



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

“VALORACIÓN ECONÓMICA DE MADERA DE UNA PLANTACIÓN DE EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*), UBICADO EN LA COMUNIDAD PUNGAL, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA FORESTAL

AUTORA: JESSICA PILAR TAIPE GUALOTO

DIRECTORA: Ing. VILMA FERNANDA NOBOA SILVA Msc

Riobamba – Ecuador

2022

©2022, Jessica Pilar Taipe Gualoto

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jessica Pilar Taipe Gualoto, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 10 de junio del 2022



Jessica Pilar Taipe Gualoto

060518653-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA INGENIERÍA FORESTAL

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; tipo: Proyecto de Investigación VALORACIÓN ECONÓMICA DE MADERA DE UNA PLANTACIÓN DE EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*), UBICADO EN LA COMUNIDAD PUNGAL, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, realizado por la señorita: JESSICA PILAR TAÍPE GUALOTO, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Miguel Angel Gualpa Calva PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-junio-10
Ing. Vilma Fernanda Noboa Silva DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN		2022-junio-10
Ing. Eduardo Patricio Salazar Castañeda MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2022-junio-10

DEDICATORIA

A mis padres, ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amados padres, como una meta más conquistada. Orgullosa de haberlos elegido mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante. A mis hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. Mis amigas (os) , hoy culminan esta maravillosa aventura y no puedo dejar de recordar cuantas tardes y horas de trabajo nos juntamos a lo largo del día. Hoy nos toca cerrar un capítulo maravilloso en esta historia de vida y no puedo dejar de agradecerles por su apoyo y constancia, al estar en las horas más difíciles, por compartir horas de estudio. Gracias por estar siempre allí.

Jessica

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por todas sus bendiciones, a mis Padres que han sabido darme su ejemplo de trabajo y honradez, con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible. Agradezco a los todos docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. A mi tribunal conformado por los ingenieros Vilma Noboa (directora) y Eduardo Salazar (Miembro), por su tiempo, enseñanza y sugerencias para la realización de mi trabajo de titulación. Al Ministerio de Ambiente y Agua por permitirme realizare mi trabajo de intgracion curricular en sus instalaciones y por el apoyo otorgado, en especial al Ingeniero Mario Cuvi y Marcelo Pinos quien con su apoyo y conocimiento profesional permitieron finalizar esta investigación. Finalmente quiero agradecer a cada una de las personas que me han apoyado durante mi carrera, quienes con una sonrisa o palabras de aliento han motivado alcanzar mi sueño de tener un título.

Jessica

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

I	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
1.1	Información botánica del eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>).....	4
1.1.1	<i>Clasificación botánica.....</i>	<i>4</i>
1.1.2	<i>Distribución.....</i>	<i>4</i>
1.1.3	<i>El Eucalipto en el Ecuador.....</i>	<i>5</i>
1.2	Establecimiento de plantaciones forestales.....	5
1.2.1	<i>Habilitación del terreno.....</i>	<i>5</i>
1.2.2	<i>Preparación del suelo.....</i>	<i>5</i>
1.3	Manejo forestal de la especie.....	6
1.3.1	<i>Fertilización.....</i>	<i>6</i>
1.3.2	<i>Raleo.....</i>	<i>6</i>
1.4	Inventario forestal.....	7
1.4.1	<i>Planificación.....</i>	<i>8</i>
1.4.2	<i>Información cartográfica.....</i>	<i>7</i>
1.5	Tipo de parcelas de muestreo.....	8
1.5.1	<i>Parcelas circulares.....</i>	<i>8</i>
1.5.2	<i>Parcelas cuadradas.....</i>	<i>8</i>
1.6	Diseños muestrales.....	8
1.6.1	<i>Muestreo aleatorio simple.....</i>	<i>8</i>
1.6.2	<i>Muestreo sistemático.....</i>	<i>8</i>
1.6.3	<i>Muestreo estratificado.....</i>	<i>9</i>
1.6.4	<i>Muestreo en bloques.....</i>	<i>9</i>
1.7	Valoración económica.....	9
1.7.1	<i>Valor económico.....</i>	<i>9</i>

1.7.2	<i>Madera en pie</i>	9
1.7.3	<i>Valor de la madera en pie</i>	10
1.7.4	<i>Métodos de valoración de una plantación</i>	10

CAPÍTULO II

2	MARCO METODOLÓGICO	11
2.1	Materiales y métodos.....	11
2.1.1	<i>Caracterización del lugar</i>	11
2.1.1.1	Localización.....	11
2.1.1.2	Ubicación geográfica.....	11
2.1.1.3	Características climáticas.....	11
2.1.2	<i>Materiales y equipos</i>	12
2.1.2.1	Materiales de campo.....	12
2.1.2.2	Materiales y equipos de oficina e informáticos.....	12
2.2	Metodología	12
2.2.1	<i>Socialización</i>	12
2.2.2	<i>Delimitación de la zona de estudio</i>	12
2.2.3	<i>Trazado de parcelas</i>	13
2.2.4	<i>Medición de variables dasométricas</i>	13
2.2.5	<i>Formulario de campo</i>	13
2.2.5.1	<i>Procesamiento de datos</i>	13
2.2.6	<i>Formulas utilizadas para los cálculos</i>	13
2.2.6.1	<i>Para el número de árboles por hectárea</i>	14
2.2.6.2	<i>cálculo del volumen</i>	14
2.2.6.3	<i>Para el análisis estadístico</i>	14
2.2.6.4	<i>Error estándar (Sx)</i>	15
2.2.6.5	<i>Error de muestreo (E%)</i>	15
2.2.7	<i>Cálculo del Volumen total inicial (m³/Ha) en pie de la plantación</i>	16
2.2.8	<i>Costo de establecimiento de la plantación de Eucalyptus glóbulos del predio</i>	16
2.2.9	<i>Determinación del valor económico de la madera en pie</i>	17
2.2.9.1	<i>Encuestas</i>	17
2.2.9.2	<i>Fase gabinete</i>	18

CAPÍTULO II

3	RESULTADOS	19
3.1	Delimitación de la zona de estudio	19
3.1.1	<i>Inventario Forestal</i>	19
3.1.1.1	<i>Pre- muestreo</i>	20
3.1.1.2	<i>Numero de árboles/ Ha</i>	20
3.1.1.3	<i>Factor de forma</i>	21
3.1.1.4	<i>Cálculo del volumen</i>	22
3.1.1.5	<i>Cálculo del volumen de los árboles en pie</i>	22
3.1.2	<i>Análisis estadístico</i>	23
3.1.2.1	<i>De la media</i>	23
3.1.2.2	<i>Desviación estándar</i>	23
3.1.2.3	<i>Coefficiente de variación</i>	24
3.1.2.4	<i>Error estándar</i>	24
3.1.2.5	<i>Promedios de área basal de cada parcela</i>	24
3.1.3	<i>Costos de establecimiento de la plantación de eucalipto</i>	25
3.1.3.1	<i>Costo en dólares americanos del establecimiento de la plantación de eucalipto</i>	26
3.1.4	<i>Costos de Manejo forestal de la plantación</i>	28
3.1.4.1	<i>Costos de la plantación del predio Cuasancruz en base a los valores de venta</i>	28
3.1.5	<i>Estimación del valor económico de la madera</i>	29
3.2	<i>Discusión</i>	31
	CONCLUSIONES	32
	RECOMENDACIONES	33
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.1-2: Costos en sucres de establecimiento de la plantación de eucalipto (<i>globulus</i>).....	45
Tabla 2-3: Número de árboles por Ha.....	20
Tabla.3-3: Factor de forma	21
Tabla.4-3: Volumen promedio por parcela	22
Tabla.5-3: Promedios área basal de las 20 parcelas.....	24
Tabla 6-3: Costo total en sucres de todo el establecimiento de la plantación de eucalipto.....	57
Tabla 7-3: Costos en dólares del establecimiento de la plantación de eucalipto del predio CAUSANCRUZ.	26
Tabla 8-3: Costos de la madera en pie por metro cubico.	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-3: Mapa de ubicación del lugar donde se encuentra la zona de estudio.....27

Figura 2-3: Mapa de ubicación de la zona de estudio.....19

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Costo de implementación de la plantación de eucalipto del predio Causancruz.....	36
Gráfico 2-3: Costos de implementación, venta de la madera en pie y ganancia que se obtiene del predio Causancruz.....	42

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: LABORES REALIZADAS EN LA FASE DE CAMPO

ANEXO B: MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

ANEXO C: FORMATO DEL INVENTARIO FORESTAL

ANEXO D: PARCELAS

ANEXO E: FORMATO DE ENCUESTAS

ANEXO F: ENCUESTAS REALIZADAS

ANEXO G: FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

RESUMEN

La presente investigación se propuso: valoración económica de madera en una plantación de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), ubicado en la comunidad de Pungal, parroquia la Matriz, cantón Guano, Provincia de Chimborazo. El estudio tuvo por objetivo determinar los costos de establecimiento, manejo forestal y el volumen de la masa forestal de la plantación de (*Eucalyptus globulus*) en el cual se utilizó datos de hace treinta años que era en ese entonces en suces proporcionados por el Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE), luego mediante un muestreo sistemático se realizó parcelas circulares de 250 metros ,dentro de ellas se seleccionaron arboles al azar, obteniendo los datos de un inventario forestal, el costo de la madera en pie la información se adquirió de encuestas a empresas forestales y personas que conocen sobre este ámbito forestal. Los resultados obtenidos fueron el costo del establecimiento llego a costar \$ 24.79 dólares por hectárea y \$247.902 dólares de toda la zona de estudio que fue 10.05 hectáreas, no se registró ningún dato del costo de manejo forestal de la plantación debido a la falta de información. Además, se pudo obtener el volumen total de las 10.05 hectáreas 1,427.59 metros cúbicos. El costo de la madera en pie la información de las siete encuestas realizadas dio un promedio de \$ 6.14 dólares el valor del metro cubico de la madera, dando un costo total del área de estudio \$ 8,765.40 dólares que llega a costar la plantación de eucalipto del predio Causancruz. Entonces se determinó que el costo de la plantación tiene un margen de ganancia de \$8,517.50 dólares de los treinta años. Para el costo de la madera en pie se recomienda continuar con la investigación con respecto a los costos de aprovechamiento forestal, para conocer los valores de la cadena productiva del *Eucalyptus globulus*.

Palabras clave: <VALORACIÓN ECONÓMICA>, <ESTABLECIMIENTO PLANTACIÓN>, <INVENTARIO>, <PARCELAS>, < MANEJO FORESTAL>.




D.B.R.A.
Ing. Cristian Castillo

1485-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

This study proposed: economic valuation of wood in a plantation of eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), located in the community of Pungal, La Matriz parish, canton Guano, Province of Chimborazo. The study aimed to determine the costs of establishment, forest management and the volume of the forest mass of the plantation (*Eucalyptus globulus*) in which we used data from thirty years ago in sueres at that time, information provided by the Ministry of Environment and Water (MAAE), then by means of a systematic sampling, circular plots of 250 meters were made, within them trees were selected at random, obtaining data from a forest inventory, the cost of standing timber, the information was acquired from surveys of forestry companies and people who know about this forestry area. The results gotten were the cost of establishment was \$24.79 dollars per hectare and \$247.902 dollars for the entire study area which was 10.05 hectares, no data was recorded for the cost of forest management of the plantation due to lack of information. In addition, the total volume of the 10.05 hectares was 1,427.59 cubic meters. The cost of standing timber from the seven surveys carried out gave an average value of 6.14 dollars per cubic meter of timber, giving a total cost for the study area of 8,765.40 dollars for the eucalyptus plantation at Causancruz property. Then it was determined that the cost of the plantation has a profit margin of \$8,517.50 dollars for the thirty years. For the cost of standing timber, it is suggested to continue with the research regarding the costs of forest harvesting, in order to know the values of the productive chain of *Eucalyptus globulus*.

