

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA



TESIS

**“CARACTERIZACIÓN DE PASTOS NATURALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA
VICUÑA (*Vicugna vicugna*), EN LA ZONA ALTOANDINA DE LA REGIÓN
CAJAMARCA”**

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentada por el Bachiller:

CRISTHIAN ELI FERNÁNDEZ SILVA

Asesores:

Mg.Sc. RÁUL ALBERTO CÁCERES CABANILLAS

Dr. LUIS ALBERTO VILELA CACHO

CAJAMARCA – PERÚ

2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:

Cristhian Eli Fernández Silva

DNI: 75867148

Escuela Profesional/Unidad UNC:

Escuela Académico Profesional Ingeniería Zootecnista

2. Asesor:

Raúl Alberto Gálvez Gabanillas

Facultad/Unidad UNC:

Ingeniería en Ciencias Pecuarias

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Zootecnista

3. Grado académico o título profesional

☐ Bachiller

☒ Título profesional

☐ Segunda especialidad

☐ Maestro

☐ Doctor

4. Tipo de Investigación:

☒ Tesis

☐ Trabajo de investigación

☐ Trabajo de suficiencia profesional

☐ Trabajo académico

5. Título de Trabajo de Investigación:

Caracterización de pastos naturales para la
conservación de la Vaca (Vaca vicuña), en la
zona altoandina de la Región Cajamarca.

6. Fecha de evaluación: 09/10/2025

7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)

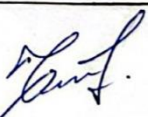
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 16%

9. Código Documento: 3117:510544559

10. Resultado de la Evaluación de Similitud:

☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 29/12/25

 Raúl Alberto Gálvez Gabanillas Nombres y Apellidos DNI: 42869426	Firma y/o Sello Emisor Constancia
---	--------------------------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14013 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110



ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron en el Auditorio de la FICP, siendo las...16... horas con 25... minutos del día 25 de septiembre del 2025..., los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

- Mg.Sc.Ing. Jorge Ricardo De La Torre Araujo
- M.Cs.Ing. Javier Alejandro Perinango Gaitán
- Dr. Lincol Alberto Tafur Culqui

Presidente
Secretario
Vocal

ASESOR:

- Mg.Sc.Ing. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas
- Dr. Luis Alberto Vilela Cacho

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada:

Caracterización de pastos naturales para la conservación de la vicuña (Vicugna vicugna), en la zona altoandina de la Región Cajamarca

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller... Cristhian Eli Fernández Silva

A continuación el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al Bachiller a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los Miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación de los asesores y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció... su aprobación... por unanimidad con la nota de diecisiete (17).

Siendo las 17 horas con 23 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.

Mg.Sc.Ing. Jorge R. De La Torre Araujo
Presidente

M.Cs.Ing. Javier A. Perinango Gaitán
Secretario

Dr. Lincol Alberto Tafur Culqui
Vocal

Mg.Sc.Ing. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas
Asesor

Dr. Luis Alberto Vilela Cacho
Asesor

**“CARACTERIZACIÓN DE PASTOS NATURALES
PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VICUÑA
(*Vicugna vicugna*), EN LA ZONA ALTOANDINA DE
LA REGIÓN CAJAMARCA”**

ASESORES

Mg.Sc. RÁUL ALBERTO CÁCERES CABANILLAS

Dr. LUIS ALBERTO VILELA CACHO

MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE: Mg.Sc. JORGE RICARDO DE LA TORRE ARAUJO

SECRETARIO: Mg.Sc. JAVIER ALEJANDRO PERINANGO GAITAN

VOCAL: Mg.Sc. LINCOLL ALBERTO TAFUR CULQUI

ACCESITARIO: Ing. ERASMO GUSTAVO CUSMA PAJARES

DEDICATORIA

*“A Dios, por guiarme en el sendero
correcto de la vida, cada día en el
transcurso de mi camino e iluminándome
en todo lo que realizo de mi convivir
diario”*

*“A mis padres José y María, por su amor,
guía y sacrificio. Gracias por enseñarme a ser
quien soy y por siempre creer en mí”*

*“A mis abuelos Lucila y
Simon, por su sabiduría, cariño y
los recuerdos inolvidables. Su
presencia ha llenado mi vida de
alegría y enseñanzas.”*

*“A mi tía Zulema, por su amistad,
apoyo y por ser figura importante en mi vida
. Gracias por hacerme
sentir parte de una gran familia”*

AGRADECIMIENTO

Quisiera comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a mi asesor de tesis, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Su guía no solo me proporcionó claridad académica, sino también motivación en momentos de duda. Su confianza en mí me impulsó a seguir adelante y superar los desafíos.

A mi familia, especialmente a mis padres, les agradezco profundamente su amor incondicional y su apoyo constante. Su fe en mí ha sido el motor que me permitió completar este camino. A mis abuelos, por su presencia y cariño, gracias por ser mi pilar en los momentos difíciles. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A la Universidad Nacional de Cajamarca, gracias por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente.

Mi gratitud también va al Dirección Regional de Agricultura Cajamarca, por abrirme las puertas dentro del Proyecto Vicuñas; Asimismo al Equipo técnico y Administrativo del proyecto, cuyo apoyo y disposición fueron esenciales para la culminación de esta tesis. Aprecié profundamente su confianza en mi trabajo y el ambiente de aprendizaje que me ofrecieron.

A mis amigos y compañeros, gracias por su compañía y apoyo en los momentos de estrés y alegría. Ustedes fueron mi red de contención y su amistad me ayudó a mantener el ánimo en los momentos más duros. Cada uno de ustedes contribuyó a que este proceso fuera más llevadero y significativo.

Finalmente, agradezco a todos los colegas y colaboradores que participaron en esta investigación. Su ayuda en la recopilación de datos, revisión de mi trabajo y valiosos comentarios enriquecieron este proyecto de maneras que jamás imaginé. Esta tesis es el resultado de un esfuerzo colectivo, y su colaboración fue crucial para su realización.

A todos, gracias por ser parte de este viaje....

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	II
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE CUADROS.....	IX
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
2.1. Planteamiento del problema	2
2.2. Formulación del problema.....	3
2.3. Justificación e importancia.....	4
2.4. Objetivos de la investigación.....	5
2.4.1. General	5
2.4.2. Específicos	5
CAPÍTULO III: MARCO TEÒRICO	6
3.1. Antecedentes	6
3.1.1. Antecedentes del estudio de composición de pastizales	6
3.1.2. Antecedentes del estudio de condición y tendencia de pastizales	9
3.2. Bases teoricas	13
3.2.1. La Vicuña.....	13
3.2.2. Taxonomía y Clasificación	13
3.2.3. Distribución Geográfica y Estado de Conservación	14
3.2.4. Importancia Ecológica.....	14
3.2.5. Importancia Socioeconómica	14
3.2.6. Importancia cultural	15
3.2.7. Cercos permanentes para Vicuñas.....	15
3.2.8. Características clave del cerco permanente o módulo:	16
3.2.9. Pradera altoandinas.....	16
3.2.10. Pastizal Natural.....	17

3.2.11.	Sitios de pradera.....	17
3.2.12.	Principales especies forrajeras nativas de los andes del Perú.	18
3.2.13.	Clasificación de los pastos.....	20
3.2.14.	Estado actual de los pastizales naturales	26
3.2.15.	Composición florística de los pastizales naturales.....	27
3.2.16.	Condición de pastizal.....	27
3.2.17.	Tendencia del pastizal	29
3.2.18.	Metodo de transeccion al paso (Parker modificado).....	29
3.2.19.	Descripción del método	30
3.2.20.	Relación vicuña / pastizal	31
CAPÍTULO IV: MATERIALES Y METODOS.....		33
4.1.	Localización del estudio	33
4.5.1.	Materiales y equipos para la evaluación de los pastizales	35
4.5.2.	Materiales y equipos de gabinete	36
4.5.3.	Soporte Informático	36
4.6.	Tipo y nivel de investigación	36
4.6.1.	Tipo de investigación	36
4.6.2.	Nivel de investigación	36
4.7.	Metodología	37
4.7.1.	Selección y delimitación de las zonas de estudio	37
4.7.2.	Evaluación de la composición florística y condición de pastizales.....	37
4.7.3.	Determinación de la tendencia del pastizal.....	38
CAPÍTULO V: RESULTADOS		40
5.1.	Delimitación de las áreas de estudio	40
5.1.1.	Delimitación de sitio de pastizal MUSV Alto Perú.....	40
5.1.2.	Delimitación de sitio de pastizal del MUSV de Llucho.	41
5.1.3.	Delimitación de sitio de pastizal del MUSV- Chochoguera	42
5.1.4.	Delimitación de sitio de pastizal del MUSV-Rasmocucho.....	43
5.1.5.	Delimitación de sitio de pastizal del MUSV- Huacraruco	44
5.2.	Evaluación de la composición florística.....	45
5.2.1.	Evaluación de la composición florística del MUSV - Alto Perú.	45
5.2.2.	Evaluación de la composición florística del MUSV-Llucho.....	46
5.2.3.	Evaluación de la composición florística del MUSV - Chochoguera.....	47
5.2.4.	Evaluación de la composición florística del MUSV - Ramoscucho.....	48

5.2.5. Evaluación de la composición florística del MUSV-Huacraruco.....	49
5.3. Determinación de la condición de pastizales	50
5.3.1. Determinación de la condición de en el MUSV- Alto Perú.....	50
5.3.2. Determinación de la condición de pastizales en el MUSV Llucho.	51
5.3.3. Determinación de la condición de pastizales en el MUSV Chochoguera.....	52
5.3.4. Determinación de la condición de pastizales en el MUSV- Ramoscucho.	53
5.3.5. Determinación de la condición de pastizales en el MUSV-Huacraruco. ..	54
5.4. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales.	55
5.4.1.Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS- Alto Perú	55
5.4.2.Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS- Llucho	56
5.4.3. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS- Chochoguera.....	57
5.4.4. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS- Ramoscucho	58
5.4.5. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS- Huacraruco	59
CAPÍTULO VI: DISCUCIONES	60
6.1. Composición florística	60
6.2. Condición de pastizal	60
6.3. Tendencia de pastizales naturales.....	61
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES.....	62
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES.....	63
CAPÍTULO IX: BIBLIOGRAFIA	64
ANEXOS	70
Cuadros de censo vegetal	70
Formato de Registro para calcular el Vigor.....	79
Coordenadas UTM de los transectos.....	79
Panel fotográfico	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Grado de condición de pastizal.....	28
Tabla 2.	Características geográficos y climatológicos.....	33
Tabla 3.	Condición del pastizal del MUSV Alto Perú.	50
Tabla 4.	Condición del pastizal del MUSV Llucho	51
Tabla 5.	Condición del pastizal del MUSV Chochoguera.....	52
Tabla 6.	Condición del pastizal del MUSV Ramoscucho.	53
Tabla 7.	Condición del pastizal del MUSV Huacraruco.....	54
Tabla 8.	Tendencia de pastizal en el MUSV Alto Perú	55
Tabla 9.	Tendencia de pastizal en el MUVS Llucho	56
Tabla 10.	Tendencia de pastizal en el MUVS Chochoguera.....	57
Tabla 11.	Tendencia de pastizal en el MUVS Ramoscucho	58
Tabla 12.	Tendencia de pastizal en el MUVS Huacraruco.....	59

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Composicion floristica MUVS Alto Peru	45
Gráfico 2. Composicion floristica MUVS Lluchu	46
Gráfico 3. Composicion floristica MUVS Chochoguera	47
Gráfico 4. Composicion floristica MUVS Ramoscucho.....	48
Gráfico 5. Composicion floristica MUVS Huacraruco	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación geográfico de los MUSV	34
Figura 2. Mapa de ubicación geográfico del MUSV Alto Peru.....	40
Figura 3 Mapa de ubicación geográfico del MUSV Llucho	41
Figura 4 Mapa de ubicación geográfico del MUSV Chochoguera	42
Figura 5 Mapa de ubicación geográfico del MUSV Ramoscucho.....	43
Figura 6 Mapa de ubicación geográfico del MUSV Huacraruco	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Alto Perú.	70
Cuadro 2. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Llucho.	71
Cuadro 3. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Chochoguera.	73
Cuadro 4. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Ramoscucho.	74
Cuadro 5. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Huacraruco.	75
Cuadro 6. Formato de Registro de Censo de vegetación Método Transección al Paso (Parker Modificado).	77
Cuadro 7. Formato de encuesta para evaluar la tendencia de los pastizales.	78
Cuadro 8. Formato de Registro para calcular el Vigor.	79
Cuadro 9. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV-Alto Perú...	79
Cuadro 10. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV- Llucho....	80
Cuadro 11. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV- Chochoguera.	81
Cuadro 12. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV- Ramoscucho.	82
Cuadro 13. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV- Huacraruco.	82

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía	1.	Cerco permanente del MUSV – Llucho.....	83
Fotografía	2.	Censo de especies vegetales con la ayuda del anillo censador.	83
Fotografía	3.	Inicio de la investigación junto a los asesores.	83
Fotografía	4.	Delimitación de del cerco mediante el GPS.....	83
Fotografía	5.	Familia de Vicuñas.	84
Fotografía	6.	Muhlenbergia peruviana.	84
Fotografía	7.	Puya trinae.....	84
Fotografía	8.	Calamagrostis Vicunarum.....	84
Fotografía	9.	Quasantennaria linearifolia.	85
Fotografía	10.	Plantago tubulosa.	85
Fotografía	11.	Paspalum sp.	85
Fotografía	12.	fotografiando las especies vegetales.	85
Fotografía	13.	Inflorescencia de paspalum sp.	86
Fotografía	14.	Werneria villosa.	86
Fotografía	15.	hypochaeris meyeniana.	86
Fotografía	16.	Plantago serícea.....	86
Fotografía	17.	Scirpus rigidus.	87
Fotografía	18.	Geranium ruizii.....	87
Fotografía	19.	Werneria nubigena.....	87
Fotografía	20.	Rumex acetosella.	87

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general caracterizar los pastos naturales para la conservación de la vicuña en la zona altoandina de la región Cajamarca. El estudio se desarrolló entre los meses de marzo a junio dentro de los Módulos de Uso Sostenible de Vicuña (MUSV) de Alto Perú (San Pablo), Llucho (Cajabamba), Chochoguera (Cajabamba), Ramoscucho (Celendín) y Huacraruco (Cajamarca). Para cumplir con los objetivos, se delimitó cada área de estudio y se evaluó la composición florística, la condición y la tendencia de los pastizales. La composición florística se determinó mediante el método de transecto al paso, registrando un total de 11, 13, 8, 7 y 11 familias botánicas en Alto Perú, Llucho, Chochoguera, Ramoscucho y Huacraruco, respectivamente. En todas las zonas, se observó una marcada dominancia de la familia Poaceae (gramíneas), con porcentajes que oscilaron entre 30.1% y 66.6%, seguida en importancia por familias como Asteraceae y Cyperaceae. La evaluación de la condición de los pastizales arrojó un estado "Regular" en todos los módulos, indicando una presencia significativa de especies deseables para la dieta de la vicuña, con dominancia de los géneros *Stipa* sp. en el estrato alto y *Paspalum* sp. en el estrato bajo. Sin embargo, a pesar de esta condición, la tendencia de los pastizales en las áreas evaluadas mostró una tendencia "Positiva", en otras "Estable" y en uno de los MUSV presentó la tendencia en "Declive". Este resultado se atribuye a indicadores de degradación como la presencia de erosión laminar y el bajo vigor de las plantas, factores que superan a los indicadores de recuperación como la presencia de plántulas y hojarasca. Se concluye que, si bien los pastizales ofrecen actualmente una base forrajera aceptable, su proceso de degradación representa un riesgo a mediano y largo plazo para la sostenibilidad del hábitat y la conservación de las poblaciones de vicuñas en la región Cajamarca, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias de manejo y recuperación de praderas.

Palabras clave: Vicuña, pastos naturales, composición florística, condición del pastizal, tendencia del pastizal, conservación, zona altoandina, módulo de uso sostenible de Vicuñas.

ABSTRACT

The general objective of this research was to characterize the natural pastures for the conservation of the vicuña (*Vicugna vicugna*) in the high Andean area of the Cajamarca region. The study was carried out between the months of March and June within the Sustainable Use Modules of Vicuña (SUMV) of Alto Perú (San Pablo), Llucho (Cajabamba), Chochoguera (Cajabamba), Ramoscucho (Celendín) and Huacraruco (Cajamarca). To meet the objectives, each study area was delimited and the floristic composition, condition and trend of the grasslands were evaluated. The floristic composition was determined by the transect method in passing, registering a total of 11, 13, 8, 7 and 11 botanical families in Alto Perú, Llucho, Chochoguera, Ramoscucho and Huacraruco, respectively. In all areas, a marked dominance of the Poaceae family (grasses) was observed, with percentages ranging from 30.1% to 66.6%, followed in importance by families such as Asteraceae and Cyperaceae. The evaluation of the condition of the grasslands yielded a "Regular" status in all modules, indicating a significant presence of desirable species for the vicuña diet, with a dominance of the genera *Stipa* sp. in the upper stratum and *Paspalum* sp. in the lower stratum. However, despite this condition, the trend of the grasslands in the evaluated areas showed a "Positive" trend, in others "Stable," and one of the SUMV presented a "Declining" trend. This result is attributed to degradation indicators such as the presence of laminar erosion and low plant vigor, factors that exceed recovery indicators such as the presence of seedlings and leaf litter. It is concluded that, although grasslands currently offer an acceptable forage base, their degradation process represents a medium and long-term risk to habitat sustainability and the conservation of vicuña populations in the Cajamarca region, which underscores the need to implement grassland management and recovery strategies.

Keywords: Vicuña, natural pastures, floristic composition, grassland condition, grassland trend, conservation, high Andean zone, Sustainable use module for Vicuñas

CAPÍTULO I:

INTRODUCCIÓN

La vicuña, camélido silvestre ícono de los Andes altoandinos, constituye al mismo tiempo un reto y una oportunidad para el desarrollo ambiental y socioeconómico de estas zonas. Perfectamente aclimatada a las duras condiciones de la puna, esta especie depende de los pastizales nativos que forman su entorno y que le proveen el alimento básico para sobrevivir, reproducirse y mantener un buen estado de salud. En Cajamarca, se han implementado iniciativas de reintroducción y manejo sostenible de vicuñas, reconociendo tanto su relevancia ecológica como el elevado valor comercial de su fibra—considerada la más fina y costosa del mundo (Gobierno Regional de Cajamarca, 2023). Para que estos proyectos de conservación perduren en el tiempo, resulta imprescindible profundizar en el estudio de la dinámica de los pastizales altoandinos y de los servicios ecosistémicos que brindan. La conservación efectiva de la vicuña en Cajamarca está intrínsecamente ligada a la adecuada caracterización y manejo de los pastos naturales. Un manejo inadecuado, como el sobrepastoreo o las prácticas de quema indiscriminada, puede conducir a la degradación del hábitat, la disminución de la disponibilidad de alimento y, consecuentemente, afectar negativamente a las poblaciones de vicuña (SERFOR, 2022). La competencia con el ganado doméstico por los recursos forrajeros también representa una amenaza para la supervivencia de esta especie. Por lo tanto, es fundamental generar información científica que permita comprender la composición, estructura y productividad de los pastizales, así como su relación con las necesidades ecológicas de la vicuña.

