funciones, las cuales satisfacen las necesidades de su entorno. Donde, los valores tales como los servicios obtenidos de los productos forestales maderables y no maderables; son aquellos identificados como elementos del valor monetario total (VMT). Asimismo, la dificultad de determinar un valor monetario a la totalidad de bienes y servicios que nos brinda la masa boscosa. Los resultados de esta investigación, el VET estimado de los “servicios ecosistémicos forestales” fue de 2’713.841,00 dólares americanos, proporcionando vital información de políticas nacional para fines de optimizar el manejo en la conservación de los bosques de Malasia (Nitanan et al., 2020).

En Sumatra (Indonesia), investigación realizada “Contribución y valoración económica de los productos forestales no maderables de bosques comunitarios en Pueblo de Plosorejo, Regencia de Karanganyar, Centro Java”, debido a la relevancia de los “Productos Forestales No Maderables” (PFNM) para adaptarse a la variación climática, este estudio se realizó para identificar los tipos de PFNM, evaluar su valor económico y determinar su contribución al hogar de los habitantes de Plosorejo. El estudio consistió en un inventario de campo y entrevistas a 30 habitantes. Basado en los resultados recopilados en este diagnóstico, 26 especies de PFNM se desarrollaron en el bosque comunitario de Aldea Plosorejo, generan un valor monetario de 923,20 millones de rupias al año. El producto que dio la mayor contribución al valor

monetario de los PFMN fue el durián, con un valor de 630 millones de rupia por año o 68,24% del valor monetario total de los PFMN. La contribución promedio del valor monetario de los PFMN al ingreso de los hogares fue del 58,94%; se muestra un efecto significativo sobre los ingresos comunitarios provenientes de los PFMN (Indratna et al., 2023).

### **Antecedentes Sudamericanos**

En Paraguay, estudios sobre “Aproximaciones a la valoración económica de productos no maderables del Bosque Atlántico del Alto Paraná, Paraguay”, cuyo objetivo fue la estimación del valor monetario de uso directo manifestado por medio de los “Productos Forestales No Maderables” (PFNM) del Bosque Atlántico del Alto Paraná, Paraguay. Resultados: identificación de 36 especies, que tendrían posibles empleos no maderables, como el ornamental, artesanal, alimenticio y medicinal; siendo las principales especies: *Didymochlaena truncatula* (Sw.) J. Sm., *Miltonia* sp., *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl., *Thaumatococcus bipinnatifidum* (Schott. ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo, *Billbergia nutans* H. Wendl. ex Regel, *Acianthera* sp. y *Chusquea ramosissima* Lindm. La categoría que resalto fue la medicinal con 71%; donde, el valor monetario de los PFMN primordiales y con utilidad ornamental, con precios de mercado por hectárea fue de 2270 dólares americanos. Concluyendo que el valor de los PFMN de los bosques en estudio comprende un monto referencial, representando un aspecto muy relevante de los productos de no uso maderable, sobre el desarrollo sustentable de bosques en los trópicos (Peralta-Kulik et al., 2023).

En Ecuador, se realizó estudios sobre “Valoración económica ambiental del recurso vegetación de la Parroquia Pungalá, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo”, donde se evaluó el valor de uso directo considerando la producción



láctea, agrícola y consumo del agua para humanos y para riego; obtenido un valor de \$ 2 988962,12 anuales (Vallejo, 2020).

En Argentina, se realizó estudios sobre “Valoración económica ambiental, producción de biomasa y carbono de un bosque nativo andino, frente a plantaciones forestales *Eucalyptus globulus* y *Pinus patula*, en la Provincia de Loja”, donde se comparó el bosque nativo con los bosques plantados, obteniendo un valor monetario de \$ 77783,40 por hectárea para bosques nativos andinos, que es mayor al valor monetario de los bosques plantados, que fue \$ 46344,10 por hectárea para *Eucalyptus globulus* y \$ 45471,90 por hectárea para *Pinus patula* (Palacios et al., 2019).

En Ecuador, estudios realizados sobre “Valoración financiera de una plantación de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham, en la microcuenca Zamora Huayco – Loja, Ecuador”, dando se evaluó una plantación sin manejo silvicultural, a través de la medición del diámetro a 1,3 m de altura desde el suelo, altura total y calidad de los fustes; obteniendo 121,9 m<sup>3</sup>/ha de volumen maderable y, \$ 20295,00 por hectárea de valor real (Pacheco et al., 2017).

En Ecuador, trabajos sobre el “Evaluación de calidad y valoración de una plantación de pino (*Pinus radiata* D. Don), en la Comunidad Chausan San Alfonso, Parroquia Palmira, Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo”, donde se evaluó una plantación de 22 años, a través de mediciones de diámetro a 1,3 m de altura desde el suelo, altura total, altura comercial, bifurcación, rectitud del fuste, inclinación del árbol y daño mecánico; obteniendo 5586,8 m<sup>3</sup> de volumen maderable aceptable para

el mercadeo y \$ 24738,30 de valor monetario para una plantación de 17 ha (Merino, 2010).

### **Antecedentes Nacionales**

En la investigación “Valoración económica de plantaciones de *Pinus patula* Schiede Schltdl. & Cham con y sin manejo forestal en la Cooperativa Agraria Atahualpa – Jerusalén de trabajadores Ltda. – Cajamarca”, donde se analizó la influencia de la poda y raleos en el valor monetario del volumen comercializable de dos bosques plantados de *Pinus patula* en dos bloques, a través de mediciones del diámetro a 1,3 m de altura desde el suelo, altura total, altura comercial; obteniendo 414,19 m<sup>3</sup>/ha para el bloque Lomo de Pescado, con tratamientos silviculturales, y 469,88 m<sup>3</sup>/ha para el bloque Maquimaqui, sin tratamientos silviculturales. Ambos datos son similares, pero, los árboles de Lomo de Pescado, al reportar tratamientos silviculturales son de mayor calidad, con mejores opciones para distintas industrias, lo que influye de forma significativa en el valor monetario de los bosques plantados, expresándose en S/. 123014,31 de valor por hectárea para el bloque Lomo de Pescado y en S/. 113712,00 de valor por hectárea para el bloque Maquimaqui (Chilón, 2024).

En el Perú, en la investigación sobre “Valoración económica de madera en pie de una plantación de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham. en la Comunidad Campesina de Cumbico, Cajamarca”, donde evaluó una plantación de 22 años que recibió tratamientos silviculturales a un 60% de un área de 14 ha; obteniendo 48 m<sup>3</sup> de volumen comercial aprovechable por hectárea, el valor monetario por m<sup>3</sup> de madera en pie fue S/. 151,00 (Sánchez, 2019).

