UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

"EVALUACIÓN DE VALORES DASOMÉTRICOS DEL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN FORESTAL EN EL CEIPA"

AUTOR(ES):

SEKERMAN ENRIQUE TOAPANTA RAMÍREZ

MEJÍA MESA BRYAN ALEXANDER

DOCENTE - TUTOR:

Dr. Neill David Alan

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Conciso e informativo de la idea principal del escrito.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	Presenta información necesaria, 3 palabras claves se pudieran aumentar por ejemplo; altura, diámetro, área basal.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	18/20	Redacción del último párrafo.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	13/15	Ordenado y articulado faltan conceptos de términos que son empleados en el estudio.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Expone con claridad el procesamiento de la información.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	23/25	Entrega los resultados de manera organizada. Mejorar figura y tablas.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	93	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	93

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
CHRISTOPHER OSWALDO PAREDES ULLOA

Christopher Oswaldo Paredes Ulloa

Dado en la ciudad de Puyo, a los 11 días del mes de agosto de 2022.

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	Errores de redacción técnica, se sugiere revisar y mejorar.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	15/20	La introducción necesita mejorar la redacción. No se han abordado algunas observaciones sugeridos en el formato 3
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	11/15	El Marco teórico no sigue los lineamientos de la guía de titulación comentados en el formato 3 de la primera revisión
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	20/25	Luego de los comentarios realizados en la primera revision (Formato1) el documento ha sido mejorado, pero aún existe errores de redacción tanto de ortografía como de redacción técnica para este tipo de trabajo.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	7/10	Las conclusión es aún muy pobre y con faltas ortográficas
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	3/5	Falta mejorar las referencias de acuerdo a la guía de trabajos de titulación.
VALORACIÓN TOTAL	80	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	80

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
SEGUNDO BOLIER TORRES NAVARRETE

Bolier Torres Navarrete

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de Agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE FORESTAL

Puyo,04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **SEKERMAN ENRIQUE TOAPANTA RAMÍREZ**, con C.I.0604068213, con el Tema: "**Evaluación de valores dasométricos del programa de restauración forestal en el CEIPA**", de la carrera de Ingeniería Forestal.

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, David Alan Neill, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 4%.

Informe generado con fecha 4 de agosto 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DAVID ALAN NEILL
.

David Alan Neill

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Evaluación de valores dasométricos del programa de restauración forestal en el CEIPA.docx (D142665988)
Submitted	8/5/2022 1:01:00 AM
Submitted by	
Submitter email	dneill@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	dneill.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**TESIS CRISTHIAN URKUND.doc** Document TESIS CRISTHIAN URKUND.doc (D13652349)	1
W	URL: https://www.uea.edu.ec/?page_id=2376Wilkie, Fetched: 8/5/2022 1:01:00 AM	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / PROYECTO FINAL BOSQUE.docx** Document PROYECTO F NAL BOSQUE.docx (D40601595) Submitted by: esuntasig@uea.edu.ec Receiver: esuntasig.uea@analysis.urkund.com	12
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / INVENTARIO INFORME 1.1.pdf** Document INVENTARIO INFORME 1.1.pdf (D139407085) Submitted by: for2017131@uea.edu.ec Receiver: ygarcia.uea@analysis.urkund.com	1

Entire Document

Evaluación de parámetros dasométricos del programa de restauración forestal en el bloque #1 ubicado en el CEIPA
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Ingeniería Forestal (1)
Resumen

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE FORESTAL

Puyo,04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **BRYAN ALEXANDER MEJIA MESA,** con C.I. 1003106919, con el Tema: "**Evaluación de valores dasométricos del programa de restauración forestal en el CEIPA**", de la carrera de Ingeniería Forestal.

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, David Alan Neill, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **4%**.

Informe generado con fecha 4 de agosto 2022por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DAVID ALAN NEILL
.

David Alan Neill

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Evaluación de valores dasométricos del programa de restauración forestal en el CEIPA.docx (D142665988)
Submitted	8/5/2022 1:01:00 AM
Submitted by	
Submitter email	dneill@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	dneill.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**TESIS CRISTHIAN URKUND.doc** Document TESIS CRISTHIAN URKUND.doc (D13652349)	1
W	URL: https://www.uea.edu.ec/?page_id=2376Wilkie, Fetched: 8/5/2022 1:01:00 AM	1
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / PROYECTO FINAL BOSQUE.docx** Document PROYECTO F NAL BOSQUE.docx (D40601595) Submitted by: esuntasig@uea.edu.ec Receiver: esuntasig.uea@analysis.urkund.com	12
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / INVENTARIO INFORME 1.1.pdf** Document INVENTARIO INFORME 1.1.pdf (D139407085) Submitted by: for2017131@uea.edu.ec Receiver: ygarcia.uea@analysis.urkund.com	1

Entire Document

Evaluación de parámetros dasométricos del programa de restauración forestal en el bloque #1 ubicado en el CEIPA
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Ingeniería Forestal (1)
Resumen

"Evaluación de parámetros dasométricos del programa de restauración forestal en el bloque #1 ubicado en el CEIPA"

Toapanta Ramírez Sekerman Enrique[1]
for2017156@uea.edu.ec
Mejía Mesa Bryan Alexander[1]
for2017136@uea.edu.ec
Neill David Alan[2]
dneill@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Ingeniería Forestal

Resumen

El presente trabajo analiza el estado actual del bloque #1 de las parcelas de restauración que se encuentra en el centro experimental de investigación y producción amazónica CEIPA. El objetivo principal es evaluar los parámetros dasométricos del bloque 1 del programa de restauración forestal en el CEIPA. La metodología consistió en la toma de datos de 45 parcelas permanentes con un ensayo cada una de 48 árboles, de diversidad variable con 1-2-4-8-16-24 especies distintas por parcela donde se midió la altura total y el DAP de todos los individuos. Los parámetros evaluados fueron: sobrevivencia, área basal, volumen, altura total y diámetro. Al estimar los valores promedios por parcela y especie en cada uno de los tratamientos, habiendo obtenido los resultados: Las parcelas #1 con tratamiento de *Citharexylum poeppigii Walp.* presentan la mayor taza de sobrevivencia 95.83 %; Las especies con mejores resultados en altura, diámetro, área basal y volumen son *Inga bbq*, *Schizolobium parahyba*.