CAPÍTULO II:

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Planteamiento del problema

La conservación de la biodiversidad se había consolidado como una prioridad global ante la creciente pérdida de especies y hábitats naturales. En este contexto, la vicuña, camélido silvestre nativo de los Andes sudamericanos, fue reconocida internacionalmente como una especie de alto valor ecológico y económico, cuya fibra es considerada una de las más finas del mundo, alcanzando precios superiores a los 500 dólares por kilogramo en mercados especializados. (Vilá, 2006)

La vicuña, representa uno de los casos de recuperación de fauna silvestre más exitosos del mundo, pasando de estar al borde de la extinción a alcanzar poblaciones que permiten su manejo y aprovechamiento sostenible. Este éxito se debe en gran medida a las políticas de protección y al involucramiento de las comunidades campesinas, quienes se benefician económicamente de la esquila y la comercialización de su valiosa fibra (Lichtenstein, 2010). La viabilidad a largo plazo de estas poblaciones depende intrínsecamente de la salud y disponibilidad de su hábitat principal: los pastizales altoandinos. (Hofmann et al, 1983)

Sin embargo, este equilibrio es frágil y enfrenta amenazas crecientes. Los ecosistemas de pastizal en la puna están sometidos a una fuerte presión debido al sobrepastoreo por ganado doméstico (ovinos, vacunos), la expansión de actividades extractivas como la minería, y los efectos impredecibles del cambio climático, que alteran los regímenes de lluvia y la productividad de la vegetación (Valverde et al, 2022). Esta degradación del hábitat se traduce en una menor oferta forrajera, no solo en cantidad sino también en calidad, lo que genera una competencia directa por recursos entre el ganado y la fauna silvestre como la vicuña.

en el contexto actual, es una necesidad estratégica para la adaptación al cambio climático la permanencia de las poblaciones humanas en la zona altoandina, pues son una garantía para la adecuada gestión de los recursos naturales como el suelo, el agua

y los pastos, los que mantienen las condiciones medio ambientales en equilibrio armonioso entre el agua, pasturas y animales. Las cabeceras de cuenca hidrográficas se comportan como la "esponja" del recurso hídrico para los valles interandinos, la costa y las grandes ciudades. Se requiere de poblaciones capacitadas para ayudar a mantener el equilibrio medio ambiental, de lo contrario se harían más intensos los procesos actuales de erosión, de degradación de los suelos, desertificación, pérdida de bosques y de cobertura vegetal, que con el estrés hídrico y el calentamiento global acentuarán la degradación ambiental y la pérdida de ecosistemas en todo el espacio territorial del país. El detrimento de los recursos naturales es un problema que afecta en mayor medida poblaciones pobres, ya que dependen directamente de lo que la naturaleza ofrece. (Vega & Torres, 2013)

En síntesis, la falta de estudios específicos sobre los pastos naturales en la región de Cajamarca representaba una limitación crítica para la conservación efectiva de la vicuña. La ausencia de información técnica impedía una gestión adecuada del recurso forrajero, afectando tanto la salud de las poblaciones de vicuñas como la sostenibilidad de los sistemas de manejo comunal. Por ello, se planteó la necesidad de caracterizar los pastos naturales de esta región como una estrategia clave para garantizar la conservación de la especie y promover el desarrollo sostenible de las comunidades altoandinas

2.2. Formulación del problema

¿Se conoce la caracterización de los pastizales para la conservación de la vicuña, en la zona alto andina de la región Cajamarca?

2.3. Justificación e importancia

La caracterización de pastos naturales en la zona altoandina de Cajamarca es crucial para la conservación de la vicuña, especialmente en el contexto del cambio climático y la degradación ambiental. Estos pastizales, que representan el 14.2% del territorio nacional, son vitales para la biodiversidad y la economía local. Sin embargo, más del 60% de ellos están degradándose, lo que pone en riesgo la productividad forrajera y la supervivencia de la vicuña.

La investigación es fundamental para identificar prácticas de manejo que promuevan la sostenibilidad de estos ecosistemas, beneficiando tanto a la vicuña como a las comunidades que dependen de ella. Además, los pastizales ofrecen importantes servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica y la captura de carbono, lo que es esencial para mitigar el cambio climático y garantizar la seguridad alimentaria.

La ganadería extensiva, que depende de estos pastizales, representa más del 80% de la población ganadera del Perú. Mejorar la productividad de estos ecosistemas impactará positivamente en la economía de los campesinos, contribuyendo a su estabilidad social y económica.

Es vital abordar el riesgo de degradación ambiental; sin intervención, se prevé que para 2070, el área de pastizales en malas condiciones aumente un 20%, amenazando la seguridad alimentaria y acelerando la desertificación. Esta investigación sentará las bases para estrategias de manejo que aseguren la sostenibilidad de los recursos naturales y la conservación de la vicuña.

En resumen, caracterizar los pastos naturales es esencial para la conservación de la vicuña y la sostenibilidad de las comunidades altoandinas, además de defender un

ecosistema clave para la regulación del clima y la biodiversidad. Esta tesis contribuirá a orientar futuras investigaciones y políticas para el manejo sostenible de los pastizales altoandinos. (Valverde et al, 2022)

Finalmente, desde el punto de vista académico, este estudio contribuirá al cuerpo de conocimiento existente sobre ecología de pastizales altoandinos y manejo de camélidos sudamericanos. A pesar de la importancia de estos ecosistemas, la literatura científica sobre pastos naturales en Cajamarca es aún limitada. La sistematización de datos obtenidos en campo permitirá establecer líneas base para futuras investigaciones, así como orientar políticas públicas en materia de conservación y desarrollo rural.

2.4. Objetivos de la investigación

2.4.1. General

Caracterizar los pastos naturales de la conservación de la vicuña en la zona alto andina de la Región Cajamarca.

2.4.2. Específicos

- ✓ Evaluar la composición florística.
- ✓ Determinar la condición de los pastos naturales.
- ✓ Evaluar la tendencia de los pastos naturales.

CAPÍTULO III:

MARCO TEÒRICO

3.1. Antecedentes

3.1.1. Antecedentes del estudio de composición de pastizales

Arredondo et al (2024), nos dicen que las praderas altoandinas soportan la crianza mixta de rumiantes; vacunos, ovinos y camélidos que se alimentan de los pastos nativos. Sin embargo, el uso inadecuado de estas praderas ha generado el deterioro reduciendo la cobertura vegetal. El objetivo de la presente investigación fue evaluar las características edáficas y la composición florística de cuatro microcuencas de la región Junín, en el centro del Perú. La investigación se desarrolló en cuatro regiones naturales; Quechua, Suni, Puna y Janca y en cuatro microcuencas del departamento de Junín a una altitud de entre 2900 a 5200 m.s.n.m., en el centro del Perú. Se determinaron las características edáficas de pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, textura y la composición florística. Además del grado de deseabilidad por los animales. Se tomaron muestras de suelos para determinar las características edáficas que fueron llevados al laboratorio para su análisis, en lo que respecta a la composición florística se usaron transectos para el censo e identificación de especies de pastos. Se encontraron suelos con pH de 5,10 a 5,95; materia orgánica obtuvo valores de 2,44 a 15,24; nitrógeno reportó de 0,53 a 0,77; fósforo mostró datos de 3,88 a 11,59 y en el potasio se encontraron resultados de 88,46 a 135,78; en lo que respecta a la composición florística se identificaron en total 16 familias y 85 especies de pastos naturales. Se concluye que las microcuencas cuentan con suelos ácidos y salinos con contenidos altos de materia orgánica y macronutrientes considerados de mediana fertilidad, además, de que existen una gran diversidad florística de especies botánicas en las praderas altoandinas, donde se encontraron especies deseables, poco deseables y no deseables para la alimentación de los animales.

Flores et al (2023), tuvieron como objetivo en su estudio determinar la diversidad florística en los pastizales de las quebradas Arhuaycancha y Rurec. utilizando el método

de transección al paso. En la subcuenca río Negro se encontraron 70 especies pertenecientes a 19 familias. La Poaceae (31,43 %) presentó mayor abundancia, seguida de la Asteraceae (20 %), Juncaceae (7,14 %); Cyperaceae (5,71 %); Fabaceae (5,71 %); Gentianaceae (4,29 %); Rosacea (2,86 %); Apiaceae (2,86 %); Iridaceae (2,86 %); Plantaginaceae (2,86 %); Polygonaceae (2,86 %) y otras en menor porcentaje. En la quebrada de Arhuaycancha, se encontraron dos especies dominantes: *Distichia* sp. (0,51 %) y *Calamagrostis spiciformis* (0,43 %), mientras que en la quebrada de Rurec se determinaron como especies dominantes *Agrostis breviculmis* (0,29 %) y *Distichia* sp. (0,28 %). La producción de biomasa de la quebrada Arhuaycancha y Rurec fue de 9 608.7 kg/ha/MS y 9 999.2 kg/ha/MS, respectivamente. Los procesos ecológicos mejoran con el descanso y son afectados con el pastoreo continuo, se recomienda realizar un pastoreo rotativo y recuperar las praderas que se encuentran en proceso de degradación.

Córdova & Gala (2021), realizaron estudios en las regiones de Lima y Junín en los Andes centrales del Perú, en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas, la cual posee principalmente paisajes andinos con una gran belleza y diversidad natural; que está conformada por praderas altoandinas, bofedales, bosques relictos, valles y lagunas de origen glaciar. Los bofedales son importantes para las comunidades campesinas, ya que de ellos aprovechan una gran variedad de bienes y servicios indispensables para los pobladores de la zona; siendo importante para el desarrollo de la actividad económica que es la ganadería, como ocurre en el ámbito de la comunidad campesina de Tanta, debido a que los bofedales son proveedores de agua y forraje para el ganado en periodos críticos del año. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la diversidad florística del bofedal asociada a áreas antropizadas, así como determinar la presencia en el área de estudio de especies con algún grado de conservación o endemismo. La metodología empleada fue transecto al paso utilizando un anillo censador, realizándose la evaluación en 18 transectos los cuales fueron distribuidos en tres zonas (Zona 1, ubicada muy próxima a la carretera Moyobamba con pendiente ligera; Zona 2, ubicada próximo al margen derecho del canal y Zona 3, ubicada al margen izquierdo del canal), el muestreo se realizó en nueve transectos en temporada seca (junio, 2017) y otros nueve transectos en temporada húmeda (marzo, 2018). Como resultado se reportó 57 especies, 42

géneros y 18 familias. Las familias más diversas en el bofedal de Moyobamba fueron: Asteraceae (29,82 %); Poaceae (14,03 %) y Caryophyllaceae (8,77 %); en las dos temporadas de muestreo. Las especies con mayor abundancia fueron: *Vulpia megalura* (Poaceae), *Carex bonplandii* (Cyperaceae) y *Distichia muscoides* (Juncaceae). Con respecto a la riqueza específica, la Zona 3 (24 especies) presentó mayor riqueza en comparación con la Zona 1 y la Zona 2 que presentaron 23 especies; en cuanto a similitud de especies, la Zona 2 y Zona 3 presentaron mayor similitud en ambas temporadas evaluadas. Asimismo, se registró las especies *Perezia coerulecens* y *Senecio rhizomatus* como especies vulnerables y la especie *Gentianella carneorubra* como especie endémica para Perú.

Terrel et al (2020), plantearon como objetivo determinar la capacidad de carga de un pastizal altoandino para el manejo sostenible y conservación de la vicuña en el sector de Tullpacancha, provincia de Churcampá, región Huancavelica. La metodología empleada fue cuantitativa y descriptiva, con muestreos de biomasa, cobertura vegetal y frecuencia de especies en épocas seca y lluviosa. Los resultados revelaron una capacidad de carga de 0.31 unidades animal por hectárea/año, con predominancia de especies como *Festuca dolichophylla* y *Jarava ichu*. Además, se identificó que el 57 % de las especies tenían potencial forrajero. Se concluyó que la implementación de sistemas de rotación de pastoreo podría mejorar en un 45 % la productividad de los pastos y garantizar la sostenibilidad ecológica del hábitat de la vicuña.

Yaranga et al (2018), en su estudio tuvieron como objetivo evaluar la diversidad florística de los pastizales de montaña en cinco formaciones vegetales: tres pajonales y un césped de puna. Se utilizó el método de transección al paso modificado de Parker (1951). Se encontraron 22 familias, 52 géneros y 103 especies. Las Poaceae y la Asteraceae tuvieron mayor abundancia, las especies se ordenan en dos grupos. Los índices H' oscilan entre medio y alto (2,75 y 3,41) sin relación significativa con la cobertura del suelo. El género *Calamagrostis* tiene el mayor IVI: *C. vicunarum* (15,64), *C. amoena* (13,29), *C. curvula* (12,87). Los índices de Jaccard mostraron mayor similitud entre las formaciones vegetales de pajonal de *Festuca rígida* y el de *C.*

amoena (0,43); seguido por el pajonal de *F. rígida* y el de *F. dolichophylla* (0,42) y la relación entre el pajonal de *F. rígida* y el de Césped de puna tienen la menor similaridad (0,27).

3.1.2. Antecedentes del estudio de condición y tendencia de pastizales

Herrera (2024), en su trabajo de investigación realizado dentro de la RNSAB, en la provincia de Arequipa, determinó la composición florística con el método “transecto radial con puntos fijos” los resultados fueron comparados con la escala puntaje-condición obteniendo la condición de los pastizales, para medir la biomasa se utilizó el método de “cuadrado de corte” a partir de esta información se determinó la capacidad de carga y soportabilidad de los pastizales para vicuñas durante la época seca y húmeda. Se evaluaron 32 sitios, donde se reconocieron 5 tipos de pastizal, Pajonal, Césped de Puna, Bofedal, Tolar y Canllar. En la composición florística se identificaron un total de 49 especies, agrupadas en 12 familias, predominando en ambas épocas las poaceas (38,8 %); en los pajonales dominaron *F. dolichophylla* (18,7 %) y *C. rígida* (16,6 %); en el césped de puna *C. curvula* (38,6 %); *M. peruviana* (17,2 %) y *T. alatum* (13,2 %); siendo el pastizal con mayor número de especies deseables para vicuñas (27,1%); en el bofedal *P. desertícola* (19,4 %); *C. rigescens* (19,0 %); *A. diplophylla* (14,6 %); siendo el segundo pastizal con mayor número de especies deseables (23,4 %); en los tolares *M. peruviana* (20,0 %) y *T. alatum* (18,5 %); y en los canllares *M. peruviana* (28,0 %) y *T. alatum* (27,3 %). Se determinó una baja producción de biomasa, obteniéndose en los bofedales, pajonales, céspedes de puna, tolares y canllares: 455,1; 229,4; 179,0; 47,5 y 28,9 kg MS/ha en E.S, incrementándose en E.H. con 777,5; 386,1; 228,7; 115,9 y 91,3 kg MS/ha respectivamente. La capacidad de carga (Uvi/ha/año) y soportabilidad (UVi), en los bofedales es 2,79 y 763,1; empeorando en el pajonal con 1,39 y 910,5; seguido el césped de puna con 0,90 y 544,8; el tolar 0,38 y 141,7; y canllar 0,28 y 161,6 respectivamente. Obteniéndose una baja capacidad de 1,15 Uvi/ha/año y una soportabilidad de 2521,6 vicuñas. La condición de los pastizales de la RNSAB es pobre (35,6 %); donde el rango de E.S. a E.H. fluctúa en los bofedales de regular, pajonal y césped de puna de pobre a regular, tolar de pobre y finalmente el pastizal canllar de pobre. En conclusión, los

pastizales de la RNSAB indican un estado de salud deficiente y vulnerable, pero debido a las extensas áreas de pastizales que posee la reserva y a las buenas prácticas de manejo que se vienen ejecutando estos aún pueden soportar a las vicuñas mientras se siga manteniendo buenas prácticas de manejo y sostenibilidad.

Condori (2024), en su trabajo de tesis con el título: “Evaluación de la condición y tendencia del pastizal tipo pajonal en la Comunidad de Pongobamba- Distrito de Chinchero microcuenca Piuray - 2023” fue realizado en la microcuenca de Piuray situada en el distrito de Chinchero, provincia de Urubamba, región Cusco, tuvo objetivo de determinar la condición y tendencia del pastizal de la comunidad de Pongobamba. Para determinar la condición del pastizal se utilizó los métodos de Pyke y Milton, mientras que para determinar la tendencia se utilizó el método de Colorado State University y Arizona State University, los métodos utilizados evalúan los pastizales con el enfoque ecológico y productivo analizando los atributos suelo, agua y vegetación. El estudio para la comunidad de Pongobamba identificó seis asociaciones vegetales: Asociación 1: Festuca rigida – Muhlenbergia peruviana, Asociación 2: Festuca rigida - Muhlenbergia peruviana; Asociación 3; Muhlenbergia peruviana - Paspalum pygmaeum, Asociación 4; Muhlenbergia peruviana – Festuca rigida, Asociación 5: Muhlenbergia peruviana – Stipa ichu; Asociación 6: Stipa brachyphylla – Stipa ichu. En las asociaciones se identificaron 12 familias con un total de 25 especies de pastizales. Desde el punto de vista ecológico el método de Pyke determinó que los pastizales de la comunidad de Pongobamba se encuentran en riesgo, mientras que el método de Milton basado en la productividad del pastizal califica el pastizal de condición buena. Los métodos de Arizona y Colorado que evalúan la tendencia del pastizal con doble enfoque “productivo y ecológico” para las condiciones de la comunidad de Pongobamba determinaron tendencias de mejora e incremento respectivamente.