En el estudio “Diagnóstico del sector forestal, su valor monetario de las plantaciones, en la región Loreto – Resumen Ejecutivo”, donde se evaluó el diámetro a 1,3 m desde el suelo, altura comercial, altura total, calidad de fuste (inclinación, bifurcación, ausencia o presencia de ramas), obteniendo 121,98 m<sup>3</sup>/ha de rendimiento del volumen; 52,9 m<sup>3</sup>/ha y 246 de trozas son de calidad “2”; 67,5 m<sup>3</sup>/ha y 310 trozas de calidad 3; calidad media de plantación y; \$ 3217 por hectárea de valor real maderable de mercado conforme a la zona de estudio (Pacheco et al., 2017).

En el estudio “Ecuación volumétrica para valorar el vuelo forestal del Parque Forestal Aylambo de la Universidad Nacional de Cajamarca”, donde se evaluó un bosque plantado de 41 años, usando el modelo volumétrico de Schumacher y Hall (1993); obteniendo S/. 4351,11 por hectárea para el vuelo forestal del bosque plantado y de S/. 4344,71 por hectárea de valor ajustado (Becerra & Goycochea, 2017).

En la investigación “Valoración económica del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) “tornillo” de cinco edades diferentes en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú”, donde se evaluó el diámetro a 1,3 m de altura desde el suelo, altura comercial, calidad de los fustes, distancia entre los individuos arbóreos de 6, 17, 27, 34 y 43 años, obteniendo que a mayor edad, mayor valor monetario, tal es el caso de la plantación de 43 años de edad que reportó \$ 126676,87 por hectárea, mientras que la plantación de 6 años de edad registró \$ 9975,26 por hectárea. Además, se determinó un incremento del volumen total comercial conforme incrementaba la edad, con valores que oscilaron entre 261,8 y 2756,72 m<sup>3</sup>/ha, a los 6 y 43 años respectivamente. De igual forma sucedió con el volumen aprovechable comercial, el cual varió entre 151,85 y 1593,10 m<sup>3</sup>/ha, a los 6 y 43 años respectivamente (Ruíz, 2015).

En la investigación “Valoración económica del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de seis edades diferentes en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú”, se evaluó el diámetro a 1,3 m de altura desde el suelo, altura comercial, calidad de los fustes, y la distancia entre los individuos arbóreos de 6, 17, 27, 35, 43, 44 años, obteniendo que a mayor edad hay mayor valor monetario, siendo el valor monetario de \$ 2322 por hectárea a los 6 años de edad, y de \$ 763140 por hectárea a los 44 años de edad. Además, se determinó un incremento del volumen total comercial conforme incrementaba la edad, con valores que oscilaron entre 0,06 y 16,02 m<sup>3</sup>/ha, a los 6 y 44 años respectivamente. De igual forma sucedió con el volumen aprovechable comercial, el cual varió entre 0,04 y 9,3 m<sup>3</sup>/ha, a los 6 y 44 años respectivamente (Babilonia, 2015).

## 2.2. Marco teórico

Las plantaciones forestales se establecen con fines diversos (producción de madera, restauración de ecosistemas, protección del suelo y del agua), cuyas principales características es poseer con 0,5 ha de área mínima (FAO, 2022, Carmona, 2014). Sin embargo, la ausencia de instrumentos silviculturales cuantitativos para la clasificación de la productividad en la planificación, manejo y aprovechamiento de dichos bosques plantados es un dilema periódico (Hernández-Ramos et al., 2022).

Por tal razón, el diagnóstico de las masas forestales tiene como fin la estimación del valor monetario tanto de bienes como de servicios, y, entender el valor de los recursos madereros es fundamental, en sus diversos fines, porque permiten tomar decisiones que incrementen la rentabilidad del propietario (Chuquicaja, 2019).

La valoración de los servicios ecosistémicos (SE) es objeto de un creciente entusiasmo y debate académico a medida que el número de estudios de valoración y metanálisis continúa creciendo, en particular para los ecosistemas terrestres como los bosques. La valoración económica de los SE ayuda a hacer más visibles los valores de la naturaleza, como se defiende en iniciativas globales como La Economía de los Servicios Ecosistémicos y la Biodiversidad (TEEB) y la asociación global liderada por el Banco Mundial sobre Contabilidad de la Riqueza y Valoración de los Servicios Ecosistémicos (WAVES). Las masas boscosas tropicales se ubican entre los ecosistemas más valorados y amenazados del mundo. Aunque varios estudios sintetizan los resultados de estudios de valoración forestal en todo el mundo, ninguno de estos estudios investiga los valores monetarios de los SE proporcionados específicamente por el Amazonas, la selva tropical más grande del mundo, que cubre unos 5,2 millones de km<sup>2</sup> de ancho, comprendiendo a los ocho países de América del Sur (Brouwer et al., 2022).

Asimismo, estudios recientes de valoración económica de “Productos Forestales No Maderables” (PFNM), en Argentina ha presentado avances respecto a estimaciones de plantas de uso alimenticio, tintóreas y medicinal; también existiendo estudios en Brasil y Estados Unidos de América (Sarmiento et al., 2022). También, es necesario insistir en la valoración de los SE tales como preservar la diversidad biológica, calidad de agua o la captura de fuentes de carbono (Peralta-Kulik et al., 2023). Actualmente, es necesario englobar los análisis monetarios, biofísicos y sociocultural en las decisiones vinculadas con el “manejo integrado de ecosistemas” (Sarmiento et al., 2022).

El valor monetario total es un sistema muy empleado para identificar y clasificar servicios ambientales procedentes del recurso forestal (Santoyo, 2015); conformado por el valor de uso pasivo (valores que el individuo otorga a un bien, a pesar que no haga uso activo del mismo) y por el valor de uso activo (valores de uso futuro y valores de uso actuales) (Rivera & Casas, 2005).

Los valores de uso futuro son los que se entregan por la opción de que en el futuro se le asignen un uso a un componente que en la actualidad no tiene valor en el mercadeo; mientras que los valores de uso actuales son los que tienen asignado un uso activo en el mercado a al margen de este, y se clasifican en valor de uso indirecto y uso directo (Rivera & Casas, 2005).

