

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“EVALUACIÓN AGROSTOLÓGICA DE LA MICROCUENCA
OCRABAMBA – APURIMAC”**

**Tesis presentada por la Bachiller en
Ciencias Agrarias Araceli Marcela
Mercado Laguna.**

**Para optar al título profesional de
Ingeniera Zootecnista.**

Asesor:

**Ing. Zoot. Dr. Andrés Corsino Estrada
Zúñiga**

**Proyecto: “Efectos del cambio climático en los sistemas de producción
en la sierra sur del Perú”**

Auspicio: Centro Bartolomé de las Casas.

CUSCO – 2019

DEDICATORIA

A mis padres, por la dedicación y tiempo brindado para vernos profesionales a mis hermanos y a mi persona. A mi papá Sergio Mercado por la educación y las enseñanzas de vida que siempre me da. A mi mamá Sheilah Laguna; quien es mi motivo para salir adelante, por enseñarme a ser perseverante y nunca desfallecer.

A mi Mamá Pinita por enseñarme a ser una mujer de bien, por siempre alentarme a ser una mejor persona cada día, por enseñarme a tener fe en Dios en todos los momentos de mi vida y tenerme siempre presente en sus oraciones.

A mis hermanos; que son mi ejemplo seguir, que aunque estemos lejos; siempre están ahí cuando los necesito, dándome los ánimos y los consejos que solo ellos me pueden dar.

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien es mi soporte espiritual, por ponerme en el lugar y momento indicado para poder lograr mis objetivos y por haberme dado el mejor regalo de vida, que es mi familia.

A mi asesor, Ing. Zoot. Andrés Estrada por apoyarme y confiar en mi persona en la realización de este trabajo.

A todos los docentes que fueron parte de mi formación profesional, a todos mis compañeros y amigos que me acompañaron en mi vida universitaria.

A mi familia en general por confiar en mí y darme palabras de aliento para lograr cada una de mis metas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	13
OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	13
1.2 JUSTIFICACIÓN	14
CAPÍTULO II.....	15
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 ANTECEDENTES	15
2.2 AGROSTOLOGÍA.....	18
2.3 MICROCUENCA	19
2.4 SITIOS DE PRADERA	19
2.5 PASTOS NATURALES O PASTIZALES	20
2.6 PRINCIPALES ESPECIES FORRAJERAS NATIVAS DE LOS ANDES ALTOS DEL SUR DEL PERU.	20
2.6.1 Monocotiledóneas.	21
2.6.2 Dicotiledóneas:.....	31
2.7 ASOCIACIONES VEGETALES	35
A. PASTIZALES DE CHILLIWA.....	35
B. PASTIZALES DE CRESPILO	35
C. PASTIZALES DE ICHU.....	35
D. PASTIZALES DE IRU ICHU.....	36
E. PASTIZALES DE TISÑA	36
F. CESPED DE PUNA.....	36

G.	OQHONALES	37
H.	BOSQUECILLOS DE QUEWÑA	37
I.	PASTIZALES INVADIDOS	37
2.8	CLASIFICACIÓN DE LOS PASTOS.	37
2.8.1	Clasificación Funcional.	37
2.8.2	Clasificación taxonómica.	38
2.8.2.1	<i>Familia Poaceae (Poáceas)</i>	38
2.8.2.2	<i>Familia Asteraceae (Asteráceas)</i>	41
2.8.2.3	<i>Familia Rosaceae (Rosáceas)</i>	42
2.8.2.4	<i>Familia Ciperaceae (Ciperáceas)</i>	43
2.8.2.5	<i>Familia Juncaceae (Juncáceas)</i>	44
2.9	CLASIFICACIÓN DE LOS PASTIZALES.	45
2.9.1	Tipos de vegetación.	45
2.9.2	Sub tipos de vegetación.	46
2.10	CONCEPTOS BÁSICOS.....	47
2.10.1	Terrenos de Rotación sectorial - Laymes	47
2.10.2	Sucesión vegetal	47
2.10.3	Retrogresión.....	48
2.10.4	Condición de los pastizales	48
2.10.5	Tendencia.....	48
2.10.6	Respuesta de los pastos al pastoreo.....	49
2.10.7	Capacidad de Carga animal	49
2.10.8	Soportabilidad.....	50

2.10.9 Sobrepastoreo	50
2.10.10 Composición florística	50
2.10.11 Cobertura vegetal	50
CAPÍTULO III.....	51
MATERIALES Y METODOLOGÍA	51
3.1 MATERIALES.....	51
3.2 METODOLOGÍA.....	52
3.2.1 Trabajo preliminar de campo.....	53
3.2.2 Trabajo de campo.....	61
3.2.3 Trabajo de gabinete.....	62
CAPÍTULO IV	66
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	66
4.1 RESULTADOS	66
4.1.1 Composición florística y cobertura vegetal de la Microcuenca Ocrabamba	66
4.1.1.1 Composición Florística.	66
4.1.1.2 Cobertura vegetal de la Microcuenca Ocrabamba	68
4.1.2 Asociaciones vegetales de la Microcuenca Ocrabamba	68
4.1.2.1 Asociación vegetal <i>Cavi-Mufa</i> , Sitio I – Césped de Puna.....	68
4.1.2.2 Asociación vegetal <i>Alpi-Hyse</i> , Sitio II – Bofedal	69
4.1.2.3 Asociación vegetal <i>Alpi-Cavi</i> , Sitio III – Laymes.....	70
4.1.3 Condición de los Pastizales de la Microcuenca Ocrabamba	73
4.1.3.1 Condición del Pastizal para Vacunos.	73
4.1.3.2 Condición del Pastizal para Ovinos.	75
4.1.3.3 Condición del Pastizal para Alpacas.	77

4.1.3.4 Condición del Pastizal para Llamas.....	79
4.1.4 Capacidad de Carga animal y la Soportabilidad de la Microcuenca Ocrabamba.....	81
4.1.4.1 Capacidad de Carga Animal y Soportabilidad del Sitio I – Césped de Puna.....	81
4.1.4.2 Capacidad de Carga Animal y Soportabilidad del Sitio II – Bofedal.	82
4.1.4.3 Capacidad de Carga Animal y Soportabilidad del Sitio III – Layme.....	82
4.2 DISCUSION.....	85
CAPÍTULO V	87
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1 CONCLUSIONES.....	87
5.2 RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	89
ANEXOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 FAMILIA POACEAE	39
TABLA 2 FAMILIA ASTERACEAE.....	41
TABLA 3 FAMILIA ROSACEAE	43
TABLA 4 FAMILIA CIPERACEAE.....	43
TABLA 5 FAMILIA JUNCACEAE.....	44
TABLA 6 FAMILIA FABACEAE.....	44
TABLA 7 ZONAS DE VIDA DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA.	55
TABLA 8 NÚMERO DE MUESTRAS	62
TABLA 9 DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PASTIZAL.....	64
TABLA 10 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL.....	64
TABLA 11 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA.....	66
TABLA 12 ASOCIACIÓN VEGETAL CAVI-MUFA, SITIO I	69
TABLA 13 ASOCIACIÓN VEGETAL ALPI-HYSE, SITIO II	70
TABLA 14 ASOCIACIÓN VEGETAL ALPI-CAVI, SITIO III	71
TABLA 15 CONDICIÓN DEL PASTIZAL PARA VACUNOS.	73
TABLA 16 CONDICIÓN DEL PASTIZAL PARA OVINOS.	75
TABLA 17 CONDICIÓN DEL PASTIZAL PARA ALPACAS.	77
TABLA 18 CONDICIÓN DEL PASTIZAL PARA LLAMAS.	79
TABLA 19 CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL Y SOPORTABILIDAD DEL SITIO I.....	81
TABLA 20 CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL Y SOPORTABILIDAD DEL SITIO II.....	82
TABLA 21 CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL Y SOPORTABILIDAD DEL SITIO III.....	83
TABLA 22 SOPORTABILIDAD DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA	83

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1 COBERTURA VEGETAL DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA POR SITIOS.	68
GRÁFICO 2 SOPORTABILIDAD DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA.....	84

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA.....	53
MAPA 2 ASOCIACIONES VEGETALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA.....	712
MAPA 3 CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES PARA VACUNOS	73
MAPA 4 CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES PARA OVINOS	75
MAPA 5 CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES PARA ALPACAS	778
MAPA 6 CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES PARA LLAMAS	80

ÍNDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1 IMAGEN SATELITAL DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA.....	58
IMAGEN 2 DELIMITACIÓN DE SITIOS EN IMAGEN SATELITAL	58
IMAGEN 3 SITIO 1: CÉSPED DE PUNA.....	59
IMAGEN 4 SITIO 2: BOFEDAL	60
IMAGEN 5 SITIO 3: LAYMES.....	60

RESUMEN

El presente trabajo de tesis intitulado: “Evaluación agrostológica de la Microcuenca Ocrabamba - Apurímac” fue realizado en la Microcuenca Ocrabamba ubicada en el distrito de Tambobamba, provincia Cotabambas, región Apurímac con un área de 1 855,15 ha , con el objetivo de proveer información agrostológica para poder establecer un plan de manejo de sus pastizales. Se establecieron 3 sitios de pastizal: Sitio 1 Césped de Puna; asociación vegetal *Calamagrostis vicunarum* - *Muhlenbergia fastigiata* con un área de 1 382 ha, Sitio 2 Bofedal; asociación vegetal *Alchemilla pinnata* - *Hypochaeris sessiliflorum* con un área de 404,64 ha. y Sitio 3 Laymes; asociación vegetal *Alchemilla pinnata* – *Calamagrostis vicunarum* con un área de 68,52 ha. En la composición florística se encontraron 36 especies y se determinó que el 94,47% (1 752,6 ha) de la Microcuenca está cubierta de vegetación. Para la evaluación de la condición, capacidad de carga animal y soportabilidad se utilizó el método de Transección al paso, y se obtuvieron los siguientes resultados: Para vacunos y llamas la condición de los tres sitios es **regular**, para ovinos la condición es **buena** en el sitio 2, los sitios 1 y 3 de condición **regular**, para alpacas la condición es **buena** en los sitios 2 y 3 y **regular** en el sitio 1. En términos generales la Microcuenca Ocrabamba tiene una soportabilidad de 705 U.V., 3 493 U.O., 2 446 U.AI. o 2 096 U.LI. por año.

INTRODUCCIÓN

El adecuado manejo de las praderas naturales de las zonas alto andinas de las diversas regiones de nuestro país es de vital importancia, ya que estas no solo producen forraje para la alimentación del ganado, sino que también es importante para la preservación del suelo reduciendo la escorrentía y aumentando la infiltración del agua, garantizando así la producción de forraje para la alimentación del ganado que viene a ser una de las principales fuentes de ingreso económico de las familias. **(Alejo, Valer, Perez, Canales y Bustinza, 2014)**

La Microcuenca Ocrabamba se encuentra situada en una altura que va desde los 3700 m a 4500 m., siendo así un lugar propicio para la crianza de ganado, que al último censo se reportó: ovinos con 5 776 cabezas, camélidos sudamericanos: llamas con 1 821 y alpacas con 275 cabezas y vacunos con 658 cabezas, la crianza familiar es extensiva mixta y en pequeña escala, las familias en promedio tienen 3 alpacas, 14 llamas, 47 ovinos, 5 vacunos, 6 caballos y 14 cuyes. Esta crianza es para autoconsumo de las familias que habitan la Microcuenca Ocrabamba. **(Estrada, 2016)**

El estudio se realizó en dos tiempos diferentes, en el mes de Setiembre y el mes de Marzo, época de seca y lluvia respectivamente, para así poder sacar un promedio anual y estimar la condición de los pastizales. La determinación de la composición y condición de los pastizales de la Microcuenca Ocrabamba nos ayuda a proponer alternativas de manejo para su preservación, determinando su soportabilidad, como se sabe, con el tiempo las praderas se van deteriorando, no solo por el sobrepastoreo al que es sometido, sino también al cambio climático que venimos experimentando en los últimos años, las especies forrajeras al igual

que los animales se vienen adaptando a las nuevas temperaturas, precipitaciones pluviales y demás cambios meteorológicos, muchas veces alterando su composición nutricional, por el mismo hecho de que en el proceso de adaptación la absorción de nutrientes no es la adecuada. Del mismo modo estos cambios traen consigo el ingreso de especies invasoras o acrecentantes, que al no ser palatables para los animales, estas se instalan en la pradera y aumenten su población, haciéndose dominantes y así bajando la calidad de la pradera y disminuyendo así su soportabilidad y por consiguiente afectando la producción pecuaria.

CAPÍTULO I

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la agrostología de la Microcuenca Ocrabamba.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar la composición florística y cobertura vegetal de la Microcuenca Ocrabamba.
- Identificar asociaciones vegetales de la Microcuenca Ocrabamba.
- Determinar la condición de los pastizales de la Microcuenca Ocrabamba.
- Determinar la Capacidad de Carga animal y soportabilidad de los pastizales de la Microcuenca Ocrabamba.

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la Microcuenca Ocrabamba aún no se han realizado estudios agrostológicos que permitan conocer su composición florística y cobertura vegetal que posee para poder estimar la capacidad de carga animal y soportabilidad de sus pastizales; ni tampoco las condiciones en que se encuentran para poder realizar una buena práctica de manejo de los recursos vegetales que posee.

“Flores et al. (2014) Indica que en investigaciones realizadas por el Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la Universidad Nacional Agraria La Molina, revelan que el cambio climático afectará la composición del paisaje y la productividad, es decir los arbustales aumentarán en la medida que el clima se torna más árido, y los pajonales se contraerán debido al avance de la agricultura y los arbustales particularmente en el altiplano sur” **(Estrada, Cárdenas, Ñaupari y Zapana, 2018, p.366).**

“Young (2014) indica que uno de los principales impactos derivados del cambio en la composición del paisaje de la puna es la disminución de la capacidad de carga de los ecosistemas. Los arbustales, pajonales y bofedales, difieren en su capacidad de carga debido a diferencias en calidad y productividad de las plantas que los dominan” **(Estrada et al., 2018, p.366).**

Por lo tanto, el presente trabajo busca proveer información agrostológica, estimar la capacidad de carga animal de Microcuenca Ocrabamba para evitar principalmente el sobrepastoreo, el mismo que si no es controlado da paso a la retrogresión vegetal y escorrentía del agua, afectando la conservación de los pastizales que son tan importantes para las familias de los sectores que componen esta Microcuenca ya que estas tienen como principales actividades económicas a la agricultura y la ganadería.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 ANTECEDENTES

Cayo (2017) en su trabajo de tesis titulado “Evaluación Agrostológica de la Microcuenca Palccaro distrito Tambobamba, región Apurímac”, realizado en un área de 11 522,10 ha, encontró 9 Asociaciones Vegetales : SITIO I “*Calamagrostis vicunarum - Alchemilla pinnata*”, SITIO II “*Muhlenbergia fastigiata - Alchemilla pinnata*”, SITIO III “*Alchemilla pinnata- Chorophytum comosun*”, SITIO IV “*Alchemilla pinnata- Chorophytum comosun*”, SITIO V “*Calamagrostis vicunarum - Hypochaeris taraxacoides*, SITIOS VI “*Muhlenbergia fastigiata - Alchemilla pinnata*”, SITIOS VII “*Plantago tubulosa - Alchemilla pinnata*”, SITIO VIII “*Hypochaeris taraxacoides - Alchemilla pinnata*”, SITIO IX “*Alchemilla pinnata - Hypochaeris taraxacoides*”. Así mismo se determinó una capacidad receptiva total de 13 975 alpacas, 13 559 llamas, 4 465 vacunos y 20 965 ovinos.

