

Valoración económica de *Eucalyptus globulus* Labill en el distrito

Daniel Hernández, Pampas - Tayacaja

*Economic valuation of Eucalyptus globulus Labill in the Daniel Hernández district,
Pampas -Tayacaja*

Jairo Edson Gutiérrez Collao ORCID

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú
jairo.gutierrez@unat.edu.pe

Gloria María López Yupanqui ORCID

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú
74358274@unat.edu.pe

Diana Estrella Orellana-Reyes ORCID

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú
71996021@unat.edu.pe

Jack Brando Pérez Híjar ORCID

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú
72171728@unat.edu.pe

Merly Yadira Chávez de la Torre ORCID

Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú
71383529@unat.edu.pe

RESUMEN

Conocer el valor económico maderable en pie, es un elemento importante para alcanzar un manejo eficiente y perseguir el desarrollo sostenible, poniendo énfasis en el bienestar social. Por tal motivo, en la investigación se evaluaron cuatro plantaciones de *Eucalyptus globulus* Labill, distribuidos en cuatro anexos del distrito Daniel Hernández, perteneciente a la provincia Pampas Tayacaja. Se inventarió en total 77 individuos en cuatro fajas instaladas (una faja por plantación) de 50 m de longitud y 2 m de ancho. Se evaluaron variables cuantitativas (altura y diámetro de los árboles) y variables cualitativas (calidad de fuste y edad de los árboles) con la finalidad de obtener el valor económico maderable de las cuatro fajas. Como resultados se reportó que el 18,2 % de los árboles registran más de 40 cm de diámetro y se encuentran en situación de aprovechables; sin embargo, el 79,2 % presentan calidad de fuste 2 y 3, lo que implica que se debería realizar o aplicar tratamientos silviculturales. Asimismo, el valor económico maderable total de las cuatro fajas (considerando calidad de fuste y edad) fue S/. 7 473,18.

Palabras clave: Valoración económica, plantación, *Eucalyptus globulus* Labill.

ABSTRACT

Knowing the timber economic value standing is an important element to achieve efficient management and pursue sustainable development, emphasizing social welfare. For this reason, the research evaluated four plantations of *Eucalyptus globulus* Labill, distributed in four annexes of the Daniel Hernández district, belonging to the province of Pampas Tayacaja. A total of 77 individuals were inventoried in four installed strips (one strip per plantation) 50 m long and 2 m wide. Quantitative variables (height and diameter of the trees) and qualitative variables (quality of shaft and age of the trees) were evaluated in order to obtain the timber economic value of the four strips. As a result, it was reported that 18,2 % of the trees are more than 40 cm in diameter and are in a usable situation; However, 79,2 % have stem 2 and 3 qualities, which implies that silvicultural treatments should be performed or applied. Likewise, the total timber economic value of the four girdles (considering shaft quality and age) was S / . 7 473,18.

Keywords: Economic valuation, plantations, *Eucalyptus globulus* Labil.

INTRODUCCIÓN

La valoración económica tiene por propósito determinar el valor económico total de un componente (Aznar & Estruch, 2015); siendo el valor económico total, la suma del valor de uso (suma del valor de uso directo y del valor de uso indirecto) y del valor de no

(suma del valor de opción y del valor de existencia) (Tomio & Ullrich, 2015). El valor de uso directo se refiere a los bienes y a los servicios del ecosistema que se utilizan directamente por los seres humanos, tales como la producción de madera (Cristeche y Penna, 2008). Por tal motivo, por ser de utilidad directa para los seres humanos (Barrantes, 1993); en la investigación, el objetivo fue determinar el valor económico maderable; que es un elemento vital para el manejo eficiente, debido a que conociendo el valor económico maderable permitirá valorar en una escala de importancia, desde el punto de vista óptimo del bienestar social (Requejo et al., 2022).

Por otro lado, el *Eucalyptus globulus* Labill (eucalipto), son árboles de gran desarrollo, con corteza de color gris, que reportan alturas que rebasan los 100m.

Presenta hojas dimorfas, con fuerte olor a cineol; siendo opuestas en las ramas jóvenes y posteriormente alternas y pecioladas de color verde (Huber et al., 2010).