El valor de uso directo está asociado a la interacción entre el ser humano y el ambiente, con el propósito de adquirir mayor bienestar, ya sea en la explotación, en el mantenimiento en estado natural y en la explotación limitada, los cuales no presentan similar nivel de medición monetaria, por lo que surge el requerimiento de valorización (Leal, 2010). En consecuencia, el valor de uso directo se refiere a los bienes y servicios de cualquier ecosistema que se emplean directamente por los individuos, tales como la producción de madera, producción de alimentos, productos medicinales, entre otros (Cristeche & Penna, 2008).



# CAPÍTULO III:

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

*La investigación, su esencia y arte.*

### 3.1. **Diseño metodológico.**

#### **Objeto de Estudio**

Árboles de tres especies forestales en un bosque plantado en el distrito Soritor, provincia Moyobamba, región San Martín.

#### **Fuente de Datos:**

Muestreo de los árboles forestales en un bosque plantado en el distrito Soritor, provincia Moyobamba, región San Martín.

#### **Criterios de inclusión:**

Árboles forestales con diámetros a 1,3 m de altura desde el suelo  $\geq 30$  cm.

#### **Criterios de exclusión:**

Árboles forestales con diámetros a 1,3 m de altura desde el suelo  $< 30$  cm.

#### **Lugar de Ejecución**

##### **Fase de campo**

Esta fase se efectuó en un bosque plantado ubicado en el distrito Soritor, entre la vertiente oriental de la cordillera de los Andes y el llano amazónico, en la provincia Moyobamba, región San Martín y localizada a  $06^{\circ}08'14''$  de latitud sur y  $77^{\circ}07'00''$  de longitud oeste.

##### **Fase de gabinete**

Se efectuó a través de la modalidad virtual, utilizando los programas estadísticos como Microsoft Excel.



### **Tipo de Investigación**

**De acuerdo al fin que persigue:** Aplicada.

**De acuerdo al diseño de investigación:** Descriptiva.

### **3.2. Procedimiento de muestreo.**

#### **Población**

Estuvo conformada por los individuos arbóreos forestales de tres especies comerciales presentes en 1,05 ha de bosque plantado en predio privado del distrito Soritor.

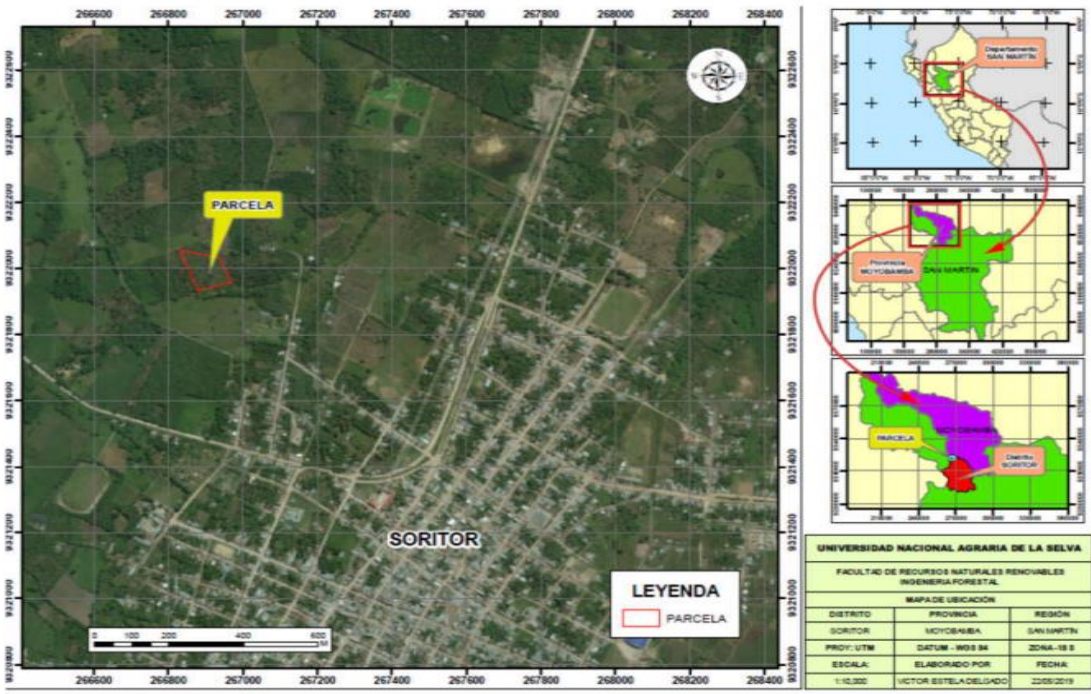
#### **Muestra**

La muestra fue el 43,5% del total de individuos de las tres especies establecidas en el bosque plantado. Cabe resaltar que el número de individuos por especie no fue homogéneo.

Los árboles que comprendieron la muestra son aquellos que reportaron diámetros a la altura del pecho  $\geq 30$  cm.

**Figura 1.**

*Localización del bosque plantado, Soritor, Moyobamba, San Martín.*



Fuente: Google Earth

### 3.3. Recolección y análisis de la información

#### Procedimientos de recolección de datos

Se realizó la identificación, codificación y georreferenciación de los individuos arbóreos, luego se determinó el diámetro de los individuos a 1,3 m de distancia desde el suelo, conforme a su forma y calidad del fuste. Existen tres

calidades de fuste sugeridos por Murillo et al. (2004), los cuales se detallan en la Tabla 1:

**Tabla 1**

*Descripción según calidad del fuste*

Calidad	Descripción
1	Fuste recto completamente, ausencia de enfermedades y plagas.
2	Fuste recto aceptablemente o aserrable, con muchas ramas.
3	Fuste con severas torceduras, heridas en el fuste, presencia de enfermedades y plagas.