Palabras Clave*:* Volumen, parcelas permanentes, sobrevivencia

Abstract

The present work analyzes the current status of block #1 of the restoration plots located in the experimental center of Amazonian research and production CEIPA. The main objective is to evaluate the dasometric parameters of block 1 of the forest restoration program at CEIPA. The methodology consisted of taking data from 45 permanent plots with a trial of 48 trees each, of variable diversity with 1-2-4-8-16-24 different species per plot where the total height and DBH of all individuals were measured. The parameters evaluated were:

survival, basal area, volume, total height and diameter. When estimating the average values per plot and species in each of the treatments, the following results were obtained: Plots #1 with *Citharexylum poeppigii Walp.* treatment had the highest survival rate of 95.83 %; the species with the best results in height, diameter, basal area and volume were Inga bbq, *Schizolobium parahyba.*

Keywords*:* Volume, permanent plots, survival rate

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador, es uno de los países con más biodiversos a nivel mundial, siendo la Amazonía la zona de mayor extensión que aporta gran cantidad de servicios ecosistémicos como la captura de carbono entre otros; además de albergar pueblos ancestrales y comunidades indígenas. La Amazonía cuenta con 82.120 Km^2 representando el 30 % del territorio nacional, albergando 4857 especies de plantas vasculares, donde 515 son endémicas (Patiño, 2015)

Estos ecosistemas están amenazados por un alto nivel de vulnerabilidad frente a los cambios climáticos, factores antrópicos y ambientales, siendo necesarias acciones para su conservación, no sólo por su gran diversidad biológica, sino a la cantidad de productos forestales y por su rol fundamental en la provisión de servicios ecosistémicos: belleza escénica, biodiversidad, captura de CO2 y en especial, la regulación y mantenimiento de agua (Aguirre Mendoza, 2018)

El Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA) es un área de investigación de la Universidad Estatal Amazónica (UEA En el CEIPA donde se investiga, estudia y conserva bosques tropicales que se encuentran en el cantón Santa Clara provincia de Pastaza, con el fin de permitir recabar datos concretos, dentro de las parcelas de restauración que se crearon con el fin de observar la incidencia de diferentes tratamientos, para en un futuro ser utilizadas en la toma de datos diamétricos, tasa de mortalidad, composición de la estructura y la dinámica del estrato arbóreo, tomando en cuenta el aporte en las decisiones de manejo forestal dentro de la provincia, además de evaluar su utilidad en la restauración de bosques¿cuáles serían las especies más aptas para la reforestación en Pastaza?

En el presente estudio se trabajó con el objetivo de evaluar los parámetros dasométricos del bloque #1 del programa de restauración forestal en el CEIPA. Determinar la sobrevivencia

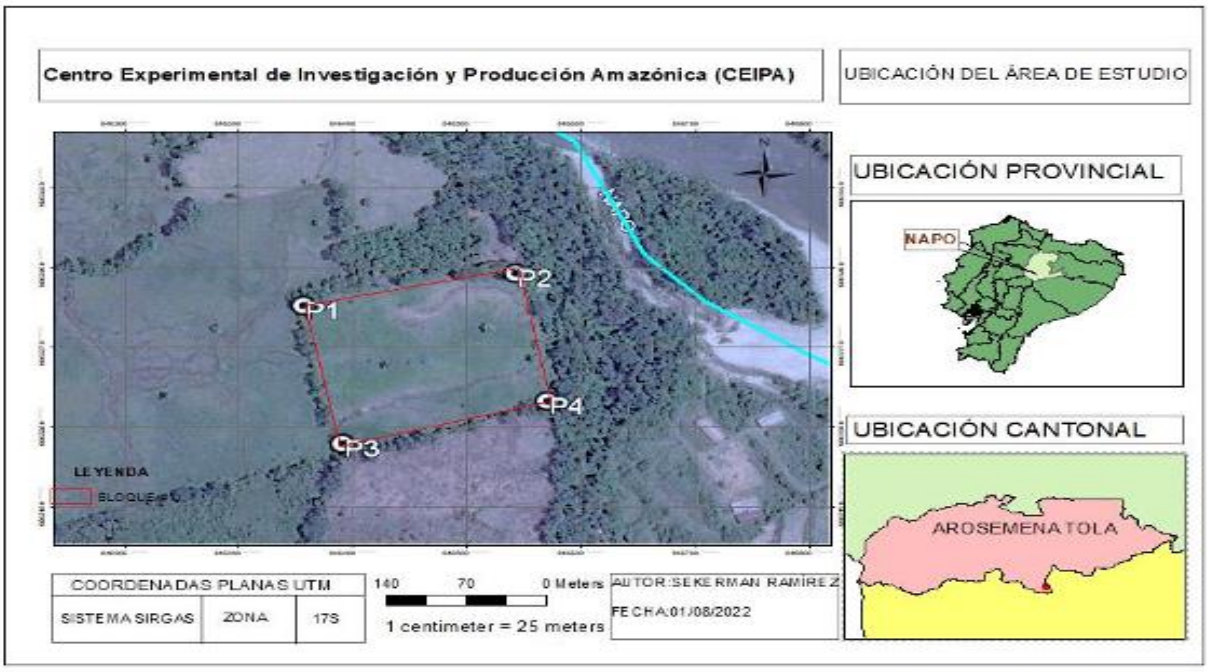
de los distintos tratamientos establecidos en las parcelas del bloque #1. Calcular valores dasométricos por parcelas y especies de los tratamientos. La presente investigación evaluó varios parámetros de adaptabilidad de un gran número de especies nativas de la provincia que podrán ser utilizadas en proyectos de reforestación permitiendo incrementar la diversidad de las zonas reforestadas, conservación de especies forestales y disminución de la simplificación de los bosques del Ecuador.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

Localización

El presente estudio se realizó en aproximadamente 19.575 m^2 de las parcelas permanentes del bloque #1 ubicado en el Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA) ubicado al norte de la provincia de Pastaza a 44 Km en la vía Puyo- Tena junto a la desembocadura del rio Piatúa y Anzu. Cuenta con una extensión 2848,20 ha de las cuales 2000 ha están conformadas por bosque primario, posee un clima tropical donde la precipitación anual alcanza los 4000 mm, la humedad relativa es del 80% y la temperatura varía entre 15 a 25 °C ubicado a 550-1200 msnm en ecosistema de bosque siempreverde piemontano del norte de la cordillera oriental amazónica (Universidad Estatal Amazónica, 2020).