No existen estudios de valoración económica de las plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus* Labill en la provincia Pampas – Tayacaja, que dificulta tener claramente los beneficios económicos que dicha especie puede brindar a los propietarios. Cabe recalcar que las plantaciones de eucalipto en la provincia

fueron establecidas mayormente en trabajo conjunto entre la Municipalidad Provincial de Pampas – Tayacaja y los pobladores de la zona. Sin embargo, a causa de problemas en el manejo silvicultural, condujo al reporte de bajos rendimientos en cantidad y calidad maderable.

METODOLOGÍA

Se realizó el reconocimiento de las cuatro plantaciones de *Eucalyptus globulus* Labill. La primera plantación se ubicó en el anexo de Allpahuasi, mientras que las otras tres plantaciones se ubicaron en el anexo de Pampablanca; perteneciendo estos dos anexos al distrito Daniel Hernández, provincia Pampas - Tayacaja.

En la investigación se utilizaron: regleta, para medir la altura de los árboles en donde se colocará la forcípula; forcípula, para medir los diámetros de los individuos arbóreos; telémetro, para medir las alturas de los individuos arbóreos; cinta métrica, para medir los perímetros de las fajas de evaluación; pintura esmalte y brochas, para codificar los individuos arbóreos; estacas, para colocar como hitos en los vértices de las fajas; y libretas de campo con lapiceros, para registrar los datos de las variables estudiadas en el trabajo de campo.

En cada plantación se instalaron una faja de 50 m de longitud y 2 m de ancho (Figura 1); los cuales se instalaron utilizando cinta métrica de 50 m, estacas de madera y rafias.

Figura 1

Fajas instaladas: a) Primera faja instalada en el anexo Allpahuasi, b) Segunda faja instalada en el anexo Pampablanca, c) Tercera faja instalada en el anexo Pampablanca, d) Cuarta faja instalada en el anexo Pampablanca.



Se evaluaron individuos arbóreos que reportaron 10 cm o más de diámetro a la altura del pecho. Se midieron el diámetro a la altura del pecho, así como la altura comercial y total de los árboles. Para medir el diámetro, se colocó la regleta en la parte inferior de los árboles y se midió 1,30 m de altura; enseguida, se

colocó la forcípula en posición horizontal en dirección de la inclinación de los individuos arbóreos. Por último, utilizando el telémetro, el cual es un instrumento óptico provisto de un micrómetro, se midieron las alturas de los árboles (Figura 2).

Figura 2

Mediciones: a) Medición del diámetro con forcípula, b) Medición de la altura comercial y total con telémetro



Además de las variables dasométricas, se evaluó la calidad del fuste de los árboles. Se consideró con calidad 1 a los árboles con fuste recto completamente, sin plagas, enfermedades, ni heridas; como calidad 2 se consideró a los árboles con fuste aceptablemente recto o aserrable, y presencia de muchas ramas; y como calidad 3 se consideró a los árboles con el fuste torcido severamente, heridas en el fuste y con registro de enfermedades y plagas (Murillo et al., 2004).

Con los datos de diámetros a la altura del pecho se procedió a elaborar la distribución del número de individuos por clase diamétrica, con un rango de 10 cm.

Asimismo, se cuantificó el volumen maderable, por ello se determinó el volumen comercial total en pie de cada árbol a partir del área basal, altura comercial y coeficiente de forma, de acuerdo a lo planteado por Kometter y Maraví (2007).

$$VCT = AB \times HC \times cf$$

Donde:

VCT : Volumen comercial total (m³).

AB : Área basal (m²). HC : Altura comercial (m).

cf : Coeficiente de forma (0,65).

Para determinar el coeficiente de aprovechamiento (relación entre el volumen de madera aserrada y el volumen de madera rolliza), se realizaron consultas en diversos aserraderos de Pampas, debido a que no se cuenta con un Taller de Aprovechamiento Forestal en la Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja. Con el coeficiente de aprovechamiento, asumiendo los desperdicios de madera por aserrío y cubicación, se determinó el volumen comercial aprovechable, con la fórmula propuesta por Campos y Chuquicaja (1988):

$$VCA = VCT \times CA$$

Donde:

VCA : Volumen comercial aprovechable (m³).

VCT : Volumen comercial total (m³).

CA : Coeficiente de aprovechamiento.