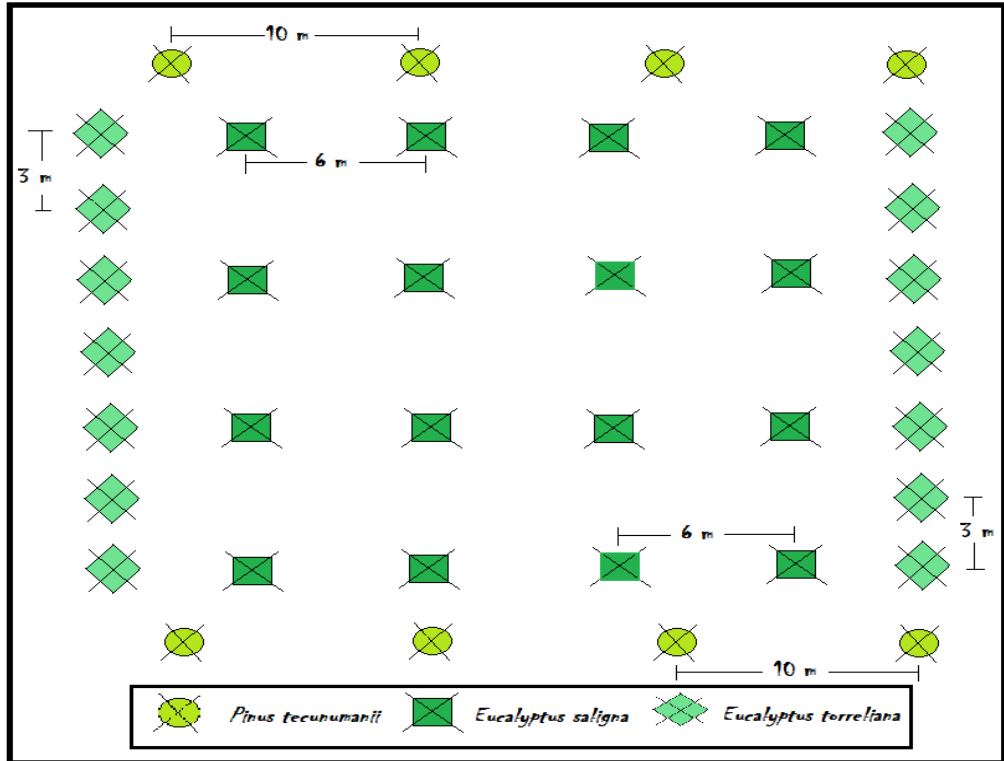
Los individuos arbóreos con calidad 1 reportan un valor de 1,0; los de calidad 2 un valor de 0,9 y; los de calidad 3 un valor de 0,8.

La altura comercial de los individuos arbóreos se consideró las partes útiles para su aprovechamiento.

Cabe precisar que, el distanciamiento entre individuos arbóreos de las tres especies forestales fue diferente. *Eucalyptus saligna* (eucalipto) reportó un distanciamiento de 6 x 6 m; *Eucalyptus torreliana* (eucalipto) registró un distanciamiento lineal de 3 m y; *Pinus tecunumanii* presentó un distanciamiento de 10 x 10 m.

**Figura 2**

*Distribución de los individuos arbóreos de las especies forestales en el bosque plantado.*



**Análisis de datos**

La información recopilada se organizó en tablas. Así mismo, la información se complementó con artículos científicos y libros relacionados con el tema (Mostacero et al., 2011).

En la cuantificación del **volumen maderable comercializable** de los árboles en pie, se utilizó la fórmula propuesta por Kometter y Maraví (2007):

**Volumen maderable comercializable:**

$$\text{VMC} = \text{AB} \times \text{HC} \times \text{cf}$$

**Donde:**

**VMC** : volumen maderable comercializable.

**AB** : área basimétrica (m<sup>2</sup>).

**HC** : altura comercializable (m).

**cf** : coeficiente forma.

**Coficiente de rendimiento:**

$$\text{CR} = \frac{220}{424} = 0,52$$

**Donde:**

**CR** : coeficiente de rendimiento.

**Volumen maderable aprovechable:**

El **volumen maderable aprovechable** de los individuos arbóreos se calculó utilizando el coeficiente de rendimiento, debido a que indica el volumen real que se aprovecha, porque asume desperdicios maderables por cubicación y aserrío. Se utilizó la fórmula propuesta por Campos y Chuquicaja (1988):

$$\mathbf{VMA = VMC \times CR}$$

**Donde:**

**VMA** : volumen maderable aprovechable (m<sup>3</sup>).

**VMC** : volumen maderable comercializable (m<sup>3</sup>).

**CR** : coeficiente de rendimiento.

Asimismo, tras realizar consultas del precio de la madera en diversos aserraderos de la zona, se calculó el **valor monetario real inicial** de las tres especies forestales (Murillo et al., 2004). El precio por pie tablar se detalla en la Tabla 2:

**Tabla 2**

*Precio de la madera por pie tablar de las tres especies forestales.*

<b>Especie</b>	<b>Precio por pie tablar (S/.)</b>
<i>Eucalyptus saligna</i>	1,40
<i>Eucalyptus torreliana</i>	1,10
<i>Pinus tecunumanii</i>	1,20

Para calcular el **valor monetario real inicial** del bosque plantado se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{VMRI = VMA \times P}$$

**Donde:**

**VMRI** : valor monetario real inicial (S/.).

**VMA** : volumen maderable aserrado (pt).

**P** : precio de mercado por pie tablar (S/).

Posteriormente se calculó el **valor monetario real inicial por calidad** del bosque plantado se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{VMRIC = VRI \times VC}$$

**Donde:**

**VMRIC** : valor monetario real inicial por calidad (S/).

**VRI** : valor real inicial (S/).

**VC** : valor por calidad.

El **valor monetario real final** se calculó fundamentado en la edad del bosque plantado, que de acuerdo con el análisis dendrocronológico es igual a siete años, y su valor por ser menor a ocho años de edad es de 0,8, y se efectuó la suma todos los valores finales (Murillo et al., 2004).

$$\mathbf{VMRF = VRIC \times 0,8}$$

**Donde:**

**VMRF** : valor monetario real final (S/).

**VRIC** : valor real inicial por calidad (S/).

### **3.4. Aspectos éticos y regulatorios.**

Durante cada etapa de la investigación, se consideró el cuidado del ambiente, y no se ocasionaron daños a los bosques plantados. Así mismo; la información recopilada se dio a conocer al término de la investigación.



# CAPÍTULO IV:

## RESULTADOS

*La investigación, su esencia y arte.*



4.1. Resultados finales

Tabla 3

Clases diamétricas de los individuos arbóreos por cada especie forestal

Especies	Clases diamétricas		Total
	(30-39,9 cm)	(40-49,9 cm)	
<i>Eucalyptus saligna</i>	110	3	113
<i>Eucalyptus torreliana</i>	15	1	16
<i>Pinus tecunumanii</i>	1	1	2
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>5</b>	<b>131</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Estadísticos descriptivos por especie, de los datos recopilados en el bosque plantado.