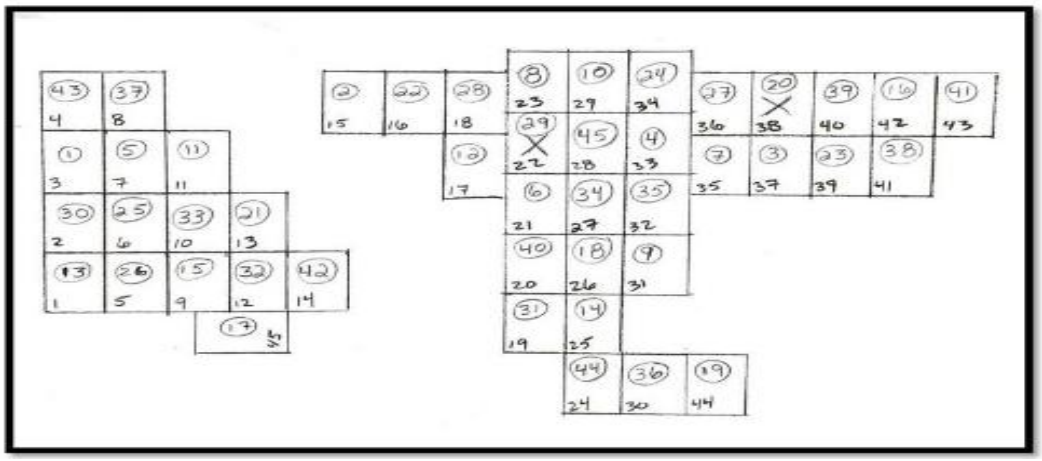
Figura 1. Localización del área del estudio bloque #1



Diseño de investigación

El presente estudio es de carácter descriptivo, debido a que consiste en la descripción, registro, análisis del estado actual de los individuos, con la finalidad de conocer qué especies son las que mejor se han adaptado a las condiciones más frecuentes en la zona de las 45 parcelas que conforman el bloque 1 en el Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA), determinando el volumen, área basal, clases diamétricas y taza de sobrevivencia, para lo cual utilizamos información obtenida del censo de realizado en este año 2022 realizadas en conjunto a estudiantes del séptimo semestre de la carrera de ingeniería forestal, donde registramos el crecimiento de diámetro de cada árbol vivo en las parcelas las cuales presentan distintos tratamientos

FIGURA 2. Croquis del Bloque 1. Tomada de (Neill, Kleist, & Guerra, Programa de Restauración Forestal , 2019)



Croquis del bloque #1 del programa de restauración forestal en el CIPCA, con 45 parcelas de ensayos silviculturales. Cada parcela numerada tiene 48 árboles plantadas, a distancia de 3 m x 3 m. El número en el rincón inferior izquierda de cada rectángulo es el número de la parcela, y el número en círculo en cada rectángulo es el número de tratamiento. En el Bloque 1 un total de 2.160 árboles fueron plantados en las 45 parcelas. El área sin parcelas es una zona pantanosa que divide las dos partes del Bloque 1.

Tabla 1. Especies de cada tratamiento

Tratamientos 1-20 – monocultivos		
# Tratamiento	Nombre Científico	Familía

1	*Cedrelinga cateniformis*	Fabaceae
2	*Sterculia tessmannii*	Malvaceae
3	*Nectandra reticulata*	Lauraceae
4	*Guarea guidonia*	Meliaceae
5	*Annona papilionella*	Annonaceae
6	*Tapirira guianensis*	Anacardiaceae
7	*Ocotea cf. insularis*	Lauraceae
8	*Virola pavonis*	Myristicaceae
9	*Inga ruiziana*	Fabaceae
10	*Pourouma minor*	Urticaceae
11	*Banara nitida*	Salicaceae
12	*Prunus debilis*	Rosaceae
13	*Citharexylum poeppigii Walt*	Verbenaceae
14	*Parkia balslevii*	Fabaceae
15	*Erythrina poeppigana*	Fabaceae
16	*Pseudobombax septenatum*	Malvaceae
17	*Coroupita guianensis*	Lecythidaceae
18	*Casearia sylvestris*	Salicaceae
19	*Chrysochlamys membranacea*	Clusiaceae
20	*Endlicheria krukovii*	Lauraceae
Tratamientos 21-24 Monocultivos enriquecidos con Inga entre cada filo de árboles		
21	*Cedrelinga cateniformis con Inga marginata*	
22	*Sterculia tessmannii con Inga marginata*	
23	*Nectandra reticulara con Inga marginata*	
24	*Guarea guidonia con Inga marginata*	
Tratamientos 25-45 – Parcelas con diferentes niveles de diversidad		

Tratamiento 25. 4 especies forestales enriquecido con 2 especies de Inga
Tratamientos 26-32 Diversidad de 4 especies forestales (12 árboles de cada especie)
Tratamientos 33-38 -- Diversidad de 8 especies forestales (6 árboles de cada especie)
Tratamientos 39-42 Diversidad de 16 especies forestales (3 árboles de cada especie
Tratamientos 43-45 Diversidad de 24 especies forestales (2 árboles de cada especie

Método de investigación

Se trabajó utilizando la investigación empírica, obteniendo directamente los datos de a través de medición y observación de las variables evaluadas, la toma de datos se realizó en un área de 19.575m^2 bajo arreglo de parcelas permanentes, teniendo en cuenta las variables de altura total, diámetro a la altura del pecho.

