

UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL



**ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO ALMACENADO EN
MATORRALES XEROMORFICOS DE LA COMUNIDAD DE
CARACHIMAYO – MUNICIPIO DE SAN LORENZO - TARIJA**

POR:

SOFIA GABRIELA CHAVEZ FLORES

Tesis de Grado, presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el Grado Académico de licenciatura en Ingeniería Forestal

OCTUBRE - 2023

TARIJA – BOLIVIA

V° B°

.....
M. Sc. Ing. Sebastián Ramos Mejía

DOCENTE GUÍA

.....
M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín

DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López

VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Javier Ariel Castillo Gareca
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Fidel Ibarra Martínez
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zuñiga
TRIBUNAL

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del (la) autor (a).

DEDICATORIA:

Este logro lo dedico a las personas que me apoyaron incondicionalmente en mi travesía para poder llegar a estas instancias de logros profesionales

AGRADECIMIENTO:

Agradezco al M. Sc. Ing. Sebastián Ramos Mejía por su colaboración y ser un buen guía profesional, a la institución académica Juan Misael Saracho por brindarme el apoyo en mi formación académica

INDICE

Advertencia	
Dedicación	
Agradecimiento	
Resumen	
Índice	

INDICE

INTRODUCCIÓN	2
Justificación	2
Planteamiento del problema	3
Objetivos	3
Objetivo General	3
Objetivos específicos	4
Hipótesis	4
CAPITULO I	5
REVISION BIBLIOGRAFICA	5
1.1 La atmósfera terrestre	6
1.2 El carbono	6
1.3 Dióxido de carbono	7
1.4 Ciclo del carbono terrestre	8
1.5 Carbono orgánico (C) en el suelo	8
1.6 Fuentes de emisión de carbono	9
1.7 Efectos del exceso de carbono en el medio ambiente	10
1.8 Medidas para reducir las emisiones de carbono	12
1.9 la fotosíntesis	13
1.10 Sumidero de carbono	13
1.11 Principales sumideros de carbono	13
1.12 Bonos De Carbono	15

1.13 Métodos para la cuantificación de la biomasa en los bosques naturales.....	15
1.14 Biomasa aérea en sotobosque.....	16
1.15 Biomasa.....	16
1.15.1 Biomasa forestal.....	16
1.15.2 Biomasa aérea viva.....	17
1.15.3 Necromasa o materia orgánica.....	17
1.15.4 Necromasa mayor.....	17
1.15.5 Necromasa menor (hojarasca - Bh).....	18
1.15.6 Carbono en el suelo.....	18
1.15.7 Calculo de biomasa, carbono y CO ₂ aérea viva árboles y arbustos.....	18
1.16 Beneficios de la retención de carbono en la biomasa.....	19
1.17 Marco legal.....	19
CAPITULO II.....	23
MATERIALES Y METODOLOGÍA.....	23
2.1 Características de la zona de estudio.....	24
2.1.1 Ubicación geográfica.....	24
2.2.1 Geología y Geomorfología.....	25
2.2.2 Características climáticas.....	25
2.3 Características de flora.....	26
2.3.1 Flora de la zona de la microcuenca del rio Carachimayo.....	26
2.4 Estructura de la vegetación horizontal y vertical.....	28
2.5 Materiales.....	29
Materiales de campo.....	29
Materiales de gabinete.....	29
Materiales de laboratorio.....	29
2.6 Método.....	30
2.6.1 Desarrollo de parcelas permanentes de monitoreo de biomasa.....	30
2.6.1.3 Tamaño de parcela.....	30
2.6.2 Tamaño y forma de la unidad de muestreo.....	30
2.6.3 Levantamiento de la información de campo.....	31
2.6.4 Variables registradas en arboles.....	31
2.7 Análisis de la información.....	32

2.7.1 Estimación de biomasa y carbono de arboles	32
2.7.2 Estimación de biomasa y carbono de vegetación menor	32
2.8 Carbono en el suelo	32
2.9 Cuantificación de la biomasa y carbono	33
2.9.1 Método Directo	33
2.9.2 Método indirecto	33
2.9.3 Ecuaciones alométricas	34
2.9.4 Biomasa del componente arbóreo (BA)	34
2.9.5 Biomasa del sotobosque (BSt)	35
2.9.6 Biomasa de la necromasa (BN)	36
2.9.7 Biomasa de árboles muertos en pie y suelo (BAMP).....	36
2.9.8 Biomasa de hojarasca (Bh).....	38
2.9.9 Cálculo del peso seco del suelo	38
2.9.10 Cálculo de la densidad aparente del suelo	39
2.9.11 Cálculo del peso del volumen del suelo	39
2.9.12 Determinación de la cantidad de carbono total.....	39
2.9.13 Cálculo del carbono en la biomasa aérea total	39
2.9.14 Cálculo del carbono en el suelo	40
2.9.17 El índice de valor de importancia (IVI)	41
CAPITULO III	43
RESULTADOS Y DISCUSION	43
3.1 BIOMASA AEREA VIVA	44
3.2 Biomasa	47
3.3 Calculo de Carbono C por componente	49
3.4 Calculo de Carbono y Materia Orgánica en el Suelo	49
3.5 Calculo del carbono a dióxido de carbono (CO₂) total	50
3.6 Discusión	53
CAPITULO IV	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFIA	59

BIBLIOGRAFIA	60
ANEXOS	62
ANEXOS	63
Anexo 1 Formulario A	63
Anexo 2 Formulario B	65
Anexo 3 Formulario C	66
Anexo 4 Materiales de campo	67
Anexo 5 Imágenes	68

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Geomorfología	25
Cuadro N° 2 Especies arbórea	26
Cuadro N° 3 Especie arbustiva	27
Cuadro N° 4 Especies herbáceas en la zona (pastizales y gramíneas)	27
Cuadro N° 5 Estructura vertical de la vegetación según Kúchler (1967)	28
Cuadro N° 6 Biomasa aérea	35
Cuadro N° 7 Cantidad de árboles vivos por especie	45
Cuadro N° 8 Biomasa Aérea Viva	46
Cuadro N° 9 Carbono por Componente	49
Cuadro N° 10 Carbono y Materia Orgánica del Suelo	50
Cuadro N° 11 Calculo de Carbono a (CO ₂) total	51
Cuadro N° 12 Calculo de Carbono a (CO ₂) total	51
Cuadro N° 13 Índice de valor de importancia (IVI)	52
Cuadro N° 14 Almacenes de carbono	54

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Diseño de Parcelas permanentes de monitoreo de biomasa, carbono y CO ₂ en diferentes usos de suelo	30
Figura N° 2 Biomasa aérea mayor	44
Figura N° 3 Comparación de Biomasa En Diferentes Componentes	45
Figura N° 4 Comparación de Biomasa En Diferentes Componentes en porcentaje	45

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1 Ubicación del área de estudio	24
--	----