Especie	Estadísticos	VMC	CR	VMA	VMRI	VMRIC	VMRF
<i>Eucalyptus saligna</i>	Mínimo	0,163	0,64	0,105	32,21	28,99	23,19
	Media	0,470		0,300	92,55	92,12	73,69
	Máximo	1,148		0,735	226,30	226,30	181,04
	D.E	0,156		0,100	30,68	31,15	24,92
<i>Eucalyptus torreliana</i>	Mínimo	0,292	0,66	0,193	46,64	41,98	33,58
	Media	0,425		0,280	67,83	67,54	54,03
	Máximo	0,813		0,537	129,85	129,85	103,88
	D.E	0,131		0,086	20,93	21,27	17,02
<i>Pinus tecunumanii</i>	Mínimo	0,529	0,72	0,381	100,61	100,61	80,49
	Media	0,544		0,391	103,32	103,32	82,65

VALOR MONETARIO DE USO MADERABLE DE TRES ESPECIES EN UN BOSQUE PLANTADO

Máximo	0,558	0,402	106,03	106,03	84,82
D.E	0,020	0,015	3,83	3,83	3,07

Fuente: Elaboración propia

D.E: Desviación estándar. VMC: Volumen maderable comercializable (m<sup>3</sup>). CR: Coeficiente de rendimiento. VMA: Volumen maderable aprovechable (m<sup>3</sup>). VRI: Valor monetario real inicial (S/.). VRIC: Valor monetario real inicial por calidad (S/.). VRF: Valor monetario real final (S/.).

**Tabla 5**

*Valor real final o valor de uso maderable por especie.*

<b>Especie</b>	<b>VRF (S/.)</b>
<i>Eucalyptus saligna</i>	9064,24
<i>Eucalyptus torreliana</i>	864,50
<i>Pinus tecunumanii</i>	165,31
<b>Total</b>	<b>10094,05</b>

Fuente: Elaboración propia

VRF: Valor monetario real final (S/.).

La categoría diamétrica entre 30 y 39,9 cm reportó la mayor cantidad de individuos arbóreos, representando 96,2% del total de individuos. Asimismo, *E. saligna* registró el 87,3% del total de individuos reportados en la categoría diamétrica de 30 y 39,9 cm y; el 83,9% del total de individuos inventariados (Tabla 3).

La especie con los máximos volúmenes maderables comercializables, volúmenes maderables aprovechables, valor monetario real inicial, valor monetario real inicial por calidad y valor monetario real final fue *E. saligna*, con 1,148 m<sup>3</sup>, 0,735 m<sup>3</sup>, S/. 226,30, S/. 226,30 y S/. 181,04 respectivamente. Sin embargo, la especie con los mayores promedios de estos dos tipos de volúmenes y tres tipos de valores monetarios reales fue *P. tecunumanii*, con 0,544 m<sup>3</sup>, 0,391 m<sup>3</sup>, S/. 103,32, S/. 103,32 y S/. 82,65 respectivamente. De igual forma, *P. tecunumanii* también reportó el mayor coeficiente de rendimiento, con un valor de 0,72 (Tabla 4).

La especie con mayor valor monetario real final fue *E. saligna*, con S/. 9064,24, el cual representa el 89,8% del valor monetario real final total, que es S/. 10094,05 (Tabla 5).

*La investigación, su esencia y arte.*



# CAPÍTULO V:

## DISCUSIÓN

*La investigación, su esencia y arte.*

### 5.1. Descripción de la Discusión

El coeficiente de rendimiento de las tres especies forestales osciló entre 0,64 y 0,72, lo que permite obtener gran productividad y beneficios superiores de materia prima (Rodríguez, 2007). *Pinus tecunumanii* (pino) fue la especie con mayor coeficiente de rendimiento, esto debido a que reportó los mayores diámetros, lo cual, incide en aumentar el rendimiento de las trozas (Meza, 2010).

El rendimiento maderable está influenciado por la elección del área y de las condiciones de establecimiento del bosque plantado, debido a que las condiciones particulares que brinda el sitio cumplen un rol fundamental para el crecimiento de las especies (Pompa-García y Domínguez-Calleros, 2015; García-Aguilar et al., 2017).

El valor monetario total del bosque plantado de 1,05 ha resultó S/. 10094,05, a razón de S/. 77,05 por cada individuo arbóreo. Dicho valor representaría el ingreso percibido por el propietario del bosque plantado, con mayor exactitud posible, motivo por el cual, tomaría decisiones de vender o seguir manejando silviculturalmente el bosque plantado (Bustamante y Ochoa, 2014). En consecuencia, se demostró la factibilidad económica considerando las estrategias de valorización de ingresos y costos de producción de bienes y servicios, teniendo como producto principal la comercialización del producto maderable (Revilla-Chávez et al., 2022).

Sin embargo, de acuerdo a los bienes que aporta, el bosque plantado tiene un valor bajo, lo que es preocupante a diversos niveles, especialmente para el propietario, que debe gestionar el recurso y aportarle valor útil (Sención, 2002). Ante lo mencionado, el valor monetario del bosque plantado es inferior a lo reportado por Pacheco et al. (2017), quién

determinó un valor de \$ 20295,00 por hectárea de valor real de un bosque plantado de *Pinus patula*. Del mismo modo, los valores son menores a lo registrado por Merino (2010), quién determinó un valor de \$ 24738,30 de valor monetario para una plantación de *Pinus radiata* en 17 ha; no obstante, la diferencia entre los valores monetarios está influenciado por la edad de los individuos arbóreos, ya que, en la investigación, los pinos registraron 22 años de edad, por ende, mayores dimensiones de diámetro y altura comercial.

Por otro lado, al comparar con investigaciones realizadas en Perú, los valores obtenidos, también son inferiores a lo recopilado por Chilón (2024), quién determinó un valor de S/. 123014,31 por hectárea para el bloque Lomo de Pescado, y un valor de S/. 113712,00 por hectárea para el bloque Maquimaqui, en la región Cajamarca.

Considerando 44,54 m<sup>3</sup> de volumen maderable aprovechable total, el valor monetario por volumen es de S/. 226,63, que es superior a lo registrado por Sánchez (2019), quien determinó un valor monetario de S/. 151,00 por volumen, en un bosque plantado de pinos de 22 años de edad, en Cajamarca.

*La investigación, su esencia y arte.*



# CAPÍTULO VI:

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

*La investigación, su esencia y arte.*

### 6.1. Conclusiones

- La especie más abundante en el bosque plantado fue *Eucalyptus saligna*.
- La especie con los máximos volúmenes maderables comercializables y aprovechables fue *Eucalyptus saligna*.
- La especie con mayor coeficiente de rendimiento fue *Pinus tecunumanii*.
- La especie con mejores promedios de volúmenes maderables comercializables y aprovechables fue *Pinus tecunumanii*.
- La especie con los máximos valores monetarios real inicial, por calidad y final fue *Eucalyptus saligna*.
- La especie con mejores promedios de valores monetarios real inicial, por calidad y final fue *Pinus tecunumanii*.
- El valor monetario real final o valor monetario de uso maderable total del bosque plantado fue S/. 10094,05.
- La información del valor monetario obtenido, permite que el propietario del bosque plantado conozca el potencial forestal que cuenta, para su conservación o pronto aprovechamiento.