La investigación se realizó en las parcelas permanentes de 1:45 del bloque #1 ubicadas en el proyecto de restauración forestal a dos kilómetros desde los laboratorios del Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica (CEIPA). Se tomó datos de diámetro y altura lo cual nos permitió evaluar cuál es la especie con mayor taza de sobrevivencia para establecimiento de proyectos de restauración forestal**.**

Composición y estructura

Este análisis de se realizó con la última toma de datos (julio 2022). Se evaluó mediante tabulación de datos según el número de individuos vivos en las parcelas permanentes, realizando cálculos de: densidad a la altura del pecho (DAP); altura (ho); volumen (Vol) taza de sobrevivencia; área basal (AB); para lo cual se utilizaron las siguientes fórmulas:

Volumen

$$\text{Volumen (VOL)} = \frac{\pi * DAP^2 * H_c * ff}{4}$$

Dónde:

V = Volumen de la madera en metros cúbicos

Dap = Diámetro del árbol a la altura del pecho en metros

Hc = Altura comercial del árbol en metros

f = Factor de forma = 0.75

Taza de sobrevivencia

Es el número de individuos vivos que se encuentran en un área establecida

$$\text{Taza de sobrevivencia} = \frac{\textbf{\textit{número de individuos vivos}}}{\textbf{\textit{número total de muestra}}} * \mathbf{100}$$

Área basal

El área basal se tomará en cada uno de los individuos y se calculará mediante la siguiente fórmula

$$\text{Área basal (G)} = 0{,}7854*(\text{DAP})2$$

Área basal total

El área basal total o área basal sobre ha simbolizada por la letra G, es una medida de la densidad de un rodal y se expresa en m2 /ha. El área basal promedio g, se calcula sumando las áreas basales de los árboles que están dentro de la ha y dividiendo esta suma entre el número total de árboles en la misma extensión. **(Romahn & Ramírez, 2010)**

Con los datos obtenidos, evaluamos los parámetros dasométricos que nos permitirá crear información de alto valor para futuros proyectos de restauración de bosques en la provincia

Materiales para la investigación

Para el presente trabajo se utiliza equipos y materiales que permitan medir e interpretar dichas actividades:

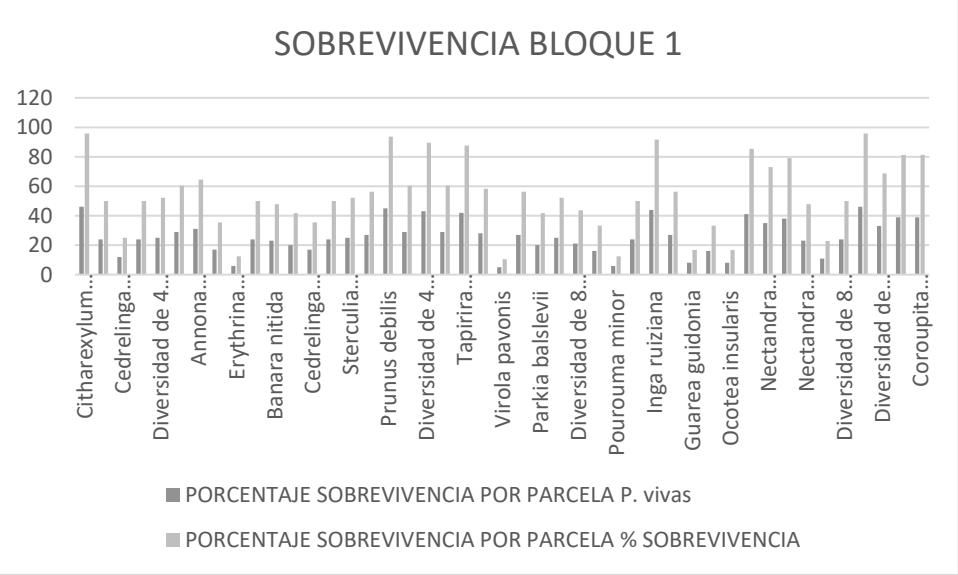
La digitalización de los datos se realizó mediante software Excel y Word, programas que nos ayudaron a originar la información de acuerdo a los objetivos establecidos al inicio de esta investigación, además permitir la tabulación de los datos para de esta manera interpretar los resultados de manera más eficiente. Mediante los programas de Arcgis 10.7 y Google Earth

nos permitieron generar el mapa de ubicación del lugar obtención de datos para la investigación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante la presente investigación se obtuvo los datos presentados a continuación.

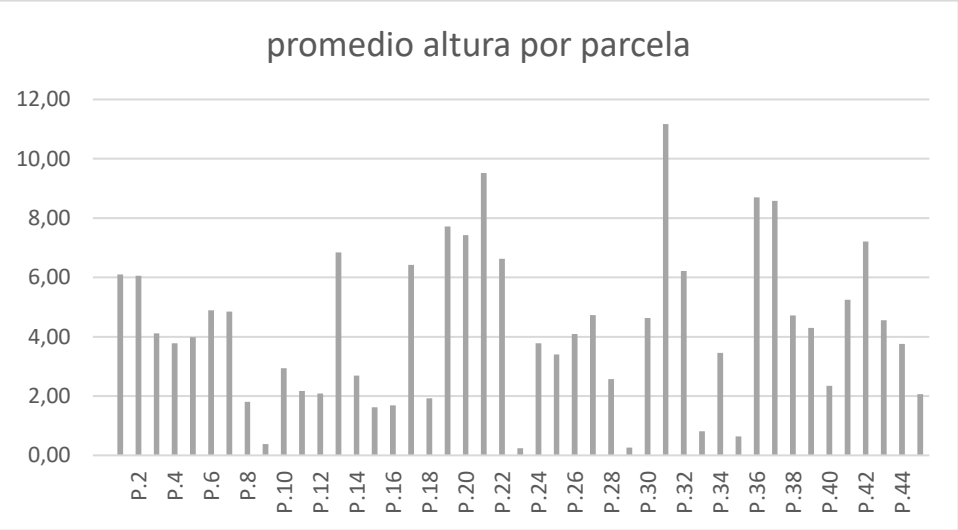
Gráfico 1, Porcentaje de sobrevivencia por parcela, en el programa de restauración forestal CEIPA.