Para determinar el valor económico final, como primera fase, se determinó el valor real inicial de los árboles, de acuerdo al volumen comercial aprovechable y al precio de la madera en el mercado (Murillo et al., 2004). El precio se conoció al consultar en diversos aserraderos de la ciudad de Pampas. Luego, se determinó el valor real en base a la calidad; para ello, se consideró el valor real inicial con el valor de categoría de calidad de cada individuo (calidad 1 de fuste, calidad 2 de fuste y calidad 3 de fuste); si la calidad de fuste fue 1, se multiplicaba por el valor de

1; si la calidad de fuste fue 2, se multiplicó por el valor de 0,9; y si la calidad de fuste fue 3, se multiplicó por el valor de 0,8. Por último, se determinó el valor real en base a la edad; si los individuos tenían ocho años o menos se multiplicaba el valor real inicial por calidad con el valor de 0,8; mientras que si los individuos tenían más de ocho años de edad, se multiplicaba por el valor de 1 (Murillo et al., 2004).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se observan los números de árboles por clase diamétrica y por fajas. La clase diamétrica que oscila entre 30 y 40 cm de diámetro reportó mayor número de individuos, representando el 40,3 % del total de individuos evaluados, secundado por la clase diamétrica que varía entre 20 y 30 cm de diámetro, la cual representa el 37,7 % del total de individuos evaluados. Con respecto al número de individuos por fajas, la faja 1 reportó mayor cantidad de individuos, representando el 41,6 % del total de individuos evaluados, secundado por la faja 2, la cual representa el 33,8 % del total de individuos evaluados. En total se evaluaron 77 individuos de *Eucalyptus globulus* Labill (eucalipto) distribuidos en cuatro fajas instaladas en cuatro plantaciones (Figura 3).

Tabla 1

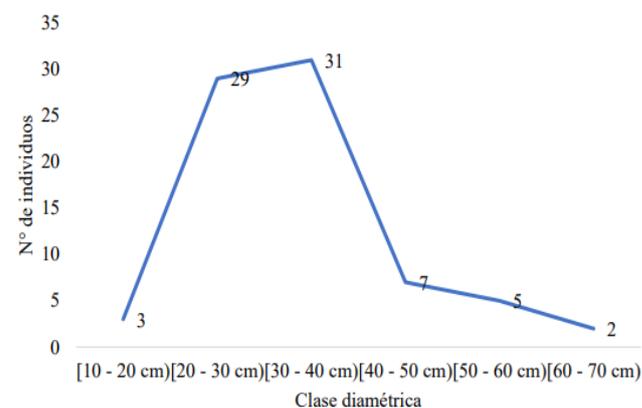
Número de individuos por clase diamétrica y por fajas

Nº	Clase diamétrica	Nº Individuos				Total
		Faja 1	Faja 2	Faja 3	Faja 4	
1	[10 - 20 cm)	1	1	0	1	3
2	[20 - 30 cm)	5	12	8	4	29
3	[30 - 40 cm)	16	12	0	3	31
4	[40 - 50 cm)	5	1	1	0	7
5	[50 - 60 cm)	4	0	0	1	5
6	[60 - 70 cm)	1	0	0	1	2
Total		32	26	9	10	77

Fuente: Elaboración propia

Figura 3

Número de individuos por clase diamétrica.



En la Tabla 2 y Figura 4 se observan los tipos de calidad de fuste registrados en los árboles evaluados en las cuatro fajas. De los 77 individuos evaluados, la calidad de fuste 2 reportó 74,0 % de individuos; secundado por la calidad de fuste 1 que registró 20,8 % de individuos; y por último, la calidad de fuste 3 que reportó 5,2 % de individuos.

Es importante señalar que, a pesar de registrar pocos árboles, la faja 4 reportó mayor cantidad de individuos con fustes de calidad 1 (100 %), en contraste con la faja 3 que reportó árboles con calidad de fuste 1 y calidad de fuste 2 (55,6 %).