Key words: <ECONOMIC VALUATION>, <PLANTING ESTABLISHMENT>, <INVENTORY>, <PLOTS>, <FOREST MANAGEMENT>.



Lcda. Elsa Amalia Basantes Arias.
Mgs C.I: 0603594409

INTRODUCCIÓN

Las tierras forestales constituyen casi un tercio de las tierras abiertas del mundo, pero su distribución es muy desigual y sus usos varían ampliamente. Para un uso óptimo de estos recursos se requieren de datos precisos sobre: áreas forestales, volúmenes de materiales maderables, composición y rendimiento(FAO,2014:p.25).

Las plantaciones en el Ecuador representan el eucalipto (50%), pino (40%) y otras especies (10%). La especie *Eucalyptus globulus* es la especie más común y cultivada en las tierras altas ecuatorianas debido a su clima y tipo de suelo que tiene para crecer rápidamente y ser rentable en la producción(Gualpa et al.,2016:p.26).En la sierra, se prefiere la reforestación comercial debido a su adaptabilidad, rápido crecimiento y rentabilidad (MAGAP,2014:P68).

En el período 2008-2009 se cosecho 580.2 millones m³ de madera en las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Chimborazo(Arias et al.,2011:p.38). El eucalipto es un árbol altamente productivo que prospera en tierras forestales degradadas o no utilizadas y diferentes climas(Gualpa et al.,2016:p.38).

La falta de información sobre el valor económico de las maderas en pie no permite obtener datos precisos para podernos orientarnos en la compra y venta de plantaciones de eucalipto.

La implementación de un manejo forestal sustentable y sostenible permite el aprovechamiento productos y servicios que se pueden brindar, promoviendo la sustentabilidad de los bosques y otros recursos que los ecosistemas no pueden pagar.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo Valorar el aspecto económico de la plantación de (*Eucalyptus globulus*) en la zona de Guano , la investigación será de mucha importancia para toma de decisiones, elaboración de planes de aprovechamiento y la comercialización de la madera.

PROBLEMA

En la provincia de Chimborazo existe muy poca información sobre estudios del valor económico de la madera en pie de *Eucalyptus globulus*. Esta especie ha sido utilizada con mayor frecuencia para forestación y reforestación en la provincia, sin embargo, no han tenido un manejo silvicultural y por ende el costo de venta no será lo esperado, al determinar el valor económico pueden estimar datos reales para la comercialización de madera en pie.

Por esta razón se realiza la investigación para determinar datos que nos permitan establecer un precio de compra y venta de madera justo. Previos estudios relacionados a esto no han sido encontrados en la Provincia relacionados con el valor económico real, por esta razón el presente trabajo es importante.

Así dando a conocer el valor con nuevas metodologías que permita evaluar ajustar métodos para valorar los distintos bienes que ofrece las plantaciones a la sociedad. Con esta investigación permitirá conocer el valor real que presenta una plantación, es por ello por lo que la valoración económica en una información útil para la toma de decisiones de los usos. Por lo que surge conocer estos valores que permita a la sociedad tener información.

JUSTIFICACIÓN

Con el fin de conocer el valor económico de plantación de eucalipto que nos permita establecer costos para una compra y venta que represente ganancias para el dueño de la plantación, el Ministerio del Ambiente y Agua de la Provincia de Chimborazo, vio la necesidad de realizar la presente investigación, mediante la recopilación de información por medio de encuestas realizadas a diferentes actores que intervienen en esto.

En la Provincia de Chimborazo el valor económico de la plantación forestal no está regulado por ningún procedimiento técnico con esta investigación se pretende tener valores reales de la madera en pie para poder aportar a esta realidad.

OBJETIVOS

GENERAL

Valorar lo económico la madera de una plantación de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), ubicado en la comunidad de Pungal, parroquia la Matriz, cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

ESPECÍFICOS

- Determinar los costos de establecimiento y manejo forestal de *Eucalyptus globulus* en la plantación del predio Causancruz del cantón Guano Provincia de Chimborazo.
- Estimar el volumen de la masa forestal de la plantación del predio Causancruz mediante parcelas.
- Determinar el costo de la plantación del predio Causancruz en base a los valores de venta en el mercado.

HIPÓTESIS

NULA

El costo de venta de madera en pie de *Eucalyptus globulus* no presenta un margen de ganancia.

ALTERNATIVA

El costo de venta de madera en pie de *Eucalyptus globulus* si presenta márgenes de ganancia.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Información botánica del eucalipto (*Eucalyptus globulus*)

Árbol con un tronco cilíndrico de hasta 15 m de altura, 1,20 m de diámetro a la altura del pecho; Tiene corteza de hoja caduca en bandas longitudinales; tiene una copa larga e irregular. Con el tiempo, las hojas cambian; los individuos jóvenes tienen hojas opuestas, sin tallo, ovaladas, de color verde grisáceo, lisas; mientras que en los árboles viejos se vuelven alternas, lanceoladas, de color verde oscuro, con texturas coriáceas, y una rama asimétrica, pequeña y caída. Flores solitarias, en axilas de ramas superiores, de 3 cm de diámetro con estambres blancos numerados. Los frutos son cápsulas abocinadas de 2 cm de diámetro cubiertas con una capa de polvo blanco (Panamá, 2019:p.14).

1.1.1 Clasificación botánica

Reino: Vegetal Tipo: Fanerógamas

Subtipo: Angiospermas

División: Caucifloras

Clase: Dicotlenódea

Orden: Mirtiflorineas

Familia: Mirtáceas

Género: *Eucalyptus* (flores apétalas)

Especie: *Globulus labill* (Bermudo,2019:p.45).

1.1.2 Distribución

El eucalipto está presente forma natural en el sur de Australia (Victoria), Tasmania y las islas del estrecho de Bass. Se extiende entre las latitudes 38° 26' a 43° 30' Sur. Crece a gran variedad de substratos, pero no están presentes en suelos calcáreos o fuertemente alcalinos ni en zonas mal drenadas. Estos árboles alcanzan una altura hasta 60 metros, la corteza se desprende fácilmente en tiras en los ejemplares adultos. Sus frutos son como una cápsula campaniforme de color blanco, cubierta de un polvo blanquecino de 1,4 a 2,4 cm de diámetro (León,2006:p.1- 23).

Actualmente se está distribuyendo en diferentes partes del mundo; en Ecuador, se distribuye en toda la sierra del Ecuador (Anchaluiza et al, 2013;p.14-23).

1.1.3 El Eucalipto en el Ecuador

A mediados del siglo XIX, el *Eucalyptus globulus* llegó a los Andes, una práctica que dio un cambio por completo la silvicultura de la región. En Ecuador, se introdujo en 1875 y fue adoptado a tierras campesinas de la sierra para setos, linderos y luego se formaron matas en las tierras de las haciendas. Las plantaciones de eucalipto florecieron cuando se cerraron las importaciones de madera durante la Segunda Guerra Mundial y se inició la extracción industrial y comercial de eucalipto en la región (Juera, 2015:p.11-28).

A mediados de la década de 1960, el eucalipto comenzó a cultivarse en tierras sin riego, es utilizado para la protección de las laderas y tramos superiores de los bosques de las cuencas hidrográficas . La mayor concentración de plantaciones está en Quito y Latacunga, pero las plantaciones se extienden a las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Loja, Pichincha y Tungurahua (FAO,2014:p. 13-45).

1.2 Establecimiento de plantaciones forestales

La plantación bien establecida considera una serie de pasos o actividades encaminadas a modificar el sitio hacia un mejor estado de la tierra y mejorar sus factores limitantes, para enfocar los recursos disponibles para promover el desarrollo inicial, la supervivencia y el desarrollo posterior (León, 2006:p.30).

1.2.1 Habilitación del terreno

Este paso incluye limpiar el suelo para que la planta pueda formarse y crecer correctamente, y así facilitar el trabajo de siembra. Sin embargo, es importante tener en cuenta la normativa para la tala de bosques nativos y vegetación en general (León,2006:p.32).

1.2.2 Preparación del suelo

Esto incluye dejar el suelo en una condición que permita retener más agua, de modo que las raíces puedan propagarse y crecer más fácilmente, así promoviendo el crecimiento de la planta

permitiendo el uso correcto del agua y el uso de los nutrientes contenidos en el suelo, promueve la penetración de agua y aire a mayores profundidades, así como un mejor control de malezas, arbustos y otras especies (León,2006:p.34).

1.3 Manejo forestal de la especie

El manejo forestal es un conjunto de intervenciones silvícolas que se realizan en el bosque, para lograr buenos resultados, es necesario tener la idea de organizar el bosque para lograr rendimientos máximos sostenibles. El eucalipto con manejo forestal adecuado tiene efectos positivos sobre el suelo y el medio ambiente, liberando oxígeno y fijando anhídrido de carbono (León,2006:p.36).

El objetivo principal del manejo forestal, entre otras cosas, es predecir y / o promover la dinámica de crecimiento natural del bosque, de manera que, a través de medidas silvícolas como el aclareo y la poda, el rodal se concentre en los mejores árboles, aumentando su diámetro. (masa por árbol) y mejorando la calidad de la madera (Galloguay, 2004:p.32).

Al implementar un plan de manejo forestal para las hectáreas de eucaliptos presentes en Ecuador, la fuente de empleo se incrementará en números considerables y ciertamente evitará parcialmente la inmigración de ciudadanos a otros países (Álvarez et al., 2019:p.86-92).

Las principales tareas que se realizan en el manejo forestal son la limpieza, fertilización, poda, raleo, tala, germinación de semillas y control de incendios forestales.

1.3.1 Fertilización

Se recomienda que el fertilizante para el suelo que se utiliza para plantar Eucalyptus en Ecuador sea 50 g de 18 – 46-0 mezclado con el suelo al momento de la siembra, luego de lo cual se puede realizar la aplicación en los huecos en cuatro puntos principales. Además, es importante señalar que, para una fertilización óptima, se debe basar en el análisis del suelo (Ospina et al.,2019:p.62-68).

1.3.2 Raleo

Además de los diferentes métodos, existen diferentes grados de aclareo, es decir, diferentes intensidades en la aplicación del método de aclareo. Los grados está determinada por el número de árboles cortados en el área de raleo, de la siguiente manera: grado A: raleo muy bajo; tipo B: captura de luz débil; clase C: aclaramiento medio; y, grado D: raleo importante (Ospina et

1.3.3 Poda

Aunque el eucalipto no debe podarse, cuando lo hace, su razón es eliminar el exceso de ramas de un árbol de 1 o 2 años que podrían bloquear el viento y provocar la caída del árbol. La poda natural de los árboles de eucalipto (cuando las ramas mueren y se caen solas) a partir del segundo año es muy efectiva, especialmente donde el árbol crece bien, la densidad es espesa, la madera eventualmente pierde todo rastro cuando el árbol es viejo. Incluso si se desea obtener madera de gran tamaño para uso diferente como es pasta de celulosa, no se especifica el tamaño. Los árboles sin ramas los mejores que puede ser seleccionado para permitirles el grosor en el primer corte (González et al.,2014:p.22).

1.4 Inventario forestal

El inventario forestal es un sistema cualitativo de recolección y registro de los elementos que componen los bosques, de acuerdo con un objetivo planificado y con base a estos métodos adecuados y confiables. El inventario forestal se entiende no solo como un registro cualitativo, sino que también considera el aspecto cualitativo a nivel específico (sustantivo) lo que viene a ser una descripción completa de la parte forestal(Perla et al.,2008:p.1-101).

Uno de los principales propósitos de la medición forestal es describir las poblaciones forestales en términos del valor total de todos los árboles, como el área basal, volumen y otras características(Rodas,2005:p.75).

1.4.1 Planificación

El objetivo de la planificación en la valoración forestal es definir, para cada periodo del censo, un proceso razonable y eficaz para obtener la información necesaria a un bajo costo, y un menor error posible (CONAF,2013:p.53).