Huachaca (2023), su objetivo fue determinar las variables ecológicas de los pastizales al interior y fuera del cerco permanente para vicuñas (módulo de uso sustentable), mediante el método de transección lineal. Las evaluaciones lo realizó en dos épocas del año seca y lluvia. Se identificó 2 tipos de pajonales con 387.9 ha y dos

tipos de bofedales con 91.43 ha (dispersos). La asociación vegetal *Calamagrostis amoena* y *Festuca rígida* en época seca, mostraba una condición pobre, tendencia estable, similaridad 75,76 %; capacidad de carga 128 UV, en época de lluvias una condición regular, tendencia Positiva, similaridad 62,79 %; capacidad de carga 383 UV. La asociación de *Scirpus rigidus* y *Festuca rígida* en época seca mostraba una condición regular, tendencia estable, similaridad 88,55 % y capacidadde carga 257 UV, en época de lluvias una condición regular, tendencia positiva, similaridad 80,60 %; capacidad de carga 257 UV. En bofedal; la asociación *Hypochoeris taraxacoides* y *Plántago tubulosa* (disperso), en época seca presenta una condición buena, tendencia positiva, capacidad de carga 226 UV y en época de lluvias presentaba igual información. La asociación de *Calamagrostis antoniana* y *Plántago tubulosa* (dispersa), en época seca y lluvia muestran una condición buena, tendencia Positiva, capacidad de carga 78 UV; La soportabilidad general en época seca es de 689.44 UV/año y la soportabilidad en época de lluvia dentro del cerco es de 944.44 UV/año.

Mamani (2020), tuvo como objetivo en su trabajo “Comparar dos métodos de determinación de la condición de un pastizal tipo bofedal en el Centro Experimental La Raya” se realizó durante los meses de abril a septiembre del 2016 en el potrero denominado Pulpera del Centro de Investigación en Camélidos Sudamericanos (Centro Experimental)-la Raya de la Facultad de Ciencias Agrarias. Se utilizó los métodos de transección al paso “Parker modificado”, y el método del Cuadrante. Los resultados obtenidos en el presente estudio, por el método de transección al paso se calificó al pastizal con un puntaje de 60.32 dando como resultado condición buena, y por el método del Cuadrante se calificó con un puntaje de 62.26; dando como resultado condición buena. Para comparar los resultados obtenidos se hizo las pruebas estadísticas de normalidad, también se realizó la prueba de t student utilizando el paquete estadístico Statgraphics 5.1, los resultados indican que no existen diferencias significativas entre los dos métodos evaluados. Registrándose un total de 26 especies vegetales, en mayor porcentaje la familia poaceas (34,30 %); seguido de las juncáceas (22,98 %); plantagináceas (14,33 %); compuestas (8,65 %); rosáceas (3,95 %) y ciperáceas (1,15 %); de estas especies vegetales el 41,85 % son deseables, el 29,65 % son poco deseables y el 13,85 % son indeseables considerando que la especie a pastorear es la

alpaca. Se concluye que no hay diferencias estadísticamente significativas de los resultados en la determinación de la condición de pastizal entre los métodos de Transección al paso y el método del Cuadrante.

Ramos (2017), realizó una investigación en 8869 hectáreas de pastos naturales de la Comunidad Campesina de Huari, distrito La Oroya, Yauli – Junín, a 3700 msnm., con el objetivo de evaluar los pastizales según formación vegetal utilizando el método de “transecto al paso”, determinar la soportabilidad y carga animal actual; se aplicó una encuesta a los comuneros ganaderos, y se evaluó los factores que intervienen en el proceso de degradación del pastizal, para proponer estrategias de manejo sostenible. Se determinó la presencia de cinco formaciones vegetales, y según condición de pastizal son: 1,2 % y 12 % regular y pobre respectivamente en Pajonal de Stipa; 0,1 % y 0,6% regular y pobre en Pajonal de Festuca; 7,1 % y 73,2 % regular y pobre en Césped de Puna; 5,3 % muy pobre en Vegetación sobre Pedregal y 0,5% buena en Bofedal. Los pastizales presentan niveles de soportabilidad de 5 175 U.O/ha/año, lo que no guarda relación con las 9 411 U.O/ha/año de carga animal actual. Como factores intervinientes en el proceso de degradación de los pastizales, se identificaron al sistema de pastoreo continuo, la quema y el sobrepastoreo del pastizal con una sobrecarga de 4 236 UO; para los cuales se ha planteado estrategias de manejo sostenible de los pastizales, basados en: la reducción de la población actual de animales; aplicar el sistema de pastoreo rotativo, clausura temporal y revegetación con especies de plantas deseables, control de plantas indeseables y desarrollar las capacidades de los ganaderos para el manejo sostenible de los pastizales.

3.2. Bases teoricas

3.2.1. La Vicuña

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es el camélido sudamericano silvestre más pequeño y un componente fundamental de los ecosistemas altoandinos. Su historia de conservación, de estar al borde de la extinción a una recuperación exitosa, la ha convertido en un modelo de manejo sostenible que integra la ecología, la economía y la cultura de las comunidades locales. (*Convenio Vicuña*, 2017)

3.2.2. Taxonomía y Clasificación

La vicuña pertenece a la familia Camelidae. Durante mucho tiempo se debatió si era un género propio o si pertenecía al mismo que la llama y la alpaca (*Lama*). Sin embargo, estudios genéticos modernos han confirmado que la vicuña y el guanaco son los únicos ancestros silvestres de los camélidos domésticos, y que la alpaca (*Vicugna pacos*) desciende directamente de la vicuña. (González et al, 2019).

- **Reino:** Animalia
- **Filo:** Chordata
- **Clase:** Mammalia
- **Orden:** Artiodactyla
- **Familia:** Camelidae
- **Género:** *Vicugna*
- **Especie:** *Vicugna vicugna*

Fuente: (Molina, 1782)

Se reconocen dos subespecies bien diferenciadas genética y morfológicamente (González et al, 2019):

- ***Vicugna vicugna mensalis*:** La subespecie del norte, distribuida en Perú, norte de Bolivia y norte de Chile. Se distingue por un mechón de pelo largo en el pecho.

- ***Vicugna vicugna vicugna***: La subespecie del sur, presente en Argentina, sur de Bolivia y centro-norte de Chile. Es ligeramente más grande y carece del mechón pectoral.

3.2.3. Distribución Geográfica y Estado de Conservación

La vicuña es una especie endémica de los pastizales áridos y semiáridos de la Puna y el Altiplano de los Andes, habitando altitudes que van desde los 3,200 hasta más de 4,800 m s. n. m. Su distribución abarca Perú, Bolivia, Chile y Argentina, con una pequeña población reintroducida en Ecuador. (Acebes et al, 2018)

3.2.4. Importancia Ecológica

La vicuña es un herbívoro clave en el ecosistema de la Puna. Su estrategia de pastoreo y sus adaptaciones físicas la convierten en una especie de bajo impacto ambiental. A diferencia del ganado doméstico con pezuñas, las vicuñas poseen almohadillas plantares blandas que no compactan el frágil suelo altoandino, ayudando a prevenir la erosión. (Baldo et al, 2013).

Su dieta es altamente especializada, consumiendo principalmente gramíneas perennes de bajo crecimiento que se encuentran en las estepas y bofedales (humedales de altura). Actúan como "jardineros de la Puna", manteniendo la estructura de los pastizales y fomentando la diversidad vegetal a través de su pastoreo selectivo (Mosca, 2010). La salud y densidad de las poblaciones de vicuñas son, por tanto, un bioindicador del estado de conservación de los pastizales altoandinos.

3.2.5. Importancia Socioeconómica

El principal valor económico de la vicuña reside en su fibra, considerada una de las más finas y cotizadas del mundo, con un diámetro promedio de 12 a 15 micrones (Baldo et al, 2013). El aprovechamiento de este recurso se realiza a través del "**chaccu**" una práctica de manejo sostenible de origen prehispánico. En el chaccu, las comunidades locales arrear a las vicuñas hacia corrales temporales, las esquilan cuidadosamente y las liberan de inmediato, asegurando el bienestar animal y la sostenibilidad del recurso. (Lichtenstein, 2010)

Este modelo de uso no letal genera ingresos económicos directos para las comunidades andinas, que son los titulares del derecho de uso de la fibra. Esto representa una alternativa económica vital que promueve la conservación de la especie y su hábitat, ya que las comunidades se convierten en las principales guardianas del recurso. (CITES, 2019)

3.2.6. Importancia cultural

La vicuña posee un profundo significado cultural en el mundo andino. Durante el Imperio Incaico, era un animal sagrado; su caza estaba prohibida y su fibra era de uso exclusivo para la vestimenta del Inca y la nobleza. (Baldo et al, 2013) Esta reverencia se ha mantenido a lo largo del tiempo.

La vicuña, tiene una gran importancia cultural en el Perú, siendo un símbolo ancestral que encapsula la esencia de la biodiversidad andina y una parte fundamental de la identidad y patrimonio cultural del país. Desde la época incaica, la vicuña fue considerada un animal sagrado, reservado para la nobleza, especialmente por la finura de su lana, que solo se destinaba a prendas de la realeza. Según la tradición, la vicuña era capturada mediante un ritual llamado “Chaccu”, que combinaba respeto por el animal y técnicas ancestrales para su esquila sostenible. Esta especie ha sido un ícono de la región andina y figura desde 1825 en el Escudo Nacional del Perú, representando la riqueza natural y la fauna silvestre autóctona del país. Actualmente, la vicuña continúa siendo un símbolo de conservación, cultura y sostenibilidad para las comunidades altoandinas. (Peru.info, 2022)

3.2.7. Cercos permanentes para Vicuñas

Un cerco permanente o módulo de uso sostenible de vicuñas es un área cerrada con malla metálica de aproximadamente 1.80 metros de altura y perímetros que pueden llegar a 12 km, diseñada para proteger y facilitar el manejo sostenible de la población de vicuñas. Estos cercos se ubican en tierras comunitarias o de pastizales naturales y permiten controlar el acceso de animales domésticos, garantizando la alimentación adecuada y protección de las vicuñas. Dentro del cerco se instalan dispositivos para

capturar vicuñas de forma segura para realizar actividades de esquila, control sanitario y monitoreo poblacional.

El propósito es mantener la organización social natural de la vicuña mientras se promueve su recuperación, incremento poblacional y producción sostenible de fibra. Los cercos permiten reducir los costos y riesgos de captura en campo abierto y aumentar la producción de fibra al evitar dispersión excesiva y proteger los pastizales usados por las vicuñas. Esta modalidad de manejo comunitario posibilita la conservación ecológica, el desarrollo económico local y la continuidad cultural vinculada al camélido

3.2.8. Características clave del cerco permanente o módulo:

- Cerca de malla metálica galvanizada de 1.80 m de altura.
- Perímetros que pueden abarcar grandes extensiones (ej. 1000 hectáreas o más).
- Instalación de mangas o embudos para captura organizada.
- Exclusión total de ganado doméstico para beneficio de vicuñas.
- Acción comunitaria y técnica para vigilancia, captura y manejo (trabajo comunal en muchos casos).
- Selección de zonas con alta concentración de vicuñas, disponibilidad de pasto y agua. (Zuñiga, 2006)

3.2.9. Pradera altoandinas

Una pradera altoandina es un ecosistema natural localizado en las zonas altas de la Cordillera de los Andes, también llamados pajonales, son ecosistemas dominados por plantas herbáceas, incluyendo gramíneas y graminoides, que se desarrollan en zonas sobre los 3,800 - 4,000 m s.n.m. En el Perú, los diversos tipos de pastizales altoandinos cubren 14.2% del territorio nacional, y es el ecosistema dominante en las zonas de montaña. Estos ecosistemas constituyen la principal fuente de alimento para la

ganadería extensiva, y se concentra más del 80% de la población ganadera del país. (Valverde et al, 2022)

3.2.10. Pastizal Natural

Los pastizales naturales son "comunidades vegetales" en las que distintas especies interactúan entre sí y con el ambiente en que se encuentran. Dicha interacción se refiere a competencias por espacio, luz, agua y nutrientes entre las plantas que componen un pastizal, ya sean de la misma especie o no. Estos ecosistemas no son el resultado de la siembra o intervención humana, sino que se originan y se mantienen a través de procesos ecológicos naturales. (De Leon, 2006)

En las zonas altoandinas, los pastizales altoandinos generan una gran variedad de beneficios para los pobladores locales, y del país. Estos beneficios son llamados "servicios ecosistémicos". Uno de los principales servicios ecosistémicos es que representan la fuente forrajera más barata para la alimentación de los animales, esto permite la producción de la ganadería altoandina del país. Destaca también el rol que cumplen los pastizales para la regulación climática e hídrica. Los pastizales tienen el potencial de capturar hasta 0.6 giga toneladas de carbono, por hectárea por año, contribuyendo a la mitigación del cambio climático. (Valverde et al, 2022)

3.2.11. Sitios de pradera

Las praderas altoandinas constituyen el ecosistema fundamental para el sustento y conservación de la vicuña, ya que proveen su principal fuente de alimentación y hábitat. De acuerdo con (Flores, 2005), un sitio de pradera se define como una unidad ecológica con características particulares de suelo, clima, topografía y vegetación, que le otorgan una composición específica de especies forrajeras y una capacidad determinada de soporte para la fauna silvestre y doméstica. Estas praderas, distribuidas en planicies y laderas, pueden presentar bofedales (áreas húmedas), zonas secas o semisecas, y

muestran diferenciación en composición vegetal y calidad forrajera según la humedad del suelo y manejo antrópico.

3.2.12. Principales especies forrajeras nativas de los andes del Perú.

Las praderas altoandinas poseen una alta riqueza de especies vegetales, en las que predominan las monocotiledóneas, especialmente las gramíneas, junto a una importante cantidad de dicotiledóneas y otras familias botánicas, generando una gran variabilidad ecológica y funcional en estos ecosistemas Mamani et al, (2013). Estas comunidades vegetales permiten la alimentación selectiva de la vicuña y otros camélidos sudamericanos, adaptándose a las duras condiciones climáticas, la altitud (3 800–4 400 msnm), así como a la estacionalidad de lluvias y sequía. (Mamani & Cayo, 2021)

“La dieta de la vicuña se compone casi exclusivamente de plantas nativas, mostrando una alta selectividad por gramíneas perennes de bajo porte y otras herbáceas” (Benitez et al, 2006). La pradera nativa altoandina está compuesta por una gran diversidad de especies vegetales, agrupadas en más de 20 familias, siendo las Poaceae (gramíneas) y Asteraceae las más dominantes (Mamani et al, 2013). El conocimiento de estas especies es un requisito indispensable para evaluar la calidad del hábitat.

3.2.12.1. Monocotiledóneas

Las monocotiledóneas, principalmente las familias Poaceae (gramíneas), Cyperaceae y Juncaceae, constituyen el grupo funcional más importante en la dieta de la vicuña. (Capuñay, 2022)

- ✓ **Familia Poaceae (Gramíneas):** Es la familia más diversa y dominante en los pastizales altoandinos. Géneros como *Festuca*, *Calamagrostis*, *Poa* y *Stipa* son omnipresentes. (Mamani et al, 2013) Especies como *Festuca dolichophylla* y *Calamagrostis vicunarum* son frecuentemente mencionadas como componentes importantes de la dieta de los camélidos

(Caro et al, 2014). La guía publicada por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) en 2022 identifica 23 especies de pastos con alta palatabilidad para las vicuñas, destacando la importancia de este grupo. (SERFOR, 2022)

- ✓ **Familia Cyperaceae y Juncaceae (Graminoides):** Estas familias, a menudo confundidas con las gramíneas, son típicas de ambientes húmedos como los bofedales (Mamani et al, 2013). Especies como *Distichia muscoides* (Juncaceae) y las del género *Carex* y *Scirpus* (Cyperaceae) son fundamentales (Flores, 2005). *Distichia muscoides* es particularmente relevante, ya que forma extensas turberas en los bofedales y es altamente seleccionada por las vicuñas. De manera similar, *Eleocharis albibracteata* ha mostrado un alto índice de selectividad en la dieta de esta especie (Capuñay, 2022). Estas plantas, al crecer en ambientes húmedos, mantienen su valor nutritivo durante la época seca, convirtiéndose en un recurso forrajero clave para la supervivencia. (Fonkén, 2014)

3.2.12.2. Dicotiledóneas

Aunque las gramíneas forman la base de su alimentación, las dicotiledóneas (hierbas y arbustos de hoja ancha) complementan la dieta de la vicuña, aportando nutrientes que pueden ser limitados en las monocotiledóneas.

- ✓ **Familia Asteraceae:** Es la segunda familia más diversa en los pastizales altoandinos (Mamani et al, 2013). Incluye géneros como *Werneria* y *Baccharis* (Yarupaitán & Albán, 2003). Algunas especies como *Werneria pygmaea* han sido identificadas como colonizadoras tempranas en áreas perturbadas, jugando un papel en la recuperación del pastizal. (Caro et al, 2014)

- ✓ **Familia Fabaceae (Leguminosas):** Las leguminosas nativas, como las del género *Trifolium*, son de gran valor por su alto contenido de proteínas. Aunque su presencia puede ser menos abundante que la de las gramíneas, su contribución a la calidad de la dieta es significativa. El fomento de leguminosas nativas es una práctica recomendada para el mejoramiento de pastizales. (Núñez et al, 2018)

- ✓ **Otras Familias:** Especies de familias como Rosaceae (género *Lachemilla*), Plantaginaceae (*Plantago rigida*) y Caryophyllaceae (*Pycnophyllum molle*) también forman parte del ecosistema de pastizal y de la dieta de la vicuña, aunque algunas pueden ser consideradas indicadoras de sobrepastoreo o degradación, como *Aciachne pulvinata*. Un estudio en la subcuenca del río Negro (Ancash) registró 70 especies pertenecientes a 19 familias, donde, después de Poaceae y Asteraceae, destacaban Juncaceae, Cyperaceae y Fabaceae en representatividad. (Flores et al, 2023)

3.2.13. Clasificación de los pastos

Según Mamani et al, (2013) Indican que para fines de manejo ganadero la clasificación a ser considerada es:

3.2.13.1. Clasificación Funcional.

Nos indica el grado de palatabilidad, gustosidad o deseabilidad de los pastos. Es así que tenemos:

a) Especies deseables (D)

Las especies deseables son aquellas plantas que son palatables durante todo el año y forman parte de la dieta de los animales. Se les encuentra en campos de buena condición, son perennes y tienen sistemas radiculares profundos. También están incluidas plantas deliciosas que son las más palatables, pero raras. En este grupo podemos encontrar gramíneas,

hierbas y arbustos forrajeros que carecen de defensas como espinas o compuestos secundarios. Tienden a disminuir su población a medida que la presión de pastoreo aumenta o si el sobrepastoreo es prolongado.

b) Especies poco deseables (PD)

Las especies poco deseables son especies de importancia secundaria en campos de buena condición. A esta categoría pertenecen especies que son consumidas por los animales, durante determinadas épocas del año. Ellas reemplazan a las especies deseables cuando disminuye la condición del campo y reemplazan a las especies indeseables cuando mejora la condición del campo. Estas plantas son menos palatables que las anteriores.

c) Especies indeseables (I)

Las especies indeseables son las más pobres, suelen abundar en campos sobre pastoreados y mal manejados. Están constituidas casi en su totalidad por plantas invasoras, tóxicas, duras y espinosas y no son consumidas por el ganado en ninguna época del año. Estas especies son abundantes en campos degradados por el sobrepastoreo y reemplazan a las especies deseables y poco deseables cuando la condición del campo es muy pobre.