### 6.2. Recomendaciones

- Desarrollar planes de manejo de bosques plantados o plantaciones, aplicando tratamientos silviculturales que permita incrementar el diámetro a la altura del pecho de los individuos y obtener mejores rentabilidades en el futuro.
- Realizar en un momento adecuado el aprovechamiento sostenible de los individuos arbóreos, y procurar brindarle valor agregado al recurso forestal maderable.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Babilonia, A. (2015). Valoración económica del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Simarouba amara* (Aublet) “marupa” de seis edades diferentes en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú. [Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. In Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
- Becerra, V., & Goycochea, G. (2017). Ecuación volumétrica para valorar el vuelo forestal del Parque Forestal Aylambo de la Universidad Nacional de Cajamarca. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 1. <https://doi.org/10.25127/ucni.v1i1.97>
- Brouwer, R., Pinto, R., Dugstad, A., & Navrud, S. (2022). The economic value of the Brazilian Amazon rainforest ecosystem services: A meta-analysis of the Brazilian literature. *PLoS ONE*, 17(5), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268425>
- Bustamante, M., & Ochoa, E. (2014). Guía práctica para la valoración de servicios ecosistémicos en Madre de Dios. [https://awassets.panda.org/downloads/guia\\_practica-valoracion\\_servicios\\_ecosistemicos.pdf](https://awassets.panda.org/downloads/guia_practica-valoracion_servicios_ecosistemicos.pdf)
- Carmona, E.V. (2014). *La investigación, su esencia y uso*. Plantaciones forestales. Comunicación y bosques. <https://evelynvargascarmona.wordpress.com/2014/04/27/plantaciones-forestales/>
- Cechi, E., Moscovich, F., Fas, S.H., Hennig, A., Hampel, H., Domecq, C., & Maletti, C. (2005). Tabla de volumen para *Grevillea robusta* A. en Misiones, Argentina. Décimas Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales.
- Chilón Quispe, R. E. (2024). Valoración económica de plantaciones de *Pinus patula* Schiede Schltdl. & Cham con y sin manejo forestal en la Cooperativa Agraria Atahualpa-

- Jerusalén de trabajadores Ltda.–Cajamarca. [Universidad Nacional de Cajamarca]. In Universidad Nacional de Cajamarca.
- Chuquicaja, C. Valoración económica de madera en pie de una plantación de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. en la comunidad campesina de Cumbico - Cajamarca. [Universidad Nacional de Cajamarca]. In Universidad Nacional de Cajamarca.
- Cristeche, E., & Penna, J. A. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos\\_doc\\_03.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-metodos_doc_03.pdf).
- FAO. (2022). *Valoración de la madera en pie. Una alternativa para el manejo adecuado de los recursos forestales*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/xii/0167-a2.htm>
- García-Aguilar, J. A., Velasco-Velasco, V. A., Rodríguez-Ortiz, G., & Enríquez-del Valle, J. R. (2017). Influencia de la calidad de sitio sobre el crecimiento de una plantación de *Pinus patula* Schltdl. et Cham. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 8(44), 2-23. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v8i44.108>
- Hernández-Ramos, J., Hernández-Ramos, A., Ordaz-Ruiz, G., García-Espinoza, G.G., García Magaña, J.J., & García-Cuevas, X. (2022). Índice de sitio para plantaciones forestales de *Pinus patula* en el Estado de México. *Madera y bosques*, 28(2). <https://doi.org/10.21829/myb.2022.2822308>
- Indratna, A., Pertiwi, Y., & Agustina, A. (2023). Contribution and economic valuation of non-wood forest products from community forest in Plosorejo Village, Karanganyar

- Regency, Central Java. E3S Web of Conferences, 467(06004), 1–6.  
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346706004>
- Leal, J. (2010). Valorización económica del medio ambiente y los impactos ambientales.
- Lozano, D., & Yaguana, C. (2021). Funcionalidad ecológica en plantaciones de eucalipto, en el Bosque Nacional Ipanema: ¿cuál es la importancia de las plantaciones forestales en la restauración de áreas degradadas? Bosques Latitud Cero, 11(2), 10-31.  
<https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/1094>
- Merino, J.M. (2010). Evaluación de calidad y valoración de una plantación de pino (*Pinus radiata* D. Don), En La Comunidad Chausan San Alfonso, Parroquia Palmira, Cantón Guamate, Provincia de Chimborazo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
- Meza, H. (2010). Determinación del rendimiento de la madera de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms (estoraque) en la producción de tablas deck para pisos en la industria de maderas. Ucayali, Perú. [Universidad Nacional de Ucayali] In Universidad Nacional de Ucayali.
- Mostacero, J., Castillo, F., Mejía, F., Gamarra, O., Charcape, J., & Ramírez, R. (2011). Plantas Medicinales del Perú: Taxonomía, Ecogeografía, Fenología y Etnobotánica (Primera edición). Asamblea Nacional de Rectores Fondo Editorial. Trujillo, Perú.
- Nitanan, K., Shuib, A., Sridar, R., Kunjuraman, V., Zaiton, S., & Syamsul Herman, M. (2020). The Total Economic Value of Forest Ecosystem Services in the Tropical Forests of Malaysia. International Forestry Review, 22(4), 485–503.  
<https://doi.org/10.1505/146554820831255551>