Ugarte (2016) en su trabajo de tesis titulado: “Evaluación Agrostológica en la Microcuenca del Río Santo Tomás en Época de Lluvia”; estudio realizado en una superficie total de 522,604 ha, determinó 9 asociaciones vegetales dominados por las siguiente especies: *Alchemilla pinnata*, *Acaulimalva sp.*, *Carex sp*, *Hypochaeris sp*, *Hypochaeris taraxacoides*, *Lepechinia meyenii*, *Muhlenbergia peruviana*, *Stipa ichu* y *Muhlenbergia ligularis*, cuya soportabilidad es de 164 vacunos, 1 170 ovinos, 735 alpacas y 751 llamas, con condición de pastizal regular con tendencia pobre para la crianza de

vacunos, para ovinos tiene una condición buena a regular, mientras que para alpacas y llamas tienen una condición regular.

Camacho (2014) en su trabajo de tesis titulado “Evaluación Agrostológica en la cuenca Hatunmayu de la provincia de Anta”; estudio realizado en un área de 22 227,09 ha, encontró 6 asociaciones vegetales, siendo las especies dominantes las siguientes: *Calamagrostis sp*, *Festuca rígida*, *Pennisetum clandestinum*, *Vulpia megalura*, *Andropogon sp* y *Stipa ichu*. Las cuales tienen una soportabilidad de 8 079 vacunos, 26 163 ovinos, 22 292 alpacas y 20 125 llamas, y se encuentran en mejor condición para vacunos y llamas, mientras que para alpacas y ovinos la condición es de regular a pobre.

Puma (2014) en su trabajo de tesis titulado "Comparativo de dos métodos de determinación de la condición de un pastizal tipo pajonal de pampa en el CICAS LA RAYA-FAZ-UNSAAC", no encontró diferencias estadísticas significativas entre los métodos de evaluación de pastizales (método de Transección al paso y método del Cuadrante), cuyos puntajes de calificación obtenidos para el método de Transección al paso y el método del Cuadrante fueron de 76,42 y de 73,83 respectivamente, ambos puntajes califican la condición de pastizal como **buena** para vacunos.

Flores (2013) en su trabajo de tesis titulado “Mapeo agrostológico de las comunidades campesinas de Uchucarcco y Chilliroya de los distritos de Chamaca y Livitaca”.

En la C.C. Uchucarcco se encontró predominancia de la Asociación Vegetal: *Stipa obtusa-Aciachne pulvinata* con un porcentaje de 45,72, con una soportabilidad de 14 067 U.Al. y 15 319 U.O. Se identificó también 3 zonas, la primera: Pajonal con 73,37%, con una soportabilidad de 360 U.Al. y 465 U.O. La segunda zona: Bofedal con 14,39%, con una soportabilidad de 2 566 U.Al. y 602 U.O. Y la tercera zona: Césped de Puna con 12,17% con una soportabilidad de 11 193 U.Al. y 13 252 U.O.

En la C.C. Chilliroya se encontró predominancia de la Asociación Vegetal: *Stipa obtusa-Calamagrostis antoniana* con un porcentaje de 37,78, con una soportabilidad de 3 209 U.Al. y 7 104 U.O. Se identificó también 3 zonas, la primera: Pajonal con 74,25%, con una soportabilidad de 2 185 U.Al. y 5 700 U.O. La segunda zona: Bofedal con 19,1%, con una soportabilidad de 3 209 U.Al. y 7 104 U.O. Y la tercera zona: Césped de Puna con 6,63% con una soportabilidad de 3 209 U.Al. y 918 U.O.

Chavez (2010) en su trabajo de tesis titulado “Evaluación de praderas nativas con Sistema de Información Geográfica – SIG, en la Comunidad de Ausangate, anexos Pacchanta y Pucarumi del distrito de Ocogate – Quispicanchis Cusco”, en el Anexo “Pachanta” encontró 12 asociaciones vegetales, con mayor presencia de *Aciachne pulvinata – Calamagrostis vicunarum* (13,28%) , seguida de *Scirpus rigidus – Aciachne pulvinata*

(7,98%) ubicados en 31 % de césped de puna, 8,7 % de bofedales y 7,49 de pajonales, La condición de estos pastizales es **regular** con un puntaje de 47,29 y una Capacidad de carga animal 3 768,33 U.Al. - 1 548,44 U.Ll. - 4 498 ,13 U.O. - 622 ,16 U.V.

En el Anexo "Pucarumi" encontró 8 asociaciones vegetales, con mayor presencia de *Aciachne pulvinata* – *Calamagrostis vicunarum* (31,81%) seguida de *Calamagrostis vicunarum* – *Aciachne pulvinata* (17,73%), ubicados de 60,06 % de césped de puna, 36,30 % de pajonales y 2,19% de bofedales, la condición de pastizal es **excelente** con un puntaje de 98,55 y una Capacidad de carga animal: 1 899,17 U.Al.; 1 567,20 U.Ll.; 2 865,54 U.O.; 503,52 U.V.

2.2 AGROSTOLOGÍA

"La Agrostología (del griego agrostos: tipo de hierba y logia tratado o estudio), algunos autores la definen: Dávila y Manrique (1990) disciplina de la sistemática vegetal que estudia a las gramíneas, Sierra (2005) parte de la botánica sistemática que trata del estudio de las gramíneas, Escobar (2010) ciencia que se ocupa del estudio de las especies forrajeras, su clasificación manejo y utilización, en la alimentación del ganado. De acuerdo a la Academia Británica (2006) es una rama de la botánica también llamada graminología que se dedica al estudio científico de las gramíneas" **(Ávila, 2013, p.08).**

Flores, 1996 (citado por CAMACHO, 2014) Indica que todo programa de manejo y conservación de las praderas debe partir de un inventario de los suelos, vegetación y capital ganadero, inventariar pastizales interpretar

fotos, elaborar mapas geomorfológicos, muestrear suelos, censar vegetación y delimitar sitios para la elaboración de un plan de manejo racional.

2.3 MICROCUENCA

“La microcuenca se define como una pequeña unidad geográfica donde vive una cantidad de familias que utiliza y maneja los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación” **(Ministerio de Agricultura y Ganadería-El Salvador, 2008, p.02).**

“Una microcuenca es toda área en la que su drenaje va a dar al cauce principal de una Sub cuenca; es decir, que una Sub cuenca está dividida en varias microcuencas” **(Ordoñez 2011, p.09).**

“Un área natural donde las aguas bajan a través de muchas quebradas que se juntan en un colector común que generalmente es un pequeño río” **(Estrada, Huamán y Bejar, 2013, p.10).**

2.4 SITIOS DE PRADERA

Florez (2005) Las praderas nativas alto andinas contienen gramíneas, graminoides y hierba. Estas praderas se encuentran en las cumbres y laderas de los cerros, en las partes planas y húmedas como los bofedales, sin embargo la vegetación forrajera de estos lugares es diferente para cada lugar. En las laderas hay un suelo delgado y las especies vegetales son poco deseables, como los ichus; en cambio en las partes planas, el suelo es más profundo, hay más humedad y las especies forrajeras son de mejor calidad, como la chilligua, la grama, etc. A cada uno de estos lugares se les denomina “sitios de pradera”.

Astete (2012) Son unidades de manejo objeto de investigaciones, ya que cada sitio presenta características bióticas y abióticas peculiares.

2.5 PASTOS NATURALES O PASTIZALES

Tapia y Flores (1984) señalan que los pastizales son extensiones de terreno que según a sus características edafológicas, humedad y exposición, hacen posible el desarrollo de vegetación herbácea, predominando las gramíneas, ciperáceas y rosáceas, la misma que determina la soportabilidad de carga animal. Señalan también que no existen áreas de cultivo, y si en caso hubiese su extensión es menor al 10% del territorio total.

Florez (2005) Bajo el término de Pradera Alto andina, señala que están compuestas principalmente por gramíneas de porte bajo y alto pudiendo estos últimos pudiendo alcanzar un metro de altura. Se encuentran también arbustos diseminados; así como hierbas anuales o perennes, las mismas que al finalizar la época de lluvias (época de crecimiento) suelen desaparecer y la pradera queda compuesta principalmente por gramíneas. Se puede encontrar de 90 a 100 especies por metro cuadrado dependiendo de la condición en que se encuentre el pastizal.

2.6 PRINCIPALES ESPECIES FORRAJERAS NATIVAS DE LOS ANDES ALTOS DEL SUR DEL PERU.

Según **Tapia y Flores (1984)**:

Los pastizales de los Andes Peruanos tienen una gran cantidad y variedad de especies vegetales, pudiendo llegar a la cifra numérica de 1 000 especies, haciendo de este territorio un importante recurso alimenticio para el ganado.

Según la Botánica Sistemática, el Reino Vegetal está dividido en cuatro:

- Talofita: Algas, bacterias, hongos, líquenes.

- Briofita: Musgos, hepáticas.
- Pterofita: Helechos.
- Espermatofita: Plantas con semilla.

Esta última división se caracteriza por la presencia de raíces especializadas, tallos y hojas, así como por el desarrollo del sistema conductivo y la producción de semillas. Se sub divide en 2 clases:

Clase 1: Gymnospermas. Se caracterizan por tener los óvulos descubiertos. (Coníferas, pinos, cipreses, araucáceas).

Clase 2: Angiospermas. Presentan óvulos cubiertos y generalmente flores vistosas. Por el número de cotiledones se divide en dos sub clases:

2.6.1 Monocotiledóneas.

Poseen un solo cotiledón u hoja seminal, hojas con nervaduras paralelas y vasos conductores distribuidos indistintamente a lo largo del tallo. En esta sub división encontramos 5 familias:

A. Gramíneas.

Es la familia con mayor cantidad de especies, de las cuales más de 80 se encuentran en los Andes Altos, forman extensas áreas, tal es el caso de *Festuca dolichophylla*, *Stipa ichu*, *Stipa obtusa*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Nassella pubiflora*, *Bouteloua simplex* y *Aciachne pulvinata*. **(Hitchcock 1927, citado por Tapia y Flores 1984)**

Astete (1995) detalla la morfología de las Gramíneas como se muestra a continuación:

Pueden ser anuales o perennes, monocotiledóneos, casi todos herbáceos y constan de las siguientes partes:

- Raíz: Fibrosa o fasciculada, pueden tener raíces secundarias en nudos intermediarios y superiores a la superficie del suelo llamadas raíces adventicias, o en el nudo de los tallos rastreros.
- Tallo: Dividido en nudos y entrenudos, tiene yemas laterales de las cuales nacen los macollos o retoños. En muchas especies podemos observar tallos rastreros llamados estolones (sobre la superficie del suelo) y rizomas (tallos subterráneos).
- Hojas: Las hojas nacen en los extremos del tallo alternadamente.
- Inflorescencia: Formada por una o más flores llamada “Espiguilla”, la misma que puede tener 3 formas.
 - Espiga: Las espiguillas se insertan al tallo principal directamente.
 - Panoja o Panícula: Las espiguillas se insertan a tallo principal sobre ramificaciones.
 - Racimo: Las espiguillas se insertan al tallo sobre un pedicelo.
- Flores: Se encuentran dispuestas en la espiguilla.
- Frutos: Es un grano o cariósido, que viene a ser la semilla de las gramíneas.

Según **Tapia y Flores (1984)**:

Existen gramíneas de hasta 1.50 m (*Calamagrostis antoniana*) y otras que apenas se levantan unos centímetros (*Aciachne pulvinata*). Cabe resaltar que apenas 16 especies son realmente importantes debido al aporte nutricional a la dieta del ganado.

Las gramíneas se clasifican en géneros, los cuales se describen a continuación.

a) *Género Calamagrostis*

Es el segundo género más numeroso en los andes y cuenta con 37 especies, entre las principales tenemos:

Calamagrostis vicunarum (Wedd) Pilger. Clave: “Cavi”.

Nombre Local: “Crespillo” o “Ñapa Pasto”.

Es una especie perenne muy rústica, resistente a sequías y heladas, se desarrolla en suelos pobres, con láminas filiformes e involutas y generalmente rizadas en la base. Palatable solamente en estado tierno.

Calamagrostis rigescens (J. Presl) Clave: “Cari”.

Planta perenne cespitosa de 10 a 25 cm de altura, tallos duros y gruesos, hojas ligeramente planas, panícula densa. Se desarrolla en suelos con agua permanente (**Mamani, García y Durand, 2012**).

Calamagrostis Heterophylla (Wedd) Pilger. Clave: “Cahe”.

Calamagrostis ovata Presl. Clave: “Caov”.

Calamagrostis eminens Presl. Clave: “Caem”.

Calamagrostis curvula Wedd. Clave: “Cacu”.

Calamagrostis antoniana Griseb. Clave: “Caan”.

b) Género *Muhlenbergia*

Tiene espiguillas uniflores en panículas densas o abiertas.

Posee unas 176 especies.

Muhlenbergia fastigiata Presl. Clave: “Mufa”.

Nombre local: “grama dulce”

Especie perenne, cuenta con numerosos rizomas, por lo cual forma densos céspedes haciéndolo un valioso forraje para el ganado.

Hojas principalmente caulinares, follaje denso con espiguillas negruzcas a plumizas, de 2,9-3,1 mm de largo. Se le encuentra en lugares húmedos como también en secos y sustratos arenosos de áreas alto andinas y puneñas. **(Peterson y Giraldo, 2011)**

“Especie muy afín a *Muhlenbergia ligularis* (Hack.) Hitchc., de la que difiere por ser estolonífera y por sus hojas subcoriáceas” **(Tovar, 1993, p. 155)**

Muhlenbergia peruviana (P.Beauv.) Steud Clave: “Mupe”.

Nombre local: “Llapha pasto”

Plantas anuales, fasciculadas. Cañas de 3-27 cm de alto, erectas, Hojas con vainas usualmente lisas y más largas que los entrenudos. Crece en áreas planas abiertas y pedregosas, así como en afloramientos rocosos, áreas arenosas o rocosas sujetas a humedad, sustratos volcánicos, veras de caminos,

áreas alteradas y en bosques de pinos, entre los 2 000 y los 4 600 m de altitud. **(Peterson y Giraldo, 2011)**

Muhlenbergia ligularis (Hack.) Hitchc. Clave: “Mull”.

Nombre local: “Grama”

Se desarrolla desde los 3 400 a 4 600 m es frecuentemente encontrado asociado con trébol nativo y en vegetación tipo césped de puna.

Plantas anuales a perennes de vida muy corta, cespitosas, gráciles, regularmente constituyendo matas densas, espiguillas unifloras, negruzcas a plomizas. Esta especie prefiere los hábitats húmedos e incluso pantanosos de extensos pajonales, aunque también se le puede hallar en áreas alteradas de los páramos y las punas. **(Mamani et al., 2012)**

Muhlenbergia angustata (J. Presl) Kunth. Clave: “Muan”.

Muhlenbergia rigida (Kunth) Clave: “Muri”.

Muhlenbergia torreyi (Kunth) Clave: “Muto”.

c) Género *Stipa*

Es el género que se adapta a variadas condiciones de suelo y humedad, es por eso que probablemente es el género que cuenta con más especies en los Andes.

Stipa ichu Ruiz y Pavón Clave: “Stich”.

Nombre local: “Paja”

Alcanza hasta 1.5 m de altura, se desarrolla mejor en zonas secas, al borde de campos cultivados y caminos. En estado

tierno es apetecible para ganado, sin embargo cuando esta seca su palatabilidad baja enormemente.

Stipa obtusa Neeset Mey.

Clave: "Stob".

Stipa brachyphylla Hitchc.

Clave: "Stibra".

Stipa mucronata H.B.K.

Clave: "Stimu".

d) Género *Aciachne*

Se encuentran encima de los 4 000 m como vegetación de puna húmeda.

Aciachne pulvinata Benth

Clave: "Acpu".

Nombre local: "Paqo Paqo".

Forma almohadillones debido a sus abundantes raíces bien desarrolladas. En estado tierno puede ser comido por alpacas, pero al alcanzar la madurez sus hojas se endurecen tanto que pueden ocasionar heridas en los animales.

e) Género *Paspalum*

Presentan inflorescencias de uno o varios racimos que están colocadas a lo largo de un axis común.

Paspalum pigmaeum Hack

Clave: "Papi".

Nombre local: "Sara sara".