3.2.13.2. Clasificación taxonómica

Las especies de la pradera nativa altoandina, se agrupan en más de 20 familias identificadas las cuales son descritas a continuación.

a) Poáceas

Las gramíneas son el principal componente de muchas praderas. Estas se encuentran agrupadas en unos 600 géneros y aproximadamente 5 000 especies, constituyendo de este modo el 75 % de las plantas forrajeras. Las gramíneas mayormente herbáceas, se distinguen por sus tallos cilíndricos a veces aplanados, generalmente huecos y con nudos macizos. Tienen una doble hilera de hojas alternas, con nervaduras paralelas. La hoja está constituida por una vaina de forma tubular, en general abierta por un lado para rodear el tallo, y por la hoja propiamente dicha de forma lanceolada que se extiende hacia arriba y fuera de la lígula. La inflorescencia está formada por espiguillas que es un conjunto de flores escalonadas en las ramificaciones del raquis; está compuesta por dos glumas y de uno o varios flósculos, que son los que contienen las flores, las cuales están compuestas por una lemna y una palea y los órganos reproductivos. En la pradera nativa altoandina las especies están agrupadas en los géneros Festuca, Calamagrostis, Stipa, Poa, Muhlenbergia, Paspalum, Dissanthelium, Hordeum, Agrostis, Bouteloua, Aciachne, entre otras.

b) Asteráceas

La familia Asteraceae es la más diversa y numerosa. El número exacto de su taxa no se ha precisado, se ha reportado que la diversidad total a nivel mundial sería de 21 000 - 23 000 y de 1 314 a 1 530 géneros. La única familia que puede competir con la Asteraceae en cuanto a diversidad es Orchidaceae. El endemismo en las Asteraceae peruanas es alto, con más de 370 spp y 15 géneros considerados como tales. En la pradera nativa altoandina predominan especies del género Hypochaeris, Bidens, Lucilia, Werneria, Senecio, Parastrephia, Baccharis, Liabum, Nototriche, principalmente.

c) Rosáceas

Es una de las familias más importantes en número de especies (casi 3 000), por su valor económico y amplia distribución. Esta familia incluye la mayor parte de las especies de frutas de consumo masivo especies ornamentales, principalmente rosas, flores por excelencia, con importancia para la jardinería y la industria de perfumería. La familia de las rosáceas es grande, con unos 100 géneros, en los que se reparten alrededor de 3 000 especies, cuya distribución es casi mundial, originarias sobre todo de las regiones templadas y subtropicales del hemisferio boreal. En la pradera nativa predominan especies del género *Lachemilla* y *Margaricarpus*.

d) Cyperáceas

Las ciperáceas forman una familia de plantas monocotiledóneas parecidas a los pastos, muchas de ellas polinizadas por viento. Los tallos suelen ser más o menos triangulares en el corte transversal, sin hojas por encima de la base. La flor no posee perianto o lo posee muy reducido a escamas, cerdas o pelos. La inflorescencia básica es una espiguilla, igual que las gramíneas, por eso en una época se las creía la familia más emparentada con ellas, aunque ahora se sabe que están más cercanamente emparentadas a los juncos. Las ciperáceas pueden ser confundidas con las gramíneas, pero no tienen lígula, sus hojas son trísticas, y sus vainas son cerradas, además, las flores están encerradas por una sola bráctea. Está integrado por aproximadamente 4 500 especies, agrupadas en unos 104 géneros, siendo la tercera familia de monocotiledóneas en número de especies. En la pradera nativa altoandina predominan especies del género *Scirpus*, *Carex*, *Eleocharis*.

e) Juncáceas

Las juncáceas forman una familia de plantas monocotiledóneas parecidas a los pastos, con hojas lineales que poseen vaina y lámina, pero no tienen lígula, inflorescencias normalmente condensadas en glomérulos terminales y se diferencian de los pastos porque las flores poseen tépalos obvios, las hojas son trísticas, y los frutos son cápsulas. Han colonizado todos los ambientes en especial los de las zonas templadas, y se polinizan por viento. En la pradera nativa altoandina predominan especies del género *Distichia*, *Juncus*, *Lúzula*, entre otras.

f) Fabáceas

Entre las leguminosas o fabáceas existen aproximadamente 500 géneros y unas 11 000 especies de leguminosas y en América se tienen 4 000 especies. Estas especies presentan un desarrollo importante de relación simbiótica con bacterias del género *Rhizobium*, las cuales se localizan en el sistema radicular formando típicas nudosidades, posee además una extraordinaria capacidad de utilizar el nitrógeno del aire, el cual a su vez es cedido a la planta para su desarrollo normal. Los tallos de las leguminosas son herbáceos o leñosos dependiendo del género. En general, las flores pueden autofecundarse con su propio polen (autogamia) o con el polen de otra flor (alogamia). Sin embargo, la mayor parte de tréboles y medicagos son autoestériles y requieren de los insectos para la polinización cruzada. En la pradera nativa altoandina predominan especies del género *Astragalus*, *Lupinus*, *Trifolium*, *Vicia*.

3.2.13.3. Tipos de vegetación.

Se da en base a la apreciación fisionómica de la vegetación, es decir en la forma, color y tamaño de las especies que la conforman, la cual es base para la evaluación. (Mamani et al, 2013)

a) **Pajonales.**

Es el tipo de vegetación con mayor extensión en la zona alto andina. Caracterizado por la presencia de gramíneas altas como: *Fedo (Festuca dolichophylla)*, *Feor (Festuca ortophylla)*, *Stich (Stipa ichu)*, *Caan (Calamagrostis antoniana)* y *Cari (Calamagrostis rígida)*.

b) **Césped de Puna.**

Caracterizado por la presencia de gramíneas pequeñas almohadilladas o arrosetadas como: *Acpu (Aciachne pulvinata)*, *Liob (Liabum ovatum)*, *Wenu (Werneria nubígena)*, *Azdi (Azorella diapsenoides)* y *Nolo (Nototriche longirostris)*.

c) **Bofedales.**

“Localmente, “oqhonal” y “chiwar” son áreas importantes con suelo rico en materia orgánica, saturado de humedad y vegetación densa. Se encuentran en altas cumbres y deshielos, aunque también en planicies de escasa pendiente. Constituyen el tipo de pastizal con mayor y mejor producción forrajera, beneficiosa para los camélidos sudamericanos. (Gil, 2011)

Caracterizado por la presencia de especies que se desarrollan en sitios húmedos, siendo de mucha importancia en época de sequía. Predominan las siguientes especies: *Dimu (Distichia muscoides)*, *Aldi (Alchemilla diplophylla)*, *Alpi (Alchemilla pinnata)*, *Hita (Hipochaeris taraxacoides)* y *Wepi (Werneria pigmaea)*.

d) **Tolares.**

Caracterizado por la presencias de especies arbustivas de baja palatabilidad como *Parastrefia lepidophylla* y *Diplosteohium tacurense*. Así como *Baccharis*, *Azorella*, *Pycnophylum*, *Festuca dolichophylla* y *Festuca orthophylla*.

e) **Canllares.**

Caracterizada por la presencia de *Mapi* (*Margiricarpus pinnatus*) y *Mast* (*Margiricarpus strictus*), china kanlli y orqo kanlli respectivamente.

f) **Totorales y Juncuales.**

Son comunidades vegetales en los que encontramos *Scirpus californicus* y *Scirpus mexicanus* al borde de lagos y lagunas.

3.2.14. Estado actual de los pastizales naturales

El 60% de los pastizales altoandinos se encuentran en proceso de degradación, como resultado del mal manejo, pastoreo excesivo, sumado al impacto del cambio climático. Esto reduce la capacidad de los pastizales para proveer los beneficios mencionados, es decir, se reduce la productividad del ganado, se reduce la infiltración del agua en el suelo y la cobertura de vegetación favoreciendo la erosión del suelo. Además de incrementar la pérdida de especies nativas, y con ello reducir la biodiversidad. La degradación de estos ecosistemas genera impactos negativos en la estructura del suelo, la capacidad de regulación hídrica y cambios en la cobertura vegetal. Asimismo, disminuye la productividad de forraje para la producción ganadera y capacidad de carga de los pastizales, afectando la economía local y la disponibilidad de los alimentos. (Valverde et al, 2022)

3.2.15. Composición florística de los pastizales naturales

Cuando hablamos de la composición florística de una pradera altoandina, nos referimos a todas las especies de plantas que conviven en estos pastizales de los Andes, a gran altitud. La mayoría son pastos y gramíneas, pero también hay hierbas y algunos arbustos bajitos, todos muy resistentes al frío intenso, la radiación solar y los suelos pobres típicos de estas alturas. Por ejemplo, en la puna del centro de Perú, científicos han encontrado entre 16 y 22 familias de plantas y más de 80 especies diferentes, siendo comunes especies como *Calamagrostis vicunarum* y *Festuca dolichophylla*. Esta variedad de plantas cumple un papel clave: protege el suelo contra la erosión, ayuda a que el agua se infiltre y mantiene el ecosistema en equilibrio. Además, sirve de alimento para el ganado que crían las comunidades altoandinas y es esencial para la diversidad de fauna y flora de la zona. Incluso, la composición de plantas nos dice si la pradera está sana o se está degradando, porque cambia según cómo se use o cuide la pradera. (Arredondo et al, 2024)

3.2.16. Condición de pastizal

La condición del pastizal es un término ecológico que hace referencia al estado de salud de estos, considerando el potencial que podrían alcanzar con respecto a estados referenciados en un punto en el tiempo y grado en el cual la integridad de los atributos de la vegetación, suelo y agua, así como los procesos ecológicos del ecosistema pastizal se encuentran en equilibrio. (Flores, 1997; Pyke et al, 2002)

El propósito para determinar la condición es el de obtener una medida aproximada de los cambios que han ocurrido en la cobertura vegetal basal y de esta forma predecir la naturaleza y dirección de los cambios del pastizal que son esperados por tratamientos de manejo y otras acciones. (Mamani et al, 2013)

Para hallar la condición del pastizal se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje (\%)} = 0,5 (\%D) + 0,2 (\%IF) + 0,2 (\% \text{ BRP}) + 0,1 (\%V)$$

Donde:

D: Especies deseables.

IF: Índice forrajero.

COB: Cobertura de la vegetación.

V: Vigor o altura de la especie clave, para la estimación de vigor se considerará a dos especies dominantes por sitio.

Además la condición del pastizal se clasifica en cinco categorías: excelente, bueno, regular, pobre y muy pobre; usando la metodología planteada por Flórez y Malpartida (1987) citada por (Valverde et al, 2022), usando información recogida en transectos por el método de Parker, además de evaluaciones de altura de planta de una especie indicadora, y de la evaluación cualitativa de indicadores de degradación. Con esta información se estima la abundancia de especies deseables y poco deseables, el vigor de la especie clave y la cobertura del suelo. Usando una sencilla ecuación, se obtiene un puntaje entre 0 y 100% que nos indican la condición del pastizal. La condición las principales características de cada categoría se describen a continuación.

Tabla 1.

Grado de condición de pastizal.

EXCELENTE	Puntaje: 81 al 100%
BUENA	Puntaje: 61 al 80%
REGULAR	Puntaje: 41 al 60%
POBRE	Puntaje: 21 al 40%
MUY POBRE	Puntaje: 0 al 20%

3.2.17. Tendencia del pastizal

Este indicador describe la dirección del cambio en la condición del pastizal a lo largo del tiempo Sánchez & Patricia, (2019). Una tendencia positiva significa que el pastizal está mejorando, mientras que una tendencia negativa indica que se está degradando. La evaluación de la tendencia es crucial para tomar decisiones de manejo a tiempo y evitar un deterioro mayor. (Flores, 2005)

La tendencia evalúa el cambio que ocurre la condición de la pradera que puede ser:

- ✓ **Declive:** cuando la pradera presenta elementos de una condición inferior a la inmediata anterior.
- ✓ **Estable:** la tendencia de una pradera es estable si la luz de las evaluaciones practicadas no presenta cambios sustanciales o diferentes a los de su natural proceso de desarrollo.
- ✓ **Positiva o Mejorante:** “si la condición actual de la pradera es mejor cualitativamente y/o cuantitativamente a la inmediata anterior” (Farfan & Durant, 1998) citado por (Huachaca , 2023) .

3.2.18. Método de transección al paso (Parker modificado)

Según (Gómez, 2008) menciona que, los “transectos” o “inventarios lineares” se efectúan a lo largo de una línea trazada en la zona de estudio, por ejemplo con una cinta métrica, sobre la que se consideran puntos de muestreo definidos mediante un intervalo determinado, en estudios de 29 pastos extensivos la longitud de los transectos es hasta 100 o 200 m y en este caso los “contactos” se pueden efectuar cada 10 o 20 cm.

En una investigación realizada por (Ramos, 2017) nos describe que para evaluar los pastizales, es necesario contar con la participación de un profesional con pleno

conocimiento de agrostología, quien deberá utilizar ciertos criterios técnicos para clasificar los sitios de un fundo. Existen distintos métodos de evaluación de pastizales. De todos ellos, generalmente, se utiliza el de “transección al paso”, por ser el más rápido y práctico y porque abarca extensiones de terreno considerables

3.2.19. Descripción del método

Inicia adquiriendo el plano topográfico que delimita la pradera que se evaluará; además, se precisará su hidrografía. Se deberá contar con la información de piso altitudinal, precipitación pluvial y ubicación. Se debe también contar con el formato diseñado para efectos del censo, el cual debe estar clasificado en deseables, invasoras, desnudo, roca y agua. (Ramos, 2017)

Secuencias:

- a) Ubicarse en un lugar estratégico para delimitar el sitio o los sitios que se determinarán en el fundo en estudio.
- b) Ubicar la mejor zona del lugar. En esta secuencia, se confecciona una relación de las mejores especies forrajeras y se determina su vigor (promedio de altura o crecimiento de la planta) para compararlas con las que se encuentren durante el estudio.

Cada transecto consiste en el registro de 100 observaciones efectuadas con un anillo censador, que es una varilla de bronce que mide entre 50 a 60 cm de largo y que en uno de sus extremos tiene soldado un anillo de 2,5 cm de diámetro. Las 100 lecturas se hacen en línea recta, al paso, sobre un mismo pie. Para efectuar otra lectura, hay que dar dos pasos. Para la lectura, se coloca un anillo censador en la punta del zapato y se registra lo que contiene el anillo, considerando:

- a) **Vegetación herbácea perenne:** cuando la corona de la raíz o parte de ella se encuentra dentro del anillo. Se registra la especie con una clave de cuatro a cinco letras, como se explicó anteriormente, por ejemplo, *Festuca dolichophylla* = FEDO.
- b) **Mantillo (M):** cuando más de la mitad del anillo es cubierto por materia orgánica o estiércol.
- c) **Musgo (L):** cuando ocurre en más de la mitad del anillo. Suelo desnudo (S): suelo sin vegetación.
- d) **Roca (R):** cuando más de la mitad del anillo es cubierto por roca que es más grande que el anillo.
- e) **Pavimento de erosión (P):** cuando más de la mitad del anillo es cubierto por pequeñas partículas de suelo o piedras pequeñas dentro del anillo.

Las especies anuales deben ser registradas como mantillo. Todas las lecturas se anotan en un formato especial denominado “hoja de censo de vegetación”. Para cada sitio de vegetación, se llega a tener tantas hojas como número de transectos efectuados. Todos los transectos pertenecientes a un sitio se llevan a la hoja resumen, donde se determina el promedio de especies decrecientes, índice forrajero, suelo, roca, pavimento de erosión y vigor de las especies escogidas representativas para cada especie animal de pastoreo.

3.2.20. Relación vicuña / pastizal

La relación entre la vicuña y el pastizal en las zonas altoandinas es muy estrecha y fundamental para la conservación y equilibrio ecológico de estos ecosistemas. La

vicuña es un camélido silvestre adaptado a la puna y estepas altoandinas, donde habita a altitudes superiores a los 3,200 metros sobre el nivel del mar. Su dieta principal consiste en pastos nativos de los pastizales altoandinos, que constituyen su hábitat natural y su principal fuente de alimento, realizando un “pastoreo de bajo impacto” en comparación con los animales domésticos, debido a que no arrancan el pasto, sino que lo cortan, permitiéndoles aprovechar pastos duros, muy cortos y con acceso a partes basales y finas de las plantas que están fuera del alcance de otras especies. Sin embargo, los pastizales enfrentan amenazas como degradación por el cambio climático, enfermedades en las vicuñas y presión antrópica que afecta la calidad y cantidad de la vegetación disponible para ellas, requerimiento clave para asegurar su supervivencia y bienestar. (SERFOR, 2022)

CAPÍTULO IV:

MATERIALES Y METODOS

4.1. Localización del estudio

El presente estudio se realizó en la zona alto andina de cuatro provincias Llucho y Cachachi (Cajabamba), Alto Perú (San Pablo), Hucraruco (Cajamarca) y Ramoscucho (Celendin); perteneciente a la región Cajamarca, lugar donde se ubican los módulos de vicuñas (Proyecto Vicuñas- DRAC-GORECAJ).