1.4.2 Información cartográfica

La información cartográfica es de importancia para realizar inventarios forestales. Esta información puede estar en forma de fotografías aéreas, mapas, imágenes ortográficas o incluso formas más complejas, como de un sistema de información geográfica(CONAF,2013:p. 55-73).

1.5 Tipo de parcelas de muestreo

Si se desea conocer más sobre las características de una población, como árboles en bosques naturales o plantados, se establecen parcelas de muestreo, la información que brindan estos tipos de parcelas, permiten estimar los verdaderos parámetros de la población (Prodan et al,1997:p.153).

1.5.1 Parcelas circulares

Este tipo de parcelas son pequeñas, con poca cantidad de árboles cerca del límite de la parcela, se puede usar una simple evaluación visual, cinta o alambre de tamaño estable para verificar la inclusión o exclusión de árboles cuestionables. Este procedimiento puede estar sesgado hacia la identificación de árboles (Prodan et al, 1997:p.154-158).

1.5.2 Parcelas cuadradas

La mejor forma de delimitar parcelas cuadradas es trazando diagonales desde el centro. Esto se puede hacer de manera eficiente y precisa utilizando un dial de material duradero y resistente con líneas diagonales marcadas, montado en el centro de la parcela (Prodan et al,1997:p.160).

1.6 Diseños muestrales

1.6.1 Muestreo aleatorio simple

El muestreo aleatorio simple (SMA) es el plan básico para casi todos los planes de muestreo. Se aplica a la descripción muestral de cualquier población, permitiendo su estructura el acceso a la muestra a todos los individuos que la crearon, para lo cual se especificó previamente la misma probabilidad de selección.

El procedimiento para ubicar unidades de muestra se puede llevar a cabo colocando una red regular de puntos en la parcela forestal espaciados de acuerdo con la distancia mínima especificada y seleccionando un número n de puntos aleatorios todos presentes (Chochran,1977:p.52).

1.6.2 Muestreo sistemático

De manera confiable, el uso sistemático implica un riesgo de sesgamiento. Es posible que la red sistémica coincida con algún ordenamiento también sistemático de los componentes del medio (terreno, suelo, etc.), por lo que diferentes condiciones ambientales (altitud, exposición, etc.) tienen una representación muy desigual en la muestra existente(Chochran,1977:p.52).

1.6.3 Muestreo estratificado

El proceso de estratificación implica dividir una población en subpoblaciones o estratos muestreados de forma independiente, de modo que se puedan realizar estimaciones de estratificación y una estimación de la población de sus parámetros (Charles,2000:p.45-50).

1.6.4 Muestreo en bloques

Para inventarios de grandes áreas forestales con baja intensidad de muestreo, se recomienda dividir la población en bloques de igual tamaño y distribuir un cierto número de unidades de muestreo en cada bloque(Charles,2000:p.52).

1.7 Valoración económica forestal

1.7.1 Valor económico

La valoración económica que los representantes sociales inventan de sus recursos ambientales. Desde el punto de vista económico, la evaluación de los bienes ambientales y los efectos de su uso es importante en el proceso del manejo sostenible de los recursos naturales (Sánchez,2019:p.10-12).

El costo de la madera en pie es el ingreso recibido por el dueño del bosque, el estado o la persona, el propósito de esta evaluación es conocer con la mayor exactitud posible el valor de la madera como base para las decisiones de compra, venta o manejo del bosque (Bustamante et al.,2014:p.61).

La valoración de la madera en pie es el valor promedio de un lote determinado de árboles. Para algunos usos o tipos de bosques, es necesario profundizar y evaluar cada árbol. Esto implica buscar datos que cubran todo tipo de diámetros, longitudes de tallos y grados para determinar valores específicos para cada árbol por tamaño y grado. Al igual que con los precios de la madera en pie, se buscan bases de conversión(Sánchez,2019:p.14).

1.7.2 Madera en pie

Número total de árboles que viven en un bosque o área forestal determinada con un diámetro a la altura del pecho mayor que un valor especificado. Generalmente medido en metros cúbicos sólidos (m³). Incluye el tronco desde el suelo o altura del tocón hasta cierto diámetro en la parte más alta, también puede incluir ramas de cierto diámetro mínimo (Gutiérrez et al.,2013:p.28).

1.7.3 Valor de la madera en pie

La madera representa un valor económico cercano a cero y en algunos casos a un número negativo. Este informe se basa en el monto mínimo pagado por los permisos forestales y el valor de la madera a los agentes comerciales; solo la agregación del valor lo hace muy importante en la comercialización(López,2020:pp.5-93).

1.7.4 Métodos de valoración de una plantación.

Además de los diferentes métodos de clasificación de los valores forestales, también existen diferentes formas de agrupar los métodos de valoración económica.

Métodos de valoración son de acuerdo:

Aquellos que utilizan el valor de mercado directo o cambios en el rendimiento.

Quienes utilizan los valores de mercado de bienes o servicios complementarios o alternativos.

Los que utilizan valores se determinan en condiciones hipotéticas o aleatorias(Pérez,2012:p.23-25).

CAPÍTULO II

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 Materiales y métodos

2.1.1 Caracterización del lugar

2.1.1.1 Localización

La presente investigación se desarrolló en la plantación de eucalipto en la comunidad de Pungal, Parroquia la Matriz, cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

2.1.1.2 Ubicación geográfica

Lugar: Guano, Chimborazo

Altitud: 2.970 msnm.

2.1.1.3 Características climáticas

Temperatura media anual: 17 °C

Precipitación media anual: 23,50 mm (Villacrés et al,2017,pp:1-100).



Figura 1-2. Mapa de ubicación del lugar donde se encuentra la zona de estudio

Realizado por: Taípe, 2022

2.1.2 *Materiales y equipos*

2.1.2.1 *Materiales de campo*

Los materiales de campo que se utilizó para el estudio son los siguientes: encuesta, hoja, forcípula, cuerda, libreta de campo, hipsómetro y GPS.

2.1.2.2 *Materiales y equipos de oficina e informáticos*

- Datos recolectados en campo
- computadora programas (software)
- hojas de cálculo Microsoft Excel
- procesador de texto Microsoft Word
- materiales de escritorio
- papelería en general.

2.2 *Metodología*

Para el presente estudio de establecimiento, manejo forestal y costos de la madera en pie se realizó la siguiente metodología.

2.2.1 *Socialización*

Se realizó un acuerdo con el Ministerio del Ambiente y Agua ubicado en la Provincia de Chimborazo del cantón Riobamba para realizar la presente investigación, para poder acceder a la plantación y realizar el estudio correspondiente .

2.2.2 *Delimitación de la zona de estudio*

Se realizó un recorrido de toda la plantación con la presencia de los respectivos representantes del Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE). Luego con la ayuda del GPS, libreta de campo se pudo obtener la altura y las coordenadas del área total de la plantación necesarios para la elaboración del mapa correspondiente de la zona de estudio, los datos se procesaron en el programan de ARC GIS 10.3.

2.2.3 Trazado de parcelas

El inventario forestal fue realizado mediante el muestreo sistemático con 20 parcelas circulares de tamaño fijo con un radio de 8,92 m, el cual fue medido con una cuerda. El área de cada parcela fue de 250 m² (anexo A).

Para reconocer cuales son los árboles que tenemos que medir dentro cada parcela se marcaron con pintura blanca.

2.2.4 Medición de variables dasométricas

Se hicieron mediciones a los árboles que se marcaron de cada parcela. La primera variable que se tomo fue el diámetro con la forcípula a 1,30 m del piso, para lo cual se seleccionaron los árboles que tenía diámetros de 10 cm en adelante (anexo A).

Se midió la altura comercial que va desde 5 m en adelante con la ayuda del hipsómetro con una distancia de 20 m del árbol marcado, no se tomaron en cuenta árboles caídos y muertos (anexo A).

2.2.5 Formulario de campo

Para el registro de los datos tomados en campo se utilizó el formulario proporcionado por el MAAE, como se muestra en el anexo C, donde se tiene datos como: parcela, diámetro a la altura del pecho (DAP de los especímenes a partir de 10 cm, Frecuencia (FRE), donde se anotó los diámetros de 10 cm en adelante y altura comercial (H COM), la altura comercial que va desde los 5 m en adelante.

2.2.5.1 Procesamiento de datos

Una vez obtenidos los datos de campo y llenados en el registro de campo, se elaboró una hoja de Excel ingresando los datos tal como se muestra en la tabla 2.2.

Con los datos registrados en campo se realiza una hoja de cálculo en Excel para poder determinar el área basal, volumen, media aritmética, desviación estándar, coeficiente de variación, error de muestreo, volumen total promedio en m³ y altura promedio en metros.

2.2.6 Formulas utilizadas para los cálculos

2.2.6.1 Para el número de árboles por hectárea

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$N = \frac{(-n \times 1Ha)}{ap}$$

Donde:

N = Número de árboles/Ha.

n = Número de árboles de la parcela.

1Ha=10000 m²

ap = Área de la parcela circular (250 m²) (Murillo et al.,2004:p.48).

Las fórmulas que fueron procesamiento de las variables medidas fueron las siguientes:

2.2.6.2 cálculo del volumen

Para calcular el volumen de la madera en pie se utilizará la siguiente fórmula.

$$V = \pi * \frac{(DAP)^2}{4} * h * ff$$

Donde:

V= Volumen del árbol en (m³)

DAP = diámetro a la altura del pecho (m)

h = Altura comercial (m)

ff = Factor de forma (Gálvez,1993,pp:34).

a. Área basal

AB= 0.7854 (D²);

Donde: AB: Área basal (m²).

0.7854: constante de $\pi/4$.

D: Diámetro (m)

2.2.6.3 Para el análisis estadístico

La media aritmética (X).

$$X = \frac{\sum j}{n}$$

Donde:

Xi = valor observado de la unidad i-ésima de la muestra.

n = número de unidades maestras.

Desviación estándar (S).

$$S = \sqrt{\frac{\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2 / n}{n - 1}}$$

Donde: $\sum Xi^2$ = Sumatoria de los cuadrados de los volúmenes.

$(\sum Xi)^2$ = Sumatoria de los volúmenes elevadas al cuadrado.

n = Numero de muestras.

Coefficiente de variación (CV)

$$CV = \frac{S}{X} * 100$$

Donde:

S = Desviación estándar.

X = Media aritmética (Ferreira,1994:p.28).

2.2.6.4 Error estándar (Sx)

Así como la desviación estándar mide la media de las desviaciones de observaciones individuales de la media muestral, existe un índice para medir la desviación de las medias muestrales de la media del total. Se llama error estándar de o error estándar de la estimación y se calcula mediante la fórmula:

$$Sx = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Donde:

S = desviación estándar.

n = número de muestras (Ferreira,1994,pp:28).

2.2.6.5 Error de muestreo (E%)

La media de la muestra obtenida del intervalo de muestreo es diferente de la media de la población real. La media de la población es igual a la media de la muestra con la desviación o diferencia dada por el error estándar (Ferreira,1994:p.28). Es decir:

$$E\% = \frac{t(Sx)}{X} * 100$$

Donde:

t = t de student a grados de libertad n-1, con 95% de probabilidades.

X = media aritmética.

Sx = error estándar

La precisión del inventario se expresará como error de muestreo expresado como porcentaje del volumen medio por hectárea, utilizando el error de muestreo al nivel de probabilidad del 95% (Ferreira,1994,pp:28).

2.2.7 Cálculo del Volumen total inicial (m^3/Ha) en pie de la plantación.

Este volumen con corteza fue calculado con la siguiente formula:

$$V_{cc} = \frac{(v \times A)}{n}$$

Donde:

V_{cc}= Volumen con corteza/Ha.

v = volumen total de las parcelas.

A= Superficie de la plantación (10,05Ha).

n = Numero de muestras (20 parcelas).

El programa (anexo c) propuesta por el Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE), se ingresó los datos tomados en el campo, se trabajó con diámetros de números enteros para poder ingresar en la tabla, también se trabajó con tres alturas comerciales representativas de cada parcela, para el cálculo de los datos necesarios para un inventario forestal como se muestra en el anexo C.