Es una especie anual, pequeña, forma macollos en la base que se desarrollan hasta 8-10 cm en la época de lluvias. Panículas pequeñas de 3-6 racimos de 10-12 mm de largo. Es una especie muy apetecida por el ganado, por la suavidad de sus hojas.

Se desarrolla hasta los 4 300 m en suelos sueltos, descubiertos y pajonales de ichu. **(Mamani et al., 2012)**

f) *Género Bromus:*

Se encuentra ampliamente distribuido en los Andes desde Venezuela hasta la Argentina. Son especies con buenas características forrajeras. Las espiguillas tienen de varias a muchas flores con glumas desiguales y más cortas que el flósculo **(Hitchcock, 1927)**.

Bromus uniolooides H.B.K.

Clave: "Broun".

Nombre local: "Cebadilla"

Bromus lanatus H.B.K.

Clave: "Brola".

Bromus pitensis H.B.K.

Clave: "Bropi".

g) *Género Festuca*

Se encuentra entre los 3 900 a 4 500 m, este género cuenta con 37 especies. Entre las más conocidas tenemos:

Festuca dolichophylla J. Presl

Clave: "Fedó".

Nombre local: "Chilliwa".

Los pastizales cubiertos por este género tienen el nombre de "Chilliwares". Es una de las especies más difundidas y forrajera de calidad, además de ser resistente a la helada es también palatable en los meses de sequía, a pesar de que su valor forrajero decrece a medida que transcurre el periodo vegetativo.

(Kalinowsky 1969, citado por Tapia y Flores 1984)

Festuca Orthophylla Pilg.

Clave: "Feor".

Nombre local: "Iro ichu" o "paja brava".

Festuca rigescens (J.Presl) Kunth

Clave: "Fer".

Festuca weberbaueri Pilg

Clave: "Fewe"

h) Género *Poa*

Se encuentra entre los 3 000 a 4 000 m este género cuenta con 26 diferentes especies con una altura que varía desde 1.5 cm hasta 1m.

Poa annua (L.) H.Scholz

Clave: "Poan"

Poa candamoana Pilg

Clave: "Poca"

i) Género *Hordeum*

Este es el género que incluye a la cebada y que se caracteriza por espiguillas de una flor en grupos de tres a cada unión del raquis articulado.

Hordeum muticum Presl.

Clave: "Homu"

Nombre local: "Huk'ucha chupa" o "Cola de ratón".

j) Género *Aristida*:

Tiene espiguillas en panículas densas o laxas; glumas acuminadas; es característica la arista trifida. Están bastante distribuidas en suelos delgados o en vegetaciones deterioradas.

Aristida enodis Hack

Clave: "Aren"

Aristida adscensionis L.

Clave: "Arad"

k) *Género Distichlis:*

Son gramíneas propias de suelos salinos; plantas dioicas con espiguillas comprimidas con varios flósculos.

Distichlis humilis R.A. Phil. Clave: "Dihu"

Distichlis spicata (L.), Greene. Clave: "Disp"

l) *Género Nasella:*

Incluye especies de muy buenas características forrajeras. La espiguilla uniflora, se diferencia de *Stipa* en la forma del ovario y el tamaño de las glumas con respecto al fruto.

Nasella pubiflora Trin. et Rupr. Clave: "Napu"

Nombre local: "Pasto plumilla"

Nasella meyeniana Prin. et Rupr. Clave: "Name"

B. Ciperáceas

Scirpus rigidus Boeck Clave: "Scri"

Nombre local: "Totorilla"

Es una planta perenne que alcanza una altura de 20-30 cm, crece en suelos húmedos, muy palatable tanto en estado tierno como maduro.

Scirpus totora Clave: "Scito"

Nombre local: "Totora"

Esta planta puede crecer hasta 4 m de alto, en suelos fangosos, principalmente al borde de lagos y lagunas.

Carex Ecuadórica Kük. Clave: "Caec"

Nombre Local: "Lazo lazo"

Es una planta perenne de tallo triangular, hojas lineales algo rígidas, inflorescencia con espiguillas aglomeradas y flores pequeñas.

C. Juncáceas

En lugares húmedos es de mucha importancia sobre todo en épocas difíciles, a pesar de tener un valor nutritivo bajo.

Distichia muscoides Nees & Meyen Clave: “Dimu”

Nombre local: “Kunkuna”

Es una planta que forma densos cojines. Tiene rizomas erguidos y ramificados, tallos de 5-10 cm bastante foliados.

Luzula peruviana Desv. Clave: “Lupe”

Nombre local: “Uma Sutu”

Es muy frecuente en pastizales altos de puna y crece mejor en zonas húmedas y es resistente a sequías y heladas, crece mezclada con gramíneas. Mide alrededor de 30 cm, tiene inflorescencia de forma ovoide, color marrón oscuro.

Juncus dombeyanus Gay Clave: “Judo”

Luzula racemosa Devs Clave: “Lura”

D. Halorragidáceas

Miriophyllum elatinoides Gaudich Clave: “Miel”

Nombre local: “Hinojo llacho”

E. Liliáceas

Nothoscordum andicola Kunth. Clave: “Noan”

Nombre local: “Aña cebolla”

Es una planta anual con flores blancas, tiene bulbos por lo que es muy parecida a la cebolla.

2.6.2 Dicotiledóneas:

A. Rosáceas

Compuesta por plantas forrajeras, algunas plantas espinosas invasoras y arbustos pequeños.

Alchemilla pinnata (Ruiz & Pav.) Rothm. Clave: "Alpi"

Nombre local: "Sillu Sillu"

Es una gramínea perenne, porte pequeño, postrada, con presencia de estolones con flores amarillas. Se desarrolla en sitios preferentemente húmedos, muy apetecible para el ganado.

Alchemilla diplophylla (Diels) Clave: "Aldi"

Alchemilla erodiiflora Clave: "Aler"

Margiricarpus pinnatus (Lan.) Kuntze. Clave: "Mapi"

Nombre local: "Kanlli"

Es una planta espinada de unos 20 a 40 cm de alto, provista de espinas. Se desarrolla en pastizales pobres, por lo que se considera una especie invasora.

Margicarpus strictus Pop. Clave: "Mast"

B. Compuestas

Hypochaeris taraxacoides Walp Clave: "Hyta"

Nombre local: "Pilli"

Es una especie anual, con hojas arrosetadas y postradas, las cuales son comidas por el ganado principalmente ovino y alpacas.

Hypochaeris sessiliflora Kunth

Clave: "Hyse"

Nombre local: "Pilli"

Son plantas postradas pequeñas, con flores blancas o amarillas, sus hojas son alargadas y estrechas. Se desarrolla en suelos húmedos.

Lucilia aretioides Wedd.

Clave: "Luar"

Nombre local: "pasto estrella"

Es una planta que forma densos almohadillones al ras del suelo, tiene flores blancas.

C. Geraniáceas

Geranium sessiliflorum Cav.

Clave: "Gese"

Nombre local: "Ojotilla"

Especie perenne de porte arrosetado con hojas palmatilobadas. En pastizales alcanza una altura máxima de 12 cm y es de mucha gustosidad para el ganado principalmente ovino.

D. Malváceas

Familia de plantas de porte muy variable (*Nototriche-Malvastrum*).

Nototriche sp. Hill

Clave: "Nosp"

Planta postrada, propia de lugares muy altos.

Acaulimalva engleriana (Ulbr.) Krapov. Clave: “Acen”

Nombre local: “Pampa thurpa”

E. Cactáceas

Especie de clima xerofito, almacenan agua y generalmente protegida por espinas.

Opuntia floccosa Salm-Dyck Clave: “Opflo”

Nombre local: “Waraqo”

F. Leguminosas

También llamadas Fabáceas, caracterizado por tener el fruto en vaina, raíz típica en la cual se encuentran bacterias nitrificantes que subsisten simbióticamente con la planta. Los tallos pueden ser herbáceos o leñosos, pudiendo ser rastreros con nudos de los que nacen raíces adventicias, o tallos erguidos. Tiene hojas compuestas con grandes estipulas, la inflorescencia es en racimo y capitulo en algunos casos, flor de tipo papilionáceo y las semillas son óvulos fecundados por granos de polen transformado y maduro. **(Astete, 1995)**

Es una familia con especies tóxicas y semi-arbustivas (géneros *Lupinus* y *Astragalus*), así como especies altamente forrajeras que desarrollan en época de lluvias (*Trifolium* y *Vicia*).

Trifolium amabile H.B.K. Clave: “Triam”

Nombre local: “Layo”

Es una planta perenne, de raíces profundas, hojas trifoliales con manchas rojizas y flores blancas ligeramente rosadas.

Astragalus garbancillo Cav. Clave: "Asga"

Nombre local: "Husqa"

Trifolium peruvianum H.B.K. Clave: "Tripe"

Lupinus chlorolepis C.P. Smith Clave: "Luchlo"

G. Plantagináceas

Plantago monticola Decne. Clave: "Plamo"

Se desarrolla en laderas, es de uso medicinal.

H. Amarantáceas

Gomphrena meyeniana Walp. Clave: "Gome"

I. Umbelíferas

Azorella

Tiene especies que forman almohadillones, comúnmente conocidas con el nombre de *Yareta* y se utilizan como combustible en la puna.

Azorella diapsoides A.Gray. Clave: "Azdi"

Azorella compacta Phil. Clave: "Azco"

J. Gentiariáceas

Gentiana postrata Haenk Clave: "Gepo"

K. Crucíferas

Lepidium chichicara Desv. Clave: "Lechi"

2.7 ASOCIACIONES VEGETALES

Esta clasificación se da de acuerdo a las condiciones fitosociológicas, determinadas por la composición botánica y su utilización en la ganadería. Así también de acuerdo a la presencia de una especie dominante, muy relacionada con la soportabilidad y producción de biomasa. (**Tapia 1975, Citado por Tapia y Flores 1984**)

A. PASTIZALES DE CHILLIWA

Predominancia de la *Festuca dolichophylla*, *Muhlenbergia fastigiata* y especies en menor cantidad como la *Hypochaeris taraxacoides*. Los encontramos en zonas planas y suelos profundos, son pastizales de enraizamiento profundo debido a la textura franca del suelo y su buen drenaje. En este tipo de pastizal podemos encontrar de un 2 a 10 % de suelo desnudo y un alto porcentaje de mantillo.

Según el estudio de ONERN 1965, la biomasa producida por esta vegetación sería entre 5 a 6 T.M/ha/Año.

B. PASTIZALES DE CRESPILO

Predomina el género *Calamagrostis*, principalmente el *Calamagrostis vicunarum*, ocupan áreas planas, suelos delgados y con malas condiciones de drenaje. La época de crecimiento es más corta y de rápido secado.

La producción de biomasa de estos pastizales puede variar entre 3 a 4 T.M/ha/Año.

C. PASTIZALES DE ICHU

Ocupan planicies y laderas, áreas xerófitas y suelos delgados.

Predomina la especie: *Stipa ichu*, de corto periodo de rebrote y durante la mayor parte del año permanece seca. También podemos encontrar en las laderas: *Aristida enodis* y en menor cantidad *Hypochaeris taraxacoides*. A pesar de poseer una buena biomasa tiene una baja capacidad de carga, siendo mejor utilizadas por las llamas.

D. PASTIZALES DE IRU ICHU

Se desarrolla en suelos arenosos, en planicies y a las orillas de los ríos. La especie dominante es la *Festuca orthophylla*, ofrece una baja cobertura y biomasa, además que al madurar puede dañar el hocico de los animales.

E. PASTIZALES DE TISÑA

Se desarrolla en laderas y suelos pedregosos. La especie dominante es la *Stipa obtusa*, asociada con *Stipa ichu* y *Festuca dichoclada*. Es muy apetecido por las llamas, vacunos y en menor proporción por ovinos, su capacidad de carga es baja a pesar de su aparente buen rendimiento de biomasa.

F. CESPED DE PUNA

Probablemente es la más extensa y variable. Los pastos más frecuentes son: *Scirpus rigidus*, *Alchemilla erodiifolia*, gramíneas como *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis vicunarum*, *Nassella pubiflora*. Es un gran recurso forrajero debido a la gran variedad de especies cortas que posee. Podría afirmarse que este tipo de pastizal es el que mantiene la población de camélidos.

G. OQHONALES

Localizadas en zonas altas con buen suministro de agua durante todo el año. La especie dominante en áreas reducidas es la *Distichia muscoides*, y en áreas más extendidas es la *Liliaeopsis andina*. La producción de biomasa es reducida pero tiene un alto porcentaje de uso forrajero.

H. BOSQUECILLOS DE QUEWÑA

La *Polylepis incana*, es un arbusto nativo ampliamente distribuido en Andes. La vegetación que crece debajo de las Quewñas no es de uso forrajero.

I. PASTIZALES INVADIDOS

Estos pastizales se encuentran estado de retrogresión, que por causa del sobrepastoreo, la quema indiscriminada o laboreo excesivo del suelo, su cobertura se ha modificado sustancialmente. Entre las especies invasoras tenemos: *Margiricarpus pinnatus*, *Aristida enodis*, *Muhlenbergia peruviana*, *Astragalus garbancillo*, *Malvastrum sp*, entre otras.

2.8 CLASIFICACIÓN DE LOS PASTOS.

Mamani et al. (2012) Indican que para fines de manejo ganadero la clasificación a ser considerada es:

2.8.1 Clasificación Funcional.

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

- A. **Especies deseables (D):** Son aquellas especies más apetecibles para el ganado, por lo que tienden a disminuir (especies decrecientes) si es que hay sobrepastoreo. Crecen en suelos de buena condición, son perennes y tienen sistemas radiculares profundos.
- B. **Especies poco deseables (PD):** Son especies menos apetecibles que las anteriores o de importancia secundaria, en campos de buena condición reemplazan a especies indeseables y en campos de mala condición a las deseables (son consumidas cuando las especies deseables disminuyen).
- C. **Especies indeseables (I):** Son especies pobres, son consideradas plantas invasoras, tóxicas, duras o espinosas que no son consumidas por el ganado. Abundan en campos sobre pastoreados o de condición muy pobre.