4.2. Datos geográficos y climatológicos de los lugares en investigación

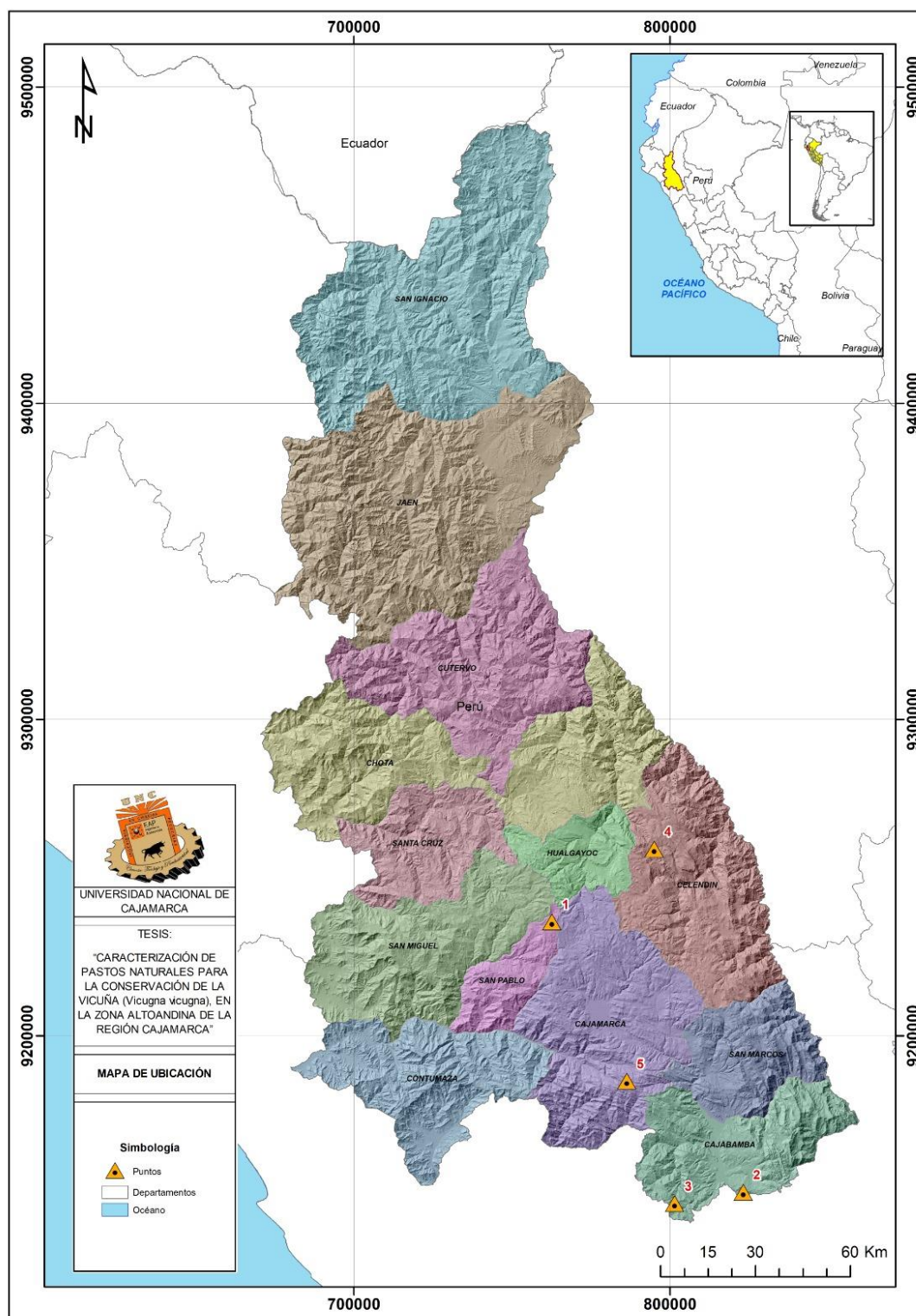
Tabla 2.

Características geográficos y climatológicos

CARACTERÍSTICAS	MUS ALTO PERÚ - TUMBADEN	MUSV LLUCHO - CAJABAMBA	MUSV CHOCHOGUERA - CACHACHI	MUSV RAMOSCUCHO - LA LIBERTAD DE PALLAN	MUSV HUACRARUCO - SAN JUAN
	DESCRIPCIÓN				
Simbología	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5
Altitud	3919	3828	3911	3271	3951
latitud sur	9236028.4	9160511.87	9146912.67	9259069.94	9185624.21
Longitud este	762619.51	170213.29	801461.13	795002.78	786293.98
Temperatura máxima	22	22	22	22	22
Temperatura mínima	6	8	6	8	8
Humedad relativa	75%-85%	70%-80%	70%-80%	65%-75%	78%-85%
Precipitación pluvial	800-1,200 mm	700-1,100 mm	700-1,100 mm	600-1,000 mm	2,500-2,900 mm

Figura 1.

Mapa de ubicación geográfico de los MUSV



4.3. Duración del estudio

El presente estudio tuvo una duración de tres meses; en el periodo temporal comprendido entre el 18 de marzo del 2024 al 18 de junio del mismo año.

4.4. Análisis estadístico de datos

La información que se obtuvo en campo, se transcribió a una base de datos, usando hojas de cálculo del programa de Microsoft Excel. El análisis estadístico se basó principalmente en estadística descriptiva y fue realizada en SPSS.

4.5. Materiales, equipos y soporte informático utilizados

4.5.1. Materiales y equipos para la evaluación de los pastizales

- ✓ Mapa base de la comunidad
- ✓ Anillo censador (2,5 cm de diámetro)
- ✓ Fichas de evaluación de transecto al paso
- ✓ Cámara digital
- ✓ Mapas geográficos, climáticos
- ✓ GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
- ✓ Estacas de metal
- ✓ Wincha de 50 m
- ✓ Cordel 100 m
- ✓ Bolsas de plástico
- ✓ Plumón indeleble
- ✓ Tijera de podar o el apiaco
- ✓ Cuchillo de campo
- ✓ Bolsas de papel
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Tablero
- ✓ Papel periódico
- ✓ Lupa

4.5.2. Materiales y equipos de gabinete

- ✓ Útiles de escritorio
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Papel bond A4
- ✓ Lapiceros y lápices
- ✓ Calculadora

4.5.3. Soporte Informático

El estudio ameritó el uso de los siguientes programas de informática:

- ✓ ArcGIS 10.3 (elaboración de los mapas y georreferenciación).
- ✓ Google Earth (visualización de imágenes en 3D).
- ✓ Word, Excel, Power Point 2013 (edición de documentos).

4.6. Tipo y nivel de investigación

4.6.1. Tipo de investigación

- ✓ El tipo de investigación es no experimental.

4.6.2. Nivel de investigación

- ✓ El nivel de investigación es descriptiva-exploratoria de corte transversal.

4.7. Metodología

La metodología se basó en el marco conceptual del enfoque de sistemas, donde las unidades de análisis fueron los cinco módulos que intervino el proyecto de repoblamiento de vicuñas DRAC-GORECAJ. Este enfoque permitió identificar y entender la estructura del sistema, definir sus limitantes y potencialidades, conocer las estrategias que empleó el estado para la minimización de riesgos y encontrar las posibilidades biológicas, sociales y económicas viables dentro de un determinado sistema.

En el estudio realizado, se determina la condición y tendencia del pastizal, utilizando el método de transección al paso (Parker modificado) en un área de pastoreo específico.

4.7.1. Selección y delimitación de las zonas de estudio

Para llevar a cabo el mapeo, se utilizó un plano topográfico de la zona a escala 1:25.000, así como una carta nacional a escala 1:100.000. Posteriormente, se georreferenció el contorno del cerco para vicuñas, delimitando así los sitios de pastizales dentro del área cercada.

En la delimitación del perímetro del área cercada para vicuñas, se empleó un GPS para marcar los puntos de variación de dirección del cerco.

4.7.2. Evaluación de la composición florística y condición de pastizales

Una vez delimitados los sitios, se procedió a la ubicación de transectos. Cada transecto se compuso de 100 observaciones, realizadas al paso, utilizando un anillo censador de $\frac{3}{4}$ pulgada de diámetro. Según (Flores, 1993), el número mínimo de transectos para evaluar la condición de praderas en vegetaciones homogéneas es de cinco por cada 100 ha. Para ello, se realizaron las siguientes acciones:

- ✓ Se colocaron dos estacas separadas por 100 metros, unidas por un cordón, definiendo así un transecto.

- ✓ La lectura por transecto se llevó a cabo al paso utilizando el anillo censador, lo que generó los puntos muestreados.
- ✓ En cada estación (punto de paso), en los puntos determinados, se registró alguna de las siguientes posibilidades:
- ✓ Vegetación herbácea perenne
- ✓ Mantillo
- ✓ Musgos
- ✓ Suelo desnudo
- ✓ Roca
- ✓ Pavimento de erosión
- ✓ Todas las observaciones se anotaron en un formulario denominado “Registro de Transección al paso”.
- ✓ Posteriormente, se transcribieron a otra ficha “registro de composición florística”, agrupando las especies según su palatabilidad en: deseables (D), poco deseables (PD) e indeseables (I).

La determinación de la condición se realizó empleando la siguiente fórmula:

$$C = 0.5 (\% D) + 0.2 (\% IF) + 0.2 (100 - BRP) + 0.1 (\% V)$$

Donde:

- **D:** % de especies deseables
- **IF:** Índice forrajero (% especies deseables + % especies poco deseables)
- **BRP:** Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión
- **V:** Vigor

La condición resultó de la suma de todos los puntajes de las especies vegetales.

Para la estimación de vigor, se considerarán dos especies dominantes por sitio.

4.7.3. Determinación de la tendencia del pastizal

Para determinar la tendencia del pastizal se tomó en cuenta los cambios en su composición florística, se hizo en los transectos antes determinados para determinar la condición del pastizal, y respondiendo las siguientes preguntas (Flores, 1993):

- ¿Presencia de plántulas jóvenes?
- ¿Existe hojarasca o mantillo en el suelo?
- ¿Existe erosión laminar?
- ¿Existen plantas en pedestal?
- ¿Están las plantas vigorosas?
- ¿Existen Especies perennes?
- ¿Maleza debajo de 20 %?

Según (Flores, 1993, p. 19). Indica que: Si la respuesta es positiva a todas las preguntas, excepto 3, la tendencia está mejorando. Si la respuesta es negativa a todas las preguntas, excepto 3, la tendencia está declinando. Si respondió si a la mitad y no a la otra mitad, la tendencia se mantiene estable.

CAPÍTULO V:

RESULTADOS

5.1. Delimitación de las áreas de estudio

5.1.1. Delimitación de sitio de pastizal MUSV Alto Perú.

En el cerco permanente para Vicuñas perteneciente a la Asociación de Productores Lagunas de Alto Perú, ubicado en el distrito de Tumbaden, provincia de San Pablo, Región Cajamarca, se realizó la delimitación del área de la zona de estudio dentro del cerco de Vicuña, usando un GPS. Realizando un recorrido por todo el perímetro, determinando un área de 364.35 ha, un perímetro de 9 116. 40 m.

Figura 2.

Mapa de ubicación geográfico del MUSV Alto Perú



5.1.2. Delimitación de sitio de pastizal del MUSV de Llucho.

En el cerco permanente para vicuñas perteneciente a la comunidad campesina de Llucho, ubicada en el distrito y provincia de Cajabamba, Región de Cajamarca Se realizó la delimitación dentro del cerco de Vicuña, usando un GPS. Realizando un recorrido por todo el perímetro cercado determinándose un área de 724 ha, un perímetro de 10 566 m.

Figura 3

Mapa de ubicación geográfica del MUSV- Llucho

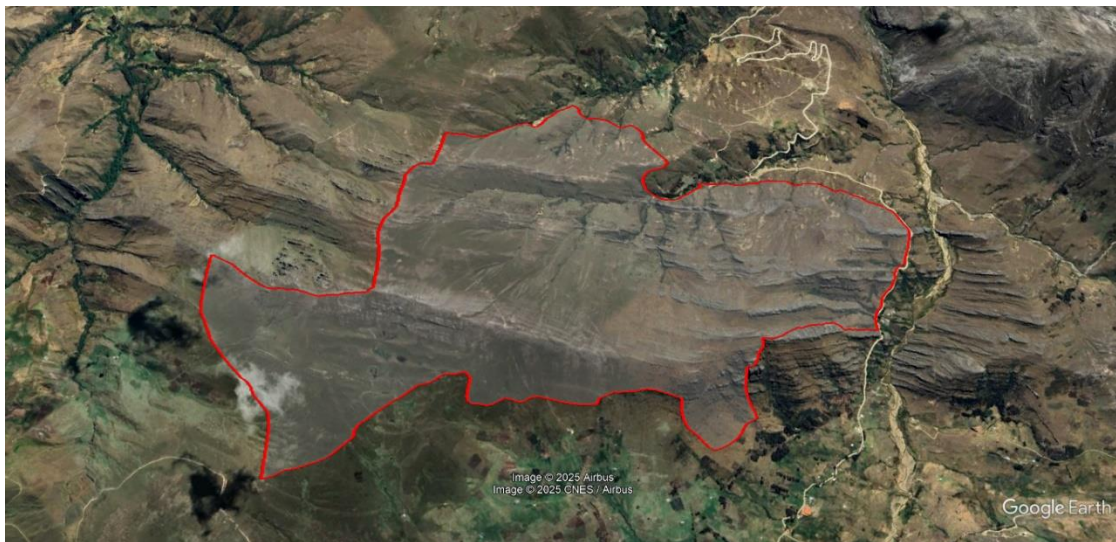


5.1.3. Delimitación de sitio de pastizal del MUSV- Chochoguera

En el cerco permanente para vicuñas perteneciente a la Asociación de Productores Chochoguera, ubicado en el distrito de Cachachi, provincia de Cajabamba, Región de Cajamarca primero se realizó la delimitación del área de la zona de estudio, utilizando un GPS. se hizo recorrido por todo el perímetro cercado determinándose un área de 404 ha, un perímetro de 11 638 m.

Figura 4

Mapa de ubicación geográfica del MUSV Chochoguera.



5.1.4. Delimitación de sitio de pastizal del MUSV-Rasmocucho

En el cerco permanente para vicuñas perteneciente la Asociación para la conservación y reforestación del centro poblado de Ramoscucho, ubicado en el distrito de La Libertad de Pallan, provincia de Celendín, Región de Cajamarca primero se realizó la delimitación del área de la zona dentro del cerco de Vicuña, utilizando un GPS. se hizo recorrido por todo el perímetro cercado determinándose un área de 144 ha, un perímetro de 4 890 m.

Figura 5

Mapa de ubicación geográfico del MUSV Ramoscucho



5.1.5. Delimitación de sitio de pastizal del MUSV- Huacraruco.

En el cerco permanente para vicuñas perteneciente a la SAIS José Carlos Mariátegui LTDA N° 16, Sector Quilupay-Chontayoc, Huacraruco, primero se realizó la delimitación del área dentro del cerco de Vicuña, utilizando un GPS. se hizo recorrido por todo el perímetro cercado determinándose un área de 466 ha, un perímetro de 10 164 m.

Figura 6

Mapa de ubicación geográfica del MUSV Huacraruco



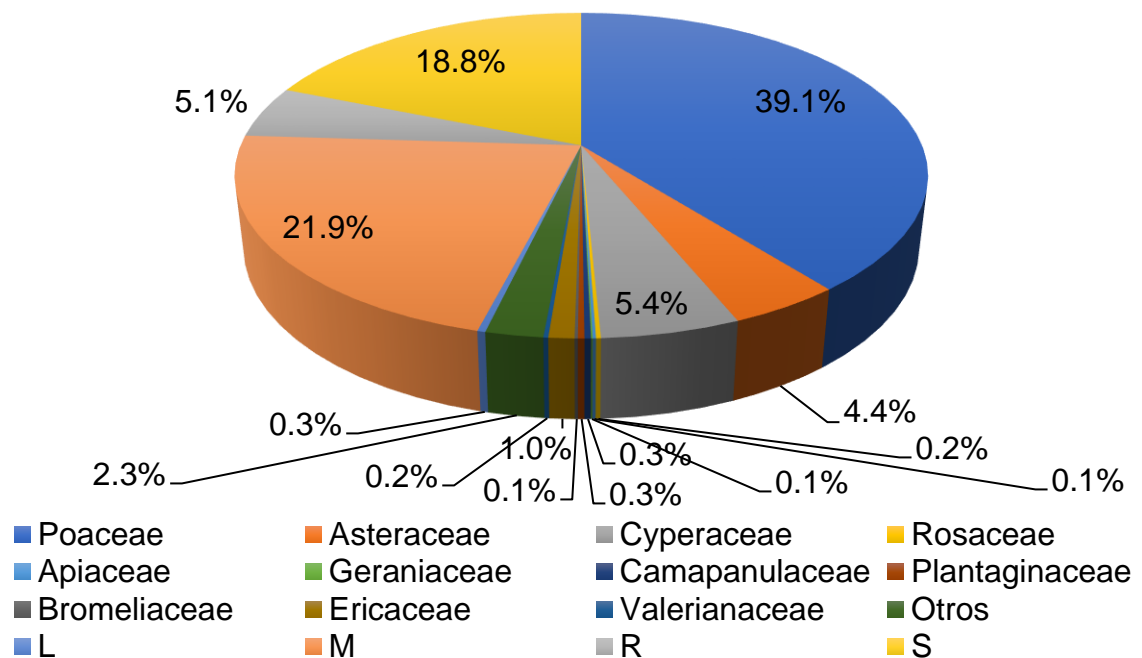
5.2. Evaluación de la composición florística.

5.2.1. Evaluación de la composición florística del MUSV - Alto Perú.

La composición florística del MUSV se realizó entre los meses de marzo a junio, y se evaluó a lo largo de un transecto de 100 m, cada transecto compuesto de 100 observaciones al paso, empleando un anillo censador de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, se realizó 1600 toques, los resultados son: 11 familias con mayor dominancia de la familia *Poaceae* 39,1%; *Asteraceae* 4,4 %; *Cyperaceae* 5,4 %; *Rosaceae* 0,2 %; *Apiaceae* 0,1 %; *Geraniaceae* 0,1 %; *Campanulaceae* 0,3 %; *Plantaginaceae* 0,3 %; *Bromeliaceae* 0,1 %; *Ericaceae* 1,0 %; *valerianaceae* 0,2 %; Otros 2,3 %; L 0,3 %; M 21,9 %; R 5,1 %; S 18.8 %.

Gráfico 1.