Para el cálculo de las variables se utilizó fórmulas que se aplicó en Excel como se indica en el anexo D.

2.2.8 Costo de establecimiento de la plantación de *Eucalyptus glóbulos* del predio Causancruz.

La información para conocer el costo del establecimiento y manejo forestal de la plantación del eucalipto del predio Causancruz, se obtuvo los datos del Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE), donde se dio a conocer datos necesarios del establecimiento y ningún dato manejo forestal.

Los datos del Ministerio de Agua y Ambiente (MAAE) fueron procesados en una hoja de Excel, en donde se obtuvo valores en sucres como se muestra en la tabla 5-2.

Los costos de una implantación forestal incluyen: costo levantamiento planimétricos, capacitación, legalización, Dirección técnica, señalamiento, apertura de hoyos, costo de la planta de eucalipto, plantación, cercamiento de la plantación, administración general y transporte los valores que se muestra este dado en sucres por lo que fue implementado hace 30 años según muestra los datos.

Tabla.1-2: Costos en sucres de establecimiento de la plantación del predio Causancruz.

Datos	Costo total en sucres del establecimiento
Valor total Promoción, legalización, levantamiento planimétricos capacitación	24,300
Dirección técnica	715,963
Señalamiento	25,200
Apertura de hoyos	1'686,781
Costo de la planta de eucalipto	439,067.2
Plantación	1'450,620
Cercamiento de la plantación	1'100,000.00
Administración general	730,980.00
Transporte	2,500.00
Costo total	6'175.411.2

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE).

Realizado por: Taipe, 2022

2.2.9 Determinación del valor económico de la madera en pie

Para determinar el valor económico de la madera en pie, se utilizaron los datos promedio de las encuestas realizadas como es: el valor de la madera por metro cúbico debido al número de árboles en cada parcela.

2.2.9.1 Encuestas

El método que se utilizó en el presente estudio fue de transformación de tipo cuantitativo lo cual se dio en dos fases (de campo y gabinete).

Para obtener el costo de la madera en pie del eucalipto de la Provincia de Chimborazo, se consideró utilizar el método referencial para determinar precios a través de encuestas (anexo e) a empresas forestales y personas que conocen sobre el ámbito forestal, este método resuelve la necesidad de obtener los datos necesarios y determinantes para el presente estudio. Se realizó a la empresa PISMAD, aserradero Doña Rosita, con el propósito de obtener datos para el costo de la madera en pie.

2.2.9.2 Fase gabinete

Los datos de campo fueron procesados en una hoja de Excel y luego se realizaron los cálculos correspondientes para determinar el costo de la madera en pie.

Para ello se trabajó con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{VET = V * PM}$$

Donde:

VET = Valor económico total (\$)

V = Volumen (m³)

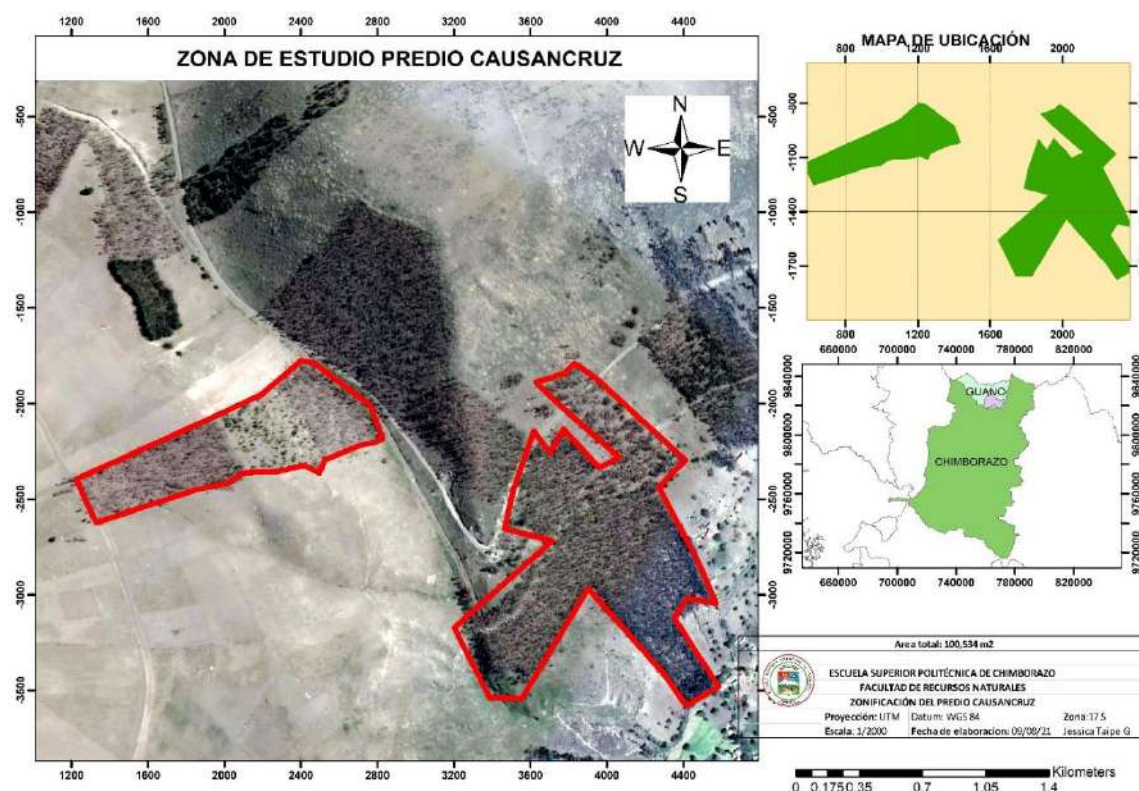
PM = Precio de mercado (Murillo et al., 2004:p.51).

CAPÍTULO III

3 RESULTADOS

3.1 Delimitación de la zona de estudio.

Se procedió a ejecutar la delimitación de la plantación del predio CAUSANCRUZ del cantón Guano Provincia de Chimborazo, donde se realizó recorridos de la plantación con ayuda del GPS se pudo obtener los puntos para realizar el mapa de estudio, utilizando el programa de ArcGIS10.3, se realizó la georreferenciación de la zona de estudio.



La zona de estudio presenta un área total de 10.05 Ha, el primer lote presenta 3.18 Ha y el segundo lote presenta 6.87 Ha, está ubicado en la comunidad de Pungal pertenecen a la parroquia La Matriz del cantón Guano, se encuentra ubicado en los puntos x:771113 y:9822189, limitada por al norte por la Provincia de Tungurahua, al sur y oeste Riobamba, al este el cantón Penipe.

3.1.1 Inventario Forestal

Para el inventario forestal se estableció 20 parcelas dos por cada hectárea de 250 m² de área al azar lo cual se tomó en diferentes puntos de la plantación, tomando con la cuerda que se obtuvo de 8.92 de radio, presentaba una heterogeneidad la plantación en altura y diámetro

3.1.1.1 *Pre- muestreo*

Para llevar a cabo este inventario se realizó parcelas en la plantación del predio CAUSANCRUZ, donde se estimó el volumen comercial, el coeficiente de variación con una muestra de 20 parcelas al azar.

3.1.1.2 *Numero de árboles/ Ha*

Se calculó el número de árboles promedio por hectárea para conocer en su totalidad cuantos árboles se encontraron en la plantación de predio estudiado.

Tabla 2-3: Numero de árboles por Ha

HA	NA/HA
1	560
2	1060
3	1040
4	940
5	720
6	780
7	860
8	720
9	800
10	740

Promedio de árboles/Ha	822
------------------------	-----

Realizado por: Taipe, 2022

Como muestra la tabla 2-3 cada hectárea presenta diferentes cantidades de árboles según muestra cada parcela, promediando la cantidad de árboles nos da un valor de 822 árboles por hectárea de la zona de estudio, del predio denominado CAUSANCRUZ.

3.1.1.3 Factor de forma

El factor de forma que se trabajó en la zona de estudio fue con los datos que proporciono el Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE), a continuación, se muestra los valores:

Tabla.3-3: Factor de forma

DAP	Factor de forma
5--10	0.769
10--15	0.625
15 -20	0.548
20 -25	0.496
25 -30	0.459
30 -35	0.430
35 - 40	0.406
40 -45	0.387
45 - 50	0.370
50 - 55	0.356
55 - 60	0.343
60 - 65	0.332
65 - 70	0.322
70 - 75	0.313
80 - 85	0.305
85 - 90	0.298
90 - 95	0.291
95 - 100	0.285

100 - 105	0.279
-----------	-------

Fuente: Ministerio del Ambiente y Agua(MAAE).

Realizado por: Taipe, 2022

Estos datos se utilizan dependiendo del diámetro que representa cada árbol, como se puede observar en la tabla 3-3 se toma en cuenta solo los diámetros mayores de 5cm, de los datos se saca un promedio para madera delgada que es de 0.57 el factor de forma y para madera gruesa el promedio es de 0.38 el factor de forma, lo cual se trabajó con el promedio.

3.1.1.4 Cálculo del volumen

Para calcular el volumen se procedió a ingresar los datos en la tabla de Excel (anexo c,) que permitió encontrar las variables, para obtener el resultado se aplicó la fórmula indicada, el resultado del volumen total es de 1427.59 m³ del predio estudiado de las 10.05 ha.

3.1.1.5 Cálculo del volumen de los árboles en pie

Para obtener el volumen total se utilizó los datos del inventario forestal para cada uno de los árboles que entro en el muestreo, se obtuvo un promedio de los árboles que presentaban su misma altura para sacar un valor de volumen para cada parcela, para ello se aplicó la siguiente fórmula:

$$V = \pi * \frac{(DAP)^2}{4} * h * ff$$

Tabla.4-3: Volumen promedio por parcela

Parcelas	Volumen promedio (m ³)
P1	186.66
P2	131.66
P3	90.70
P4	111.31
P5	121.08
P6	118.24

P7	120.95
P8	101.97
P9	104.88
P10	136.18
P11	129.76
P12	153.88
P13	176.94
P14	164.05
P15	157.45
P16	158.38
P17	167.32
P18	174.78
P19	171.65
P20	163.28

Realizado por: Taípe, 2022

En la tabla 4-3 se presenta los diferentes volúmenes de madera de cada parcela esto se tomó solo el volumen comercial que va desde los 5 m, lo cual se muestra que la parcela 13 presenta un volumen alto de 176.94 m³ de madera y la parcela 3 presenta un menor volumen de 90.70 m³ de madera, el volumen total calculado es de 1427.57 metros cúbicos según muestra la tabla de resultados.

3.1.2 Análisis estadístico

3.1.2.1 De la media

El resultado se tiene que el promedio del volumen total de las 10 parcelas viene a dar un resultado de la media de 142.05

3.1.2.2 Desviación estándar

El resultado que se obtuvo fue de 28.74 menor dispersión de los individuos con respecto a la media.

3.1.2.3 *Coficiente de variación*

El resultado fue de 20.23% es decir la media aritmética es representativa del conjunto de individuos es homogéneo.

3.1.2.4 *Error estándar*

Se obtuvo un resultado de 4.55% lo que mide el desvío de las medias muestrales.

También se pudo obtener los siguientes datos en el inventario forestal de la plantación de eucalipto el área basal por Ha fue de 27 cm, la altura promedio fue de 8.58 m.

3.1.2.5 *Promedios de área basal de cada parcela.*

El área basal de cada parcela fue calculada con la formula correspondiente, y a continuación se presenta en la tabla.