2.8.2 Clasificación taxonómica.

Las especies de pradera nativa alto andina se agrupan en más de 20 familias, de las cuales las más importantes se describen a continuación:

2.8.2.1 Familia Poaceae (Poáceas).

Las gramíneas constituyen el 75 % de las plantas forrajeras, las cuales en su mayoría son herbáceas. Esta familia está agrupada en géneros y estos en especies, como se muestra a continuación:

TABLA 1 Familia Poaceae

Familia	Especie	Clave	Nombre local
Poaceae	<i>Aciachne pulvinata</i>	<i>Acpu</i>	Paqo paqo
	<i>Agrostis breviculmis</i>	<i>Agbre</i>	Chiji
	<i>Agrostis tolucensis</i>	<i>Agto</i>	---
	<i>Alopecurus bracteatus</i>	<i>Albr</i>	Cola de león
	<i>Aristida adscencionis</i>	<i>Arad</i>	Atuq chupa
	<i>Aristida enodis</i>	<i>Aren</i>	Sunqa pasto
	<i>Boteloua simplex</i>	<i>Bosi</i>	Atoq chupa
	<i>Bromus catharticus</i>	<i>Brcat</i>	Cebadilla
	<i>Bromus lanatus</i>	<i>Brola</i>	----
	<i>Bromus pitensis</i>	<i>Bropi</i>	Soqlla
	<i>Bromus sp.</i>	<i>Brosp</i>	Cebadilla
	<i>Bromus unioloides</i>	<i>Broun</i>	Cebadilla
	<i>Calamagrostis amoena</i>	<i>Caam</i>	Llama ichu
	<i>Calamagrostis antoniana</i>	<i>Caan</i>	Waylla ichu
	<i>Calamagrostis brevifolia</i>	<i>Cabre</i>	Llama pasto
	<i>Calamagrostis chrysantha</i>	<i>Cachry</i>	---
	<i>Calamagrostis eminens</i>	<i>Caem</i>	Sora
	<i>Calamagrostis heterophylla</i>	<i>Cahe</i>	Mula qachu
	<i>Calamagrostis minima</i>	<i>Cami</i>	---
	<i>Calamagrostis ovata</i>	<i>Caov</i>	---
	<i>Calamagrostis rigescens</i>	<i>Cari</i>	Oqho porke
	<i>Calamagrostis rigida</i>	<i>Cari</i>	---
	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	<i>Cavi</i>	Crespillo

Especie	Clave	Nombre local
<i>Distichlis humilis</i>	<i>Dishu</i>	Grama pasto
<i>Dissanthelium macusaniense</i>	<i>Disma</i>	---
<i>Dissanthelium minimun</i>	<i>Dismi</i>	Feito
<i>Dissanthelium peruvianun</i>	<i>Dispe</i>	---
<i>Eragrostis nigricans</i>	<i>Erni</i>	Qachu
<i>Festuca dichoclada</i>	<i>Fedi</i>	Yuraq ichu
<i>Festuca dolichophylla</i>	<i>Fedo</i>	Chillihua-qoya
<i>Festuca orthophylla</i>	<i>Feor</i>	Iro ichu
<i>Festuca rigescens</i>	<i>Feri</i>	Waylla ichu
<i>Festuca sp.</i>	<i>Fesp</i>	Parqui chilliwa
<i>Hordeum muticum</i>	<i>Homu</i>	Cola de raton
<i>Muhlenbergia angustata</i>	<i>Muan</i>	Ichu pichana
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	<i>Mufa</i>	Grama dulce
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	<i>Muli</i>	Chiji pasto
<i>Muhlenbergia peruviana</i>	<i>Mupe</i>	Llapha pasto
<i>Nassella meyeniana</i>	<i>Name</i>	Llama pasto
<i>Nassella pubiflora</i>	<i>Napu</i>	Pasto plumilla
<i>Paspalum pygmaeum</i>	<i>Papy</i>	Sara sara
<i>Piptochaetium panicoides</i>	<i>Pipa</i>	Qachu
<i>Poa annua</i>	<i>Poan</i>	Qachu
<i>Poa candamoana</i>	<i>Poca</i>	Qachu parhuayo
<i>Poa gilgiana</i>	<i>Pogi</i>	Orqo qachu
<i>Poa pymnantha</i>	<i>Popy</i>	Chumpiqura
<i>Poa horridula</i>	<i>Poho</i>	Loma pasto

	Especie	Clave	Nombre local
	<i>Poa spicigera</i>	<i>Pospi</i>	Poa qachu
	<i>Polypogon elongatus</i>	<i>Poel</i>	Qachu
	<i>Sporobolus elongatus</i>	<i>Spoel</i>	Pasto fuerte
	<i>Stipa brachyphylla</i>	<i>Stibra</i>	Tisña
	<i>Stipa depauperata</i>	<i>Stide</i>	Saisa pasto
	<i>Stipa hans-meyeri</i>	<i>Stiha</i>	Ichu
	<i>Stipa ichu</i>	<i>Stich</i>	Ichu
	<i>Stipa mucronata</i>	<i>Stimu</i>	Gramma ichu
	<i>Stipa obtusa</i>	<i>Stob</i>	Kisi ichu
	<i>Vulpia megalura</i>	<i>Vume</i>	Suña pasto

Fuente: Sotomayor (1989 y 1990), Tapia y Flores (1984); Farfan y Durad (1998).

2.8.2.2 Familia Asteraceae (Asteráceas).

Es la familia más diversa y numerosa, en el Perú podemos encontrar más de 370 especies y 15 géneros, algunos de los cuales se nombran a continuación.

TABLA 2 Familia Asteraceae

<i>Familia</i>	<i>Especie</i>	<i>Clave</i>	Nombre local
Asteraceae	<i>Asteracea sp</i>	<i>Assp</i>	Oqho estrella
	<i>Baccharis mycrophylla</i>	<i>Bamy</i>	Chachacoma
	<i>Bidens andicola</i>	<i>Bian</i>	Q'ello pilli
	<i>Gnaphalium capitatum</i>	<i>Gnaca</i>	Wira wira
	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	<i>Hyse</i>	Caucillo

Especie	Clave	Nombre local
<i>Hypochaeris sp</i>	<i>Hysp</i>	Qonqoma
<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	<i>Hyta</i>	Miski pilli
<i>Hypochaeris stenocephala</i>	<i>Hyst</i>	Qello t'ika
<i>Liabum ovatum</i>	<i>Liov</i>	Mula pilli
<i>Novenia acaulis</i>	<i>Noac</i>	----
<i>Parastrephia sp</i>	<i>Pasp</i>	Pampa t'ola
<i>Perezia multiflora</i>	<i>Pemu</i>	Kisa escorzonera
<i>Senecio evacoides</i>	<i>Seev</i>	Q'eto q'eto
<i>Senecio sp</i>	<i>Sesp</i>	Q'eto q'eto
<i>Tagetes mandonii</i>	<i>Tama</i>	Chiqchipa
<i>Tagetes pusilla</i>	<i>Tapu</i>	Pampa anis
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Taof</i>	Diente de león
<i>Werneria sp</i>	<i>Wesp</i>	Pura pura
<i>Werneria aretioides</i>	<i>Wear</i>	Sik'e
<i>Werneria nubigena</i>	<i>Wenu</i>	Pilli rosado

Fuente: Sotomayor (1989 y 1990), Tapia y Flores (1984); Farfan y Durad (1998).

2.8.2.3 Familia Rosaceae (Rosáceas).

Las rosáceas tienen 100 géneros y casi 3 000 especies que se encuentran ampliamente distribuidas, incluye especies frutales y ornamentales.

TABLA 3 Familia Rosaceae

Familia	Especie	Clave	Nombre local
Rosaceae	<i>Alchemilla diplophylla</i>	<i>Aldi</i>	Libro libro
	<i>Alchemilla erodiifolia</i>	<i>Aler</i>	Oqhe oqhe
	<i>Alchemilla pinnata</i>	<i>Alpi</i>	Sillu sillu
	<i>Margiricarpus pinnatus</i>	<i>Mapi</i>	China kanlli
	<i>Margiricarpus strictus</i>	<i>Mast</i>	Orqo kanlli

Fuente: Sotomayor (1989 y 1990), Tapia y Flores (1984); Farfan y Durad (1998).

2.8.2.4 Familia Ciperaceae (Ciperáceas).

Son plantas monocotiledóneas, con tallos más o menos triangulares, sin hojas por encima de la base, la inflorescencia es en espiguilla, por lo que se les emparentaba con las gramíneas, pero ahora se conoce su parentesco con los juncos. Tiene 104 géneros y 4 500 especies.

TABLA 4 Familia Ciperaceae

Familia	Especie	Clave	Nombre local
Ciperaceae	<i>Carex ecuadórica</i>	<i>Caec</i>	Lazo lazo
	<i>Carex sp</i>	<i>Casp</i>	Lazo
	<i>Cyperus sp</i>	<i>Cysp</i>	----
	<i>Eleocharis albibracteata</i>	<i>Elal</i>	K'emillo
	<i>Scirpus rigidus</i>	<i>Scri</i>	Totorilla
	<i>Scirpus totora</i>	<i>Scto</i>	Totora

Fuente: Sotomayor (1989 y 1990), Tapia y Flores (1984); Farfan y Durad (1998).

2.8.2.5 Familia Juncaceae (Juncáceas).

Al igual que las ciperáceas, estas también son monocotiledóneas, sus flores poseen tépalos obvios, hojas trísticas y frutos capsulados.

TABLA 5 Familia Juncaceae

Familia	Especie	Clave	Nombre local
<i>Juncaceae</i>	<i>Distichia muscoides</i>	<i>Dimu</i>	Kunkuna
	<i>Distichia sp.</i>	<i>Disp</i>	Tiña
	<i>Juncus dombeyanus</i>	<i>Judo</i>	Totorilla
	<i>Luzula peruviana</i>	<i>Lupe</i>	Uma sutu

Fuente: Sotomayor (1989 y 1990), Tapia y Flores (1984); Farfan y Durad (1998).

2.8.2.6 Familia Fabaceae (Fabáceas).

En la familia de las leguminosas existen aproximadamente 500 géneros y 11 000 especies. Se caracterizan por la relación simbiótica con las bacterias del género Rhizobium.

TABLA 6 Familia Fabaceae

Familia	Especie	Clave	Nombre local
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus garbancillo</i>	<i>Asga</i>	Husk´a
	<i>Astragalus microphyllus</i>	<i>Asmi</i>	Sillu T´ika
	<i>Astragalus sp</i>	<i>Assp</i>	China T´ika
	<i>Lupinus chlorolepis</i>	<i>Luch</i>	K´era
	<i>Medicago hispida</i>	<i>Mehi</i>	Trebol Carretilla
	<i>Trifolium amabile</i>	<i>Triam</i>	Layo
	<i>Vicia gramínea</i>	<i>Vigra</i>	Habichuela

Fuente: Sotomayor (1989 y 1990), Tapia y Flores (1984); Farfan y Durad (1998).

2.9 CLASIFICACIÓN DE LOS PASTIZALES.

Esta clasificación se realiza por tipos y sub tipos, la cual es base para la evaluación de los pastizales. (Mamani et al., 2012)

2.9.1 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.

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 diapsoides)* y *Nolo (Nototriche longirostris)*.

C. Bofedales.

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)*.

También conocido como humedales alto andinos o de altura y localmente llamado “oqhonaes”, son áreas provistas de agua permanentemente, de escaso drenaje y cubierto densamente por vegetación. Constituyen el tipo de pastizal con mayor y mejor producción forrajera beneficiosa para el ganado. Según la Convención Ramsar, son considerados ecosistemas de alta fragilidad a cambios climáticos, sequias prolongadas o actividad humana. **(Gil, 2011)**

D. Tolares.

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

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.

2.9.2 Sub tipos de vegetación.

Está determinado por las 2 principales especies que predominan en la pradera, este resultado se obtiene a través del censo de vegetación, utilizando la técnica de “Transección al Paso”.

2.10 CONCEPTOS BÁSICOS.

2.10.1 Terrenos de Rotación sectorial - Laymes

Mayer, E. 1981 (Citado por Hurtado, 1999) indica que los terrenos de rotación sectorial, adopta muchos nombres de acuerdo al lugar geográfico, como por ejemplo: **suyu** en la isla Taquile en el Lago Titicaca, **aynoqa** por los peruanos que hablan aymara, **manta** en Cuyo-Cuyo en los flancos orientales de Puno, **moyas de aisa** en los valles de Cañete, **mañay** en Yacan en Cerro de Pasco, **turnos** en Huancayo y el termino quechua “**laymi**” en las alturas de Cusco, el mismo que castellanizado conocemos como “**LAYME**”.

“Se trata de tierras de secano, generalmente de altura (jalca) divididas en sectores grandes, sometidas al régimen conocido rotación – barbecho sectorial. Los distintos sectores se van cultivando por turnos. Cada año se abre uno nuevo a la producción mientras los otros se mantienen en descanso.” **(Plaza y Francke 1991, (Citado por Hurtado, 1999))**

2.10.2 Sucesión vegetal

Es un proceso unidireccional por el cual una asociación de especies es remplazada por otra, dicho proceso es gradual y comprende una serie de cambios cuyo curso es más o menos regular y predecible, provocando a su vez modificación en el hábitat e invasión de especies nuevas, debido a que las plantas buscan permanentemente un equilibrio con su medio ambiente. **(Astete, 1995, p.10)**

2.10.3 Retrogresión

“Proceso de diversa naturaleza y de sentido contrario a la sucesión vegetal, que destruye la expresión del suelo (cultivo intenso, sobrepastoreo, quemadas, tala, etc.) es decir la vegetación pero no el suelo, pues este ya está formado” (**Astete, 1995, p.12**).

2.10.4 Condición de los pastizales

Florez (2005) Define la condición del pastizal como el estado de salud en que se encuentra. Esta depende del pastoreo al que se encuentra expuesta, pues si hay sobrepastoreo no lograra llegar a su máxima expresión (CLIMAX) quedando en un “estado de salud” bajo o condición pobre a muy pobre.

Dykstehuis, 1968 (citado por Astete 2012) Es el estado de sucesión de la pradera en relación a su potencial (la producción de pastos apetecibles aumenta a medida que la sucesión avanza hacia el clímax).

2.10.5 Tendencia

Astete (2012) Es la dirección a la que se dirige la sucesión. Si se dirige hacia el clímax, entonces la tendencia es positiva, y viceversa. Por lo tanto esto nos indicará si la pradera ha sido mejorada o deteriorada.

Florez (2005) Es el cambio de condición de la pradera. Cuando baja el número de especies deseables la tendencia es hacia abajo o negativa (y viceversa), ocasionando la erosión del suelo.

2.10.6 Respuesta de los pastos al pastoreo

Florez (2005) Se agrupan en tres categorías según a su reacción al pastoreo.

Plantas decrecientes o deseables.

Son muy importantes debido a su alta producción y deseabilidad, pero decrecen si la carga animal supera a la soportabilidad de la pradera (sobrepastoreo).

Plantas acrecentantes.

Son plantas de menor producción (con respecto a las decrecientes), menos apetecibles y tienden a aumentar en cantidad conforme la pradera se va alejando del clímax. Existen dos tipos:

TIPO I: Moderadamente palatable, suelen incrementar y tomar el lugar de las decrecientes.

TIPO II: Especies pobres, muy poco palatables, aumentan en número a medida que las decreciente y acrecentantes tipo I disminuyen. Podemos encontrar plantas con muy poco o ningún valor forrajero y plantas tóxicas.

Plantas invasoras.

Son plantas ajenas al pastizal y se establecen en él, cuando la condición en la que se encuentra es pobre a muy pobre, dando paso a la propagación continua de estas plantas.

2.10.7 Capacidad de Carga animal

Condori (2001) Es la cantidad de animales que puede mantener una hectárea de pastizal, expresado en unidad animal.

Capacidad de Carga Animal= Rendimiento de pasto * hectárea /
consumo de pasto/animal/periodo

2.10.8 Soportabilidad

Condori (2001) es la cantidad de animales que se pueden pastorear en un determinado sitio o área de pastizal.

Soportabilidad= rendimiento de pasto*área de sitio/ consumo de
pasto/animal/periodo

2.10.9 Sobrepastoreo

Choque y Astorga (2007) Se da por el inadecuado manejo de las praderas, sobrepasando la capacidad de Carga Animal que pueden soportar, ocasionando el deterioro de las praderas, erosión del suelo y degradando el pastizal. Existen plantas indicadoras de este fenómeno, como por ejemplo: *Opuntia floccosa* (*Opflo*), *Margiricarpus pinnatus* (*Mapi*), *Festuca orthophylla* (*Feor*), *Astragalus garbancillo* (*Asga*), entre otras.

2.10.10 Composición florística

Condori (2001) Es el inventario o lista de especies que se encuentran durante el muestro en un determinado área de estudio, dependiendo del tipo de estudio se toma en cuenta el detalle de cada especie.