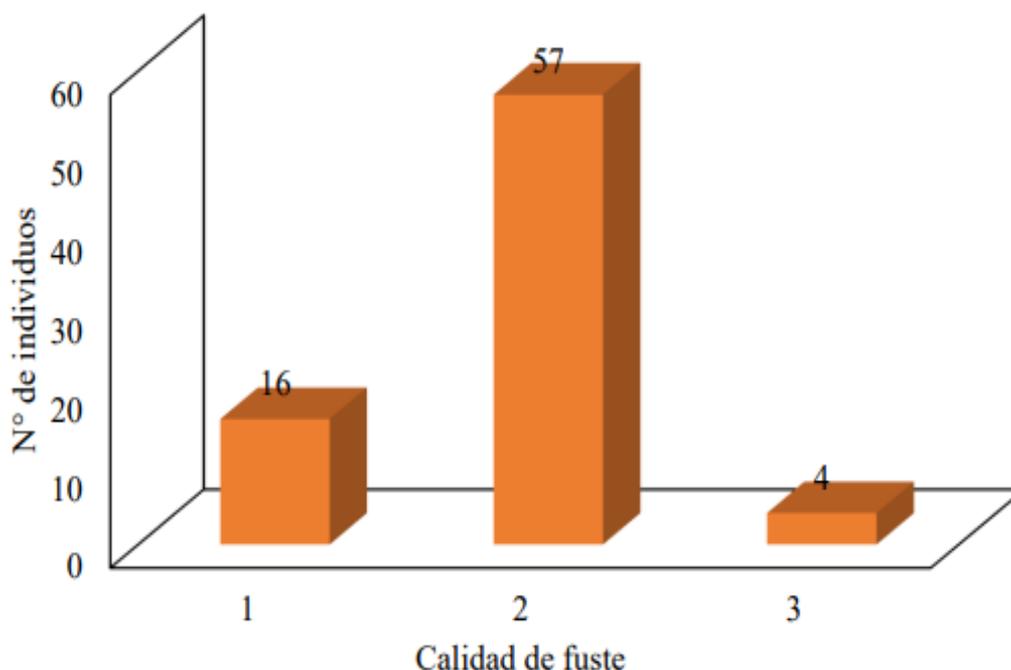
Tabla 2

Número de individuos por calidad de fuste y por fajas

Calidad de fuste	Nº Individuos				Total
	Faja 1	Faja 2	Faja 3	Faja 4	
1	0	1	5	10	16
2	29	24	4	0	57
3	3	1	0	0	4
Total	32	26	9	10	77

Figura 4

Número de individuos por calidad de fuste



En la Tabla 3 y Figura 5 se observan los volúmenes comerciales totales por fajas; siendo la faja 1 la que reportó mayor volumen, representando el 49,6 % del volumen total (cuatro fajas).

Tabla 3

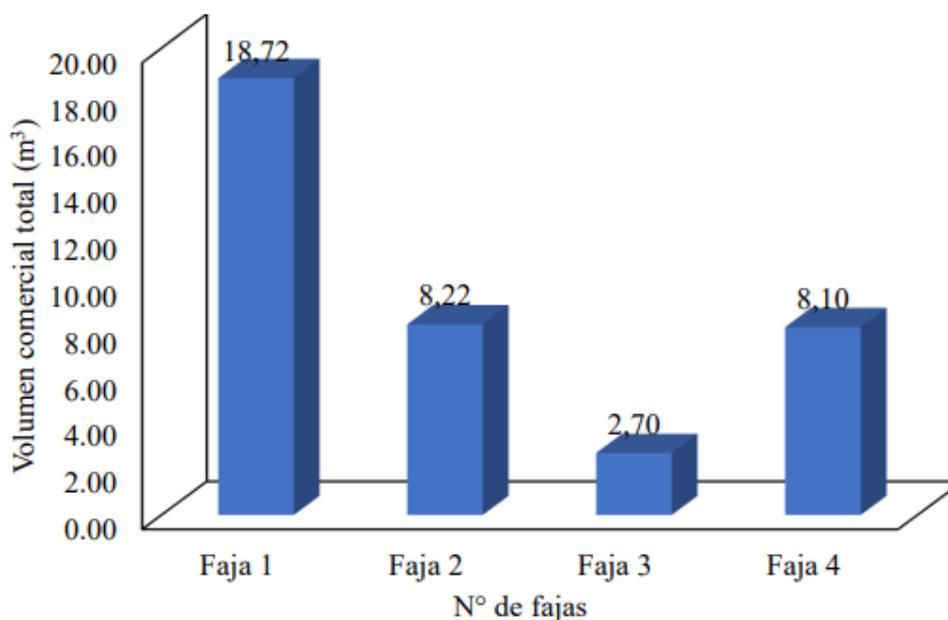
Volumen comercial total (m³) por fajas

Faja 1	Faja 2	Faja 3	Faja 4	Total
18,72	8,22	2,70	8,10	37,74

Fuente: Elaboración propia

Figura 5

Volumen comercial total (m³) por fajas



Tras realizar consultas a diversos aserraderos de la ciudad de Pampas, se promedió que el coeficiente de aprovechamiento de *Eucalyptus globulus* Labill es de 68 %. Por consecuencia, en la Tabla 4 y Figura 6 se observan los volúmenes comerciales aprovechables por fajas, siendo la faja 1 la de mayor volumen, representando 49,6 % del volumen total (cuatro fajas).