Tabla.5-3: Promedios área basal de las 20 parcelas

Parcelas	Área basal promedio (m ²)
P1	35.76
P2	33.01
P3	21.00
P4	23.75
P5	25.62
P6	26.15
P7	22.94
P8	21.00
P9	20.06

P10	32.70
P11	29.44
P12	36.37
P13	39.44
P14	39.79
P15	34.37
P16	32.46
P17	38.64
P18	44.14
P19	41.32
P20	42.00

Realizado por: Taipe, 2022

Como se muestra la tabla se puede observar el área basal promedio de cada parcela donde la parcela 20 presenta un valor alto de 42.00 m² de área basal y la parcela 8 presenta un área basal de 20.06 m² el valor más pequeño según muestra los valores en la tabla esto se dio debido que no ha existido ningún manejo forestal y los diferentes cambios de clima en la zona de estudio.

3.1.3 Costos de establecimiento de la plantación de eucalipto.

Para el presente estudio se obtuvo los datos del Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE) teniendo en cuenta que la edad de la plantación es de 30 años y con el levantamiento planimétrico se conoció el número de Ha que presenta para conocer su costo total de la implementación.

Tabla.6-3: Costos en sucres del establecimiento de la plantación de eucalipto.

Datos	Costo en sucres	Costo en sucres por Ha.
Legalización, levantamiento planimétricos capacitación	24,300	2,430

Dirección técnica	715,963	71,596.3
Señalamiento	25,200	2,520
Apertura de hoyos	1'686,781	168,678.1
Costo de la planta de eucalipto	439,067.2	46,906.72
Plantación	1'450,620	145,062
Cercamiento de la plantación	1'100,000.00	1,100.00
Administración general	730,980.00	73,098
Transporte	2,500.00	2,500.00
Costo total	6'175.411.2	513,891.12

Realizado por: Taipe, 2022

Se determinaron los costos en sucres ya que la moneda que estaba vigente hace 30 años en Ecuador era el sucre, el costo del establecimiento del predio CAUSANCRUZ por hectárea dando un costo de 513,891.12 sucres y 6'175,411.2 sucres de las 10 hectáreas costo total del establecimiento.

3.1.3.1 Costo en dólares americanos del establecimiento de la plantación de eucalipto del predio CAUSANCRUZ.

En la siguiente tabla se muestra los costos en dólares del establecimiento, teniendo en cuenta el número de hectáreas de la plantación.

Tabla 7-3: Costos en dólares del establecimiento de la plantación de eucalipto del predio CAUSANCRUZ.

Datos	Costo en sucres	Costo en dólares hace 30 años	Costo actual en dólares
Legalización, levantamiento planimétricos capacitación	24,300	0.975	29.61

Dirección técnica	715,963	28.63	872.58
Señalamiento	25,200	1.008	30.72
Apertura de hoyos	1'686,781	67.47	2,055.76
Costo de la planta de eucalipto	439,067.2	17.56	535.11
Plantación	1'450,620	58.02	1,767.94
Cercamiento de la plantación	1'100,000.00	44.00	1,340.625
Administración general	730,980.00	29.24	890.88
Transporte	2,500.00	1.00	3.05
Costo total	6'175.411.2	247.903	7,526.275

Realizado por: Taipe, 2022

En la tabla 7-3 se presenta el cálculo siguiente, el costo en sucres se dividió para los 25.000 sucres que equivalía a un dólar en ese entonces. En este caso se dio a conocer el costo de establecimiento fue de \$ 247.903 en ese entonces y el costo en la actualidad es de \$7,526.275 dólares.



Gráfico 1-3 .Costo de implementación de la plantación de eucalipto del predio Causancruz.

Realizado por: Taipe,2022

Para la implementación se mostró varios trabajos, con sus respectivos costos dando a conocer cuál fue el costo más alto que se realizó.

3.1.4 Costos de Manejo forestal de la plantación

La plantación de predio CAUSANCRUZ en los años atrás no se registraron datos de alguna actividad relacionada a manejo forestal durante el desarrollo de la plantación, debido a que en esta zona no existe una cultura forestal.

3.1.4.1 Costos de la plantación del predio Cuasancruz, en base a los valores de venta en el mercado.

Para determinar el costo de la plantación del predio CAUSANCRUZ se considera los datos del volumen comercial obtenido del resultado del inventario forestal realizado, y datos promedios de las encuestas a empresas madereras y personas que conocen sobre el tema , precio de mercado del metro cubico de madera.

Para esto se dio a conocer los siguientes resultados en las encuestas realizadas.

Tabla 8-3: Costos de la madera en pie por metro cubico.

ENCUESTA	COSTO EN DOLARES DEL M ³ DE MADERA
E1	\$ 6.00
E2	\$ 6.00
E3	\$ 7.00
E4	\$ 6.00
E5	\$6.00
E6	\$ 7.00
E7	\$6.00
Promedio	\$6.14

Realizado por: Taipe, 2022

En la tabla 8-3 se muestra los resultados de los costos que dieron a conocer en las diferentes encuestas realizadas donde variaba los valores como se muestra \$ 7.00 dólares americanos el metro cubico de madera que vendían, y tres personas que trabajaban en aserraderos y tenían conocimiento en el ámbito forestal dieron el valor de \$ 5.00 y 6.00 dólares americanos el metro cubico de madera .

Para el cálculo del costo total del metro cubico de la madera se sacó el promedio dando un valor de \$6.14 dólares.

3.1.5 *Estimación del valor económico de la madera*

Para la estimación del valor económico total de una plantación se utilizará resultados calculados como el volumen comercial de aprovechable en metros cúbicos y el precio de madera en el mercado (Murillo et al., 2004,pp:36).

El volumen total es de 1,427.59 metros cúbicos de madera este valor se obtuvo del inventario forestal realizado .

$$\mathbf{VET= V* PM}$$

Donde:

VET = Valor económico total (\$)

V = Volumen (m³)

PM = Precio de mercado

$$\mathbf{VET=1427.59*\$ 6.14}$$

$$\mathbf{VET= \$ 8765.40}$$

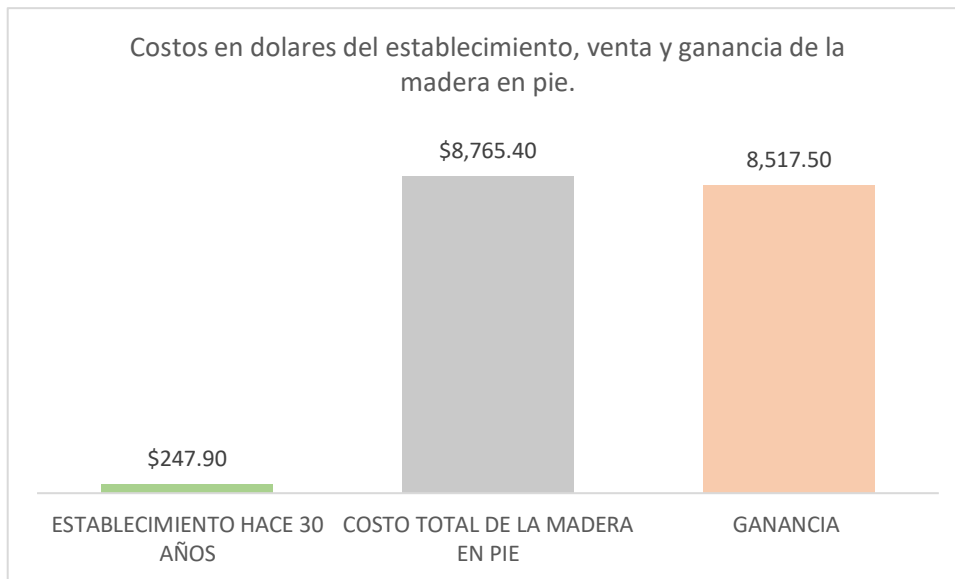


Gráfico 2-3 Costos de establecimiento, venta de la madera en pie y ganancia que se obtiene del predio Causancruz.

Realizado por: Taipe, 2022

El valor que se obtiene del costo del metro cubico de la madera en pie de *Eucalyptus globulus* por hectárea viene a dar un valor de \$ 872,18 dólares americanos lo que viene a dar un total de 8,765.40 dólares americanos de las 10.05 hectáreas de la zona de estudiada. Como se puede observar en el grafico 2-3 que existe un margen de ganancia como es de \$8,517.50 dólares del predio estudiado.

3.2 Discusión

La implementación de una plantación de *Eucalyptus globulus* en la Provincia de Pichincha se generó los siguientes costos por hectárea preparación del terreno (limpieza, señalamiento y hoyado) \$145.00 dólares(MAGAP, 2014:p68). En presente estudio del predio Causancruz con los mismos trabajos realizados presenta un costo de \$ 204.33 dólares por hectárea con una diferencia de \$59.33 dólares. Para la plantación y replante en Pichincha (plantas, transporte, plantación y replante) \$ \$435.00 dólares, en cambio para el predio Causancruz con los mismos trabajos realizados un costo de \$ 421.27 existe una diferencia de \$13.73 dólares. Otros costos que realizo en la plantación de Pichincha fueron del manejo forestal de la plantación durante un año, incluido los costos mencionados anteriormente y el manejo, el costo total por hectárea es de \$747.50 dólares. En cambio, para el predio Causancruz no se dio ningún manejo forestal solo se obtuvo los costos totales de la implantación que es de \$752.63 dólares por hectárea con una mínima diferencia de \$ 5.13 dólares en los dos estudios.

En la hacienda el Prado en Sangolquí Ecuador se realizó un estudio de un inventario forestal de 90,02 hectáreas, donde se obtuvo una densidad de 986 árboles por hectárea, con un área basal de 32,18 m² por hectárea(león,2006). En el estudio realizado en el predio Causancruz de 10.05 hectáreas la densidad promedio de árboles fue de 880 por hectárea menor al estudio anterior, el área basal promedio fue de 32 m² por hectárea lo viene hacer un resultado similar. El volumen promedio fue de 150 m³ por hectárea(León,2006). En la zona de estudio el volumen promedio es de 142 m³ por hectárea, siendo un valor menor con una diferencia mínima.

En la plantación de *Eucalyptus globulus* del cantón Guano, comunidad de Pungal en el predio de Causancruz el costo de la madera en pie sin manejo forestal tiene un valor promedio de 6.14 dólares en la actualidad, para las 10.05 hectáreas con un volumen de 1427.59 metros cúbicos de madera tiene un costo total VET= \$ 8765.40 dólares. En Cuenca se realizó un estudio que al mantener una hectárea de eucalipto por 7 años cuesta \$400.00 dólares para vender la madera ya procesada cuestan un valor de \$ 15.00 dólares lo cual se obtuvo \$1.980,00 dólares por hectárea en los siete años iniciales esta plantación obtuvo un manejo forestal adecuado(Chimbo,2016,pp:25-30). La diferencia que existe es que una plantación con manejo forestal puede llegar a costar el doble de una plantación sin manejo forestal.

CONCLUSIONES

Se determinó que el costo de establecimiento de la plantación de *Eucalyptus globulus* del predio CAUSANCRUZ, ubicado en el cantón Guano en la Provincia de Chimborazo, fue de S/.6'175,411.2 sucres todo el predio, y eso haciendo una relación a la actualidad que se traduce a \$ 247.90 dólares toda la zona de estudio un costo real, en la actualidad cuesta \$752.62 dólares la hectárea haciendo referencia los datos de la misma plantación.

Para el manejo forestal de la plantación de eucalipto, no se realizó ningún tipo de manejo debido al desconocimiento de la importancia por parte de la comunidad y el Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE).

El volumen total que se registró posterior al inventario forestal realizado de las 10.05 hectáreas fue de 1,429.59 m³, este valor es debido a que no presento los respectivos cuidados. Estos datos se registraron teniendo en cuenta que los árboles no tenían un desarrollo respectivo a la edad que presentaban tanto en altura como en el diámetro.

Para el costo de venta en el mercado de la madera, se concluyó que el valor promedio del costo del m³ que se vende la madera de eucalipto en pie de \$ 6,14 dólares, al estimar el valor económico se obtiene un valor de \$ 8,765.40 dólares americanos del área de estudio presentando una ganancia de \$ 8,517.50 dólares sin tener ningún manejo forestal. Lo cual se acepta la hipótesis alternativa debido que presenta márgenes de ganancias y se rechaza la hipótesis nula.