2.10.11 Cobertura vegetal

Es la proporción de la superficie del suelo que está cubierta por vegetación.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOLOGÍA

3.1 MATERIALES

Materiales de campo

- Anillo censador
- Bolsas de papel
- Bolsas plásticas
- Cámara fotográfica
- Cinta masking
- Clips mariposa
- Fichas de transección al paso
- GPS
- Libreta de campo
- Mapa base
- Pico
- Tablero
- Wincha

Materiales de gabinete

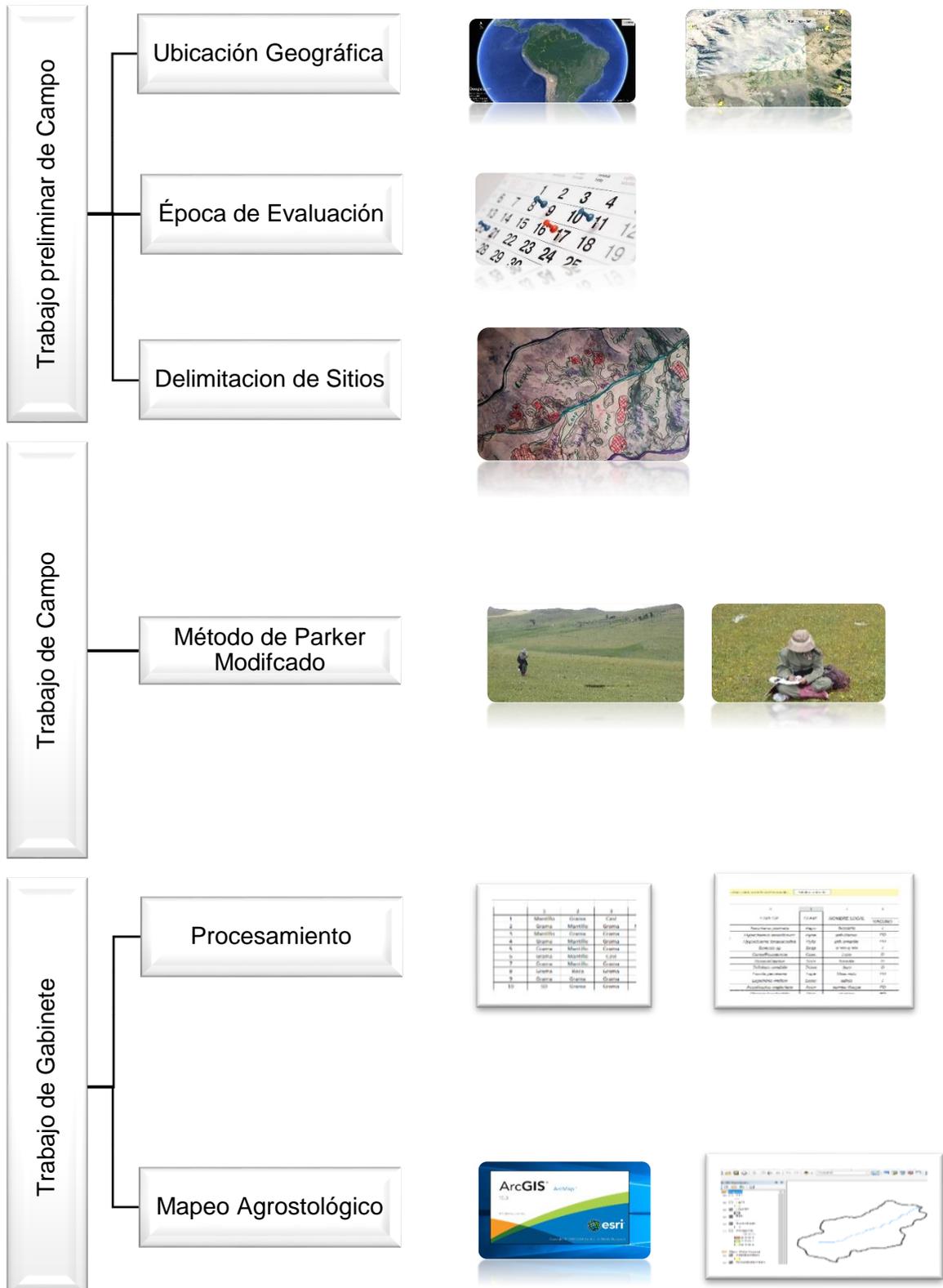
- Laptop
- Impresora

Programas

- ArcGIS 10.3
- Google Earth Pro
- Microsoft Office (Word, Excel y Power Point)

3.2 METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo y para un adecuado desarrollo, el estudio se dividió en tres fases, como de detalla continuación:



3.2.1 Trabajo preliminar de campo

En esta etapa se analizaron las especificaciones del estudio y se determinó el método a utilizar para lograr los objetivos trazados. Para ello se utilizó el mapa base de la Microcuenca Ocrabamba, obtenido del programa Google Earth PRO.

3.2.1.1 Ubicación geográfica y temporal

Lugar de ejecución

La Microcuenca Ocrabamba que se encuentra ubicada entre las coordenadas UTM: 18L 810219 8453278. Hidrográficamente esta Microcuenca tiene un área de 1 855,15 ha. La Microcuenca Ocrabamba tributa a la cuenca del río Tambobamba y a través de este al río Santo Tomas (49996) del nivel 5 en la cuenca hidrográfica del Alto Apurímac (4999). **(Estrada, 2016)**

Ubicación política:

Departamento : Apurímac

Provincia : Cotabambas,

Distrito : Tambobamba

Comunidades : Ccacahuasi, Ocrabamba, Punapampa y Totorhuaylas.

Límites de la Microcuenca Ocrabamba.

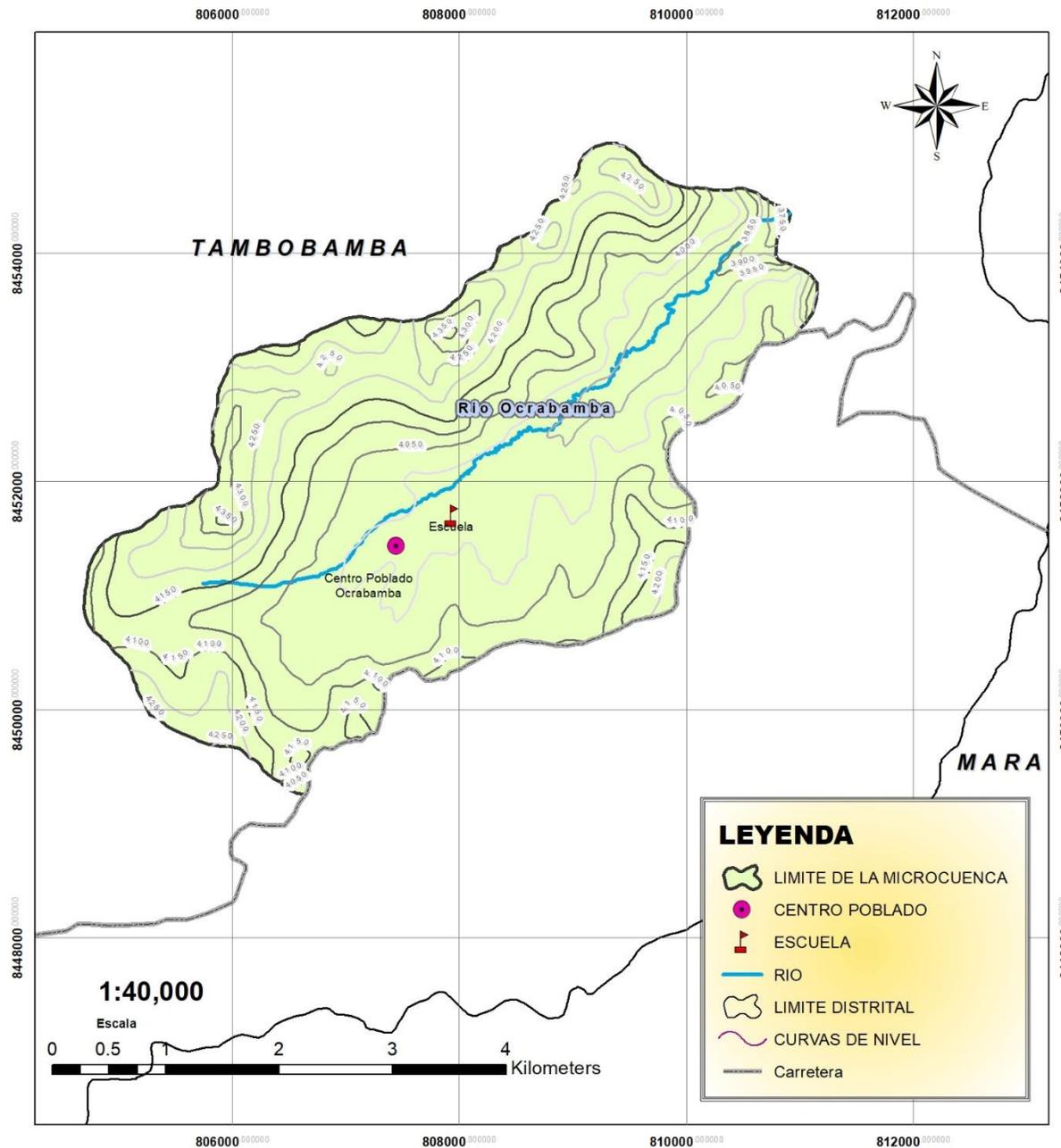
Por el Norte : Microcuenca Palccaro – Tambobamba

Por el Este : Distrito de Mara

Por el Sur : Tambobamba y Mara

Por el Oeste : Centro Poblado de Tambobamba

MAPA 01 UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

"EVALUACIÓN AGROSTOLÓGICA DE MICROCUENCA OCRABAMBA-APURÍMAC"

MAPA N° 01	UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA
Elaborado por:	Bach. Araceli Marcela Mercado Laguna
Revisado por:	Ing. Zoot. Dr. Andrés Corsino Estrada Zúñiga
DATUM: WGS_1984_UTM_Zone_18S	UBICACIÓN: Región: Apurímac Provincia: Cotabamba Distrito: Tambobamba
Área: 1 855.15 Has.	Fuente: IGN Perú
Escala: 1:40,000	

3.2.1.2 Clasificación Ecoclimática y Zonas de Vida.

Según la clasificación de Zonas de Vida (Holdridge, 1987), la microcuenca Ocrabamba está circunscrita en las siguientes zonas de vida.

TABLA 7 Zonas de Vida de la microcuenca Ocrabamba.

Regiones latitudinales	Biotemperatura	Pisos altitudinales	Altitud
Bosque húmedo	6 a 12 °C	Montano	3 700 – 4 000
Páramo sub húmedo	3 a 6 °C	Subandino*	4 000 – 4 500

Fuente: Holdridge L. (1987), modificado por la presencia en los andes.

a) Bosque húmedo Montano Templado Frio (bh-MTf)

Se presenta entre altitudes promedio de 3 000 a 4 000 m. Se encuentran precipitaciones con un promedio total anual de 800 a 1 000 mm y biotemperaturas medias anuales entre 6° C y 12° C.

Las actividades pecuarias son la crianza de ovino, vacuno, equino y cuy.

b) Paramo Subandino Boreal (P-SaB)

Se presenta entre altitudes promedio 4 000 a 4 500 m. Considera parámetros de precipitación total anual de 500 a 1 000 mm. Sus características térmicas son frías con temperaturas que fluctúan entre los 3° C y 6° C. Esta condición bioclimática es apropiada para el cultivo de papa y la crianza de ovinos.

La Microcuenca en un espacio relativamente pequeño presenta tres tipos de clima: el clima semiseco, semifrio seco y semiseco frio seco en las comunidades de Ocrabamba y Punampampa. Las comunidades Ccacahuasi y Totorhuaylas presentan el clima semiárido templado seco.

3.2.1.3 Época de evaluación

El estudio se realizó en 2 diferentes épocas del año (época de seca y época de lluvias), con la finalidad de diferenciar la producción forrajera para composición florística y cobertura vegetal. El primer muestreo se realizó la primera semana del mes de setiembre de 2016 (época seca) y el segundo muestreo la tercera semana del mes de marzo de 2017 (época de lluvias).

PRIMER MUESTREO

Septiembre 2016

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
28	29	30	31	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	1
2	3	4	5	6	7	8

Ver calendario para imprimir a: PiruliblancoCalestano.org

SEGUNDO MUESTREO

Marzo 2017

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
27	28	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	1	2
3	4	5	6	7	8	9

Ver calendario para imprimir a: PiruliblancoCalestano.org

3.2.1.4 Identificación de Sitios

Se realizó un reconocimiento previo utilizando una imagen satelital de tipo **Street View** (tomada de Google Earth Pro, resolución de 4800 * 2701 pixeles) de la Microcuenca Ocrabamba, tomando en cuenta la coloración que nos mostraba la imagen, por ejemplo; el color verde oscuro indica la presencia de humedad; por consiguiente la existencia de bofedales, el verde claro césped de puna y las áreas con manchas marrones y/o forma de parcelas serían los laymes. Posterior a esto, se realizó la primera visita a la Microcuenca para el reconocimiento y corroboración de los sitios delimitados en el mapa base, con la ayuda de un GPS se marcaron las coordenadas de lugares estratégicos para realizar las correcciones de la información del mapa base; para esto, en el programa ArcGis 10.3 primeramente se georeferenció la imagen satelital, se delimitaron los sitios tal y como se hicieron en el mapa impreso y finalmente se corrigieron los puntos con las coordenadas tomadas en campo.

A continuación se observa el mapa base o imagen satelital de la Microcuenca Ocrabamba (Imagen 1) y la delimitación de sitios sobre el mapa base realizado en gabinete.

Se determinaron 3 sitios, los cuales se describen a continuación:

Sitio I: Césped de Puna

Se identificó por ser una zona seca, en su mayoría con especies de porte postrado como *Hypochaeris taraxacoides* y *Alchemilla pinnata*, de porte bajo como *Calamagrostis vicunarum* y porte medio alto como las del género *Stipa*.

Imagen 3 Sitio 1: Césped de Puna



Sitio II: Bofedal

Se identificó con por ser una zona húmeda, charcos y corrientes de agua. Con la clara presencia de los géneros: *Hypochaeris* y *Alchemilla*.

Imagen 4 Sitio 2: Bofedal



Sitio III: Tierras de rotación sectorial – Laymes

Son áreas de rotación o tierras agrícolas en descanso, en las cuales se observó vegetación y la presencia de ganado alimentándose.

Imagen 5 Sitio 3: Laymes



3.2.2 Trabajo de campo

Para la obtención de los resultados y el logro de los objetivos trazados se utilizó el Método de Parker modificado, el cual se describe a continuación.

Método de Parker modificado:

El método utilizado en el estudio agrostológico en los Sitios 1, 2 y 3 de la Microcuenca Ocrabamba fue el denominado **“TRANSECCIÓN AL PASO”**.

Este método consiste en la toma de muestras a lo largo de cada transecto (proyección de una línea recta, con un punto de partida y uno de llegada) dando 100 pasos dobles con toques del anillo censador. Cada observación se anota en la “Hoja de Análisis de Vegetación”¹, para su posterior sistematización.

Al mismo tiempo se realizó la toma de muestras de las especies encontradas para una mejor identificación y por ende una mejor evaluación.

Número de Muestras

Debido a que se observó que la vegetación de los sitios era homogénea, se determinó tamaño de muestra sea de 05 transectos por cada 100 ha según indica **Flores, 2001** como se detalla en la siguiente tabla:

¹ Anexo 1

TABLA 8 Número de muestras

SITIOS	ÁREA ha	MUESTREO	NÚMERO DE TRASECTOS
SITIO 1	1 381,99	05 Trans./100 ha	70
SITIO 2	404,64	05 Trans./100 ha	20
SITIO 3	68,52	05 Trans./100 ha	4

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Trabajo de gabinete

En esta etapa primeramente, se llevaron muestras de aquellas especies que no fueron identificadas fácilmente al Herbario Vargas, para una mejor evaluación, posterior a esto la información recogida en el campo fue sistematizada en el programa de Microsoft Excel.

El primer dato que obtuvimos fue el inventario de las especies encontradas en los pastizales, es decir; la “**Composición florística**” de la Microcuenca Ocrabamba. Al mismo tiempo obtuvimos la “**Cobertura vegetal**” (que se determinó de la diferencia del 100% y el valor porcentual de la superficie considerada como ISRP) y la “**Identificación de Asociaciones Vegetales**”, determinadas por las especies dominantes y codominantes de cada sitio.

Para la “**Determinación de la Condición Del Pastizal**”;

Florez (2005), indica que debemos evaluar el pastizal y asignarle una puntuación, la cual se obtiene con la siguiente formula:

PUNTAJE: (0 - 100) = 0.5 (D%) + 0.2 (IF%) + 0.2 (COB%) + 0.1 (V%)

Dónde:

% D = Porcentaje de especies decrecientes para cada especie animal.

% IF = Suma del porcentaje de especies decrecientes y acrecentantes para cada especie animal.