Composición florística MUSV Alto Perú



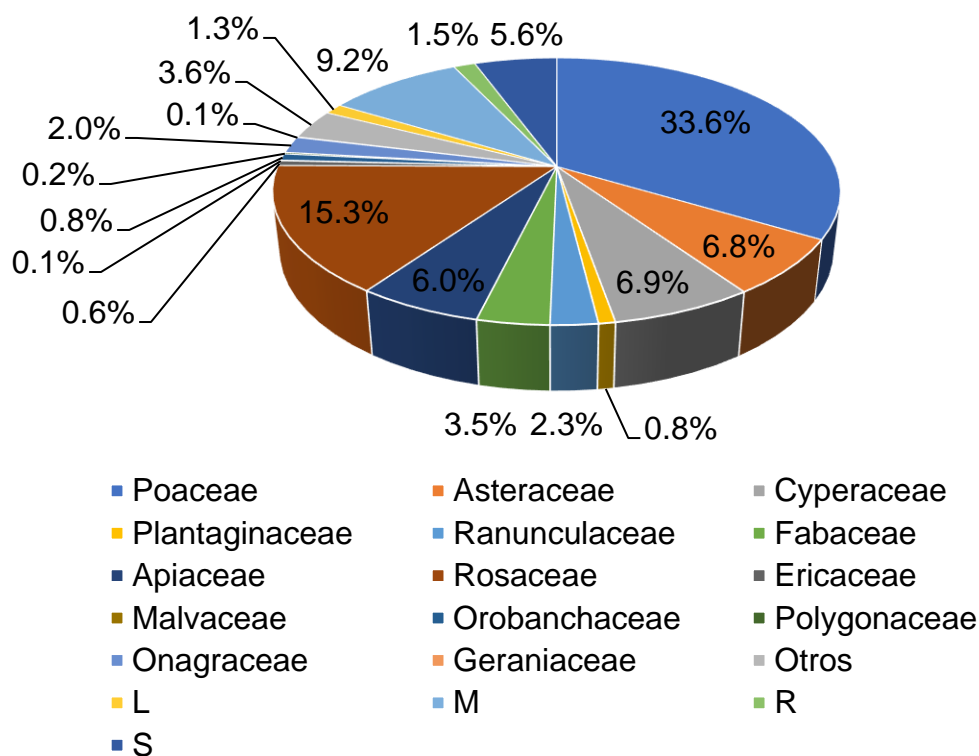
Donde: L: musgo M: mantillo R: roca S: suelo desnudo

5.2.2. Evaluación de la composición florística del MUSV-Llucho.

La composición florística del MUSV se realizó entre los meses de marzo a junio, y se evaluó a lo largo de un transecto de 100 m, cada transecto compuesto de 100 observaciones al paso, empleando un anillo censador de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, se realizó 1500 toques, los resultados son: 13 familias con mayor dominancia de la familia *Poaceae* 33,6 %; *Asteraceae* 6,8 %; *Cyperaceae* 6,9 %; *Rosaceae* 15,3 %; *Apiaceae* 6,0 %, *Geraniaceae* 0.1 %; *Plantaginaceae* 0,8 %; *Ranunculaceae* 2,3 %; *Ericaceae* 0,6 %; *Fabaceae* 3,5 %; *Malvaceae* 0,1 %; *Orobanchaceae* 0,8 %; *Polygonaceae* 0,2 %; *Onagraceae* 2,0 %; otros 3,6 %; L 1,3 %; M 9,2 %; R 1,5 %; S 5,6 %.

Gráfico 2.

Composición florística MUSV Llucho



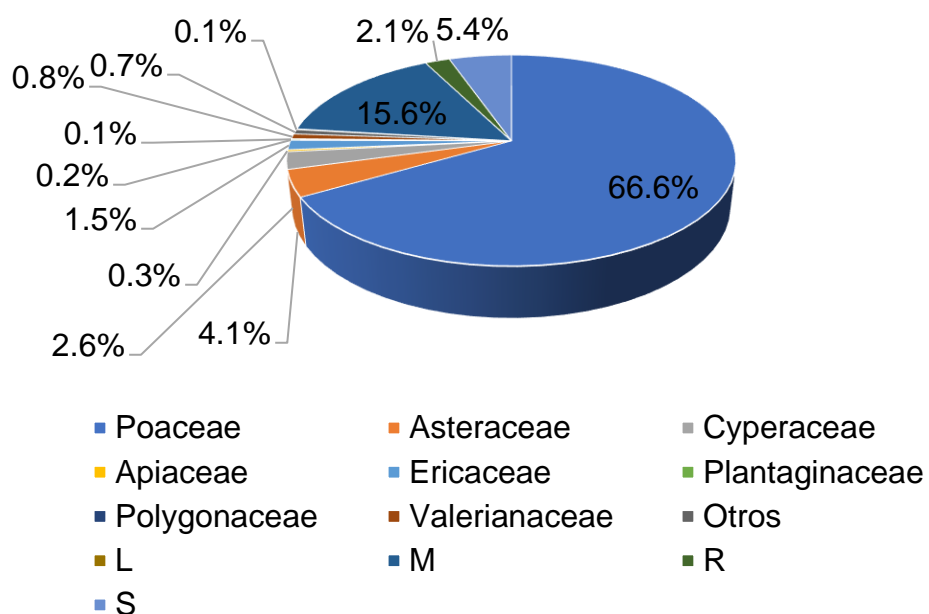
Donde: L: musgo M: mantillo R: roca S: suelo desnudo

5.2.3. Evaluación de la composición florística del MUSV - Chochoguera.

La composición florística del MUSV se realizó entre los meses de marzo a junio, y se evaluó a lo largo de un transecto de 100 m, cada transecto compuesto de 100 observaciones al paso, empleando un anillo censador de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, se realizó 1700, los resultados son: 08 familias con mayor dominancia de la familia *Poaceae* 66.6 %, *Asteraceae* 4,1 %; *Cyperaceae* 2,6 %; *Apiaceae* 0,3 %; *Plantaginaceae* 0,2 %; *Ericaceae* 1,5 %; *Polygonaceae* 0,1 %; *Valerianaceae* 0,8 %; otros 0,7 %; L 0,1 %; M 15,6 %; R 2,1 %; S 5,4 %.

Gráfico 3.

Composición florística MUSV Chochoguera



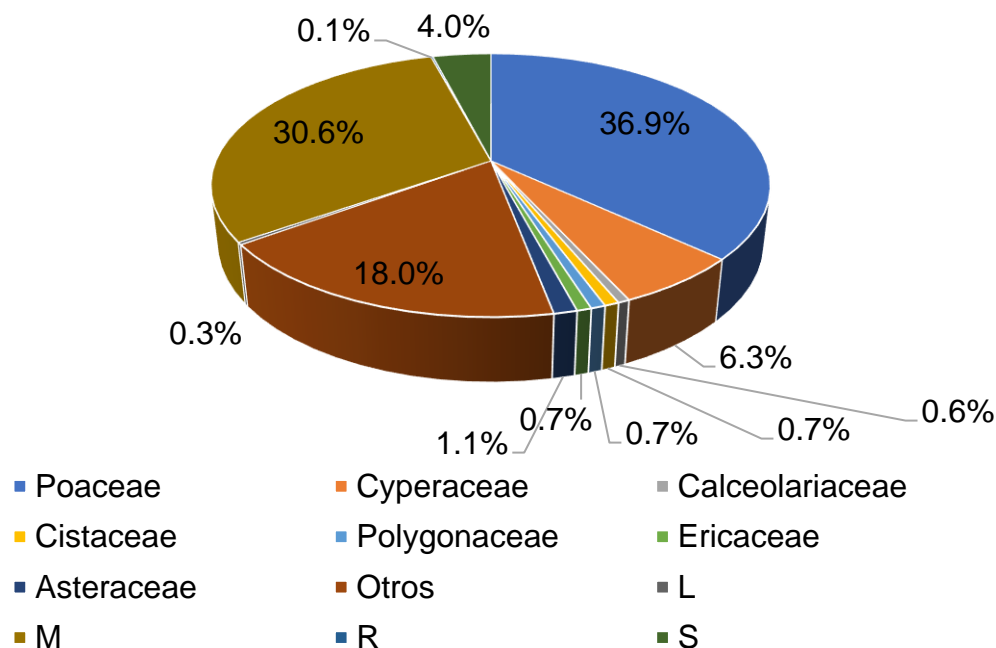
Donde: L: musgo M: mantillo R: roca S: suelo desnudo

5.2.4. Evaluación de la composición florística del MUSV - Ramoscucho.

La composición florística del MUSV se realizó entre los meses de marzo a junio, y se evaluó a lo largo de un transecto de 100 m, cada transecto compuesto de 100 observaciones al paso, empleando un anillo censador de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, se realizó 700 toques, los resultados son: 07 familias con mayor dominancia de la familia *Poaceae* 36,9 %; *Asteraceae* 1,1 %; *Cyperaceae* 6,3 %; *Calceolariaceae* 0,6 %; *Cistaceae* 0,7 %; *Ericaceae* 0,7 %; *Polygonaceae* 0,7 %; otros 18,0 %; L 0,3 %; M 30,6 %, R 0,1 %; S 4,0 %.

Gráfico 4.

Composición florística MUSV Ramoscucho



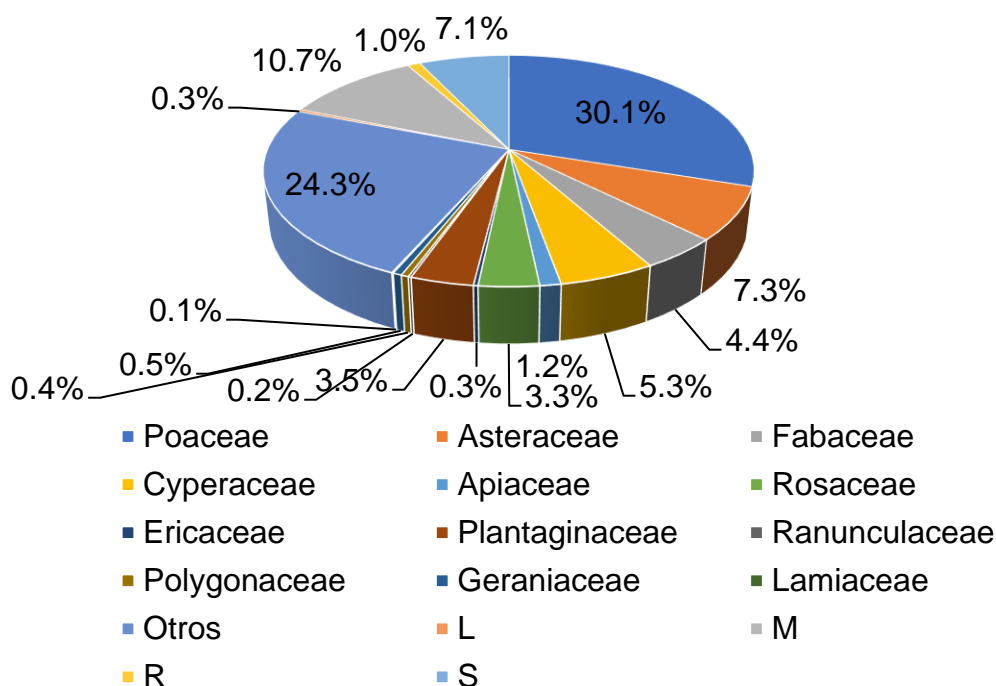
Donde: L: musgo M: mantillo R: roca S: suelo desnudo.

5.2.5. Evaluación de la composición florística del MUSV- Huacraruco.

La composición florística del MUSV se realizó entre los meses de marzo a junio, y se evaluó a lo largo de un transecto de 100 m, cada transecto compuesto de 100 observaciones al paso, empleando un anillo censador de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, se realizó 1200 toques, los resultados son: 11 familias con mayor dominancia de la familia *Poaceae* 30,1%; *Asteraceae* 7,3 %; *Fabaceae* 4,4 %; *Cyperaceae* 5,3 %; *Apiaceae* 1,2 %; *Rosaceae* 3,3 %; *Ericaceae* 0,3 %; *Plantaginaceae* 3,5 %; *Ranunculaceae* 0,2 %; *Polygonaceae* 0,4 %; *Geraniaceae* 0,5 %; *Lamiaceae* 0,1 %; otros 24,3 %; L 0,3 %; M 10,7 %; R 1,0 %; S 7,1 %.

Gráfico 5.

Composición florística MUSV Huacraruco



Donde: L: musgo M: mantillo R: roca S: suelo desnudo

5.3. Determinación de la condición de pastizales

5.3.1. Determinación de la condición de en el MUSV- Alto Perú.

Al realizar la evaluación de la condición del pastizal dentro del MUSV notamos una condición regular. Los índices de especies decrecientes son superiores al índice forrajero y BPR, indicando que existe mayor cantidad de especies deseables para las Vicuñas, Este sitio está dominado por *Stipa sp* (estrato alto) que llega a medir un promedio de 25,7 cm, con un máximo de 50 cm, y por *Paspalum sp* (estrato bajo), que llega a medir un promedio de 6.6 cm, con un máximo de 12 cm.

Tabla 3.

Condición del pastizal del MUSVAlto Perú.

Índice	porcentaje %	Coeficiente	Puntaje
Decreciente	49,0	0,5	24,5
Índice Forrajero	53,9	0,2	10,78
100-BRP	46,1	0,2	9,22
Índice vigor	32,3	0,1	3,23
			47,73
CONDICIÓN			REGULAR

BPR* Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión.

5.3.2. Determinación de la condición de pastizales en el MUSV- Llucho.

Al realizar la evaluación de la condición del pastizal dentro del MUSV notamos una condición regular. Los índices de especies decrecientes son superiores al índice forrajero y BPR, indicando que existe mayor cantidad de especies deseables para las Vicuñas, Este sitio está dominado por *Stipa sp* (estrato alto) que llega a medir un promedio de 24,3 cm, con un máximo de 40 cm, y por *Paspalum sp* (estrato bajo), que llega a medir un promedio de 7,75 cm, con un máximo de 10 cm.

Tabla 4.

Condición del pastizal del MUSV- Llucho

Índice	porcentaje %	Coeficiente	Puntaje
Decreciente	50,3	0,5	25,15
Índice Forrajero	82,4	0,2	16,48
100-BRP	17,5	0,2	3,5
Índice vigor	32,1	0,1	3,21
			48,34
CONDICIÓN			REGULAR

BPR* Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión.

5.3.3. Determinación de la condición de pastizales en el MUSV -

Chochoguera.

Al realizar la evaluación de la condición del pastizal dentro del MUSV notamos una condición regular. Los índices de especies decrecientes son superiores al índice forrajero y BPR, indicando que existe mayor cantidad de especies deseables para las Vicuñas, Este sitio está dominado por *Stipa sp* (estrato alto) que llega a medir un promedio de 21,1 cm; con un máximo de 48 cm, y por *Paspalum sp* (estrato bajo), que llega a medir un promedio de 10,6 cm; con un máximo de 20 cm.

Tabla 5.

Condición del pastizal del MUSV Chochoguera

Índice	Porcentaje %	Coeficiente	Puntaje
Decreciente	71,8	0,5	35,9
Índice Forrajero	76,7	0,2	15,33
100-BRP	23,2	0,2	4,64
Índice vigor	31,7	0,1	3,17
			59,04
CONDICIÓN			REGULAR

BPR* Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión.

5.3.4. Determinación de la condición de pastizales en el MUSV-

Ramoscucho.

Al realizar la evaluación de la condición del pastizal dentro del MUSV notamos una condición regular. Los índices de especies decrecientes son superiores al índice forrajero y BPR, indicando que existe mayor cantidad de especies deseables para las Vicuñas, Este sitio está dominado por *Stipa* sp (estrato alto) que llega a medir un promedio de 27 cm, con un máximo de 57 cm, y por *Paspalum* sp (estrato bajo), que llega a medir un promedio de 5,5 cm; con un máximo de 8 cm.

Tabla 6.

Condición del pastizal del MUSV Ramoscucho.

Índice	Porcentaje %	Coeficiente	Puntaje
Decreciente	43,1	0,5	21,55
Índice Forrajero	65,0	0,2	13
100-BRP	35	0,2	7
Índice vigor	32,54	0,1	3,254
			44,804
CONDICIÓN			REGULAR

BPR* Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión.

5.3.5. Determinación de la condición de pastizales en el MUSV-Huacraruco.

Al realizar la evaluación de la condición del pastizal dentro del MUSV notamos una condición regular. Los índices de especies decrecientes son superiores al índice forrajero y BPR, indicando que existe mayor cantidad de especies deseables para las Vicuñas, Este sitio está dominado por *Stipa sp* (estrato alto) que llega a medir un promedio de 30,6 cm, con un máximo de 70 cm, y por *Paspalum sp* (estrato bajo), que llega a medir un promedio de 6,4 cm, con un máximo de 10 cm.

Tabla 7.

Condición del pastizal del MUSV Huacraruco

Índice	porcentaje %	Coeficiente	Puntaje
Decreciente	44,4	0,5	22,2
Índice Forrajero	80,9	0,2	16,184
100-BRP	19,1	0,2	3,82
Índice vigor	36,98	0,1	3,698
			45,902
CONDICIÓN			REGULAR

BPR* Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión.

5.4. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales.

5.4.1. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUSV-

Alto Perú

Respecto a la tendencia los resultados en la tabla revelan la presencia de plántulas jóvenes, existe erosión laminar, no están vigorosas las plantas, existen hojarasca, hay presencia de especies perennes, las malezas están por debajo de 20 %, el resultado es 5:1 la tendencia esta estable.

Tabla 8.

Tendencia de pastizal en el MUSV Alto Perú.

N°	Atributos de la tendencia	MUSV ALTO PERÚ	
		SI	NO
1	Presencia de plántulas jóvenes	X	
2	Existe hojarasca	X	
3	Existe erosión laminar	X	
4	Están las plantas Vigorosas		X
5	Existen Especies perennes	X	
6	Maleza debajo de 20%	X	
Total de puntaje		5	1
Tendencia		E	
Hectáreas		378	

E* estable.

5.4.2. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS-

Llucho

Respecto a la tendencia los resultados en la tabla revelan la presencia de plántulas jóvenes, existe erosión laminar, no están vigorosas las plantas, existen hojarasca, hay presencia de especies perennes, las malezas están por debajo de 20 %, el resultado es 5:1 la tendencia esta positiva.

Tabla 9.

Tendencia de pastizal en el MUVS Llucho

N°	Atributos de la tendencia	MUSV LLUCHO	
		SI	NO
1	Presencia de plántulas jóvenes	X	
2	Existe hojarasca	X	
3	Existe erosión laminar		X
4	Están las plantas Vigorosas	X	
5	Existen Especies Perennes	X	
6	Maleza debajo de 20%	X	
Total de puntaje		5	1
Tendencia		P	
Hectáreas		724	

P* positiva.

5.4.3. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS-

Chochoguera

Respecto a la tendencia los resultados en la tabla revelan la presencia de plántulas jóvenes, existe erosión laminar, no están vigorosas las plantas, existen hojarasca, hay presencia de especies perennes, las malezas están por debajo de 20 %, el resultado es 5:1 la tendencia es positiva.

Tabla 10.

Tendencia de pastizal en el MUVS Chochoguera

N°	Atributos de la tendencia	MUSV CHOCHOGUERA	
		SI	NO
1	Presencia de plántulas jóvenes	X	
2	Existe hojarasca	X	
3	Existe erosión laminar		X
4	Están las plantas Vigorosas	X	
5	Existen Especies Perennes	X	
6	Maleza debajo de 20%	X	
Total de puntaje		5	1
Tendencia		P	
Hectáreas		455	

P* positivo.

5.4.4. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS-

Ramoscucho

Respecto a la tendencia los resultados en la tabla revelan la presenciade plántulas jóvenes, existe erosión laminar, no están vigorosas las plantas, existen hojarasca, hay presencia de especies perennes, las malezas están por debajo de 20 %, el resultado es 2:4 la tendencia está en declive.

Tabla 11.