RECOMENDACIONES

Es importante que se realice manejo forestal adecuado en las plantaciones de *Eucalyptus globulus*, para mejorar y obtener una buena calidad de madera que se puede obtener precios justos al momento de vender.

Continuar con la investigación con respecto a los costos de aprovechamiento forestal, para conocer los valores de la cadena productiva del *Eucalyptus globulus*, del predio denominado CAUSANCRUZ.

Actualizar el formato de las herramientas que utiliza la entidad rectora del Ministerio del Ambiente y Agua (MAAE).

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ-POVEDA, C. & CASAMÍN -SERRANO, H. Diseño de un plan de manejo forestal para el bosque de la Hacienda el Prado. *Revista Alfa*, [en línea], 2019, (Ecuador) vol. (3, no. 8, pp. 86-92. [Consulta: 23 mayo 2021]. ISSN: 2664 –0902.DOI 10.33996/revistaalfa.v3i8.58.Disponible en: <https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/60/129>.

ANCHALUISA, S. & SUÁREZ, E. Efecto del fuego sobre la estructura, microclima y funciones ecosistémicas de los bosques introducidos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*.; Myrtaceae) en el Distrito Metropolitano de Quito. *Revista avances usfq*, [en línea], 2013, (Ecuador) vol. 5, no. 2, pp. 14-23.[Consulta: 28 mayo 2021]. ISSN: 1390 – 5384 . Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/134/136>.

ARIAS, E. & ROBLES, M. Aprovechamiento de Recursos Forestales en el Ecuador [en línea]. Ecuador, 2011. [Consulta: 26 mayo 2021]. Disponible en: <https://cupdf.com/document/aprovechamient-de-recursos-forestales-40606-forestaprovechamiento-de-recursos.html>.

BERMUDO, G. Parámetros óptimos de operación en la extracción de aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) con el equipo modular de extracción de aceites esenciales [en línea] (Trabajo de titulación). (Grado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Perú, 2019. pp. 1- 128. [Consulta: 13 junio 2021]. Disponible en: http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3392/TESIS%20AI176_Ber.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

BUSTAMANTE, M. & OCHOA, E. Guía práctica para la valoración de servicios ecostémicos en Madre de Dios.[en línea], 2014, (Perú) pp. 61. [Consulta: 23 mayo 2021]. Disponible en: http://awsassets.panda.org/downloads/guia_practica_valoracion_servicios_ecosistemicos.pdf.

COCHRAN, W. 1977. *Sampling Techniques: Library of Congress Cataloging In Puhllcatlon Data. 3rd Edition* [en línea] *New York* , Published simultaneously in Canada, 1977. [Consulta: 12 juni 2021]. Disponible en: https://renasf.fiocruz.br/sites/renasf.fiocruz.br/files/artigos/COCHRAN%2C%20W.%20Sampli ng%20techniques_compressed.pdf.

CONAF. Guía Básica de Buenas Practicas en Plantaciones Forestales de pequeños y medianos

propietarios. *Corporación Nacional Forestal* [en línea], 2013, (Chile) pp. 51 – 73. [Consulta: 19 junio 2021]. Disponible: http://www.conaff.cl/wp-content/files_mf/

CHARLES, E. Teoría para el muestreo de bosques [en línea], 2000,(Washington).pp. 45.52. [Consulta: 23 junio 2021]. Disponible en: [https://www.nass.usda.gov/Education_and_Outreach/Reports,_Presentations_and_Conferences/Survey_Reports/Introductory%20Theory%20for%20Sample%20Surveys%20\(Pages%201-100\).pdf](https://www.nass.usda.gov/Education_and_Outreach/Reports,_Presentations_and_Conferences/Survey_Reports/Introductory%20Theory%20for%20Sample%20Surveys%20(Pages%201-100).pdf).

FAO. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2020 informe principal. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación* [en línea] , 2020,(Roma) pp.13-45.[Consulta:29 mayo 2021].Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/512501471594373158/Informe-principal>.

GALLOGUAY, G. Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales. Aspectos Generales [en línea], 2004, (Costa Rica), pp. 1 – 49. [Consulta: 23 junio 2021]. Disponible en: [http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Planificación del manejo diversificado de bosques.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Planificación_del_manejo_diversificado_de_bosques.pdf).

GONZÁLES, F., CASTELLANOS, A.; FERNÁNDEZ, O. & GÓMEZ, C. Manual técnico de selvicultura del eucalipto. *Agro Byte* [en línea], 2014, (Ecuador) pp. 22. [Consulta: 6 de junio 2021]. Disponible en: <http://www.agrobyte.com/publicaciones/eucalipto/5plantacion.html>.

GUALLPA, M; et al. Caracterización edáfica y dasométrica de una plantación de *Eucalyptus globulus Labill* y propuesta de manejo en la zona estepa espinosa Montano Bajo, Riobamba, Ecuador. *Enfoque UTE* [en línea], 2016, (Ecuador) vol. 7, no. 3, pp. 26-40. [Consulta: 13 junio 2021]. ISSN 1390-9363. DOI 10.29019/enfoqueute.v7n3.103. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422016000300026.

GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ, E., et al. *Guía de cubicación de madera* [en línea]. 2013 [Consulta: 23 junio 2021]. Disponible en: http://www.rivasdaniel.com/pdf/GUIA_DE_CUBICACION_MADERA.pdf.

JUELA ,T. Caracterización de las propiedades físicas de la madera de *Eucalyptus saligna Smith* en la Provincia de Loja. [en línea] (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Nacional de

Loja, Ecuador. 2015. pp. 11- 28. [Consulta: 13 junio 2021]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/10310>.

LEÓN, H. Caracterización del bosque de *Eucalyptus globulus* de la Hacienda El Prado.[en línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, 2006. pp. 1-112. [Consulta: 23 agosto 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2566/1/T-ESPE-IASA%20I-003171.pdf>.

LÓPEZ CAMACHO, R., et al. Publicación de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales - Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal. *Revista Udistrial* [en línea], 2020, vol. 24, no. 2, pp. 5-93. [Consulta: 13 junio 2021]. ISSN 0120-0739. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/colfor/issue/view/1054/416>.

MAGAP. Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales. *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca* [en línea], pp. 68. [Consulta: 13 julio 2021]. Disponible en: <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2014/06/SPF-FOLLETO-PIF-2014-050614.pdf>.

MURILLO, O et al. Estimación de valor real y del valor del mercado en pie de la plantacion forestal. *Revista redalyc.* [en línea], 2004, (Costa Rica) vol. 28, no. 1, pp. 47- 55. [Consulta: 24 agosto 2021]. ISSN 0377 – 9424. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43628105>.

OSPINA, C et al. Guías Silviculturales para el manejo de especies forestales con miras a la producción de madera en zona Andina Colombia. Eucalipto [en línea] 2019 (Colombia). pp. 62-68.[Consulta: 23 julio 2021]. Disponible en : <https://www.cenicafe.org/es/publications/eucalipto.pdf>.

PANAMÁ, I. Aporte del *Eucalyptus globulus* Labill a la economía de la comunidad de Perugachi, Cantón Otavalo, Poviaincia de Imbabura. [en línea]. (Trabajo titulación) (Grado). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.2019. pp. 14. [Consulta: 12 agosto 2021]. Disponible en:<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10144/2/03%20FOR%20295%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

PÉREZ, T. Valoración económica de las especies forestales aprovechadas como madera moto aserrada y bloques para tablillas en un bosque húmedo tropical de los alrededores de la

desembocadura del río algodón, cuenca del Putumayo. [en línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú. 2012. pp. 23- 29.[Consulta: 23 julio 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/1966>.

PERLA, C., & TÓRREZ, J. Caracterización de la vegetación forestal, usos y diversidad de especies de la vegetación forestal en la Reserva Privada Escameca Grande, San Juan del Sur, Rivas.[en línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, 2008. pp. 1-101.[Consulta: 12 agosto 2021]. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnp01p451.pdf>.

PRODAN, M et al. Proyecto sobre agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible. *Mensura Forestal*. [en línea], 1997, (Costa Rica) vol. 2, no. 1, pp. 153- 178.[Consulta: 23 septiembre 2021]. ISBN 9290393041. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B4179e/B4179e.pdf>.

RODRÍGUEZ, F. Establecimiento y manejo de Plantaciones forestales.[en línea] , Nicaragua, 2005.pp. 11- 17. [Consulta: 28 agosto 2021]. Disponible en: https://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Plantaciones%20Forestales.pdf.

RODAS, C. Inventario forestal del bosque natural de la comunidad popular en residencia de Petén, comunidad «Salvador Fajardo», La Libertad, Petén. [en línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2005. pp. 75. [Consulta 26 septimbre]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/26/26_0021.pdf.

SÁNCHEZ, R. Valoración económica de madera en pie de una plantación de *Pinus patula* Schiede ex Schltdl. & Cham. en la comunidad campesina de Cumbico - Cajamarca. [en línea]. (Trabajo de titulación) (Grado).Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, 2019. pp. 10 – 15. [Consulta: 23 octubre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1009>.

VILLACRÉZ, M. & PAREDES, J. Campaña comunicativa para fomentar el turismo interno y externo de Cantón Guano. [en línea]. (Trabajo de Titulación) (Grado). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Ecuador, 2017. pp. 1-100. [Consulta: 13 agosto 2021]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>.


Ing. Christian Castillo



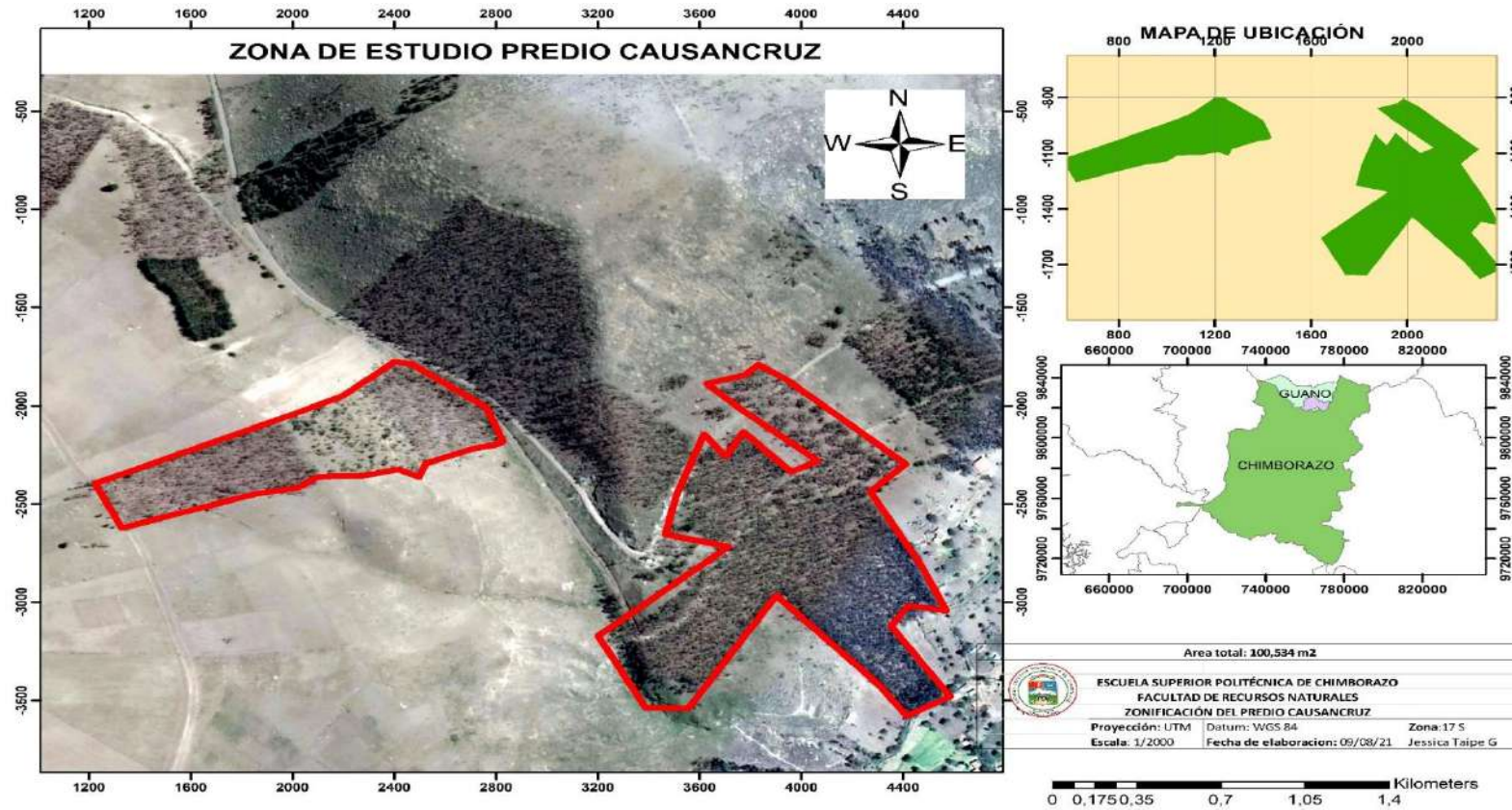
ANEXOS

ANEXO A: LABORES REALIZADAS EN LA FASE DE CAMPO

<p>FOTOGRAFÍAS FASE CAMPO</p>	
<p>Indicaciones generales</p>	<p>Toma del área de estudio</p>
	