Tabla 4

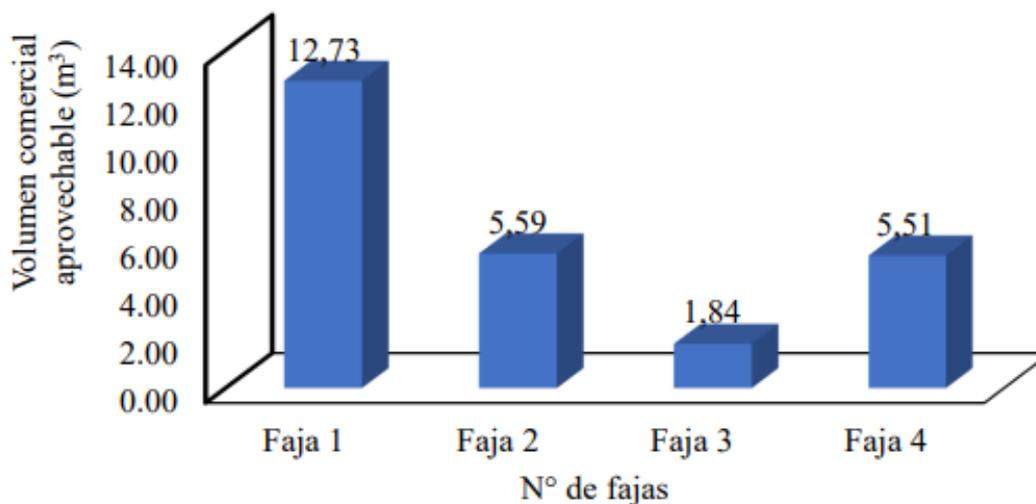
Volumen comercial aprovechable (m³) por fajas

Faja 1	Faja 2	Faja 3	Faja 4	Total
12,73	5,59	1,84	5,51	25,66

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Volumen comercial aprovechable (m³) por fajas

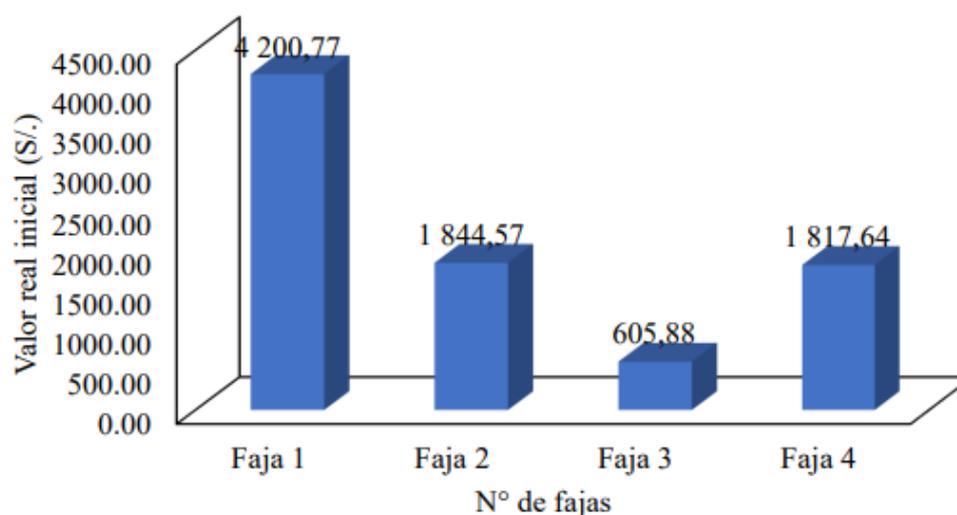


Labill es de S/. 330,00, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 5 y Figura 7).

