

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE**



**IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS QUE AFECTAN LA  
CALIDAD DE LOS SUELOS EN ÁREAS DE PASTOREO PARA PROPONER  
ESTRATEGIAS DE MANEJO ADECUADO EN LA COMUNIDAD DE EL  
PAJONAL DEL MUNICIPIO DE ENTRE RIOS**

**Por:**

**ROSARIO DELGADO ARCE**

Tesis presentada a consideración de la UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO como requisito para optar el grado académico en licenciatura en Ingeniería en Medio Ambiente

**Marzo, 2019**

**ENTRE RIOS- TARIJA-BOLIVIA**

V°B°

.....  
M.Sc. Ing. Herlan Baldiviezo Baldiviezo

**DOCENTE GUÍA**

.....  
M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

**DECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**AGRICLOAS Y FORESTALES**

.....  
M.Sc Ing. Juan Oscar Hiza Zúñiga

**VICEDECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**AGRICLOAS Y FORESTALES**

**Aprobada Por:**

.....  
M.Sc. Ing. René Padilla Ledezma

**TRIBUNAL**

.....  
M.Sc. Ing. Pedro Bernardo Cruz Gareca

**TRIBUNAL**

.....  
PhD. Ing. Marco Antonio Guerrero Hiza

**TRIBUNAL**

### **ADVERTENCIA**

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**

Dedico este trabajo a toda mi familia en común, en especial a mis padres Pedro Delgado y Lucila Arce, por su confianza y apoyo incondicional para desarrollarme cada día más, como también le dedico a mi hijito John Lucas Padilla, por ser la fuerza que me impulsa a seguir adelante y ser cada día mejor persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a la virgen por darme la vida, fortaleza y por estar presente en cada paso que doy en la vida; agradezco a mis padres y a mis hermanos por el amor, cariño y apoyo incondicional que me brindaron.

Agradecer a mi docente guía Ing. Herlan Baldiviezo y a todos mis docentes por el apoyo y por brindarme sus conocimientos necesarios con el fin de fortalecer mi preparación académica.

## INDICE

Advertencia	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Resumen	
1.-INTRODUCCIÓN.....	1
2.- JUSTIFICACIÓN.....	3
3.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA. ....	4
4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
5.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
5.- HIPÓTESIS. ....	5
6.- OBJETIVOS.....	5
6.1.- Objetivo General.....	5
6.2.- Objetivos Específicos.....	5
CAPITULO I.....	6
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	6
1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	7
1.1.1. Suelo.....	7
1.1.2. Pastoreo.....	7
1.1.3. Ganadería Extensiva.....	7
1.1.4. Ganadería Semi Extensiva.....	7
1.1.5. Erosión del Suelo.....	8
1.1.6. Compactación del Suelo.....	8
1.1.7. Impacto Ambiental.....	8
1.1.8. Degradación del Suelo.....	8

1.1.9. Parámetros Químicos.....	8
a) pH.....	8
b) Materia Orgánica.....	9
c) Nitrógeno Total.....	9
d) Carbono Orgánico del Suelo (COS).....	9
1.1.10. Parámetros Físicos.....	9
a) Color.....	9
b) Textura.....	10
c) Densidad Aparente.....	10
d) Estructura.....	10
1.1.11. Siglas y definiciones.....	10
1.2. MARCO TEORICO.....	11
1.2.1. Consecuencias de la Compactación del Suelo.....	11
1.2.2. Causas de la Degradación del Suelo.....	12
1.2.3. Efecto del Pisoteo Animal.....	13
1.2.4. Medición de la Calidad del Suelo.....	13
1.2.5. Lineamientos Para el Muestreo.....	14
a) ¿Cuándo Debe Muestrearse?.....	14
b) ¿Dónde Muestrear?.....	15