Tendencia de pastizal en el MUVS Ramoscucho

N°	Atributos de la tendencia	MUSV RAMOSCUCHO	
		SI	NO
1	Presencia de plántulas jóvenes		X
2	Existe hojarasca		X
3	Existe erosión laminar	X	
4	Están las plantas Vigorosas		X
5	Existen Especies Perennes	X	
6	Maleza debajo de 20%		X
Total, de puntaje		2	4
Tendencia		D	
Hectáreas		355	

D* Declive

5.4.5. Evaluación de la tendencia de los pastizales naturales del MUVS-

Huacraruco

Respecto a la tendencia los resultados en la tabla revelan la presencia de plántulas jóvenes, existe erosión laminar, no están vigorosas las plantas, existen hojarasca, hay presencia de especies perennes, las malezas están por debajo de 20 %, el resultado es 4:2 la tendencia es positiva.

Tabla 12.

Tendencia de pastizal en el MUVS Huacraruco

N°	Atributos de la tendencia	MUSV HUACRARUCO	
		SI	NO
1	Presencia de plántulas jóvenes	X	
2	Existe hojarasca	X	
3	Existe erosión laminar		X
4	Están las plantas Vigorosas	X	
5	Existen Especies Perennes	X	
6	Maleza debajo de 20%		X
Total de puntaje		4	2
Tendencia		E	
Hectáreas		569	

E* estable.

CAPÍTULO VI:

DISCUSIÓN

6.1. Composición florística

Los resultados de la composición florística en los cinco MUSV revelan una predominancia significativa de la familia *Poaceae*, con porcentajes que oscilan desde el 30.1% hasta el 66.6% en diferentes sitios, lo que refleja la adaptabilidad de estas gramíneas a las condiciones ambientales propias de la época del año. Esta tendencia coincide con estudios como el de (Flores, et al., 2023), que también identifican a *Poaceae* como la familia más abundante en los pastizales andinos, lo que sugiere un patrón ecológico común en la región. Sin embargo, la variabilidad en el número de familias es de 7 a 13 en mis resultados en comparación con las 19 familias reportadas en otros estudios, indicando diferencias en la riqueza y diversidad florística, posiblemente influenciadas por factores como el tipo de hábitat, el manejo del terreno y las condiciones edáficas. Esta variabilidad subraya la importancia de implementar estrategias de manejo sostenible, como el pastoreo rotativo, para mejorar la productividad y conservación de estos ecosistemas, tal como se sugiere en la investigación de (Terrel et al., 2020). En conjunto, estos hallazgos resaltan la necesidad de un enfoque adaptativo en la gestión de los recursos naturales para preservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los MUSV.

6.2. Condición de pastizal

La evaluación de la condición del pastizal dentro de los MUSV indica una situación regular, con un predominio de especies deseables como *Stipa sp.* y *Paspalum sp.*, lo que sugiere un potencial adecuado para el forraje de vicuñas. Este hallazgo es consistente con el estudio de (Herrera, 2024), que también identificó una alta presencia de *Poaceae*, lo que resalta una tendencia común en los pastizales andinos. Sin embargo, los índices de especies decrecientes superiores al índice forrajero y BPR en mi análisis y sugieren que, aunque hay un número suficiente de especies útiles, la calidad del pastizal podría

estar comprometida por prácticas de manejo inadecuadas. Comparando con (Condori, 2024), donde los pastizales se identifican en riesgo, se evidencia que los MUSV requiere atención para evitar un deterioro adicional. A su vez, los resultados de (Huachaca, 2023), que muestran condiciones regulares, enfatizan la necesidad de implementar buenas prácticas de manejo sostenible. En general, aunque los pastizales de mi investigación presentan potencial para soportar a las vicuñas, es crucial adoptar estrategias efectivas de manejo que preserven la salud y la productividad del ecosistema.

6.3. Tendencia de pastizales naturales

Los resultados sobre la tendencia de los pastizales en el MUSV indican una situación variada, donde la presencia de plántulas jóvenes, hojarasca y especies perennes sugiere un potencial de regeneración positiva, especialmente en aquellos sitios donde las malezas son inferiores al 20%. Esta tendencia es consistente con el estudio de (Herrera, 2024), que también encontró que la salud de los pastizales depende en gran medida de la composición florística y la gestión adecuada, destacando la prevalencia de Poaceae en sus evaluaciones. En contraste, los sitios con erosión laminar y vegetación no vigorosa reflejan una tendencia estable o declinante, similar a los resultados de (Condori, 2024), que indicaron que los pastizales de la comunidad de Pongobamba se encuentran en riesgo, aunque se observan tendencias de mejora en otros contextos. Además, en la investigación de (Huachaca, 2023) se reportó una tendencia positiva en épocas de lluvia, lo que sugiere que la variabilidad estacional puede influir en la salud del pastizal. Por otro lado, el estudio de (Ramos, 2017) enfatiza la necesidad de implementar estrategias de manejo sostenible para abordar la degradación, lo que resuena con estos hallazgos sobre la importancia de mantener un equilibrio entre la diversidad de especies y la reducción de malezas. En conjunto, estos resultados subrayan la necesidad de un enfoque de manejo adaptativo para asegurar la sostenibilidad y salud de los pastizales en los MUSV.

CAPÍTULO VII:

CONCLUSIONES

- ✓ En los cinco MUSV estudiados, la familia *Poaceae* se destaca como la más abundante, con porcentajes que van del 30.1% al 66.6%. Esto muestra cómo estas gramíneas se adaptan bien a las condiciones secas de la región, lo que es un patrón común en los pastizales andinos.
- ✓ La Diversidad Florística es la cantidad de familias de plantas varía entre 7 y 13, lo que sugiere que hay diferencias notables en la biodiversidad de los pastizales. Esto puede deberse a factores como el tipo de hábitat y cómo se manejan los terrenos.
- ✓ En la condición regular de los Pastizales, al evaluar la salud de los pastizales, encontramos que su estado es regular. Especies deseables como *Stipa sp.* y *Paspalum sp.* están presentes, lo que indica que hay un buen potencial para el forraje de vicuñas. Sin embargo, también hay riesgos de deterioro debido a prácticas de manejo que podrían no ser las más adecuadas.
- ✓ De la tendencia de los pastizales varía en algunos lugares, se observan plántulas jóvenes y hojarasca, lo que sugiere una buena capacidad de regeneración, mientras que en otros hay problemas como erosión y plantas que no están vigorosas.
- ✓ En la importancia del manejo sostenible, estos hallazgos subrayan la necesidad de adoptar prácticas de manejo sostenible para cuidar la biodiversidad y la salud de los ecosistemas de pastizales en los MUSV.

CAPÍTULO VIII:

RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere implementar métodos como el pastoreo diferido o el cierre temporal de un número determinado de hectáreas para la recuperación de los pastizales y la resiembra con especies nativas. Esto no solo mejorará la calidad del forraje, sino que también ayudará a prevenir la erosión.
- ✓ Es importante establecer un programa de monitoreo continuo para evaluar la salud de los pastizales. Esto permitirá detectar cambios y hacer ajustes en las estrategias de manejo cuando sea necesario.
- ✓ Ofrecer formación a los ganaderos sobre prácticas sostenibles es crucial. Al entender la importancia de mantener la biodiversidad, podrán contribuir mejor a la salud de los pastizales y al bienestar de las vicuñas.
- ✓ Se recomienda seguir investigando sobre cómo responden los pastizales a diferentes prácticas de manejo. Esto ayudará a crear un enfoque más informado y adaptado a las necesidades de cada ecosistema.
- ✓ Desarrollar proyectos de restauración en las áreas que se encuentran en mayor riesgo. Utilizar especies nativas y buenas prácticas de manejo será clave para ayudar a que estos ecosistemas se recuperen.

CAPÍTULO IX:

BIBLIOGRAFIA

- Acebes, P., Wheeler, J., Baldo, J. L., Tuppia, P., Lichtenstein, G., Hoces, D., & Franklin, W. L. (2018). *Vicuna: Vicugna vicugna*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22956A18540534.en>
- Arredondo, A. G. A., Cerrón, G. A., León, A. C., Luis, J. A. C., Rodriguez, M. L., Romero, J. R., León, V. J. D. D., Canchumani, E. P., & Meza, L. C. (2024). Características edáficas y composición florística de praderas altoandinas en cuatro microcuencas de la puna del centro del Perú: Edaphic characteristics and floristic composition of high andean grasslands in four micro-watersheds in the puna of central Peru. *Investigación Universitaria UNU*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.53470/riu.v14i1.130>
- Baldo, J. L., Arzamendia, Y., & Vila, B. L. (2013a). *La vicuña: Manual para su conservación y uso sustentable*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/246158>
- Baldo, J. L., Arzamendia, Y., & Vila, B. L. (2013b). *La vicuña: Manual para su conservación y uso sustentable*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/246158>
- Benitez, V., Bornia, M., & Cassini, M. H. (2006). *Un caso de estudio en la Reserva Laguna Blanca, Catamarca*. https://www.researchgate.net/publication/261722485_Ecologia_nutricional_de_la_vicuna_Vicugna_vicugna_con_un_ejemplo_en_la_Reserva_Laguna_Blanca_Catamarca

- Capuñay Sanchez, K. S. (2022). *Composición de la dieta de las vicuñas (Vicugna vicugna) usando técnicas de microhistología en heces*.
<https://hdl.handle.net/20.500.12996/5588>
- Caro, C., Sánchez, E., Quinteros, Z., & Castañeda, L. (2014). Respuesta de los pastizales altoandinos a la perturbación generada por extracción mediante la actividad de "champeo en los terrenos de la Comunidad Campesina Villa de Junín, Perú. *Ecología Aplicada*, 13(2), 85-95.
- CITES. (2019). *Apéndices I, II y III. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*.
<https://cites.org/esp/app/appendices.php>
- Condori Mamani, G. (2024). *Evaluación de la condición y tendencia del pastizal tipo pajonal en la comunidad de Pongobamba- distrito de Chinchero microcuenca Piuray-2023*.
- Convenio Vicuña. (2017). <https://www.conveniovicuna.org/la-vicuna/>
- Córdova Torres, M. Y., & Gala Oblitas, N. J. (2021). *Flora asociada a áreas antropizadas en el bofedal de Moyobamba, Jauja, Junín* [Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <https://repositorio.ucss.edu.pe/item/1f8f9269-1034-4cc9-8625-9c0b3f425e87>
- De Leon, M. (2006). *Los pastizales naturales*. Engormix.
https://www.engormix.com/ganaderia/pasto-corte/los-pastizales-naturales_a26577/
- Flores Cochachin, M. K., Palomino Cadenas, E. J., Aguila, K. R. del, Aguirre Baique, N., Flores Cochachin, M. K., Palomino Cadenas, E. J., Aguila, K. R. del, & Aguirre

- Baique, N. (2023). Diversidad florística en los pastizales de las quebradas de Arhuaycancha y Rurec, Perú. *Manglar*, 20(3), 271-279. <https://doi.org/10.57188/manglar.2023.031>
- Flores Cochachin, M. K., Reategui Del Aguila, K., Palomino Cadenas, E. J., & Aguirre Baique, N. (2023). Diversidad florística en los pastizales de las quebradas de Arhuaycancha y Rurec, Perú. *Manglar*, 20(3), 271-279. <https://doi.org/10.57188/manglar.2023.031>
- Flores, E. (1993). Naturaleza y usos de los pastos naturales. *Manual de producción de Alpacas y Tecnología de sus Productos*, 23-37.
- Flores, E. (1997). Tambos alpaqueros y pastizales I: Manejo y conservación de praderas naturales. En *Proyecto Especial Tambos alpqueros* (Vol. 11).
- Flores Martinez, A. (2005). *MANUAL DE PASTOS Y FORRAJES ALTOANDINOS*. <http://infoandina.org/infoandina/sites/default/files/publication/files/manual%20de%20pastos%20y%20forrajes%20altoandinos.pdf>
- Fonkén, M. S. M. (2014). *Introducción a los bofedales de la región Altoandina Peruana*.
- Gil Mora, J. E. (2011). *BOFEDAL: Humedal altoandino de importancia para el desarrollo de la Región Cusco*. <https://es.scribd.com/document/620593833/BOFEDAL-HUMEDAL-ALTOANDINO>
- Gobierno Regional de Cajamarca. (2023). NOTICIAS Gobierno Regional Cajamarca. <https://www.regioncajamarca.gob.pe/portal/noticias/det/7543>
- Gómez García, D. (2008). *Métodos para el estudio de los pastos, su caracterización ecológica y valoración*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (España). <https://digital.csic.es/handle/10261/100480>

- González, B. A., Vásquez, J. P., Gómez-Uchida, D., Cortés, J., Rivera, R., Aravena, N., Chero, A. M., Agapito, A. M., Varas, V., Wheeler, J. C., Orozco-terWengel, P., & Marín, J. C. (2019). Phylogeography and Population Genetics of *Vicugna vicugna*: Evolution in the Arid Andean High Plateau. *Frontiers in Genetics*, 10. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00445>
- Herrera Zuñiga, V. D. (2024). *Condición vegetal de los pastizales naturales para vicuñas en la reserva nacional de Salinas y Aguada Blanca, Arequipa 2022*.
- Hofmann, R., Otte, K.-C., Ponce, C. F., & Rios Rodriguez, M. A. (1983). *El manejo de la vicuña silvestre*. <https://portals.iucn.org/library/node/16437>
- Huachaca Merma, M. (2023). *EVALUACIÓN DE PASTIZALES DENTRO Y FUERA DEL CERCO PARA VICUÑAS EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE HANANSAYA ORCCOMA DEL DISTRITO DE SANTO TOMÁS-CHUMBIVILCAS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO*.
- Lichtenstein, G. (2010). *Vicuña conservation and poverty alleviation?: Andean communities and international fibre markets*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/187327>
- Mamani Bustamante, S. E. (2020). *Comparativo de dos métodos de determinación de la condición de un pastizal tipo bofedal en el Centro Experimental La Raya—UNSAAC*.
- Mamani Linares, L. W., & Cayo Rojas, F. (2021). *Evaluación de la producción, composición botánica y contenido nutricional de pastos nativos en dos épocas del año en altiplano Evaluation of yield, botanic composition and nutritional contents of native pasture in two seasons of the year on highland*. 8(2).

- Mamani Mamani, G., García Noa, A., & Durand Gómez, F. (2013). *Manejo y utilización de praderas naturales en la zona altoandina*.
<https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/755>
- Molina. (1782). *Vicugna vicugna*. <https://www.gbif.org/es/species/176668886>
- Mosca Torres, M. E. M. (2010). *SELECCIÓN DE ALIMENTO Y HÁBITAT POR VICUÑAS SILVESTRES DE LA RESERVA PROVINCIAL LOS ANDES (SALTA, ARGENTINA)*.
- Núñez, E., De la Cruz, H., & Proaño, R. (2018). Buenas prácticas para la recuperación de pastizales de altura. *CONDESAN*. <https://condesan.org/recursos/buenas-practicas-la-recuperacion-pastizales-altura/>
- Peru.info. (2022). *La Vicuña en Perú: Historia, valor y conservación*. Perú Info. <https://peru.info/es-pe/turismo/blogperu/3/17/la-vicuna--el-camelido-representante-de-la-fauna-peruana-es-una-especie-protegida>
- Pyke, D. A., Herrick, J. E., Shaver, P., & Pellant, M. (2002). Rangeland Health Attributes and Indicators for Qualitative Assessment. *Journal of Range Management*, 55, 584-297. <https://doi.org/10.2307/4004002>
- Ramos Ramos, D. T. (2017). Evaluación de factores de degradación de pastizales altoandinos en la comunidad campesina de Huari, La Oroya-Junín. *Universidad Nacional del Centro del Perú*.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/3393>
- Sánchez, C., & Patricia, C. (2019). Evaluación de metodologías para estimar la condición y tendencia de pastizales Alto Andinos. *Universidad Nacional Agraria La Molina*.
<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4738433>

- SERFOR. (2022). *Guía para la identificación de especies de pastos con palatabilidad para vicuñas*. 51.
- Terrel Payano, W., Valenzuela Calderón, H., & Pantoja Aliaga, C. (2020). Capacidad de carga de un pastizal altoandino para la conservación y manejo sostenible de la vicuña. *Manglar: Revista de Investigación Científica*, 17(3), 247-254.
- Valverde, H., Fuentealba, B., Blas, L., & Oropeza, T. (2022). *La importancia de los pastizales altoandinos peruanos*. <https://hdl.handle.net/20.500.12748/450>
- Vega Chuquirimay, E., & Torres Zúñiga, D. (2013). *MANEJO Y CONSERVACIÓN DE PASTURAS NATURALES Y CULTIVOS TEMPORALES*. 81.
- Vilá, B. (Ed.). (2006). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas* (1. ed). Macaulay Institute.
- Yaranga, R., Custodio, M., Chanamé, F., & Pantoja, R. (2018). Diversidad florística de pastizales según formación vegetal en la subcuenca del río Shullcas, Junín, Perú. *ScientiaAgropecuaria*, 9(4), Article4.
<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.04.06>
- Yarupaitán, G., & Albán, J. (2003). Flora silvestre de los Andes centrales del Perú: Un estudio en la zona de Quilcas, Junín. *Revista Peruana de Biología*, 10(2), 155-162.
- Zuñiga Velando, M. A. (2006). *La Vicuña y su manejo tecnico*. UAP, Universidad Alas Peruanas, Lima, 2007. <https://es.scribd.com/document/449787534/La-Vicuna-su-manejo-Tecnico>

ANEXOS

Cuadros de censo vegetal

Cuadro 1. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Alto Perú.

Especie	Nombre vernacular	Familia	Toques	%	D*
<i>Alchemilla pinnata</i>	Sillu sillu	Rosaceae	3	0.2%	D
<i>Azorella diapiensioides</i>	Yareta	Apiaceae	2	0.1%	I
<i>Calendula suffructicosa</i>	..... ...	Asteraceae	1	0.1%	I
<i>Carex eucadorica</i>	Cortadera	Cyperaceae	33	2.1%	D
<i>Eleocharis albibracteata</i>	Totorilla	Cyperaceae	39	2.4%	D
<i>Geranium ruizii</i>	Andacushma	Geraniaceae	1	0.1%	PD
<i>Hypsela reniformis</i>	.....	Campanulaceae	4	0.3%	PD
<i>Muhlenbergia peruviana</i>	Gramilla	Poaceae	6	0.4%	D
<i>Nasella mucronata</i>	..... ...	Poaceae	3	0.2%	D
<i>Oreobolus obtusangulus</i>	..... ...	Cyperaceae	12	0.8%	D
<i>Paranephelium uniflorum</i>	caparosa	Asteraceae	8	0.5%	PD
<i>Paspalum sp</i>	Nudillo	Poaceae	89	5.6%	D
<i>Plantago tubulosa</i>	..... ...	Plantaginaceae	4	0.3%	D
<i>Puya trianae</i>	Cabeza de sugar	Bromeliaceae	2	0.1%	PD
<i>Quasiantennaria linearifolia</i>	.....	Asteraceae	2	0.1%	D
<i>Scirpus rigidus</i>	Totorilla	Cyperaceae	3	0.2%	D
<i>Senecio sp.</i>	..... ..	Asteraceae	1	0.1%	PD
<i>Sp 1</i>	..... ..	.....	26	1.6%	PD
<i>Sp 2</i>	..... ..	.....	10	0.6%	PD
<i>Stipa sp</i>	Paja/walte	Poaceae	528	33.0%	D

<i>Vaccinium floribundum</i>	Pushgay	Ericaceae	16	1.0%	PD
<i>Valeriana sp</i>	Valeriana	Valerianaceae	3	0.2%	PD
<i>Werneria caespitosa</i>	..... ...	Asteraceae	25	1.6%	D
<i>Werneria nubigena</i>	Lirio	Asteraceae	38	2.4%	D
<i>Werneria villosa</i>	..... ..	Asteraceae	4	0.3%	PD
L	..... .	Musgo	5	0.3%	
M	..... .	Mantillo	350	21.9%	
R	..... .	Roca	82	5.1%	
S	..... .	Suelo desnudo	300	18.8%	
D* Deseabilidad					

Cuadro 2. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Llucho.