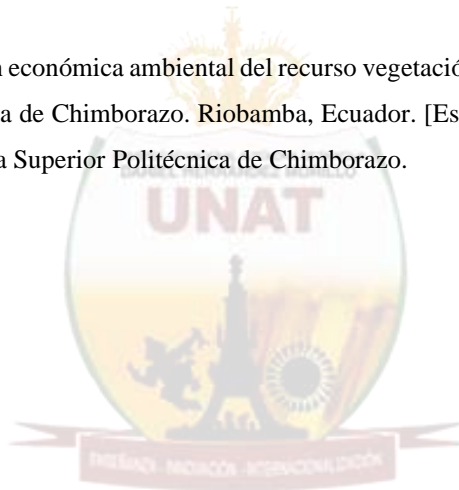
- Pacheco, D. Ramos, A. Guzmán, T. (2017). Diagnóstico del sector forestal, su valor económico de las plantaciones, en la región Loreto – Resumen Ejecutivo. Grupo Regional de Manejo de Bosques en Loreto. Iquitos, 13p
- Pacheco, E., Díaz-López, M.C., Coronel, W.R.Q., Asanza-Asanza, J. A., & Jadán, Á. O. (2017). Valoración financiera de una plantación de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham, en la microcuenca Zamora Huayco – Loja, Ecuador. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/187>
- Palacios, T.A., Chamorro, S.E., & Jaramillo, J. (2019). Valoración económica ambiental, producción de biomasa y carbono de un bosque nativo andino, frente a plantaciones forestales *Eucalyptus globulus* y *Pinus patula*, en la Provincia de Loja. FIGEMPA: Investigación y Desarrollo, 7(1), 25-31. <https://doi.org/10.29166/revfig.v1i1.1801>
- Peralta-Kulik, N., Amarilla, S., Pérez, L., & González, J. (2023). Approaches to the economic valuation of non-timber products from the Alto Paraná Atlantic forests, Paraguay. Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente, 29(3), 61–76. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2022.12.085>
- Pompa-García, M., & Domínguez-Calleros, P. A. (2015). Respuesta de madera temprana y tardía a la sequía en una conífera mexicana bajo dos condiciones ecológicas. Ecosistemas, 24(2), 37-42. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2015.24-2.06>
- Revilla-Chávez, J. M., López-Galán, E. E., Gonzales-Alvarado, A. C., Manturano, R. D., Sáenz-Ramírez, L. H., Guerra-Arévalo, H., Rojas, K. C., & Mori-Vásquez, J. A. (2022). Valoración económica de plantaciones de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Mart.) en Ucayali, Perú. Folia Amazónica, 31(2), 243-257. <https://doi.org/10.24841/fa.v31i2.574>

- Rivera, E. S., & Casas, S. W. (2005). Una descripción del valor de los bienes y servicios ambientales prestados por los manglares. *Gaceta Ecológica*, 74, 55-68. <http://www.redalyc.org/pdf/539/53907405.pdf>.
- Rodríguez, I. (2007). Aserrío y secado de la madera de *Quercus sideroxyla* en el Salto, Pueblo Nuevo, Durango, México. [Instituto Tecnológico de El Salto]. In Instituto Tecnológico de el Salto.
- Ruíz, J. (2015). Valoración económica del volumen maderable de árboles en pie en plantaciones de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) “tornillo” de cinco edades diferentes en el CIEFOR Puerto Almendra, Iquitos – Perú. [Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. In Universidad Nacional de la Amazonía Peruana <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/1922>.
- Sánchez, R. (2019). Valoración económica de madera en pie de una plantación de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham. en la Comunidad Campesina de Cumbico, Cajamarca. Cajamarca, Perú. [Universidad Nacional de Cajamarca]. In Universidad Nacional de Cajamarca. *La investigación, su esencia y arte.*
- Santoyo, H. (2015). Valoración económica - ambiental de los recursos forestales basadas en técnicas de decisión multicriterio. Estudio de caso: Parque Nacional Viñales, Pinar del Río. [http://www.economicas.uba.ar/wpcontent/uploads/2017/08/R\\_Santoyo\\_Valoracion\\_Economico\\_Ambiental.pdf](http://www.economicas.uba.ar/wpcontent/uploads/2017/08/R_Santoyo_Valoracion_Economico_Ambiental.pdf).
- Sarmiento, M., Bruno, C., & García, J. (2022). Disposición a pagar para conservar servicios ecosistémicos de provisión en bosques nativos en Santiago del Estero, Argentina.

Investigaciones Agrarias, 24(1), 14–22. <http://scielo.iics.una.py/pdf/ia/v24n1/2305-0683-ia-24-01-14.pdf>

Sención, G. (2002). Valoración económica de un ecosistema: bosque tropical Peten, Guatemala. [Universidad de la República] In Universidad de la República. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/1970/1/DT%20%E%202002-15.pdf>

Vallejo, D. S. (2020). Valoración económica ambiental del recurso vegetación de la Parroquia Pungalá, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. In Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



*La investigación, su esencia y arte.*

ANEXOS

**Figura 2**

*Certificado de edad de los individuos arbóreos de las tres especies.*



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ  
 FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DEL AMBIENTE  
 Ciudad Universitaria - Huancayo - Telf. 481158(3092)



EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DEL AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ:

**CERTIFICA**

Que, a solicitud del Bach. Segundo Victor, Estela Delgado se ha determinado la edad de las muestras de rodajas de tres especies de la tesis "VALORACIÓN ECONÓMICA DEL VOLUMEN MADERABLE DE TRES ESPECIES FORESTALES EN UNA PLANTACIÓN AGROFORESTAL DE CINCO AÑOS DE EDAD, SORITOR - SAN MARTÍN" aplicando las técnicas y métodos de la dendrocronología desarrollado en el Laboratorio de dendrocronología; cuyo resultado son:

Muestra	Especie	Edad	Observaciones
1	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	7 años	Anillos se juntan; borde difícil de distinguir; centro difícil
2	<i>Eucalyptus torelliana</i> F. Muell	7 años	Difícilmente distinguible los anillos de los bordes y el centro.
3	<i>Pinus tecomanensis</i> F. Scherdtf.	7 años	Distinguible

Se expide el presente, a solicitud del interesado para los fines que estime por conveniente.

Huancayo, 24 noviembre de 2020



*Edgar Salvatierra Madueño*  
 Ing. Edgar Salvatierra Madueño  
 Laboratorista

**Figura 3.**

*Individuos arbóreos distribuidos en el bosque plantado.*





**Tabla 6.**

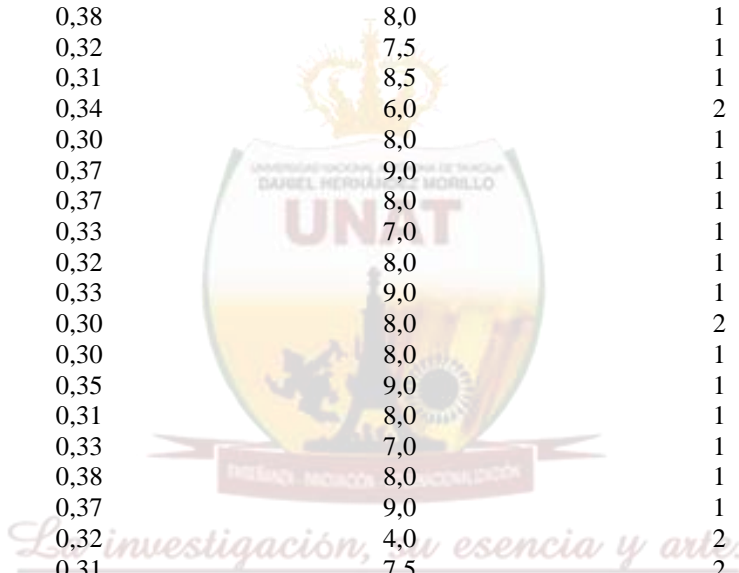
*Base de datos de los individuos arbóreos de Eucalyptus saligna (eucalipto).*