En el anexo 1 Se determinó el porcentaje de sobrevivencia de 45 parcelas del bloque #1, evidenciando que 10 parcelas presentan una taza de sobrevivencia mayor al 75 % que corresponden a los siguientes tratamientos: parcela #1 con tratamiento de *Citharexylum poeppigii Walp.* con un total de 46 plantas vivas que representa una taza de sobrevivencia de 95.83 %; parcela #42 con tratamiento de *Pseudobombax septenatum*, con un total de 46 plantas vivas que representan una taza de sobrevivencia de 95.83 %; parcela #17 con tratamiento de *Banara nítida* con un total de 45 plantas vivas que representan el 93.75 % de sobrevivencia; parcela #31 con tratamiento de *Inga ruiziana* con 44 plantas vivas que representa 91.67 % de sobrevivencia; parcela #19 con tratamiento de diversidad de 4 especies forestales y 43 plantas vivas; parcela # 21 con tratamiento de *Tapirira guianensis* y 42 árboles vivos con el 87.5 % de sobrevivencia; parcela #36 con tratamiento de diversidad de 4 especies forestales y 41 árboles vivos con un 85.42 % de sobrevivencia; parcela #44 con tratamiento de *Chrysochlamys membranácea* y 39 árboles vivos con un 81.25 % de

sobrevivencia: parcela #45 con tratamiento de *Coroupita guianensis* y 39 árboles vivos con un 81.25 % de sobrevivencia; parcela #38 con tratamiento de *Endlicheria krukovii* y 38 árboles vivos con un 79.17 % de sobrevivencia.

Gráfico 2. Promedio de la altura por parcela en el programa de restauración forestal CEIPA.



En el gráfico 2, se ha registrado los valores promedio de altura de los árboles de todas las parcelas del bloque #1. De las cuales podemos destacar que entre las parcelas con mayor altura promedio son: parcela #31 que corresponde al tratamiento de *Inga ruiziana* con un promedio de 11.17 m; parcela #21 que corresponde al tratamiento de *Tapirira* guianensis con una altura promedio de 9.52

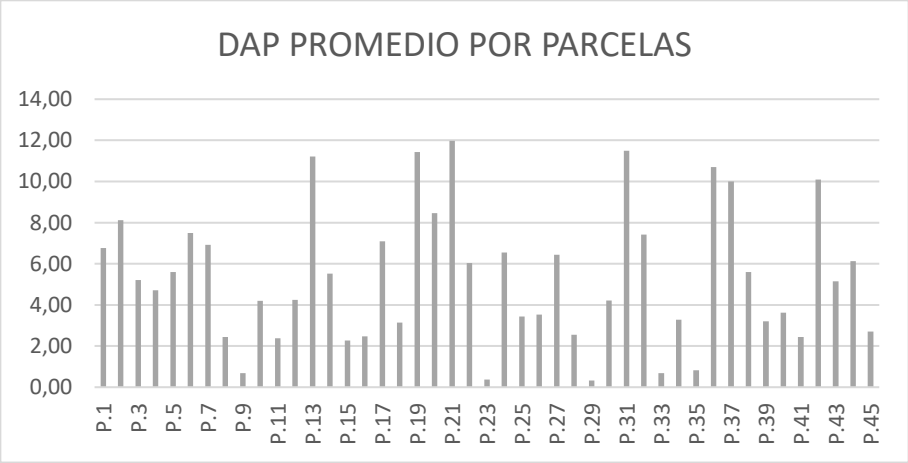
Tabla2. Altura promedio por especie

ESPECIE	ALTURA (m)
Annona papilionella	8,31
Banara nitida	8,11
Casearia sylvestris	6,47
Cedrelinga cateniformis	13,05
Citharexylum poeppigii Walp.	6,36
Endlicheria krukovii	5,52
Guarea guidonia	4,95

Inga ruiziana	10,50
Nectandra Reticulata	8,87
Ocotea insularis	3,36
Parkia balslevii	6,90
Pourouma minor	3,90
Prunus debilis	7,23
Pseudobombax septenatum	6,46
Sterculia tessmannii	4,62
Tapirira guianensis	10,64
Virola pavonis	7,15

En la Tabla 2 identificamos que las especies con mayor desarrollo promedio de altura total corresponde a: *Cedrelinga cateniformis* con 13.05 m, seguido de *Tapirira guianensis* con 10.64 m e *Inga ruiziana* con 10.50 m. Siendo los tratamientos de monocultivos con mejor desarrollo

Gráfico 3. Diámetro promedio por parcelas en el programa de restauración forestal del bloque 1 del CEIPA.



En el grafico 3, observamos que las parcelas que presentan los mejores resultados en cuando a DAP es la parcela #21 la cual tiene por tratamiento de *Tapirira* guianensis y diámetro de 11.97 cm; seguido por la parcela #19 de tratamiento de diversidad de 8 especies forestales con diámetro de 11.43cm y por último la parcela #13 con tratamiento de *Cedrelinga cateniformis con Inga marginata* con un promedio de 11.21cm