% COB = **100 - ISRP** suelo desnudo, roca y pavimento de erosión.

% V = Porcentaje de vigor o altura con respecto a la altura de un campo manejado en forma óptima.

Para la determinación del vigor, se tomó en consideración la especie más palatable para cada especie, de la cual se tomaron un total de 20 mediciones de altura como indica la bibliografía (**Florez, 2005**), seguidamente se estimó el porcentaje que representa con respecto a la altura de la especie manejada en forma óptima y finalmente se multiplico por 0.1 o 10% ya que este es el valor que aporta en la evaluación del Método de Parker modificado. Para vacunos y llamas se tomó en consideración la especie *Calamagrostis vicunarum* y para ovinos y alpacas la especie *Alchemilla pinnata*. (Anexo 2)

TABLA 9 Determinación de la condición del pastizal

Puntaje Total	Condición de Pastizal	Color de Mapa
81 – 100	Excelente	Verde Claro
61 – 80	Bueno	Verde Oscuro
41 – 60	Regular	Amarillo
21 – 40	Pobre	Marrón
01 – 20	Muy Pobre	Rojo

Fuente: Florez, 2005

Para la determinación de la “**Capacidad de Carga Animal - CCA**” de la Microcuenca Ocrabamba se tomó en consideración la Tabla 10:

TABLA 10 Determinación de la Capacidad de Carga Animal

Condición	Ovinos	Vacunos	Alpacas	Llamas	Vicuñas
Excelente	4,00	1,00	2,70	3,00	4,44
Bueno	3,00	0,75	2,00	2,25	3,33
Regular	1,50	0,38	1,00	1,13	1,65
Pobre	0,50	0,13	0,33	0,38	0,55
Muy pobre	0,25	0,07	0,17	0,19	0,28

Fuente: Florez y Malpartida 1987; Farfán y Durant 1998

Para la determinación de la “**Soportabilidad**” de la Microcuenca Ocrabamba se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{SOPORTABILIDAD} = \text{CCA} \left(\frac{\text{UA}}{\text{ha}} \right) \times \text{Área de cada Sitio (ha)}$$

Finalmente con los resultados obtenidos en esta etapa, se realizó el mapeo agrostológico en el Programa ArcGIS 10.3, con un nivel de evaluación micro a detalle, a una escala de 1: 40,000 y una unidad mínima de mapeo de 1 600 m².

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Composición florística y cobertura vegetal de la Microcuenca Ocrabamba

4.1.1.1 Composición Florística.

Se identificaron 36 especies vegetales y 29 géneros pertenecientes a 13 familias. En la Tabla 11 se detalla la composición florística, clasificada por familia, género y especie.

TABLA 11 Composición Florística de la Microcuenca Ocrabamba.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	CLAVE	NOMBRE LOCAL
<i>Apiaceae</i>	<i>Azorella</i>	<i>Azorella diapensoides</i>	<i>Azdi</i>	Pasto Estrella
	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis postrata</i>	<i>Bapo</i>	Mullaca
	<i>Hypochaeris</i>	<i>Hypochaeris sessiflorum</i>	<i>Hyse</i>	Pilli Blanco
		<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	<i>Hyta</i>	Pilli Amarillo
	<i>Lucilia</i>	<i>Lucilia aretioides</i>	<i>Luar</i>	-
	<i>Senecio</i>	<i>Senecio sp</i>	<i>Sesp</i>	Q'eto Q'eto
<i>Asteraceae</i>	<i>Tagetes</i>	<i>Tagetes pusilla</i>	<i>Tapu</i>	Pampa Anis
<i>Cactaceae</i>	<i>Austrocylindropuntia</i>	<i>Opuntia floccosa</i>	<i>Oflo</i>	Waraqo
<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex</i>	<i>Carex ecuadorica</i>	<i>Caec</i>	Lazo
	<i>Scirpus</i>	<i>Scirpus rigidus</i>	<i>Scri</i>	Totorilla
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus garbancillo</i>	<i>Asga</i>	Husqa
	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium amabile</i>	<i>Triam</i>	Layo
<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium</i>	<i>Geranium sessiflorum</i>	<i>Gese</i>	Ojotilla
<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus</i>	<i>Juncus dombianos</i>	<i>Judo</i>	Totorilla
	<i>Luzula</i>	<i>Luzula peruviana</i>	<i>Lupe</i>	Uma Sutu

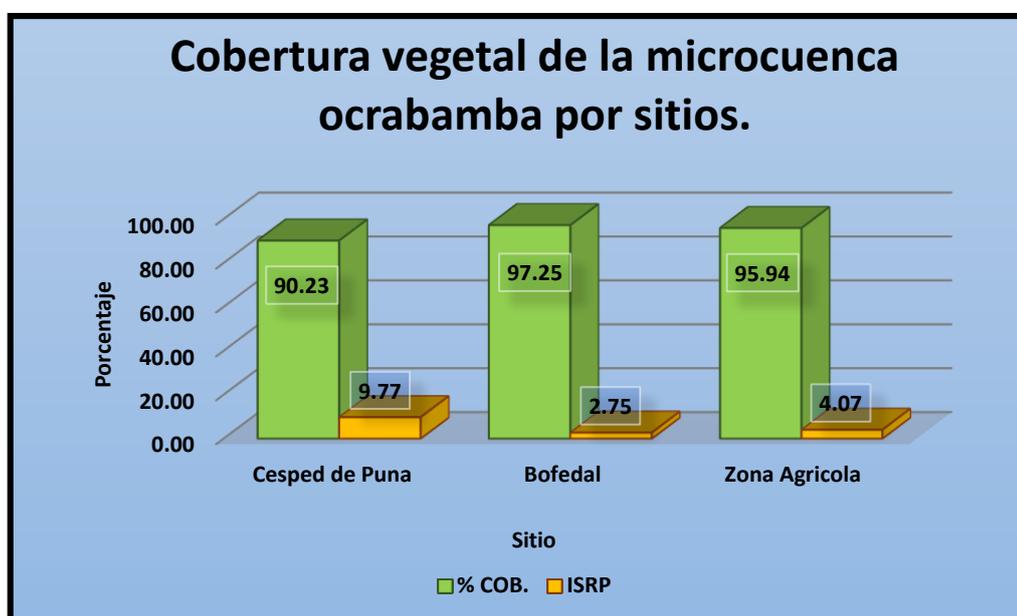
FAMILIA	GENERO	ESPECIE	CLAVE	NOMBRE LOCAL
<i>Lilaceae</i>	<i>Nothoscordium</i>	<i>Nothoscordium andicola</i>	<i>Noan</i>	K'ita Cebolla
<i>Malvaceae</i>	<i>Acaulimalva</i>	<i>Acaulimalva engleriana</i>	<i>Acen</i>	Pampa Thurpa
	<i>Nototriche</i>	<i>Nototriche sp</i>	<i>Nosp</i>	Thurpa
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantagu</i>	<i>Plantagu Lambrofilla</i>	<i>Plala</i>	-
<i>Poaceae</i>	<i>Aciachne</i>	<i>Aciachne pulvinata</i>	<i>Acpu</i>	Paqo Paqo
	<i>Bromus</i>	<i>Bromus sp</i>	<i>Brosp</i>	Cebadilla
	<i>Calamagrostis</i>	<i>Calamagrostis rigescens</i>	<i>Cari</i>	-
		<i>Calamagrostis sp</i>	<i>Casp</i>	-
		<i>Calamagrostis vicunarun</i>	<i>Cavi</i>	Crespillo
	<i>Festuca</i>	<i>Festuca sp</i>	<i>Fesp</i>	Parqui Chilliwa
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	<i>Mufa</i>	Gramas Dulce
		<i>Muhlenbergia ligularis</i>	<i>Muli</i>	Gramas
		<i>Muhlenbergia peruviana</i>	<i>Mupe</i>	Lhapa Pasto
		<i>Muhlenbergia sp</i>	<i>Musp</i>	-
	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum pygmaeum</i>	<i>Papy</i>	Sara Sara
	<i>Poa</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Poan</i>	Qachu
	<i>Stipa</i>	<i>Stipa sp</i>	<i>Stisp</i>	Chumpi Sombrero
		<i>Stipa ichu</i>	<i>Stich</i>	Paja
<i>Rosaceae</i>	<i>Alchemilla</i>	<i>Alchemilla pinnata</i>	<i>Alpi</i>	Sillu <u>Sillu</u>
	<i>Margyricarpus</i>	<i>Margyricarpus pinnatus</i>	<i>Mapi</i>	Kanlly

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.2 Cobertura vegetal de la Microcuenca Ocrabamba

El 94,47% del área total de la Microcuenca Ocrabamba está cubierta por vegetación (1 753 ha). Siendo el Sitio I – Césped de Puna, el área que presenta mayor porcentaje de Suelo Desnudo, roca pavimento de erosión y los Sitios II y III – Bofedal y Laymes respectivamente con mayor porcentaje de Cobertura Vegetal; como se muestra en el siguiente Gráfico:

GRÁFICO 1 Cobertura Vegetal de la Microcuenca Ocrabamba por sitios.



4.1.2 Asociaciones vegetales de la Microcuenca Ocrabamba

4.1.2.1 Asociación vegetal *Cavi-Mufa*, Sitio I – Césped de Puna.

Este sitio tiene un área de 1 382,00 ha, en el que se encontraron un total de 35 especies, de las cuales la especie dominante es *Calamagrostis vicunarum* con 15,71% y la codominante es *Muhlenbergia fastigiata* con 10,12%, las mismas que dan nombre al Sitio I: Asociación Vegetal *Calamagrostis vicunarum* - *Muhlenbergia fastigiata*. Como muestra la siguiente Tabla:

TABLA 12 Asociación vegetal Cavi-Mufa, Sitio I

	ESPECIE	%
01	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	15,71
02	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	10,12
03	<i>Calamagrostis rigescens</i>	9,45
04	<i>Alchemilla pinnata</i>	8,29
05	<i>Aciachne pulvinata</i>	7,12
06	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	6,39
07	<i>Baccharis postrata</i>	6,30
08	<i>Stipa sp</i>	6,10
09	<i>Muhlenbergia ligularis</i>	2,48
10	Otras especies	12,30

Fuente: Elaboración propia

También se encontraron las siguientes especies Cari con 9,45%, *Alpi* con 8,29%, *Acpu* con 7,12%, *Hyta* con 6,39%, *Bapo* con 6,30%, *Stisp* con 6,10%, *Muli* con 2,48% y otras especies en menor proporción al 2% que representan el 12,30% de la vegetación. (Anexo 02)

4.1.2.2 Asociación vegetal *Alpi-Hyse*, Sitio II – Bofedal

El sitio II tiene un área de 404,64 ha, en el que se encontraron un total de 24 especies, de las cuales la especie dominante es *Alchemilla pinnata* con 28,87% y la especie codominante es *Hypochaeris sessiliflorum* con 21,81%, las mismas que dan nombre al Sitio II: Asociación Vegetal *Alchemilla pinnata -Hypochaeris sessiliflorum*. Como muestra la siguiente Tabla:

TABLA 13 Asociación vegetal Alpi-Hyse, Sitio II

	ESPECIE	%
1	<i>Alchemilla pinnata</i>	28,70
2	<i>Hypochaeris sessiliflorum</i>	21,81
3	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	7,71
4	<i>Scirpus rigidus</i>	6,97
5	<i>Calamagrostis Vicunarum</i>	6,71
6	Otras especies	21,69

Fuente: Elaboración propia

También se encontraron las siguientes especies *Hyta* con 7,71%, *Scri* con 6,97%, *Cavi* con 6,71% y otras especies en menor proporción al 5% que representan el 21,69% de la vegetación. (Anexo 03).

4.1.2.3 Asociación vegetal *Alpi-Cavi*, Sitio III – Laymes

El sitio III tiene un área de 68,52 ha en el que se encontraron un total de 22 especies, de las cuales la especie dominante es *Alchemilla pinnata* con 23,11% y la especie codominante es *Calamagrostis vicunarum* con 15,74%, las mismas que dan nombre al Sitio III: Asociación Vegetal *Alchemilla pinnata* - *Calamagrostis vicunarum*. Como muestra la siguiente Tabla:

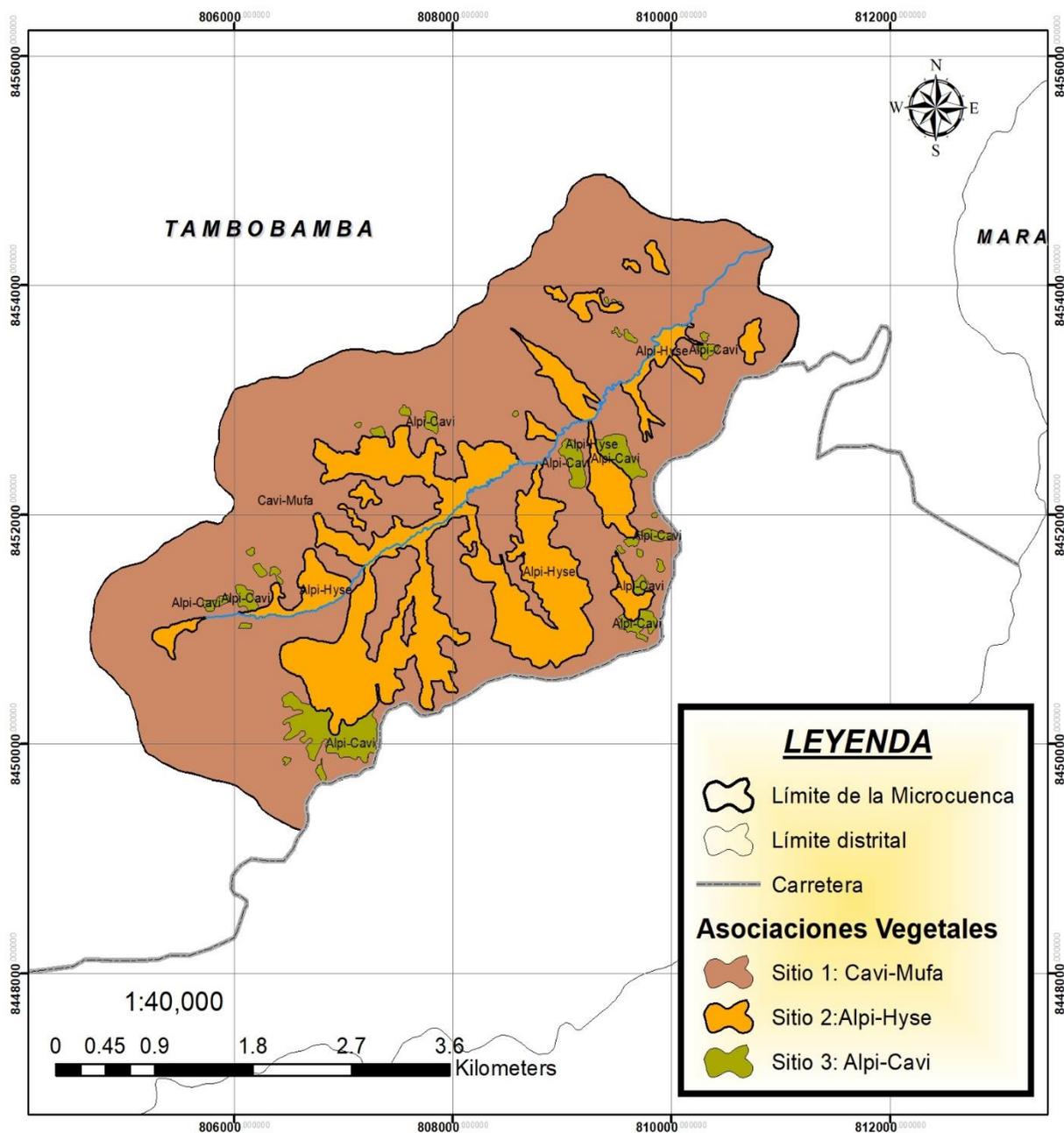
TABLA 14 Asociación vegetal Alpi-Cavi, Sitio III

	ESPECIE	%
1	<i>Alchemilla pinnata</i>	23,11
2	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	15,74
3	<i>Scirpus rigidus</i>	10,63
4	<i>Hypochaeris sessiflorum</i>	9,87
5	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	9,63
6	<i>Aciachne pulvinata</i>	4,89
7	<i>Carex ecuadorica</i>	3,31
8	Otras especies	16,80

Fuente: Elaboración propia

También se encontraron las siguientes especies *Scri* con 10,63%, *Hyse* con 9,87%, *Hyta* con 9,63%, *Acpu* con 4,89%, *Caec* con 3,31% y otras especies en menor proporción al 3% que representan el 16,80% de la vegetación. (Anexo 04)

MAPA 02. ASOCIACIONES VEGETALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA



SITIO	ASOCIACIÓN VEGETAL	CLAVE	ÁREA(Has.)
SITIO 1	<i>Calamagrostis vicunarium-Muhlenbergia fastigiata</i>	Cavi-Mufa	1 381.99
SITIO 2	<i>Alchemilla pinnata-Hypochaeris sessiflorum</i>	Alpi-Hyse	404.64
SITIO 3	<i>Alchemilla pinnata-Calamagrostis vicunarium</i>	Alpi-Cavi	68.52

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

"EVALUACIÓN AGROSTOLÓGICA DE MICROCUENCA OCRABAMBA-APURÍMAC"

MAPA N° 02 ASOCIACIONES VEGETALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA

Elaborado por: Bach. Araceli Marcela Mercado Laguna

Revisado por: Ing. Zoot. Dr. Andrés Corsino Estrada Zúñiga

DATUM:
WGS_1984_UTM_Zone_18S

UBICACIÓN:
Región: Apurímac
Provincia: Cota bamba
Distrito: Tambobamba

Área: 1 855.15 Has.