1.2.6. La Acidez en la Taxonomía.....	16
1.2.7. Contenido de Carbón Orgánico.....	17
1.2.8 · Influencia del COS .....	18
1.2.9. La Densidad Aparente.....	18
1.2.10. Efecto de la Ganadería .....	19
1.2.11. Producción Ganadera e Impacto Ambiental .....	20
1.2.12. Pastos Tolerantes a los Diferentes Tipos de Suelos.....	21
a) Sequía.....	21
b) Suelos Inundables.....	21
c) Suelos Ácidos.....	22
d) Suelos Moderadamente Ácidos.....	22
e) Suelos Cercanos a la Neutralidad .....	22
1.3. MARCO LEGAL.....	24
1.3.1. Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.....	24
1.3.2. Ley 1333 del Medio Ambiente.....	24
a) Recurso Suelo.....	24
b) De la Actividad Agropecuaria.....	25
1.3.3. Ley 144 Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria.....	25
1.3.4. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien.....	26

CAPITULO II.....	27
MATERIALES Y METODOS.....	27
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	28
2.2. DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE BIOFÍSICO.....	30
2.2.1. Clima.....	30
a) Templado Semihúmedo.....	30
2.2.2. Temperaturas Máximas y Mínimas.....	30
2.2.3. Precipitación.....	30
2.2.4. Fisiografía.....	30
a) Paisaje de Serranía Media con Disección Fuerte.....	31
2.2.5. Suelos.....	31
a) Asociación Fluvisol – Cambisol.....	31
2.2.6. Uso de la Tierra.....	31
2.3. MATERIALES.....	32
2.4. METODOLOGÍA.....	32
Cualitativa.....	32
Cuantitativa.....	33
Descriptiva.....	33
2.4.1. Técnicas.....	34

a) Técnica de la Encuesta.....	34
b) Técnica de Observación:.....	34
2.4.2. Descripción de la Metodología de Investigación.....	35
a) Fase de Gabinete.....	35
<input type="checkbox"/> Revisión de la Información Secundaría:.....	35
<input type="checkbox"/> Delimitación del Área de Estudio:.....	35
<input type="checkbox"/> Ubicación de los Sitios de Muestreo:.....	35
<input type="checkbox"/> Preparación del Material de Campo: .....	36
<input type="checkbox"/> Elaboración de la Encuesta:.....	36
<input type="checkbox"/> Determinación del Tamaño Muestral:.....	36
b) Fase de campo.....	37
<input type="checkbox"/> Reconocimiento del Área de Estudio:.....	37
<input type="checkbox"/> Relevamiento de Encuestas.....	37
<input type="checkbox"/> Identificación de los Impactos Negativos por la Explotación del Ganado Bovino Mediante el Método de la Matriz de Leopold.....	37
<input type="checkbox"/> Ubicación de los perfiles.....	37
<input type="checkbox"/> Descripción del Perfil del Suelo:.....	37
<input type="checkbox"/> Toma de Muestras y Mediciones:.....	37
<input type="checkbox"/> Propiedades Químicas:.....	38

□	Propiedades Físicas:.....	38
	c) Fase de Pos Campo.....	38
□	Organización de la Información:.....	38
□	Descripción del Estado Actual.....	38
□	Análisis de Datos de Laboratorio:.....	39
□	Elaboración de la Propuesta.....	39
	CAPITULO III.....	40
	RESULTADOS Y DISCUSION.....	40
	3.1. Análisis de encuestas de campo.....	41
	3.2. Identificación de impactos negativos mediante el análisis físico-químico	60
	3.3. Identificación de impactos negativos mediante la observación visual.....	69
	3.4. Comparación y análisis de la calidad de los suelos.....	73
	3.5. Propuesta de estrategias de manejo adecuado del ganado bovino.....	75
	3.5.1.- Introducción.....	75
	3.5.2.- Justificación	76
	3.5.3.- Definición de líneas de acción.....	76
	3.5.4.- Alcance.....	77
	3.5.5.- Objetivo.....	77
	3.5.6.- Actividades	77