<p>Elaboración de parcelas</p>	<p>Toma del DAP</p>
	
<p>Toma de la altura comercial</p>	



ANEXO B: MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



ANEXO D: PARCELAS

Datos calculados, área basal, volumen comercial, numero de árboles por hectárea, coeficiente de variación, desviación estándar, la media, altura promedio comercial, error.

PARCELA 1

CÁLCULO VOLUMEN EUCALIPTO

Guano	9
La Matriz	8
CAUSANCRUZ	11

ALTURA

9,33

DAP	PARCELA 1			
	1 N/HA	AB/HA	VOL/HA	
10	0	0	-	-
11	0	0	-	-
12	0	0	-	-
13	0	0	-	-
14	0	0	-	-
15	0	0	-	-
16	0	0	-	-
17	0	0	-	-
18		0	-	-
19	0	0	-	-
20	0	0	-	-
21	0	0	-	-

22	0	0	-	-
23	0	0	-	-
24	0	0	-	-
25	2	80	3,93	18,17
26	2	80	4,25	18,19
27	1	40	2,29	9,81
28	2	80	4,92	21,09
29	2	80	5,28	22,63
30	2	80	5,65	24,21
31	1	40	3,02	12,11
32	2	80	6,43	60,45
33	0	0	-	-
34	0	0	-	-
35	0	0	-	-
36	0	0	-	-
37	0	0	-	-
38	0	0	-	-
39	0	0	-	-
40	0	0	-	-
41	0	0	-	-
42	0	0	-	-

43	0	0	-	-
44	0	0	-	-
45	0	0	-	-
46	0	0	-	-
47	0	0	-	-
48	0	0	-	-
49	0	0	-	-
50	0	0	-	-
51	0	0	-	-
52	0	0	-	-
53	0	0	-	-
54	0	0	-	-
55	0	0	-	-
56	0	0	-	-
	-			

TOTAL 14 560 35,76

TOTAL 186,66

PARCELA 2

9

8

9

8,67

PARCELA 2

	2 N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
2	80	2,77	11,91
0	0	-	-
1	40	1,66	7,14
	0	-	-
2	80	3,93	16,87
1	40	2,12	8,44
2	80	4,58	18,21

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

14 560 33,01

131,53

PARCELA 3

8

8

7

7,67

PARCELA 3			
3	N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
2	80	0,90	4,33
0	0	-	-

0	0	-	-
---	---	---	---

24 960 21,0

90,70

PARCELA 4

9

8

8

8,33

PARCELA 4			
------------------	--	--	--

	4 N/HA	AB/HA	VOL/HA
5	200	1,57	10,06
2	80	0,76	3,96
2	80	0,90	4,71
3	120	1,59	8,29
0	0	-	-
1	40	0,71	3,68
2	80	1,61	7,34
2	80	1,81	8,29
4	160	4,07	18,58
2	80	2,27	10,35
2	80	2,51	11,47

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

29 1160 23,75

111,31

PARCELA 5

9

10

9

9,33

PARCELA 5

	5 N/HA	AB/HA	VOL/HA
2	80	0,63	4,51
1	40	0,38	2,22
4	160	1,81	10,55
1	40	0,53	3,10
2	80	1,23	7,18
3	120	2,12	12,36
1	40	0,80	4,11
4	160	3,63	18,57
1	40	1,02	5,20
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	1,38	6,41
2	80	3,04	14,07
1	40	1,66	7,69
3	120	5,43	25,12
1	40	1,96	
0	0	-	-
0	0	-	-

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

27 1080 25,62

121,08

PARCELA 6

8

8

9

8,33

PARCELA 6			
6	N/HA	AB/HA	VOL/HA
2	80	0,63	4,02
0	0	-	-
2	80	0,90	4,71
3	120	1,59	8,29

0	0	-	-
---	---	---	---

25 1000 26,15

118,24

PARCELA 7

9

10

10

9,67

PARCELA 7			
7	N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
4	160	2,46	14,87
2	80	1,41	8,54
0	0	-	-
2	80	1,81	9,61
1	40	1,02	5,39
6	240	6,80	36,03
2	80	2,51	13,31

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

22

880

22,94

120,95

PARCELA 8

8

9

9

8,67

PARCELA 8

	8 N/HA	AB/HA	VOL/HA
2	80	0,63	4,19
2	80	0,76	4,12
2	80	0,90	4,90
2	80	1,06	5,75
2	80	1,23	6,67
2	80	1,41	7,65
2	80	1,61	7,64
1	40	0,91	4,31
2	80	2,03	9,66
2	80	2,27	10,77
2	80	2,51	11,93
3	120	4,15	17,86
1	40	1,52	6,53
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

25 1000 21,00

101,97

PARCELA 9

9

8

12

9,67

PARCELA 9			
9 N/HA AB/HA VOL/HA			
0	0	-	-
1	40	0,38	2,30
4	160	1,81	10,93
0	0	-	-

0	0	-	-
---	---	---	---

21 840 20,06

104,88

PARCELA 10

8

9

9

8,67

PARCELA 10

10 N/HA	AB/HA	VOL/HA	DAP	
0	0	-	-	10
0	0	-	-	11
0	0	-	-	12
0	0	-	-	13
0	0	-	-	14
0	0	-	-	15
2	80	1,61	7,64	16
1	40	0,91	4,31	17
1	40	1,02	4,83	18
1	40	1,13	5,38	19
2	80	2,51	11,93	20

0	0	-	-	21
0	0	-	-	22
0	0	-	-	23
0	0	-	-	24
1	40	1,96	8,44	25
0	0	-	-	26
1	40	2,29	9,11	27
0	0	-	-	28
0	0	-	-	29
1	40	2,83	11,24	30
1	40	3,02	12,00	31
0	0	-	-	32
2	80	6,84	25,49	33
0	0	-	-	34
0	0	-	-	35
2	80	8,14	33,93	36
0	0	-	-	37
0	4	0,45	1,89	38
0	0	-	-	39
0	0	-	-	40
0	0	-	-	41

0	0	-	-	42
0	0	-	-	43
0	0	-	-	44
0	0	-	-	45
0	0	-	-	46
0	0	-	-	47
0	0	-	-	48
0	0	-	-	49
0	0	-	-	50
0	0	-	-	51
0	0	-	-	52
0	0	-	-	53
0	0	-	-	54
0	0	-	-	55
0	0	-	-	56

15 604 32,70

136,18

PARCELA 11

8

9

			8,33
PARCELA 11			
	11 N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
2	80	1,81	9,45
1	40	1,02	5,30
1	40	1,13	5,90
2	80	2,51	11,47
0	0	-	-
2	80	3,04	13,88
1	40	1,66	7,59
2	80	3,62	16,52
1	40	1,96	8,11
0	0	-	-

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

17 680 29,44

129,76

PARCELA 12

7

8

9

8,00

PARCELA 12			
12	N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	0,45	2,78

0	0	-	-
0	0	-	-
2	80	1,41	7,07
2	80	1,61	8,04
0	0	-	-
1	40	1,02	5,09
2	80	2,27	11,34
1	40	1,26	5,51
0	0	-	-
2	80	3,04	13,33
2	80	3,32	14,56
1	40	1,81	7,93
1	40	1,96	7,79
2	80	4,25	16,85
0	0	-	-
1	40	2,46	9,77
2	80	5,28	20,96
0	0	-	-
1	40	3,02	11,08
1	40	3,22	11,81
0	0	-	-

0	0	-	-
0	0	-	-

22 880 36,37

153,88

PARCELA 13

9

8

9

8,67

PARCELA 13			
13	N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	0,62	4,10
1	40	0,71	3,83
0	0	-	-
2	80	1,81	9,83
1	40	1,02	5,51
2	80	2,27	12,28

0	0	-	-
2	80	2,77	13,15
1	40	1,52	7,22
2	80	3,32	15,78
2	80	3,62	17,18
2	80	3,93	16,87
2	80	4,25	18,25
1	40	2,29	9,84
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	3,42	13,60
0	0	-	-
1	40	3,85	14,33
1	40	4,07	15,17
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

			8,00
PARCELA 14			
	14 N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	0,62	3,79
1	40	0,71	3,53
0	0	-	-
2	80	1,81	9,07
1	40	1,02	5,09
2	80	2,27	11,34
0	0	-	-
1	40	1,38	6,07
1	40	1,52	6,66
2	80	3,32	14,56
1	40	1,81	7,93
0	0	-	-
0	0	-	-

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

21 840 39,79

164,05

PARCELA 15

8

9

9

8,67

PARCELA 15

15 N/HA	AB/HA	VOL/HA	DAP	
0	0	-	-	10
0	0	-	-	11
0	0	-	-	12

0	0	-	-	13
0	0	-	-	14
1	40	0,71	3,83	15
1	40	0,80	4,35	16
2	80	1,81	9,83	17
1	40	1,02	5,51	18
1	40	1,13	6,14	19
0	0	-	-	20
2	80	2,77	13,15	21
1	40	1,52	7,22	22
0	0	-	-	23
2	80	3,62	17,18	24
1	40	1,96	8,44	25
2	80	4,25	18,25	26
2	80	4,58	19,68	27
2	80	4,92	21,16	28
2	80	5,28	22,70	29
0	0	-	-	30
0	0	-	-	31
0	0	-	-	32
0	0	-	-	33

0	0	-	-	34
0	0	-	-	35
0	0	-	-	36
0	0	-	-	37
0	0	-	-	38
0	0	-	-	39
0	0	-	-	40
0	0	-	-	41
0	0	-	-	42
0	0	-	-	43
0	0	-	-	44
0	0	-	-	45
0	0	-	-	46
0	0	-	-	47
0	0	-	-	48
0	0	-	-	49
0	0	-	-	50
0	0	-	-	51
0	0	-	-	52
0	0	-	-	53
0	0	-	-	54

0	0	-	-	55
0	0	-	-	56

20 800 34,37

157,45

PARCELA 16

9

10

9

9,00

PARCELA 16			
16	N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
2	80	1,61	8,96
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	1,13	6,31

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

16 640 32,46

158,38

PARCELA 17

9

8

			8,33
PARCELA 17			
	17 N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	1,02	5,30
2	80	2,27	11,81
1	40	1,26	5,74
0	0	-	-
2	80	3,04	13,88
1	40	1,66	7,59
3	120	5,43	24,78
1	40	1,96	8,11
1	40	2,12	8,77

