

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL



TESIS

Estudio preliminar del requerimiento ecológico y productividad del híbrido *Eucalyptus Urograndis* en plantaciones comerciales en el municipio de Warnes, Buena Vista y Porongo del departamento de Santa Cruz.

Por:

Iván Márquez Moor

Tesis presentada a consideración de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, como requisito para optar el grado académico de licenciatura en Ingeniería Forestal.

Febrero del 2021

Tarija-Bolivia

V°B°

.....
Dr. M.Sc. Ing. Raúl Ramiro Aguirre Vásquez
DOCENTE GUÍA

.....
M.Sc. Henry Ensor Valdez Huanca
DECANO
FACULTAD CIENCIAS
AGRONÓMICAS Y FORESTALES

.....
M.Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zuñiga
VICEDECANO
FACULTAD CIENCIAS
AGRONÓMICAS Y FORESTALES

Aprobada por:

TRIBUNAL:

.....
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Carlos Alberto Cossío Narváez
TRIBUNAL

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

A la UAJMS y docentes por el cobijo y formación que me brindaron.

A mis compañeros, hoy colegas, por el compañerismo compartido

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, esposa e hijos por su paciencia, apoyo permanente y comprensión.

CONTENIDO

	Pág.
Agradecimientos	
Resumen	
Índice de figuras	
Índice de cuadros	
INTRODUCCIÓN	1
1. JUSTIFICACIÓN	2
2. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	4
2.2 Objetivos específicos	4
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
3.1 Conceptualización plantaciones forestales	6
3.2 Características generales de las plantaciones	7
3.3 Plantaciones en Bolivia	7
3.3 Desarrollo de Plantaciones en Santa Cruz	9
3.4 Factores de éxito en plantaciones forestales	10
3.4.1 Pro y contra de las plantaciones forestales	12
3.5 Los eucaliptos híbridos	14
3.5.1 Conceptualización	14
3.5.2 La hibridación en especies forestales	14
3.5.3 Historia de la hibridación del género Eucalyptus	17
3.5.4 Características del híbrido Eucalyptus Urograndis	18
3.5.5 Descripción de la especie y distribución	19
3.5.6 Importancia del Eucalyptus Urograndis	22

3.5.7 Daños mas frecuentes en plantaciones de Eucalyptus Urograndis	24
4. MATERIALES Y MÉTODOS	28
4.1 Método	28
4.2 Tipos de parcelas	29
4.3 Tamaño y forma	29
4.4 Ubicación e instalación de las parcelas	30
4.5 Variables medidas	31
4.6 Formulas empleadas de principales variables	31
4.7 Formularios de medición y códigos	34
4.8 Suelos	35
5. RESULTADOS Y DISCUSION	35
5.1 Descripción general de los sitios	36
5.2 Clima	36
5.3 Vegetación	37
5.4 Suelo y topografía	38
5.5 Homologación edafoclimática para los sitios de estudio	39
5.6 Crecimiento diametral	46
5.7 Crecimientos en altura	49
5.8 Área basal	57
5.9 Volumen	60
5.10 Necesidad de práctica del raleo	64
5.11 Condiciones generales de manejo de la plantación	67
5.12 Presencia de fauna silvestre	68
5.13 Posibles productos del raleo de los rodales plantados	69
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
6.1 Conclusiones	72
6.2 Recomendaciones	74

BIBLIOGRAFÍA	75
---------------------------	-----------

ANEXOS

Anexo 1 Mapas de ubicación de los sitios de estudio: municipios de Warnes, Buena Vista y Porongo del departamento de Santa Cruz	83
Anexo 2: Homologación edafoclimatica del Eucalyptus Urograndis en Sitio Motacu	86
Anexo 3: Homologación edafoclimatica del Eucalyptus Urograndis en Sitio La Paliza	87
Anexo 4: Homologación Edafoclimatica del Eucalyptus Urograndis en Sitio Huaytu	89
Anexo 5: Descripción de los promedios de las especies con los datos obtenidos en las PPM usando el MIRASILV 2.1	92
Anexo 6: Resultados pruebas comparativas entre Sitios Variable Altura Dominante	94
Anexo 7: Resultados pruebas comparativa entre Sitios Variable Rendimiento (m3/ha)	96
Anexo 8: Resultados de los análisis de laboratorios de los sitios de estudio	98
Anexo 8: Testimonio fotográfico	99