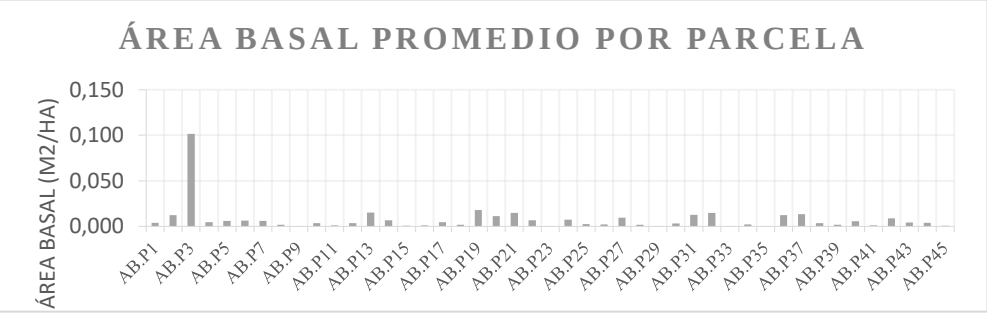
Diámetro promedio por especie

Tabla 3. Diámetro promedio por especie

ESPECIE	DAP (cm)
Annona papilionella	11,37
Banara nitida	6,67
Casearia sylvestris	6,44
Cedrelinga cateniformis	15,36
Citharexylum poeppigii Walp.	6,73
Endlicheria krukovii	6,41
Guarea guidonia	5,69
Inga ruiziana	11,03
Nectandra Reticulata	9,58
Ocotea insularis	4,30
Parkia balslevii	7,20
Pourouma minor	4,71
Prunus debilis	7,66
Pseudobombax septenatum	9,88
Sterculia tessmannii	5,16
Tapirira guianensis	13,37
Virola pavonis	10,60

En la Tabla 3 observamos que las especies con mayor desarrollo de DAP corresponden a: *Cedrelinga cateniformis* con 15.36 cm; *Tapirira guianensis* con 13.37 cm, *Anonna papilionella* con 11.37 cm y *Inga ruiziana* con 11.03 cm

Gráfico 4. Área basal promedio por parcela en el programa de restauración forestal **del** CEIPA.



En el gráfico 4, observamos que, en relación al área basal, la parcela con el mayor desarrollo es la parcela #3 con un el tratamiento de monocultivo de *Cedrelinga cateniformis* y 0.10 m^2/ha. Diferenciándose significativamente de la parcela #9 con tratamiento de *Erythrina poeppigana*, la cual presenta un desarrollo 0.00 m^2/ha.

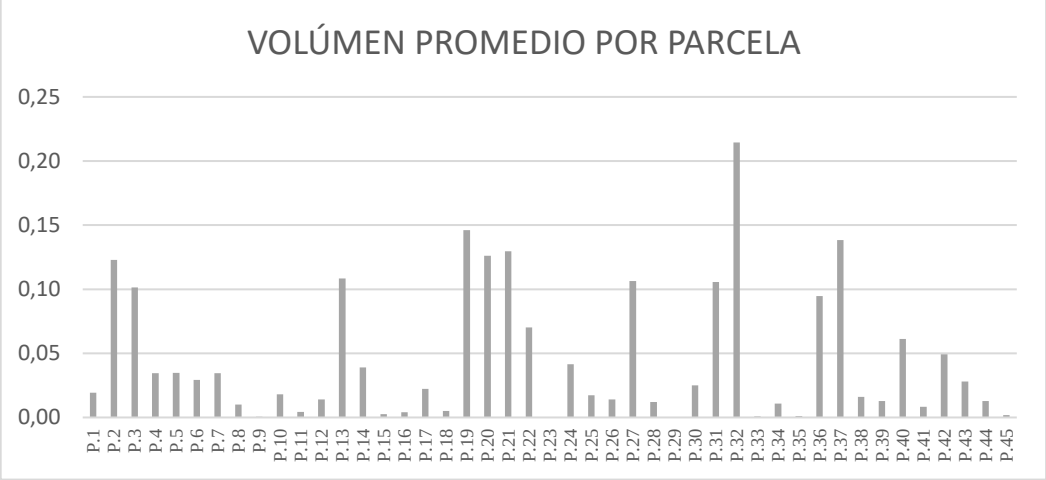
Tabla 4. Área basal promedio por especie

ESPECIE	AB (m2/ha)
Annona papilionella	0,008
Banara nitida	0,003
Casearia sylvestris	0,002
Cedrelinga cateniformis	0,006
Citharexylum poeppigii Walp.	0,004
Endlicheria krukovii	0,003
Guarea guidonia	0,001
Inga ruiziana	0,012
Nectandra Reticulata	0,007
Ocotea insularis	0,000
Parkia balslevii	0,002
Pourouma minor	0,001
Prunus debilis	0,005
Pseudobombax septenatum	0,009
Sterculia tessmannii	0,002
Tapirira guianensis	0,014

Virola pavonis	0,003

En la Tabla 4, observamos que las especies con mayor área basal corresponden a: *Tapirira guianensis* con 0.014 m^2/ha; *Inga ruiziana* con 0.012 m^2/ha; *Pseudobombax septenatum* con 0.009 m^2/ha; *Anonna papilionella* con 0.008 m^2/ha

Gráfico 5 Volumen promedio por parcela en el bloque 1 del programa de restauración forestal del CEIPA**.**



El gráfico 5 representa el volumen promedio de las parcelas del bloque #1 de las cuales sobresale la parcela #32 con tratamiento diversidad de 8 especies forestales con 0.21$m^{3,}$ seguida de la parcela #19 con tratamiento de diversidad de 4 especies forestales con 0.15m^3; y la parcela #37 con tratamiento de *Nectandra reticulata* presenta 0.14m^3. Siendo las tres parcelas con mayor desarrollo de volumen

Tabla 5. Volumen promedio por especie

ESPECIE	volumen (m3)
Annona papilionella	0,06
Banara nitida	0,02
Casearia sylvestris	0,01
Cedrelinga cateniformis	0,06
Citharexylum poeppigii Walp.	0,02

Endlicheria krukovii	0,01
Guarea guidonia	0,01
Inga ruiziana	0,12
Nectandra Reticulata	0,06
Ocotea insularis	0,00
Parkia balslevii	0,01
Pourouma minor	0,00
Prunus debilis	0,03
Pseudobombax septenatum	0,04
Sterculia tessmannii	0,01
Tapirira guianensis	0,13
Virola pavonis	0,02

En la Tabla 5, observamos que las especies con mayor volumen corresponden a: *Tapirira guianensis* con 0.13 m^3; *Inga ruiziana* con 0.12 m^3; *Anonna papilionella* con 0.06 m^3; *Cedrelinga cateniformis* con 0.06 m^3.