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

20 800 38,64

167,32

PARCELA 18

9

7

8

8,00

PARCELA 18			
18 N/HA		AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	1,26	5,51
2	80	2,77	12,14
2	80	3,04	13,33
2	80	3,32	14,56
1	40	1,81	7,93
2	80	3,93	15,57
1	40	2,12	8,42
1	40	2,29	9,08
0	0	-	-
2	80	5,28	20,96
2	80	5,65	20,75
2	80	6,04	22,16
1	40	3,22	11,81
1	40	3,42	12,56

0	0	-	-
0	0	-	-

20 800 44,14

174,78

PARCELA 19

7

9

9

8,33

PARCELA 19			
19	N/HA	AB/HA	VOL/HA
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
1	40	1,02	5,30
0	0	-	-

0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-
0	0	-	-

19 760 41,35

171,65

PARCELA 20

8

9

8,00

PARCELA 20

	20	N/HA	AB/HA	VOL/HA	DAP
	0	0	-	-	10
	0	0	-	-	11
	0	0	-	-	12
	0	0	-	-	13
	0	0	-	-	14
	0	0	-	-	15
	0	0	-	-	16
	1	40	0,91	4,54	17
	2	80	2,03	10,17	18
	0	0	-	-	19
	0	0	-	-	20
	0	0	-	-	21
	1	40	1,52	6,66	22
	1	40	1,66	7,28	23
	0	0	-	-	24
	2	80	3,93	15,57	25
	0	0	-	-	26

2	80	4,58	18,17	27
3	120	7,39	29,30	28
0	0	-	-	29
1	40	2,83	10,38	30
2	80	6,04	22,16	31
1	40	3,22	11,81	32
0	0	-	-	33
0	0	-	-	34
1	40	3,85	13,23	35
1	40	4,07	14,00	36
0	0	-	-	37
0	0	-	-	38
0	0	-	-	39
0	0	-	-	40
0	0	-	-	41
0	0	-	-	42
0	0	-	-	43
0	0	-	-	44
0	0	-	-	45
0	0	-	-	46
0	0	-	-	47

SUPERFICIE			10,05	has
VOLUMEN TOTAL		1427,59	M3	
DAP PROMEDIO (cm)			AB/HA	32
ALTURA PROMEDIO(m)		8,58	N/HA	21

ANEXO E: FORMATO DE ENCUESTAS

Encuesta para determinar el precio de madera en pie del eucalipto

Encuestador:	Fecha:	Nº de encuesta:
Nombre de la empresa y/o propietario: <i>John Alexander Borda Ramos</i>	Representante legal:	
¿Posee plantaciones propias? Si (x) no ()		
¿Su plantación ha sido sometida a manejos forestales? Si () no (x)		
Precio de compra de la madera en pie de eucalipto por m ³ o Ha: • () Precio de una plantación que haya tenido manejos (podas, raleos, replante, etc.) • () Precio de una plantación sin manejo forestal <i>15 años</i>	<i>58 22 en dólares</i> <i>44 asamblea</i> <i>\$ 450 - 500</i>	
¿Costo de establecimiento de una hectárea de plantación forestal?	<i>3000</i> <i>450-500</i> <i>2000</i>	
¿Cuántas plantas entran por Ha y cuál es el costo de una planta de eucalipto?	<i>0,15 dólares</i>	
¿Costo por Ha de los fertilizantes utilizados para la plantación?	<i>no utilizan</i>	
Número de jornaleros que contratan para la plantación de una Ha y cuál es el pago individual.	<i>15 días - 20</i> <i>8 trabajadores</i>	
¿Costo de reposición de plantas por Ha?	<i>0,15 dólares</i>	
¿Costo de transporte de las plántulas por Km recorrido?	<i>2 dólares por día</i> <i>3 jornaleros</i>	
¿Cuántas podas realiza a la plantación antes de su aprovechamiento o turno final y cuál es el costo de las podas por Ha?	<i>60 plát</i> <i>100 kg</i> <i>2000</i> <i>50</i> <i>23</i> <i>2</i>	
¿Realizan Raleos a la plantación?	Si () No (x)	
¿Cuántos raleos realizan?		
¿Cuál es el costo de un raleo por Ha?		
¿Realizan el control de plagas?	Si () No (x)	
¿Cuál es el costo de control de plagas (herbicidas, fungicidas, insecticidas) por Ha?		
¿Costos de administración de la plantación y otros gastos por Ha?		

Firma del responsable
C.I: *09052159*

Plasma + 20 dólares la hora
5-6 personas
GH a quito
4 horas para cargar
2-6 días


4 días por planta
600 dólares mens
Transporte
GH = 15 - 20 dólares
Roberto - Guayaquil

Inde de plát
4-5 horas
Cargan las personas

250
Mula
+ 30% mas
Barrita
2,50 m -> 4 personas
1,35 m -> plát 3-2
2 horas 1 mula resilla

Encuesta para determinar el precio de madera en pie del eucalipto

Encuestador:	Fecha:	Nº de encuesta:
Nombre de la empresa y/o propietario: <i>John Alexander Pineda Ramos</i>	Representante legal:	
¿Posee plantaciones propias?	Si (x) no ()	
¿Su plantación ha sido sometida a manejos forestales?	Si () no (x)	<i>3 datos palats 30,00</i>
Precio de compra de la madera en pie de eucalipto por m ³ o Ha: • () Precio de una plantación que haya tenido manejos (podas, raleos, replante, etc.) • () Precio de una plantación sin manejo forestal <i>15 años</i>		<i>5\$ 22 en diámetro \$ 44 aserrado \$ 450-500</i>
¿Costo de establecimiento de una hectárea de plantación forestal?		<i>3x3 = 450-500 \$/ha</i>
¿Cuántas plantas entran por Ha y cuál es el costo de una planta de eucalipto?		<i>0,15 ctos</i>
¿Costo por Ha de los fertilizantes utilizados para la plantación?		<i>no utilizan</i>
Número de jornaleros que contratan para la plantación de una Ha y cuál es el pago individual.		<i>15 al día - 20 8 trabajador</i>
¿Costo de reposición de plantas por Ha?		<i>0,15 ctos.</i>
¿Costo de transporte de las plántulas por Km recorrido?		<i>20 ctos por día 1 jornalero por día</i>
¿Cuántas podas realiza a la plantación antes de su aprovechamiento o turno final Y cuál es el costo de las podas por Ha?		<i>60 plant 100 logs \$ 40.000 50 2 jornal - 2</i>
¿Realizan Raleos a la plantación? ¿cuántos raleos realizan? ¿Cuál es el costo de un raleo por Ha?	Si () No (x)	
¿Realizan el control de plagas? ¿Cuál es el costo de control de plagas (herbicidas, fungicidas, insecticidas) por Ha?	Si () no (x)	
¿Costos de administración de la plantación y otros gastos por Ha?		


 Firma del responsable
 C.I.: 09052159

*plasma
\$ 20 datos la
hora
5-6 personas
GH a pulso
4 horas para
cargar
1-6 ctos
por día*

*4 datos por jornada
600 datos n/m/m
Transporte
GH = 15 - Rodillos
Robando - Gunguad
\$ 250
Mula
\$ 30% mas
Rorrieta
2,50 m -> 4 personas
1,35 m -> palat 3-2
2 horas 1 mula mulla*

Encuesta para determinar el precio de madera en pie del eucalipto

Encuestador:	Fecha:	Nº de encuesta:
Nombre de la empresa y/o propietario: Deposito aserra de dona Rosa	Representante legal: Gabriel Guipari	
¿Posee plantaciones propias? Si () no ()		
¿Su plantación ha sido sometida a manejos forestales? Si () no ()		
Precio de compra de la madera en pie de eucalipto por m ³ o Ha: <ul style="list-style-type: none"> () Precio de una plantación que haya tenido manejos (podas, raleos, replante, etc.) () Precio de una plantación sin manejo forestal 	\$ 20. m ³	
¿Costo de establecimiento de una hectárea de plantación forestal?	\$ 8-50 cm duda	Costo de planta
¿Cuántas plantas entran por Ha y cuál es el costo de una planta de eucalipto?		
¿Costo por Ha de los fertilizantes utilizados para la plantación?		
Número de jornaleros que contratan para la plantación de una Ha y cuál es el pago individual.		
¿Costo de reposición de plantas por Ha?	40 dolares	Costo de 100 dolares 20 m ³
¿Costo de transporte de las plántulas por Km recorrido?	1 peso por 80 dolares	1 día
¿Cuántas podas realiza a la plantación antes de su aprovechamiento o turno final Y cuál es el costo de las podas por Ha?	15 m → 20 dolares	
¿Realizan Raleos a la plantación?	Si () No ()	
¿cuántos raleos realizan?		
¿Cuál es el costo de un raleo por Ha?		
¿Realizan el control de plagas?	Si () no ()	
¿Cuál es el costo de control de plagas (herbicidas, fungicidas, insecticidas) por Ha?		
¿Costos de administración de la plantación y otros gastos por Ha?		


Firma del responsable
 C.I: 660198539-3

\$ = 25 hora abstricam.
 gallineta
 1 km = 3 día 5-10 días
 1 km = 1000 dolares
 \$ 60 " Haruga
 " 300 pa, día
 900 ml.
 1000-2000 mango
 8-10 días x km

505035

55.

Encuesta para determinar el precio de madera en pie del eucalipto

Encuestador:	Fecha:	N° de encuesta:
Nombre de la empresa y/o propietario: <i>PISNAP S.A</i>	Representante legal: <i>Crisologo Haro</i>	
¿Posee plantaciones propias? Si (<input checked="" type="checkbox"/>) no ()		
¿Su plantación ha sido sometida a manejos forestales? Si (<input checked="" type="checkbox"/>) no ()		
Precio de compra de la madera en pie de eucalipto por m ³ o Ha:		
• () Precio de una plantación que haya tenido manejos (podas, raleos, replante, etc.)		\$ 4000
• () Precio de una plantación sin manejo forestal		\$ 1800
¿Costo de establecimiento de una hectárea de plantación forestal?		400
¿Cuántas plantas entran por Ha y cuál es el costo de una planta de eucalipto?		11 0,17 ct.
¿Costo por Ha de los fertilizantes utilizados para la plantación?		120-150
Número de jornaleros que contratan para la plantación de una Ha y cuál es el pago individual.		# 200 5 jornaleros 2 día 20
¿Costo de reposición de plantas por Ha?		\$ 20 - 30
¿Costo de transporte de las plántulas por Km recorrido?		\$ 100 ^{5000 plantas} _{para un día} Acoso
X ¿Cuántas podas realiza a la plantación antes de su aprovechamiento o turno final Y cuál es el costo de las podas por Ha?		
¿Realizan Raleos a la plantación?		Si () No ()
¿cuántos raleos realizan?		2
¿Cuál es el costo de un raleo por Ha?		200
¿Realizan el control de plagas?		Si () no ()
¿Cuál es el costo de control de plagas (herbicidas, fungicidas, insecticidas) por Ha?		
¿Costos de administración de la plantación y otros gastos por Ha?		\$ 50 combustible



Firma del responsable

C.I: 660177752

ANEXO H: FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

FOTOGRAFÍAS FASE CAMPO	
Deposito Aserradero Doña Rosita	Empresa PISMAD
	
MAGAP	Personas que conocen del ámbito forestal
	



ANEXOS

ANEXO A: LABORES REALIZADAS EN LA FASE DE CAMPO

<p>FOTOGRAFÍAS FASE CAMPO</p>	
<p>Indicaciones generales</p>	<p>Toma del área de estudio</p>
	
<p>Elaboración de parcelas</p>	<p>Toma del DAP</p>
	
<p>Toma de la altura comercial</p>	



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 10 / 08 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Jessica Pilar Taipe Gualoto
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Recursos Naturales
Carrera: Ingeniería Forestal
Título a optar: Ingeniera Forestal
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


D.B.R.A.I.
Ing. Cristhian Castillo



1485-DBRA-UTP-2022