Tabla 5*Valor real inicial por fajas*

Faja 1	Faja 2	Faja 3	Faja 4	Total
4 200,77	1 844,57	605,88	1 817,64	8 468,86

Fuente: Elaboración propia

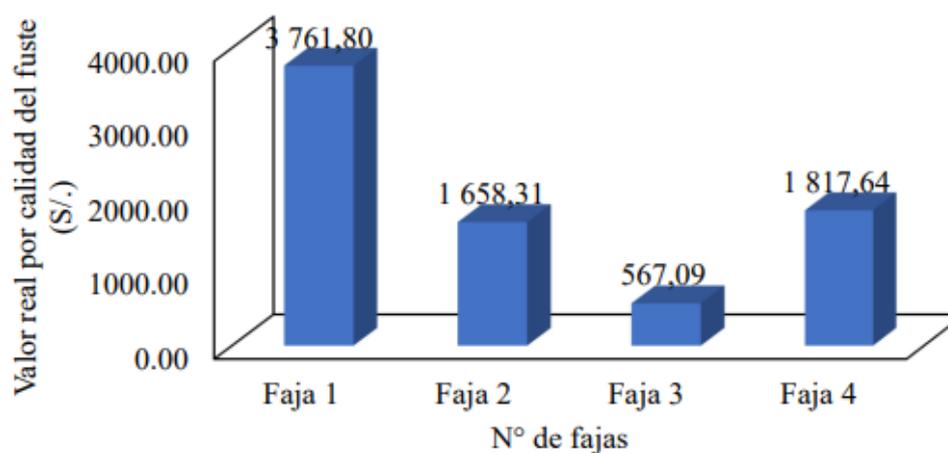
Figura 7*Valor real inicial (S/.) por fajas*

Considerando las calidades de fustes de los árboles evaluados, se observa en la Tabla 6 una disminución de 7,8 % con respecto al valor real inicial. Todas las fajas a excepción de la faja cuatro reportaron disminuciones con respecto al valor real inicial.

Tabla 6*Valor real inicial de acuerdo a la calidad del fuste*

Faja 1	Faja 2	Faja 3	Faja 4	Total
3 761,80	1 658,31	567,09	1 817,64	7 804,84

Fuente: Elaboración propia

Figura 8*Valor real inicial de acuerdo a la calidad del fuste (S/.)*

En la Tabla 7 y Figura 8 se observa una disminución de 11,8 % en el valor total con respecto al valor real inicial, y una disminución de 4,2 % con respecto al valor real de acuerdo a la calidad del fuste. Se reportó una disminución del valor en la faja 2, debido a que dicha plantación tiene siete años; en cambio, las plantaciones de las fajas 1, 3 y 4 tienen 10, 12 y 14 años de edad respectivamente.

Tabla 7

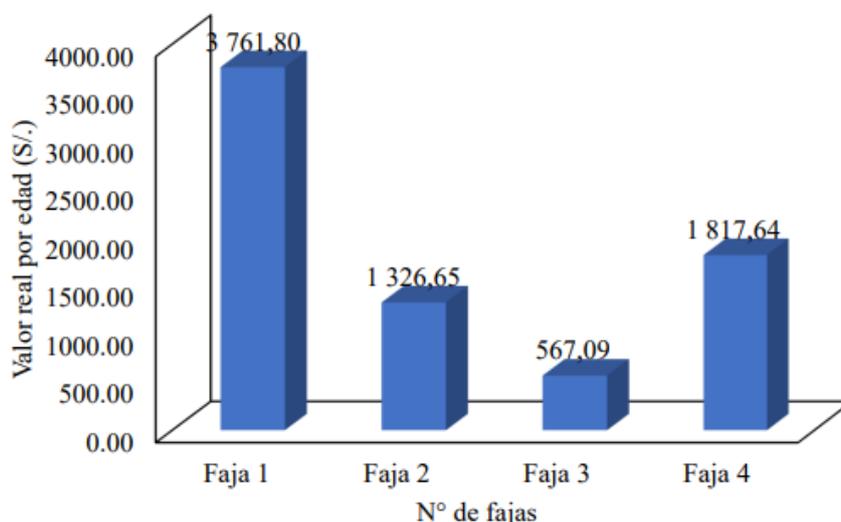
Valor real inicial de acuerdo a la edad de la plantación (S/.)