Nº	DAP (m)	Hc (m)	Calidad
1	0,34	5,0	2
2	0,35	6,5	1
3	0,33	7,0	1
4	0,32	6,0	1
5	0,34	5,0	1
6	0,32	6,0	1
7	0,37	7,0	1
9	0,32	5,0	2
12	0,34	7,0	1
14	0,37	7,0	1
15	0,30	3,5	2
16	0,37	6,0	1
18	0,33	6,0	1
20	0,32	7,0	1
21	0,34	7,0	1
23	0,38	8,0	1
26	0,33	7,0	1
28	0,31	6,0	1
29	0,32	7,0	1
31	0,30	6,0	1
35	0,33	6,0	1
36	0,30	6,5	1
37	0,31	7,0	1
42	0,30	8,0	1
46	0,33	8,0	1
49	0,30	8,0	1
51	0,33	9,0	1
53	0,31	7,5	1
54	0,33	8,0	1
55	0,35	8,0	1
56	0,32	7,5	1
57	0,34	9,0	1
59	0,30	6,5	1
60	0,31	9,0	1
62	0,30	7,5	1
64	0,31	8,0	1
65	0,32	8,0	1



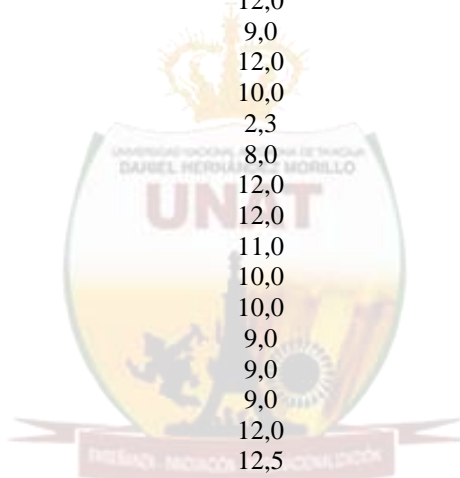
VALOR MONETARIO DE USO MADERABLE DE TRES ESPECIES EN UN BOSQUE PLANTADO

67	0,35	6,0	1
68	0,31	7,0	1
69	0,31	9,0	1
70	0,30	6,0	1
77	0,31	6,5	1
79	0,30	7,0	1
80	0,30	8,0	1
86	0,31	10,0	1
90	0,37	8,0	1
91	0,38	8,0	1
93	0,32	7,5	1
94	0,31	8,5	1
96	0,34	6,0	2
102	0,30	8,0	1
103	0,37	9,0	1
108	0,37	8,0	1
113	0,33	7,0	1
117	0,32	8,0	1
126	0,33	9,0	1
128	0,30	8,0	2
129	0,30	8,0	1
133	0,35	9,0	1
134	0,31	8,0	1
135	0,33	7,0	1
136	0,38	8,0	1
138	0,37	9,0	1
140	0,32	4,0	2
141	0,31	7,5	2
143	0,31	8,0	1
149	0,36	9,0	1
154	0,31	8,0	1
157	0,34	8,0	1
158	0,34	8,0	1
159	0,32	9,0	1
161	0,31	8,0	1
164	0,34	9,0	1
165	0,34	7,0	1
171	0,34	8,0	1
177	0,35	10,0	1
182	0,37	9,0	1
183	0,37	8,0	1



VALOR MONETARIO DE USO MADERABLE DE TRES ESPECIES EN UN BOSQUE PLANTADO

186	0,38	9,0	1
188	0,31	7,0	1
190	0,32	8,0	1
194	0,33	8,0	1
196	0,31	9,0	1
197	0,32	10,0	1
198	0,34	10,0	1
204	0,32	10,0	1
206	0,32	10,0	1
209	0,34	12,0	1
211	0,33	9,0	1
214	0,30	12,0	1
217	0,32	10,0	1
223	0,39	2,3	1
226	0,33	8,0	1
227	0,43	12,0	1
229	0,34	12,0	1
234	0,30	11,0	1
238	0,32	10,0	1
241	0,39	10,0	1
242	0,32	9,0	1
247	0,35	9,0	1
250	0,31	9,0	1
252	0,30	12,0	1
254	0,38	12,5	1
255	0,37	12,0	1
256	0,33	10,0	1
257	0,32	10,0	1
258	0,37	9,0	1
259	0,36	8,0	1
260	0,41	12,0	1
261	0,30	9,0	1
262	0,35	12,0	1
263	0,33	12,0	1
264	0,34	6,0	2
265	0,42	8,0	1
266	0,36	9,0	1
267	0,36	8,0	1
268	0,37	9,0	1
269	0,32	7,0	1
271	0,33	11,0	1



*La investigación, la esencia y el arte.*

VALOR MONETARIO DE USO MADERABLE DE TRES ESPECIES EN UN BOSQUE PLANTADO

272	0,31	7,0	1
273	0,30	8,0	1
274	0,32	6,0	2
276	0,33	10,5	1

**Tabla 7.**

*Base de datos de los individuos arbóreos de Eucalyptus torreliana (eucalipto).*

Nº	DAP (m)	Hc (m)	Calidad
1	0,34	6,0	1
2	0,36	5,0	1
3	0,41	9,0	1
4	0,32	8,0	1
5	0,30	7,0	1
6	0,31	7,0	1
7	0,32	9,0	1
8	0,33	9,0	1
9	0,37	8,0	1
10	0,34	8,0	1
11	0,32	5,5	1
12	0,32	7,0	1
13	0,31	6,0	2
14	0,33	9,0	1
15	0,30	8,5	1
16	0,32	7,5	1

**Tabla 8.**

*Base de datos de los individuos arbóreos de Pinus tecunumanii (pino).*

Nº	DAP (m)	Hc (m)	Calidad
1	0,41	6,5	1
2	0,36	8,0	1