Discusión

Una de las especies con mayor desarrollo de altura total corresponde a *Cedrelinga cateniformis* con 13,05 m, dentro del programa de restauración forestal del CEIPA, (Cárdenas & Santos, 2011). Reportan que la altura total para *Cedrelinga cateniformis* es de 19,00 m debido al sitio que se encuentra. El CEIPA y la Comunidad nativa Catungo Quimpiri se encuentran en un rango altitudinal parecido de 750 – 1200 m.s.n.m. podemos destacar, que el factor que influyo en el crecimiento de la especie es la temperatura y la precipitación ya que en CEIPA la temperatura promedio es de 25 °C Y en Catungo Quimpiri es de 20°C y en cuanto a la precipitación en el CEIPA es de 1704 mm de lluvia anuales mientras que en Catungo Quimpiri es de 2446 mm de lluvia anuales, tal parece que la temperatura y la precipitación son factores importantes en el crecimiento de esta especie.

Citharexylum poeppigii se muestra como una especie promisoria en la restauración ecológica, debido a su adaptación en climas húmedos amazónicos. Esta verbenaceae tiene gran adaptabilidad. (Blake, 2014) indica que es empleada para la reforestación de áreas degradadas y protección de microcuencas. siendo una especie arbustiva que presenta

engrosado en la base y dos a tres bifurcaciones, que ayudan a crear un estrato arbóreo más denso y protección del suelo para evitar perdida del recurso por erosión

4. CONCLUSIONES

Tras la tabulación de datos y análisis de los mismos concluimos que:

- La taza de sobrevivencia mayor al 90 % se encuentra en las especies *Citharexylum poeppigii Walp, Banara nítida, Pseudobombax septenatum, Inga ruiziana*.
- Las especies que presentan mejores resultados en altura, diámetro, área basal y volumen son: *Tapirira guianensis, Inga ruiziana, Anonna papilionella, Cedrelinga cateniformis, Pseudobombax septenatum*
- Las parcelas que presentan mayor taza de sobrevivencia, corresponden a los tratamientos de monocultivo, ubicando solo a la parcela #36 con tratamiento de diversidad de 4 especies con taza de sobrevivencia mayor a 75 %

REFERENCIAS

Aguirre Mendoza, Z. (2018). *Estructura y composición florística del bosque siempreverde.* Zamora.

Blake, S. (2014). *Catalogo virtual de flora de alta montaña* . Obtenido de https://catalogofloraaltamontana.eia.edu.co/species/248

Cárdenas, P., & Santos, R. (2011). *Repositorio UNCP.* Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4015/Paucar%20Cardenas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

FAO. (2022). *Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS).* Obtenido de https://www.fao.org/sustainable-forest-management

Félix, Y. J. (2014). DASOMETRÍA. COCHABAMBA, BOLIVIA.

Gestión ambiental Pastaza. (2019). *Pastaza gobierno proviencial.* Obtenido de https://gestionambiental.pastaza.gob.ec/ppdiz/

MAE. (2019). Plan nacional de restauración forestal 2019-2030. En M. D. AMBIENTE. Quito, Ecuador.

Marcos G.Sánchez Calderón, & César G.Reyes Pinengla. (2015). ECUADOR: REVISIÓN A LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICASDEL RECURSO FORESTAL Y DE LA DEFORESTACIÓN. *Revista Científica y Tecnológica UPSE, Vol. III*(N. 1), 41-54. Obtenido de https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php

Neill, D. A., Kleist, K. v., & Guerra, D. (2019). *Programa de Restauración Forestal.* PUYO.

Neill, D. A., Kleist, K. v., & Guerra, D. (2019). *Programa de Restauración Forestal* . Centro de Investigación, Postgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), Departamento de Conservación y Manejo de Vida Silvestre (CYMVIS).

Patiño, J. T. (2015). *Composicion floristica y estructura de un bosque siempre verde piemontano-Ecuador*. . Revista Amazónica Ciencia y Tecnología Volumen, 4(2), 166–192.

Phillips, O. (2009). Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest.

Romahn, d. l., & Ramírez, M. H. (2010). *Dendrometría*. Chapingo: D i v i s i ó n d e.

Universidad Estatal Amazónica. (2020). *CENTRO EXPERIMENTAL DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN AMAZÓNICA*. Obtenido de https://www.uea.edu.ec/?page_id=2376

Wilkie, M. L. (21 de marzo de 2021). *NACIONES UNIDAS*. Obtenido de https://www.un.org/es

5. ANEXOS

Anexo 1. Porcentaje de sobrevivencia de las parcelas del bloque #1

PORCENTAJE SOBREVIVENCIA POR PARCELA		
Tratamiento	**P. vivas**	**% SOBREVIVENCIA**
Citharexylum poeppigii Walp.	**46**	**95,83**
Diversidad de 4 spp	**24**	**50,00**
Cedrelinga cateniformis	**12**	**25,00**
Diversidad de 24 spp	**24**	**50,00**
Diversidad de 4 spp	**25**	**52,08**
4 spp enriquecido con 2 spp de Inga	**29**	**60,42**
Annona papilionella	**31**	**64,58**
Diversidad de 8 spp	**17**	**35,42**
Erythrina poeppigana	**6**	**12,50**
Diversidad de 8 spp	**24**	**50,00**
Banara nitida	**23**	**47,92**
Diversidad de 4 spp	**20**	**41,67**
Cedrelinga cateniformis con Inga marginata	**17**	**35,42**
Diversidad de 16 spp	**24**	**50,00**