3.5.7.- Selección del sistema de pastoreo.....	77
3.5.8.- Selección del tipo de ganado.....	77
3.5.9.- Manejo y siembra de potreros.....	78
3.5.10.- Control de malezas.....	79
3.5.11.- Manejo de pastizales .....	79
3.5.12.- Calculo de la carga animal.....	79
3.5.13.- Conservación del Forraje.....	80
<input type="checkbox"/> Ensilaje.....	80
<input type="checkbox"/> Heno.....	81
3.5.14.- Asesoramiento al productor .....	81
3.5.15.- Presupuesto de las estrategias propuestas.....	81
CAPITULO IV.....	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
4.1.1. CONCLUSIONES.....	84
4.1. 2. RECOMENDACIONES.....	85
ANEXOS.....	92

## **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1	Mapa de ubicación del area de estudio .....	29
----------	---	----

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1	Porcentaje de erosión por distritos.....	3
CUADRO 2	Acidez en la taxonomía.....	17
CUADRO 3	Principal actividad económica.....	41
CUADRO 4	Impactos negativos a la calidad del suelo.....	43
CUADRO 5	Impactos negativos por la actividad ganadera.....	44
CUADRO 6	Conocimiento de la calidad del suelo.....	46
CUADRO 7	Disponibilidad de terreno para pastoreo.....	47
CUADRO 8	Disponibilidad de terreno para pastoreo de ganado existente.....	48
CUADRO 9	Conocimiento del sobrepastoreo.....	49
CUADRO 10	Presencia de pasturas suficientes para el pastoreo del ganado.....	51
CUADRO 11	Pastizales naturales o introducidos.....	52
CUADRO 12	Capacitaciones acerca del manejo adecuado del ganado bovino.....	53
CUADRO 13	¿El ganado bovino es permanente en su terreno de pastoreo?.....	54
CUADRO 14	Estrategia de manejo adecuado.....	56
CUADRO 15	Rendimiento económico de la ganadería.....	57
CUADRO 16	Reciben apoyo del municipio.....	59
CUADRO 17	Análisis físico de la densidad aparente (0-30cm).....	61
CUADRO 18	Análisis químico del pH.....	63
CUADRO 19	Interpretación del pH.....	64
CUADRO 20	Análisis químico del carbono orgánico.....	65
CUADRO 21	Análisis químico del nitrógeno total.....	66
CUADRO 22	Interpretación del nitrógeno total.....	67
CUADRO 23	Análisis físico de la textura.....	67
CUADRO 24	Interpretación de la materia orgánica.....	68
CUADRO 25	Interpretación de la materia orgánica.....	68
CUADRO 26	Identificación de impactos negativos mediante la observación visual.....	73
CUADRO 27	Calidad del suelo.....	73
CUADRO 28	Presupuesto.....	81

## INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1Principal actividad económica.....	42
GRAFICA 2Impactos negativos a la calidad del suelo .....	43
GRAFICA 3Impactos negativos por la actividad ganadera.....	45
GRAFICA 4Conocimiento de la calidad del suelo.....	46
GRAFICA 5Disponibilidad de terreno para pastoreo.....	47
GRAFICA 6Disponibilidad de terreno para pastoreo de ganado existente .....	48
GRAFICA 7Conocimiento del sobrepastoreo .....	50
GRAFICA 8Presencia de pasturas suficientes para el pastoreo del ganado .....	51
GRAFICA 9Pastizales naturales o introducidos.....	52
GRAFICA 10Capacitaciones acerca del manejo adecuado del ganado bovino ....	54
GRAFICA 11¿El ganado bovino es permanente en su terreno de pastoreo? .....	55
GRAFICA 12Cree que implementando una estrategia de manejo adecuado, mejore la calidad del suelo.....	56
GRAFICA 13Rendimiento economico de la ganaderia.....	58
GRAFICA 14 Reciben apoyo del municipio .....	59

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 (Encuestas).....	93
ANEXO 2 (Resultados de laboratorio).....	95
ANEXO 3 (Cálculo de la materia orgánica).....	97
ANEXO 4 (Cálculo de la carga animal).....	97
ANEXO 5 (Actividades de la fase de campo).....	98