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1: Diseño de una Parcela Permanente de Muestreo	35
Figura 2: Promedios de sobrevivencia para tres sitios de la especie Eucalipto híbrido (eucalyptus urograndis) en el departamento de Santa Cruz	42
Figura 3: Promedios de crecimiento en diámetro a los 5,5 y 6 años de edad para tres Sitios del eucaliptus urograndis	43
Figura 4: Promedios de incrementos medios anuales en altura total a los 5,5 y 6 años de edad para tres Sitios del eucalyptus urograndis.....	46
Figura 5: Alturas dominantes promedios a los 5,5 y 6 años de edad para tres Sitios del <i>Eucalyptus Urograndis</i>	47
Figura 6: Curvas de índice de sitio de Minas Gerais para Eucalipto y calificación de tres sitios de Santa Cruz	49
Figura 7: Incremento en volumen anual a 6 años para <i>Eucalyptus Urograndis</i> en tres sitios	53

Índice de cuadros

Pág.

CUADRO 1:	Emprendimientos privados exitosos de plantaciones forestales en Bolivia.....	17
CUADRO 2:	Resumen factores de éxito transversales en plantaciones forestales y agroforestales en Bolivia	19
CUADRO 3:	Características generales del eucalipto híbrido (<i>Eucalyptus Urograndis</i>).....	24
CUADRO 4:	Descripción característica de las Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) y diseño	32
CUADRO 5:	Características de los sitios de estudio del <i>Eucalyptus Urograndis</i>	37
CUADRO 6:	Clasificación de la vegetación de los sitios de estudio.....	38
CUADRO 7:	Resumen grado de cumplimiento homologación edafo climática.....	40
CUADRO 8:	Sobrevivencia de la especie por sitio de estudio.....	41
CUADRO 9:	Crecimiento en diámetro total e incremento medio anual a una edad entre 67 y 72 meses del <i>Eucalyptus Urograndis</i> en tres sitios de estudio.....	43
CUADRO 10:	Rangos de Crecimiento para <i>Eucalyptus Urograndis</i> en Honduras.....	44
CUADRO 11:	Crecimiento en altura total e IMA ALT TOT media anual a los 6 años de las especies en estudio	45
CUADRO 12:	Crecimiento en altura dominante total media anual a los 6 años de edad de las especies en estudio	46

CUADRO 13: Comparación del crecimiento en altura dominante (probabilidad) realizado por medio de una prueba no paramétrica (Wilcoxon Mann Whitnet U) entre los sitios de estudio.....	48
CUADRO 14: Área basal total por hectárea a los 6 años de las especies en estudio.....	50
CUADRO 15: Densidad final (árboles/ha.) en plantaciones destinadas a producir madera para aserrío en sitios de calidad variable.....	51
CUADRO 16: Crecimiento en volumen total y anual a 6 años especies en estudio.....	52
CUADRO 17: Comparación del crecimiento en volumen (m ³ /ha.) a partir de la probabilidad, realizado por medio de una prueba no paramétrica (Wilcoxon Mann Whitnet U) entre los sitios de estudio.....	54
CUADRO 18: Resumen de porcentajes de árboles dominantes codominantes y suprimidos en el cultivo de <i>Eucalyptus Urograndis</i> en tres sitios.....	56
CUADRO 19: Estimación productos puntales del 1 ^{er} raleo a intensidad 50% en los tres sitios de estudio del <i>Eucalyptus Urograndis</i> a una edad alrededor de los seis años	59