Sterculia tessmannii	**25**	**52,08**
Sterculia tessmannii con Inga marginata	**27**	**56,25**
Prunus debilis	**45**	**93,75**
Diversidad de 4 spp	**29**	**60,42**
Diversidad de 4 spp	**43**	**89,58**
Diversidad de 16 spp	**29**	**60,42**
Tapirira guianensis	**42**	**87,50**
Diversidad de 4 spp	**28**	**58,33**
Virola pavonis	**5**	**10,42**
Diversidad de 24 spp	**27**	**56,25**
Parkia balslevii	**20**	**41,67**
Casearia sylvestris	**25**	**52,08**
Diversidad de 8 spp	**21**	**43,75**
Diversidad de 24 spp	**16**	**33,33**
Pourouma minor	**6**	**12,50**
Diversidad de 8 spp	**24**	**50,00**
Inga ruiziana	**44**	**91,67**
Diversidad de 8 spp	**27**	**56,25**
Guarea guidonia	**8**	**16,67**
Guarea guidonia con Inga marginata	**16**	**33,33**
Ocotea insularis	**8**	**16,67**
Diversidad de 4 spp	**41**	**85,42**
Nectandra reticulata	**35**	**72,92**
Endlicheria krukovii	**38**	**79,17**
Nectandra reticulara* con *Inga	**23**	**47,92**

marginata		
Diversidad de 16 spp	**11**	**22,92**
Diversidad de 8 spp	**24**	**50,00**
Pseudobombax septenatum	**46**	**95,83**
Diversidad de 16 spp	**33**	**68,75**
Chrysochlamys membranacea	**39**	**81,25**
Coroupita guianensis	**39**	**81,25**

Tabla 2, Promedios dasométricos por especie dentro del Bloque 1 del programa de restauración forestal del CEIPA.

MARCO TEORICO

ANTECEDENTES

La provincia de Pastaza pese a ser de las provincias que menor tasa de deforestación presenta en el país, ha experimentado en los últimos años una tendencia creciente de la deforestación, por lo que requiere de esfuerzos de todos los actores provinciales para disminuir y en el mejor de los casos revertir la tendencia de deforestación.

El estudio de densidad de deforestación del período 2016-2018 muestra un incremento en de zonas de deforestación a comparación de los periodos 2014-2016, conservando mayor porcentaje de deforestación en zonas altamente pobladas de la provincia, descubriendo nuevos focos de deforestación en zonas de conservación (Gestión ambiental Pastaza, 2019)

El CEIPA cuenta con 2848 ha, donde existe tres bloques para el estudio de la regeneración con especies endémicas que tiene un área de 6 ha con 132 parcelas y un total de 6336 árboles plantados en los tres bloques de estudio, las cuales fueron establecidas por el Sr. von Kleist en el año 2014. Las cuales fueron monitoreadas por estudiantes e investigadores con el fin de evaluar el desarrollo de las especies establecidas y su potencial para la regeneración en zonas degradadas de la provincia de Pastaza y Napo (Neill, Kleist, & Guerra, Programa de Restauración Forestal, 2019).

Marco conceptual

Según (Marcos G.Sánchez Calderón & César G.Reyes Pinengla, 2015) aducen que:

> Los suelos han pedido su funcionalidad y estructura en las últimas décadas debido a la intensificación de la producción agrícola, la deforestación y el incremento de los niveles de contaminación de origen industrial. En este contexto, se entiende por deforestación al proceso de destrucción de la superficie forestal – vegetales, arbustos, árboles y otras plantas-provocado generalmente por la actividad humana, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la empresa maderera, así como para la obtención de suelo para usos no forestales, por ejemplo: agricultura, minería, pastizales para ganadería, uso urbano, entre otros.

Para mitigar este proceso de degradación antes la problemática de han tomado medidas como lo son las plantaciones forestales. El tipo más común es la plantación de monocultivo, que se compone de árboles que son todos de la misma especie y edad. Este tipo de plantación se usa a menudo para producir un sistema en particular, a pesar de no ser la mejor opción, se crea con el fin de que el suelo no esté descubierto y exista problemas de erosión a largo plazo, es usado comúnmente en los programas de restauración o reforestación para analizar datos de incidencia in-situ dentro de un lugar específico.

Según (Félix, 2014) indica que:

> "La dasonomía es el estudio del manejo y aprovechamiento de los bosques llamándola como la ciencia forestal por excelencia: siendo considerada en la actualidad como base fundamental de la Silvicultura y la Economía Forestal"

Según (FAO, 2022) menciona que:

> Un inventario forestal es la toma sistematizada de datos sobre los recursos forestales de un área determinada. Permite la evaluación del estado actual y estableciendo las bases del análisis y la planificación, constituyendo el inicio de la gestión forestal sostenible. Radicando su importancia en que la toma de decisiones solo puede ser

fundada en información verídica, siendo necesario un proceso de registro de datos, toma de decisiones y análisis de los resultados obtenidos.

Según (Wilkie, 2021) alega que:

> La restauración forestal no se limita a la plantación de árboles. Abarca la recuperación del equilibrio de los beneficios socioeconómicos de los bosques y los árboles dentro de un amplio modelo de uso del suelo. Mayormente se obtiene mediante la regeneración natural de las especies vegetales nativas, así mismo, la plantación de árboles y plantas beneficia al proceso de restauración de la salud y la productividad de los paisajes degradados.

Según (MAE, 2019) menciona que:

> La deforestación bruta consiste en la intervención del hombre para cambiar el uso de suelo en una cobertura distinta; bajo los umbrales de altura, cobertura del dosel o área establecida en la definición de bosque en un periodo de tiempo, sin tener en cuenta procesos naturales como la regeneración en los mismos periodos. Sin embargo, no se toma en cuenta a plantaciones forestales removidas como resultado de cosecha o tala y a las áreas en donde hubo extracción de árboles por aprovechamiento forestal, y en donde se espera que el bosque se regenere de manera natural.

Según (Phillips, 2009) afirma que:

> “Parcela permanente es un área establecida y delimitada menor o igual a 1 ha en la cual se registrará los árboles con un DN mayor o igual a 10 cm”