Escala: 1:40,000

Fuente: IGN Perú

4.1.3 Condición de los Pastizales de la Microcuenca Ocrabamba

4.1.3.1 Condición del Pastizal para Vacunos.

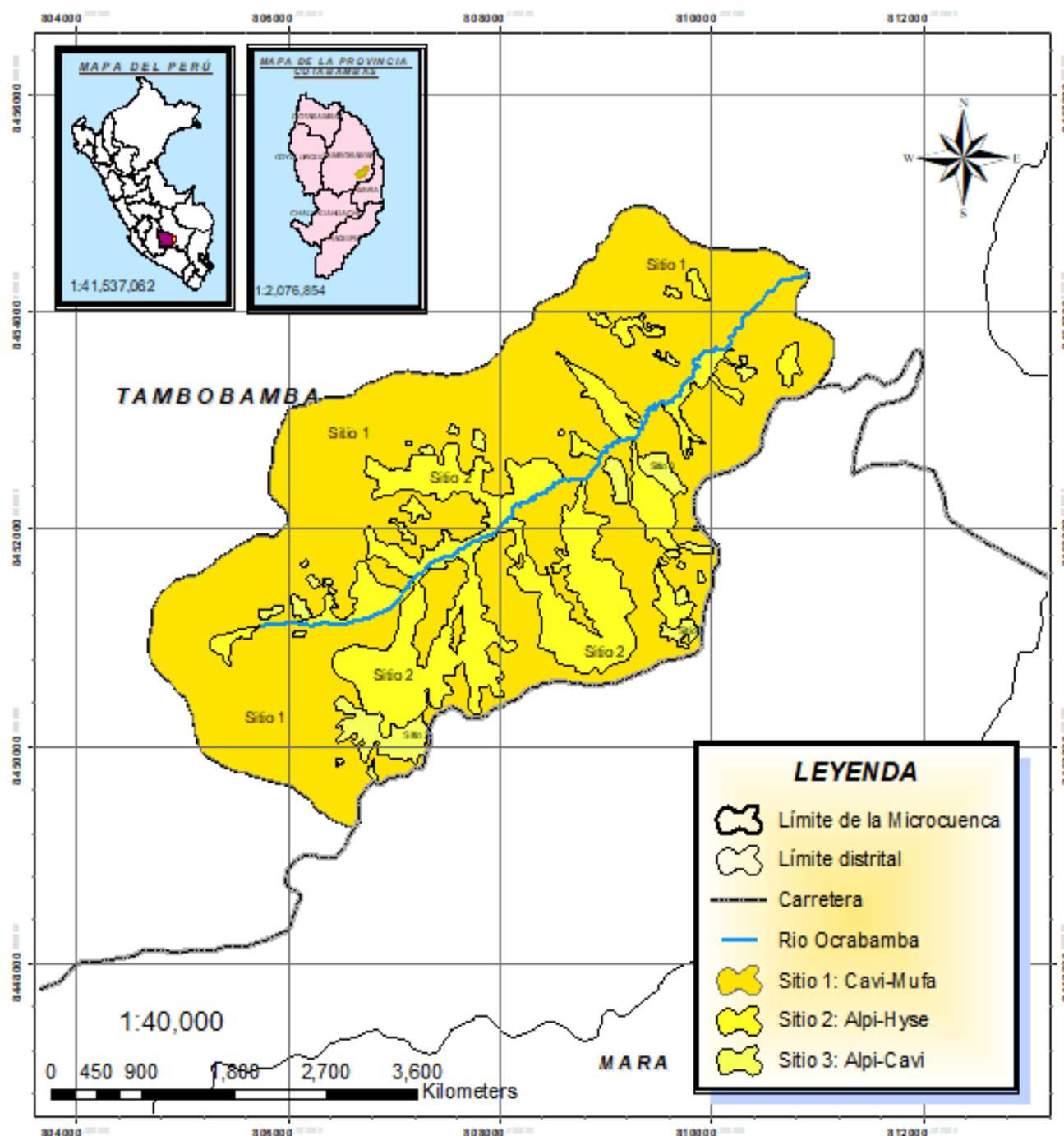
En la Tabla 15 se muestra los puntajes de cada sitio obtenidos después de la evaluación de los índices para vacunos. Es así que tenemos los tres sitios de condición **regular** para el pastoreo de vacunos; el Sitio I con 46,69 de puntaje, el Sitio II con 49,65 de puntaje y el Sitio III con 54,00 de puntaje.

TABLA 15 Condición del pastizal para vacunos.

SITIOS	PUNTAJE	CONDICION
I. Césped de puna	46,69	Regular
II. Bofedal	49,65	Regular
III. Layme	54,00	Regular

Fuente: Elaboración propia

MAPA 03. CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA PARA VACUNOS



Puntaje	Condición de Pastizal	Color de Mapa
81 – 100	Excelente	Verde Claro
61 – 80	Bueno	Verde Oscuro
41 – 60	Regular	Amarillo
21 – 40	Pobre	Marrón
01 – 20	Muy Pobre	Rojo

Fuente: Flores 1993

SITIOS	PUNTAJE	CONDICION
SITIO 1	46.69	<i>Regular</i>
SITIO 2	49.65	<i>Regular</i>
SITIO 3	54.00	<i>Regular</i>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA	
"EVALUACIÓN AGROSTOLÓGICA DE MICROCUENCA OCRABAMBA-APURÍMAC"	
MAPA N° 03	CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA PARA VACUNOS
Elaborado por:	Bach. Araceli Marcela Mercado Laguna
Revisado por:	Ing. Zoot. Dr. Andrés Corsino Estrada Zúñiga
DATUM: WGS_1984_UTM_Zone_18S	UBICACIÓN: Región: Apurímac Provincia: Cotabamba Distrito: Tambobamba
Área: 1 855.15 Has.	Fuente: IGN Perú
Escala: 1:40,000	

4.1.3.2 Condición del Pastizal para Ovinos.

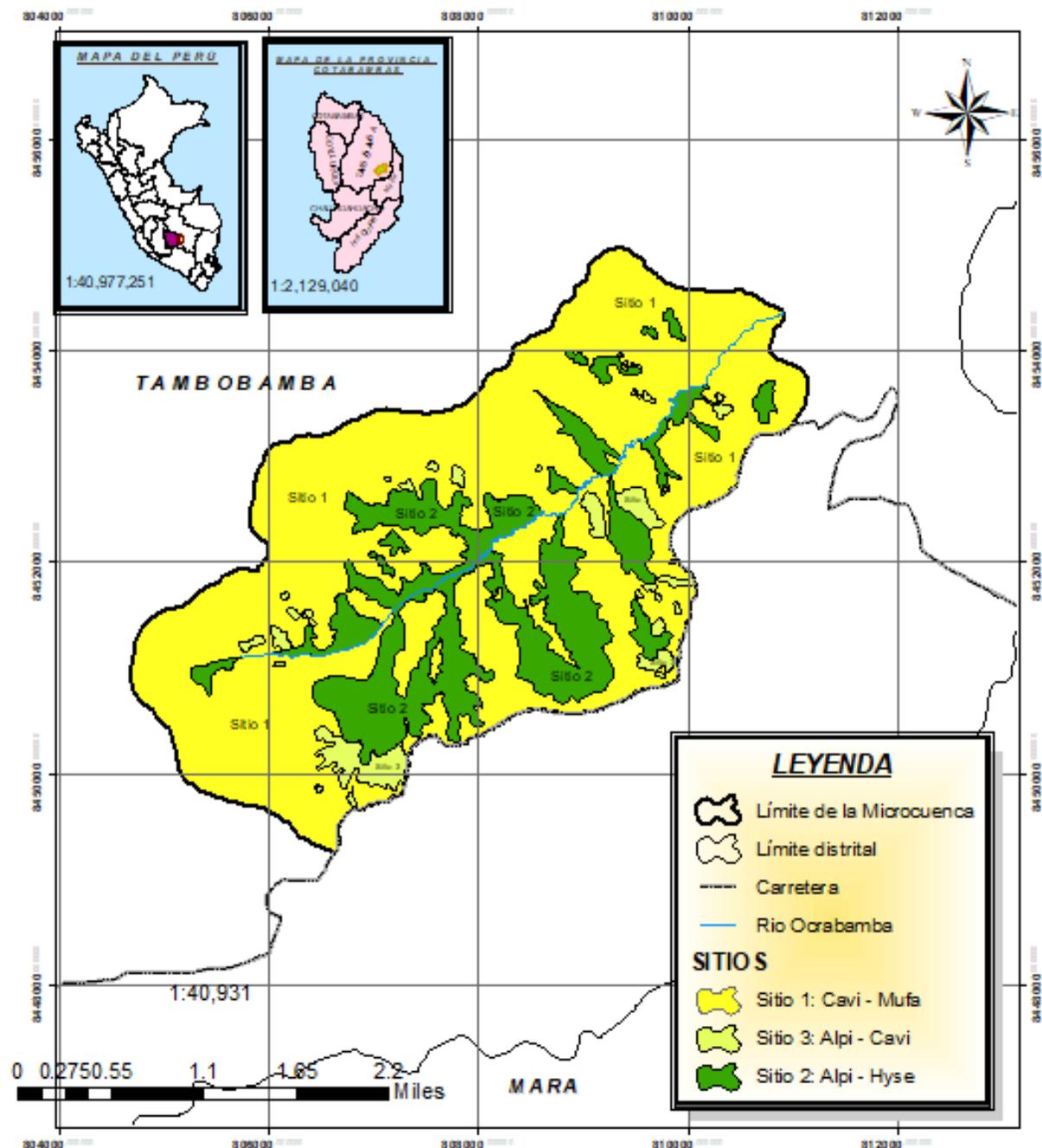
En la Tabla 16 se muestra la condición de los sitios de pastizal para ovinos. Como se ve, la condición del Sitio II es **buena** con 74,32 de puntaje, esto debido a que en el Bofedal encontramos mayor cantidad de especies de porte postrado y de textura suave, por tanto son especies apetecibles para los ovinos. Así también tenemos los Sitios I y III de condición **Regular**.

TABLA 16 Condición del pastizal para ovinos.

SITIOS	PUNTAJE	CONDICION
I. Césped de puna	51,33	Regular
II. Bofedal	74,32	Buena
III. Layme	60,47	Regular

Fuente: Elaboración propia

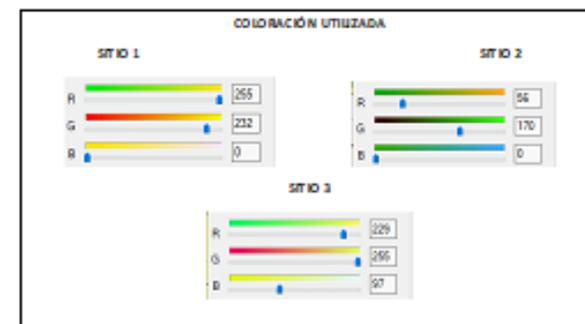
MAPA 04. CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA PARA OVINOS



Puntaje	Condición de Pastizal	Color de Mapa
81 – 100	Excelente	Verde Claro
61 – 80	Bueno	Verde Oscuro
41 – 60	Regular	Amarillo
21 – 40	Pobre	Marrón
01 – 20	Muy Pobre	Rojo

Fuente: Flores 1993

SITIOS	PUNTAJE	CONDICION
SITIO 1	51,33	<i>Regular</i>
SITIO 2	74,32	<i>Buena</i>
SITIO 3	60,47	<i>Regular</i>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

"EVALUACIÓN AGROSTOLÓGICA DE MICROCUENCA OCRABAMBA - APURÍMAC"

NÚMERO	CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA PARA OVINOS
Elaborado por:	Bach. Anselmi María Mercado Laguna
Revisado por:	Ing. Zoot. Dr. Andrés Cosimo Estrada Zúñiga
DATUM:	UBICACIÓN:
WGS 1984_UTM_Zona_18S	Región: Apurímac
Área: 1 855.15 Hts.	Provincia: Cotabamba
Escala: 1:40,000	Districto: Tambobamba
	Fuente: IGN Perú

4.1.3.3 Condición del Pastizal para Alpacas.

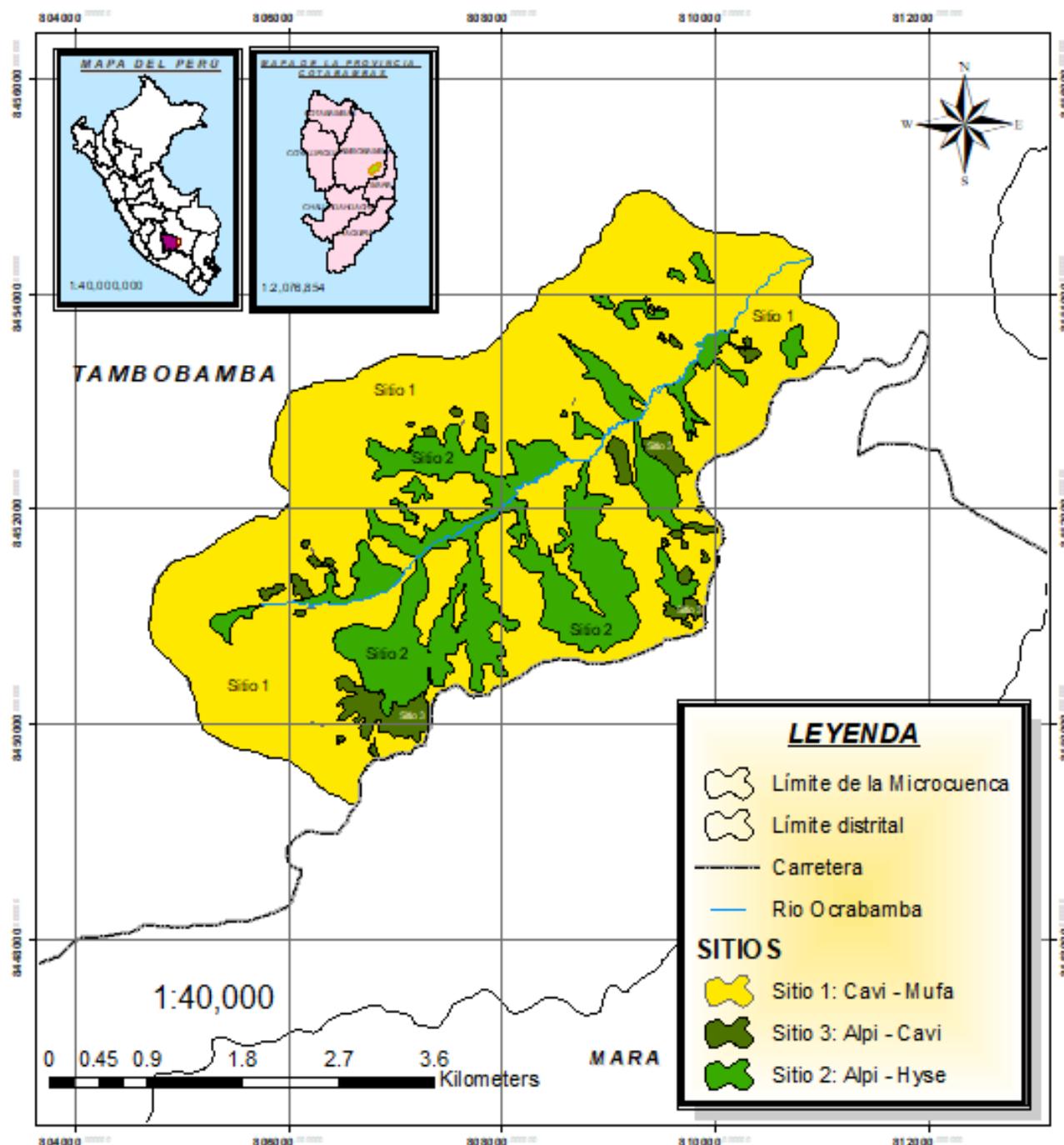
Como podemos observar en la Tabla 17, los sitios II y III son de condición **buena** para el pastoreo de alpacas con 75,36 y 61,84 de puntaje respectivamente, y el sitio I alcanzó un puntaje de 48,51 que nos indica que tiene una condición **regular** para el pastoreo de alpacas.