Especie	Nombre vernacular	Familia	Toques	%	D*
<i>Acaulimalva engleriana</i>	.....	Malvaceae	1	0.1%	I
<i>Agrostis breviculmis</i>	Pajilla	Poaceae	107	7.1%	D
<i>Alchemilla pinnata</i>	Sillu sillu	Rosaceae	113	7.5%	D
<i>Alchemilla procumbens</i>	chili fruta	Rosaceae	18	1.2%	I
<i>Azorella diapensioides</i>	yareta	Apiaceae	3	0.2%	I
<i>Azorella multifida</i>	.....	Apiaceae	3	0.2%	I
<i>Bartsia sp</i>	.....	Asteraceae	12	0.8%	I
<i>Belloa sp</i>	.....	Asteraceae	2	0.1%	I
<i>Bidens andicola</i>	Cadillo	Asteraceae	13	0.9%	PD
<i>Bromus sp</i>	.....	Poaceae	16	1.1%	PD
<i>Calamagrostis rigescens</i>	.....	Poaceae	26	1.7%	D
<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Crespillo	Poaceae	44	2.9%	D
<i>Carex ecuadorica</i>	Cortadera	Cyperaceae	80	5.3%	D
<i>Carex sp</i>	Cortadera	Cyperaceae	21	1.4%	PD

<i>Cenchrus clandestinus</i>	Quicuyo/ grama	Poaceae	9	0.6%	PD
<i>Eryngium humile</i>	..... .	Apiaceae	75	5.0%	I
<i>Festuca dolichophylla</i>	Walte	Poaceae	3	0.2%	D
<i>Gambochaeta americana</i>	.....	Asteraceae	4	0.3%	I
<i>Gamochaeta purpurea</i>	.....	Asteraceae	2	0.1%	I
<i>Geranium ruizii</i>	andacushma	Geraniaceae	1	0.1%	I
<i>Lachemilla orbiculata</i>	Chilifruta	Rosaceae	99	6.6%	I
<i>Lilaeopsis macloviana</i>	.....	Apiaceae	5	0.3%	D
<i>Lupinus sp</i>	Chocho	Fabaceae	3	0.2%	I
<i>Luzula peruviana</i>		Poaceae	14	0.9%	D
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	..... .	Poaceae	6	0.4%	PD
<i>Muhlenbergia peruviana</i>	gramilla	Poaceae	2	0.1%	PD
<i>Oenothera multicaulis</i>	.....	onagraceae	30	2.0%	PD
<i>Oreomyrrhis andicola</i>	..... .	Apiaceae	4	0.3%	I
<i>Paranephelium ovatus</i>	..... .	Asteraceae	43	2.9%	PD
<i>Paranephelium uniflorus</i>	Carapa de coche	Asteraceae	13	0.9%	I
<i>Paspalum sp</i>	Nudillo	Poaceae	47	3.1%	D
<i>Plantago tubulosa</i>	.....	Plantaginaceae	9	0.6%	D
<i>Plantago australis</i>	Llanten	Plantaginaceae	1	0.1%	PD
<i>Plantago sericea</i>	..... .	Plantaginaceae	2	0.1%	D
<i>Ranunculus peruvianus</i>	.....	Ranunculaceae	8	0.5%	I
<i>Ranunculus praemorsus</i>	.....	Ranunculaceae	26	1.7%	I
<i>Rumex acetosella</i>	Pasto rojo	Polygonaceae	3	0.2%	I
<i>Scirpus rigidus</i>	Totorilla	Cyperaceae	2	0.1%	D
<i>Sp 1</i>	..... ..	..... ..	9	0.6%	I
<i>Sp 2</i>	..... ..	..... ..	42	2.8%	I

Sp 3	..... ..	.....	3	0.2%	I
<i>Stipa sp</i>	Paja	Poaceae	230	15.3%	D
<i>Taraxacum officinale</i>	Chicoria	Asteraceae	1	0.1%	PD
<i>Trifolium amabile</i>	Tribul	Fabaceae	13	0.9%	D
<i>Trifolium repens</i>	Tribul	Fabaceae	36	2.4%	D
<i>Vaccinium floribundum</i>	Pushgay	Ericaceae	9	0.6%	I
<i>Werneria nubigena</i>	Lirio	Asteraceae	24	1.6%	D
M	..... ..	Mantillo	138	9.2%	
S	..... ..	Suelo desnudo	84	5.6%	
L	..... ..	Musgo	19	1.3%	
R	..... ..	Roca	22	1.5%	
D* Deseabilidad					

Cuadro 3. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Chochoguera.

Especie	Nombre vernacular	Familia	Toques	%	D
<i>Agrostis breviculmis</i>		Poaceae	4	0.2%	D
<i>Bidens andicola</i>		Asteraceae	1	0.1%	DP
<i>Carex bonplandii</i>		Cyperaceae	28	1.6%	D
<i>Eryngium humile</i>		Apiaceae	5	0.3%	I
<i>Luzula peruviana</i>		Poaceae	2	0.1%	PD
<i>Oreobolus obtusangulus</i>		Cyperaceae	4	0.2%	PD
<i>Paranephelium uniflorum</i>		Asteraceae	22	1.3%	I
<i>Paspalum sp</i>		Poaceae	468	27.5%	D
<i>Pernettya prostrata</i>		Ericaceae	25	1.5%	I
<i>Plantago sericea</i>		Plantaginaceae	3	0.2%	D
<i>Quasiantennaria linearifolia</i>		Asteraceae	26	1.5%	D
<i>Rumex acetosella</i>		Polygonaceae	1	0.1%	I
<i>Scirpus rigidus</i>		Cyperaceae	13	0.8%	D

Sp 1		..... .	4	0.2%	I
Sp 2		..... .	5	0.3%	I
Sp 3		..... .	3	0.2%	
<i>Stipa sp</i>		Poaceae	658	38.7%	D
<i>Valeriana sp</i>		Valerianaceae	14	0.8%	I
<i>Werneria nubigena</i>		Asteraceae	20	1.2%	D
L		Musgo	2	0.1%	
M		Mantillo	265	15.6%	
R		Roca	36	2.1%	
S		Suelo desnudo	91	5.4%	
D* Deseabilidad					

Cuadro 4. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Ramoscucho.

Especies	Nombre vernacular	Familia	Toques	%	D
<i>Calceolaria sp</i>	..... .	Calceolaria	4	0.6%	I
<i>Carex bonplandii</i>	Cortadera	Cyperaceae	15	2.1%	D
<i>Helianthemum neopiliferum</i>	..... ..	Cistaceae	5	0.7%	I
<i>Oreobolus obtusangulus</i>	..... ..	Cyperaceae	8	1.1%	PD
<i>Paspalum sp</i>	Nudillo	Poaceae	43	6.1%	D
<i>Rumex acetosella</i>	Pasto rojo	Polygonaceae	5	0.7%	I
<i>Scirpus rigidus</i>	Tumba burro	Cyperaceae	21	3%	D
Sp 1	.....	..... ..	110	15.7%	I
Sp 2	.....	..... ..	16	2.3%	I
<i>Stipa sp</i>	Paja	Poaceae	215	30.7%	D
<i>Vaccinium floribundum</i>	Pushgay	Ericaceae	5	0.7%	I
<i>Werneria nubigena</i>	Lirio	Asteraceae	8	1.1%	D
L	..... .	Musgo	2	0.3%	

M	..... .	Mantillo	214	30.6%	
P	..... .	Pavimento de erosión	1	0.1%	
S	..... .	Suelo desnudo	28	4.0%	
D* Deseabilidad					

Cuadro 5. Censo vegetal dentro del cerco permanente del MUSV- Huacraruco.

Especie	Nombre vernacular	Familia	Toques	%	D*
<i>Alchemilla pinnata</i>	.....	Rosaceae	38	3.2%	D
<i>Azorella diapensioides</i>	Yareta	Apiaceae	14	1.2%	I
<i>Bidens andicola</i>	Cadillo	Asteraceae	14	1.2%	I
<i>Calamagrostis rigescens</i>	.....	Poaceae	5	0.4%	D
<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Crespillo	Poaceae	2	0.2%	D
<i>Carex bonplandii</i>	Cortadera	Cyperaceae	36	3.0%	D
<i>Carex sp</i>	Cortadera	Cyperaceae	18	1.5%	D
<i>Festuca dolichohylla</i>	Walte	Poaceae	45	3.8%	D
<i>Festuca peruviana</i>	Walte	Poaceae	10	0.8%	D
<i>Geranium ruizii</i>	Andacushma	Geraniaceae	6	0.5%	I
<i>Geum sp</i>	..... .	Rosaceae	2	0.2%	I
<i>Hypochaeris meyeniana</i>	Carapa de coche	Asteraceae	8	0.7%	I
<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	..... ...	Asteraceae	1	0.1%	I
<i>Lupinus sp</i>	Chochillo	fabaceae	3	0.3%	I
<i>Luzula peruviana</i>	..... ..	Poaceae	3	0.3%	D
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	Gramilla	Poaceae	12	1.0%	PD
<i>Nasella mucronata</i>	..... ..	Poaceae	10	0.8%	PD
<i>Paranephelium ovatus</i>	..... ...	Asteraceae	23	1.9%	I
<i>Paranephelium uniflorus</i>	Carapa de coche	Asteraceae	17	1.4%	I
<i>Paspalum sp</i>	Nudillo	Poaceae	73	6.1%	D

<i>Pernettya prostrata</i>	Pushgay	Ericaceae	3	0.3%	I
<i>Plantago australis</i>	Llanten	Plantaginaceae	11	0.9%	I
<i>Plantago tubulosa</i>	..... ..	Plantaginaceae	31	2.6%	D
<i>Ranunculus peruvianus</i>	..... ..	Ranunculaceae	1	0.1%	I
<i>Ranunculus praemorsus</i>	..... ..	Ranunculaceae	1	0.1%	I
<i>Rumex acetosella</i>	Pasto rojo	Polygonaceae	3	0.3%	I
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae	2	0.2%	I
<i>Scirpus rigidus</i>	Totorilla	Cyperaceae	10	0.8%	D
<i>Senecio macrorrhizus</i>	.....	Asteraceae	8	0.7%	I
Sp 1	.....	..... ....	273	22.8%	I
Sp 2	.....	..... ....	19	1.6%	I
<i>Stachys Arvensis</i>	.....	Lamiaceae	1	0.1%	I
<i>Stipa sp</i>	Paja	Poaceae	201	16.8%	D
<i>Taraxacum officinale</i>	Achicoria	Asteraceae	6	0.5%	PD
<i>Trifolium amabile</i>	Tribul	Fabaceae	1	0.1%	D
<i>Trifolium repens</i>	Tribul	Fabaceae	43	3.6%	D
<i>Werneria nubigena</i>	Lirio	Asteraceae	17	1.4%	D
L	.....	Musgo	4	0.3%	
M	.....	Mantillo	128	10.7%	
R	.....	Roca	12	1.0%	
S	.....	Suelo desnudo	85	7.1%	
D* Deseabilidad					

Formatos para de registro para censo Vegetal

Cuadro 6. Formato de Registro de Censo de vegetación Método Transección al Paso (Parker Modificado).

Transecto N° Modulo N° Fecha..... Provincia.....
 Distrito..... Comunidad..... Lugar..... Altitud.....
 Tipo de vegetación.....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Donde:

M: Mantillo

S: Suelo denudo

P: Pavimento de erosión

R: Roca

L: Musgo

Altura deseable			
Especie N°1.....			

Altura deseable			
Especie N°2.....			

Cuadro 7. Formato de encuesta para evaluar la tendencia de los pastizales.

1	Presencia de plántulas jóvenes	SI	NO
2	Existe hojarasca	SI	NO
3	Existe erosión laminar	SI	NO
4	Están las plantas Vigorosas	SI	NO
5	Existen Especies Perenne	SI	NO
6	Maleza debajo de 20%	SI	NO
Si respondió SI a todas las preguntas (excepto la 3). La tendencia esta POSITIVA			
Si respondió NO a todas las preguntas (excepto la 3). La tendencia esta DECLINANDO			
Si respondió Si a la mitad y NO a otra mitad, la tendencia esta ESTABLE			

Cuadro 8. Formato de Registro para calcular el Vigor.

VIGOR DENTRO DEL CERCO PERMANENTE		
N°	Especie 1 (cm)	Especie 2 (cm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
PROMEDIO		
IDEAL		
%		
PROMEDIO %		

Fórmula Para Calcular Vigor del pastizal

$$V = P / I \times 100$$

Donde:

V: Vigor

P: Promedio

I: Especie ideal de mayor tamaño del sitio

Coordenadas UTM de los transectos

Cuadro 9. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV-Alto Perú.

N° de transectos	Coordenados UTM	
1	763162.55	9237422.13
2	763006.84	9237219.47
3	763608.46	9237279.27
4	762201.55	9237259.45
5	762387.95	9236695.05
6	761982.04	9236914.91
7	763726.45	9236974.53
8	763736.32	9237478.519
9	763341.96	9237837.27
10	762672.58	9237472.05

11	762758.09	9236491.71
12	761971.95	9236713.56
13	763414.45	9238249.33
14	762848.79	9238173.18
15	763891.36	9237207
16	761791.38	9236840.56

Cuadro 10. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV- Llucho.

N° de transectos	coordenadas UTM	
1	170454.698E	9159475.411N
	170466.778E	9159410.336N
2	170641.635E	9158802.367N
	170662.533E	9158743.098N
3	170810.86E	9158480.698N
	170842.75E	9158421.084N
4	171125.815E	9158146.096N
	171177.7E 9	158100.447N
5	171093.214E	9158692.144N
	171069.024E	9158640.9N
6	170892.015E	9158935.273N
	170859.63E	9158991.308N
7	170655.483E	9159326.752N
	170627.35E	9159389.325N
8	171269.044E	9161107.743N
	171231.088E	9161056.605N
9	171428.717E	9161033.12N
	171389.122E	9161067.874N
10	171389.122E	9161067.874N
	171251.977E	9160866.588N
11	170830.371E	9160756.445N
	170884.118E	9160729.494N
12	170634.71E	9160811.745N
	170671.855E	9160746.333N
13	170536.907E	9160754.36N
	170597.642E	9160699.084N
14	170446.803E	9160762.585N
	170446.748E	9160762.618N
15	170205.858E	9160815.021N
	170392.141E	9160604.866N

Cuadro 11. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV-Chochoguera.

N° Transectos	UTM	
1	802353.366	9146510.495
	802440.036	9146471.643
2	802363.672	9146418.633
	802458.536	9146428.172
3	802554.696	9146327.387
	802613.349	9146263.37
4	802745.988	9146202.013
	802815.135	9146138.85
5	802974.909	9145948.193
	803051	9145877.791
6	803408.669	9146015.493
	803474.343	9146041.632
7	802237.849	9146724.844
	802158.905	9146796.184
8	802474.267	9146960.53
	802462.348	9147050.753
9	802493.068	9147149.49
	802475.49	9147247.32
10	802735.269	9147523.552
	802665.885	9147452.345
11	801760.764	9147356.616
	801735.057	9147262.717
12	801441.573	9147678.714
	801514.927	9147753.151
13	803193.553	9146326.964
	803119.357	9146406.023
14	802763.255	9146769.494
	802746.242	9146870.689
15	801589.855	9147055.932
	801621.932	9146950.399
16	801619.498	9146714.12
	801693.615	9146708.48
17	801298.525	9146789.222
	801203.26	9146768.065

Cuadro 12. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV- Ramoscucho.

N° de transectos	Coordenadas UTM	
1	794693.391	9258602.669
	794598.301	9258638.255
2	794582.451	9258602.574
	794530.853	9258676.646
3	794074.481	9258653.779
	794090.047	9258561.776
4	794211.974	9258535.562
	794262.928	9258464.925
5	794495.534	9258144.359
	794403.234	9258123.181

Cuadro 13. Coordenadas UTM de transectos realizados dentro del MUSV- Huacraruco.

N° de transectos	Coordenadas UTM	
1	786405.128	9185658.627
	786478.644	9185607.302
2	786422.023	9185052.106
	786344.958	9185098.478
3	786352.004	9184948.305
	786268.911	9184971.289
4	786839.568	9184497.187
	786755.65	9184485.857
5	787187.406	9184286.845
	787262.428	9184237.9
6	788270.447	9183924.794
	788289.95	9183842.5
7	788138.8	9183956.163
	788089.797	9184030.461
8	787952.542	9184132.687
	786406.384	9185662.187
9	788994.014	9184885.824
	788897.155	9184902.515
10	788394.597	9185009.67
	788309.218	9185026.326
11	787321.891	9185465.059
	787212.714	9185491.258

Panel fotográfico



Fotografía 1. Cerco permanente del MUSV – Llucho.



Fotografía 2. Censo de especies vegetales con la ayuda del anillo censador.



Fotografía 3. Inicio de la investigación junto a los asesores.



Fotografía 4. Delimitación de del cerco mediante el GPS.



Fotografía 5. Familia de Vicuñas.



Fotografía 6. *Muhlenbergia peruviana*.



Fotografía 7. *Puya trinae*.



Fotografía 8. *Calamagrostis Vicunarum*.



Fotografía 9. *Paspalum* sp.



Fotografía 10.
Quasantennaria linearifolia.



Fotografía 11. fotografiando las especies vegetales.



Fotografía 12. *Plantago tubulosa*.



Fotografía 13.
Inflorescencia de
Paspalum sp.



Fotografía 14. *Werneria*
villosa.



Fotografía 15. *hypochaeris*
meyeniana.



Fotografía 16. *Plantago*
sericea.



Fotografía 17. *Geranium ruizii*.



Fotografía 18. *Scirpus rigidus*.



Fotografía 19. *Rumex acetosella*.



Fotografía 20. *Werneria nubigena*.