Faja 1	Faja 2	Faja 3	Faja 4	Total
3 761,80	1 326,65	567,09	1 817,64	7 473,18

Fuente: Elaboración propia

Figura 9

Valor real inicial de acuerdo a la edad de la plantación (S/.)



DISCUSIONES

Aunque no está explícitamente en la Resolución Jefatural 458-2002-INRENA (Diámetros mínimos de corta), el *Eucalyptus globulus* Labill se podría cortar cuando alcance los 41 cm de diámetro a la altura del pecho. Por lo tanto, actualmente se pueden aprovechar 14 individuos de los 77 individuos evaluados. Estimando un crecimiento promedio anual de 2,5 cm de diámetro, dentro de 2 y 4 años se podrán aprovechar 31 árboles de eucalipto; por ello, es importante aplicar diversos tratamientos silviculturales que le permitan desarrollarse adecuadamente y alcanzar las dimensiones descritas por Huber et al. (2010), quienes señalan que, el *Eucalyptus globulus* Labill (eucalipto), son árboles de gran desarrollo, que reportan alturas que rebasan los 100 m.

Tal como lo indica Cristeche y Penna (2008), se determinó el valor de uso directo de las cuatro plantaciones evaluadas, a través de los bienes que se utilizan directamente, que es el caso de la madera. Por ello, gracias a lo establecido por autores como Kometter y Maraví (2007), en la determinación del

volumen maderable; Campos y Chuquicaja (1988), para la determinación del volumen aprovechable; Murillo et al. (2004), para la determinación de los valores económicos maderables en base a la calidad del fuste y a la edad de la plantación; se pudo obtener que el valor económico maderable total de las cuatro fajas evaluadas fue S/. 7 473,18.

CONCLUSIONES

- Se evaluaron 77 individuos de *Eucalyptus globulus* Labill, de los cuales 14 individuos se encuentran actualmente en calidad de aprovechables.
- De lo 77 individuos evaluados, 57 individuos reportaron calidad de fuste 2 y cuatro individuos reportaron calidad de fuste 3; por lo tanto, es importante aplicar tratamientos silviculturales a las cuatro plantaciones para mejorar la calidad de la madera.
- Con un coeficiente de aprovechamiento de 0,68 y un precio de venta de S/. 330,00 por cada m³, se obtuvo que el valor económico total de las cuatro fajas evaluadas fue S/. 7 473,18.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Aznar, J.; & Esctruch, A. V. (2015). Valoración de activos ambientales: teoría y casos. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia.
- [2] Barrantes, R. (1993). Economía del Medio Ambiente. Consideraciones Teóricas. Documento de Trabajo del instituto de Estudios Peruanos. Lima.
- [3] Campos, R. & Chuquicaja, C. (1988). Factor de conversión en aserrío para *Cedrelinga catenaeformis* y *Aniba* sp., en Chanchamayo. Revista Forestal del Perú. Vol 15(1). 1 - 11 p.
- [4] Cristeche, E. & Penna, J. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales. ISSN 1851 – 6955 N° 3.
- [5] Huber, A.; Iroumé, A.; Mohr, C. & Frêne, C. (2010). Efecto de plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus* sobre el recurso agua en la Cordillera de la Costa de la región del Biobío, Chile. Bosque (Valdivia), 31(3), 219-230.
- [6] https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071792002010000300006&script=sci_arttext
- [7] Kometter, R. & Maraví, E. (2007). Metodología para elaborar tablas nacionales de conversión volumétrica de madera rolliza en pie a madera aserrada calidad exportación. Tabla de conversión para el cálculo de volúmenes de madera aserrada - caoba (*Swietenia macrophylla*). Nicaragua. 32 p.
- [8] Murillo, O., Meza, A. & Cabrera, J. (2004). Estimación del valor real y del valor de mercado en pie de la plantación forestal. Agronomía Costarricense.
- [9] Requejo, M.; Gonzales, J. R.; Varona, L. & García, A. E. (2022). Valoración económica del Complejo Arqueológico de Kuélap, Amazonas, Perú. Rev. Econ. Sociol. Rural 61 (2). <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.260121>
- [10] Tomio, M.; & Ullrich, D. R. (2015). Valoración económica ambiental en el turismo. Temas de debate. Estudios y Perspectivas en Turismo, 24(1), 172-187.