TABLA 17 Condición del pastizal para alpacas.

SITIOS	PUNTAJE	CONDICION
I. Césped de puna	48,51	Regular
II. Bofedal	75,36	Buena
III. Layme	61,84	Buena

Fuente: Elaboración propia

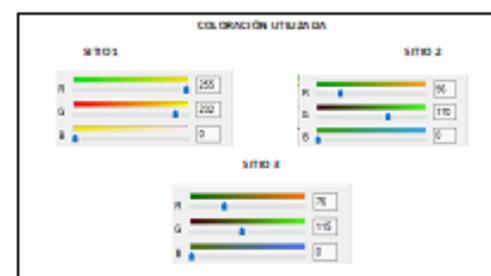
MAPA 05. CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA PARA ALPACAS



Puntaje	Condición de Pastizal	Color de Mapa
81 - 100	Excelente	Verde Claro
61 - 80	Bueno	Verde Oscuro
41 - 60	Regular	Amarillo
21 - 40	Pobre	Marrón
01 - 20	Muy Pobre	Rojo

Fuente: Flores 1993

SITIOS	PUNTAJE	CONDICION
SITIO 1	48.51	<i>Regular</i>
SITIO 2	75.36	<i>Buena</i>
SITIO 3	61.84	<i>Buena</i>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS AGRIARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA	
"EVALUACIÓN AGROSTOLÓGICA DE MICROCUENCA OCRABAMBA-APURÍMAC"	
MAPA N°05	CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA PARA ALPACAS
Elaborado por:	Sech. Araceli Marcela Mercado Laguna
Revisado por:	Ing. Zoot. Dr. Andrés Corcimo Estrada Zuñiga
DATUM:	UBICACIÓN:
WGS_1984_UTM_Zone_18S	Región: Apurímac
Área: 1 855.15 Has.	Provincia: Tumbabamba
Escala: 1:40,000	Dis. sitio: Tumbabamba
	Fuente: IGN Perú

4.1.3.4 Condición del Pastizal para llamas.

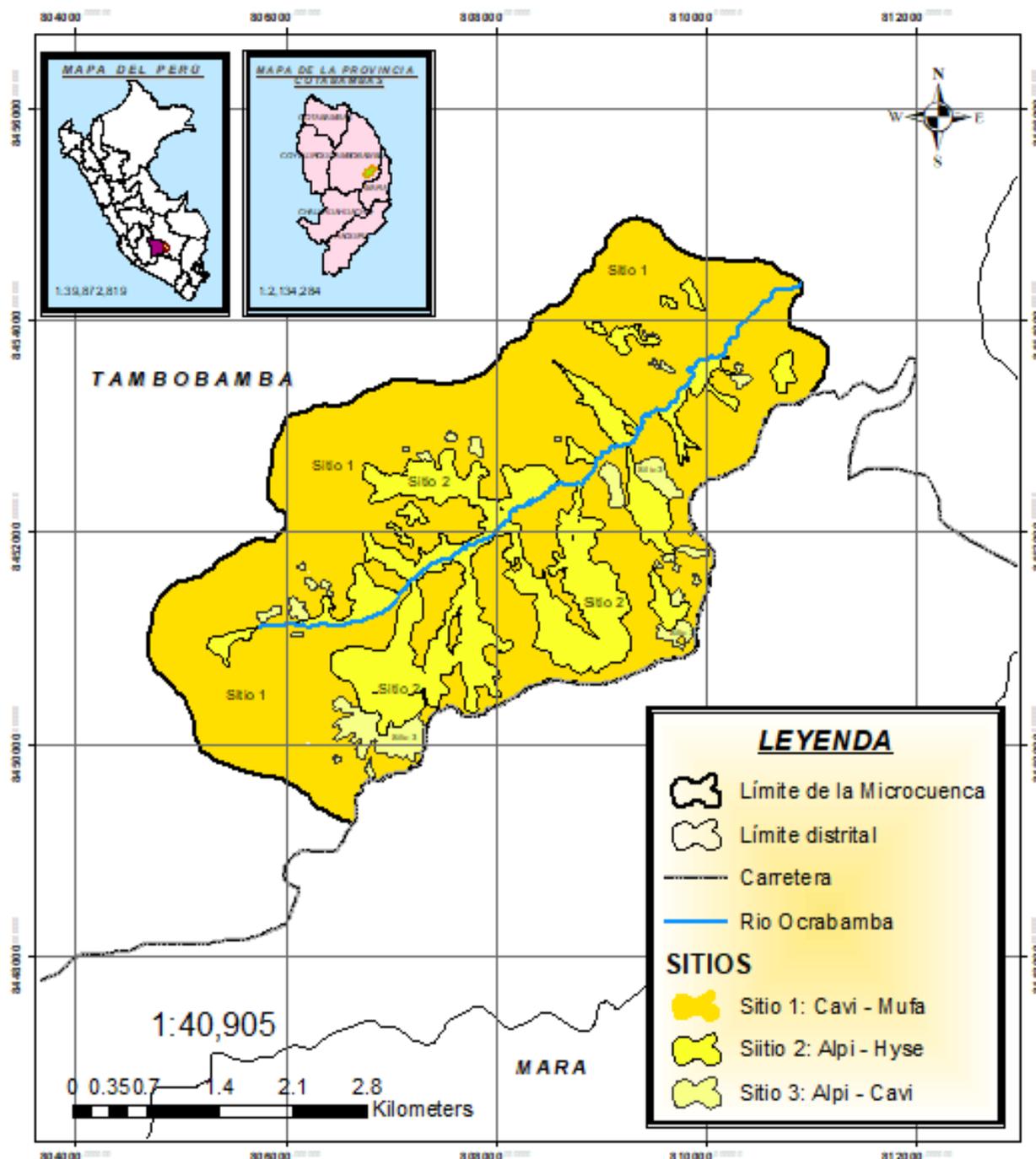
Como podemos observar en la Tabla 18, los tres sitios son de condición **regular** para el pastoreo de llamas. El sitio I con 46,48 de puntaje, el sitio II con 51,42 de puntaje y el sitio III con 58,60 de puntaje.

TABLA 18 Condición del pastizal para llamas.

SITIOS	PUNTAJE	CONDICION
I. Césped de puna	46,48	Regular
II. Bofedal	51,42	Regular
III. Layme	58,60	Regular

Fuente: Elaboración propia

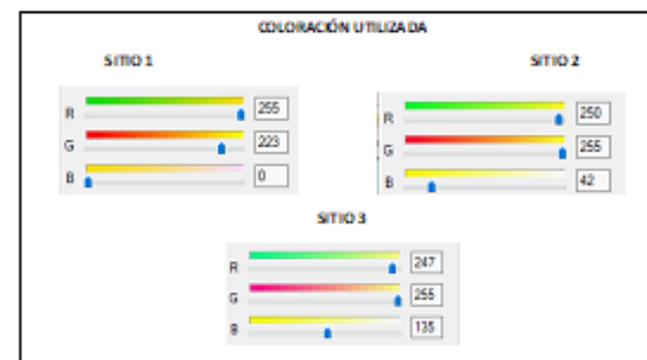
MAPA 06. CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA PARA LLAMAS



Puntaje	Condición de Pastizal	Color de Mapa
81 – 100	Excelente	Verde Claro
61 – 80	Bueno	Verde Oscuro
41 – 60	Regular	Amarillo
21 – 40	Pobre	Marrón
01 – 20	Muy Pobre	Rojo

Fuente: Flores 1993

SITIOS	PUNTAJE	CONDICION
SITIO 1	46.48	<i>Regular</i>
SITIO 2	51.42	<i>Regular</i>
SITIO 3	58.60	<i>Regular</i>



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA 	
"EVALUACIÓN AGROECOLÓGICA DE MICROCUENCA OCRABAMBA-APURÍMAC"	
MAPA N° 06	CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES DE LA MICROCUENCA OCRABAMBA PARA LLAMAS
Elaborado por:	Bach. Araceli Marcela Mercado Leguina
Revisado por:	Ing. Zoot. Dr. Andrés Corsino Estrada Zúñiga
DATUM: WGS_1984_UTM_Zone_18S	UBICACIÓN: Región: Apurímac Provincia: Cotacambas Distrito: Tambobamba
Área: 1 855.15 Ha.	Fuente: IGN Perú
Escala: 1:40,000	

4.1.4 Capacidad de Carga animal y la Soportabilidad de la Microcuenca

Ocrabamba.

4.1.4.1 Capacidad de Carga Animal y Soportabilidad del Sitio I – Césped de Puna.

La Capacidad de Carga Animal anual para este sitio según su condición para cada especie es de 0,38 U.V. por ha, 1,50 U.O. por ha, 1,00 U.Al. por ha y 1,13 U.Ll. por ha.

Como sabemos el sitio I – Césped de Puna, cuenta con una extensión de 1 382 ha, por lo que tiene una soportabilidad anual de 525 unidades vacuno, 2 073 unidades ovino, 1 382 unidades alpaca o 1 562 unidades llama.

TABLA 19 Capacidad de Carga animal y Soportabilidad del Sitio I

<i>Especie</i>	Capacidad de Carga (UA/ha/año)	Soportabilidad (UA/año)
<i>Vacuno</i>	0,38	525
<i>Ovino</i>	1,50	2 073
<i>Alpaca</i>	1,00	1 382
<i>Llama</i>	1,13	1 562

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.2 Capacidad de Carga Animal y Soportabilidad del Sitio II – Bofedal.

La Capacidad de Carga Animal anual para este Sitio según su condición para cada especie es de 0,38 U.V. por ha, 3,00 U.O. por ha, 2,25 U.Al. por ha y 1,13 U.Ll. por ha.

Como sabemos el Sitio II – Bofedal, cuenta con una extensión de 404,64 ha, por lo que tiene una soportabilidad anual de 154 unidades vacuno, 1 214 unidades ovino, 910 unidades alpaca o 457 unidades llama.

TABLA 20 Capacidad de Carga animal y Soportabilidad del Sitio II

<i>Especie</i>	Capacidad de Carga (UA/ha/año)	Soportabilidad (UA/año)
<i>Vacuno</i>	0,38	154
<i>Ovino</i>	3,00	1 214
<i>Alpaca</i>	2,25	910
<i>Llama</i>	1,13	457

Fuente: Elaboración propia

4.1.4.3 Capacidad de Carga Animal y Soportabilidad del Sitio III – Layme.

La Capacidad de Carga Animal anual para este Sitio según su condición para cada especie es de 0,38 U.V. por ha, 3,00 U.O. por ha, 2,25 U.Al. por ha y 1,13 U.Ll. por ha.

Como sabemos el Sitio III – Laymes, cuenta con una extensión de 68.52 ha, por lo que tiene una soportabilidad anual de 26 unidades vacuno, 206 unidades ovino, 154 unidades alpaca o 77 unidades llama.

TABLA 21 Capacidad de Carga animal y Soportabilidad del Sitio III

<i>Especie</i>	Capacidad de Carga	Soportabilidad
<i>Vacuno</i>	0,38	26
<i>Ovino</i>	3,00	206
<i>Alpaca</i>	2,25	154
<i>Llama</i>	1,13	77

Fuente: Elaboración propia

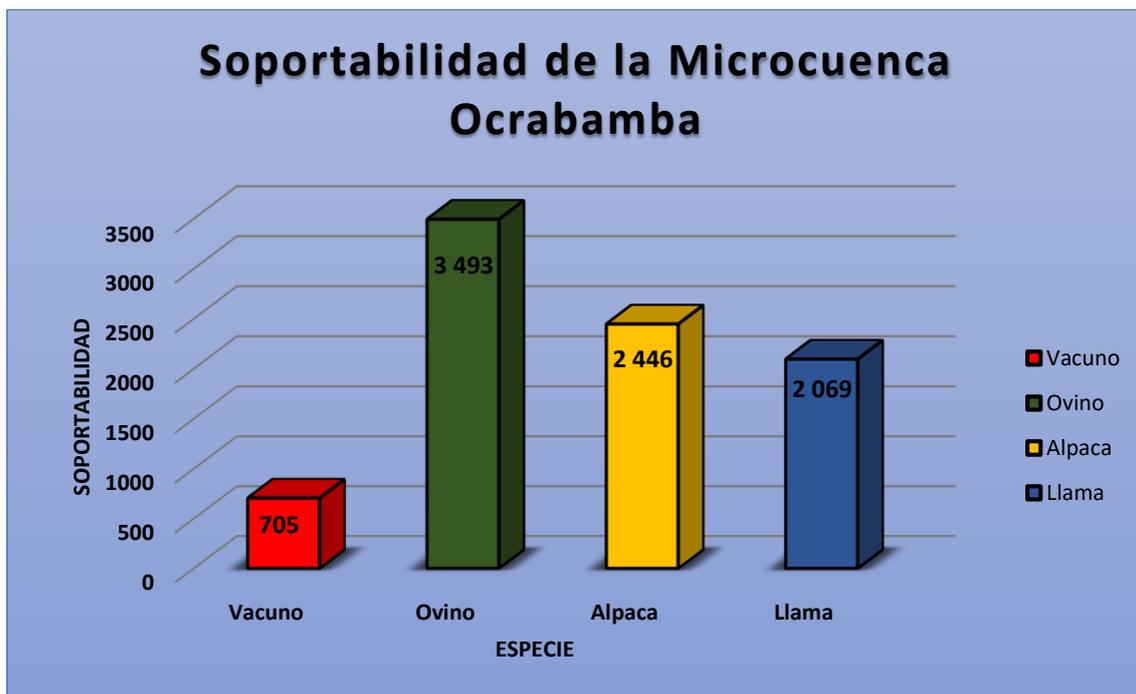
En términos generales los Pastizales de la Microcuenca Ocrabamba tienen una soportabilidad total de 705 U.V., 3 496 U.O., 2 446 U.AI. o 2 096 U.LI., como muestra la siguiente Tabla

TABLA 22 Soportabilidad de la Microcuenca Ocrabamba

Especie	SITIO I	SITIO II	SITIO III	TOTAL
Vacuno	525	154	26	705
Ovino	2 073	1 214	206	3 493
Alpaca	1 382	910	154	2 446
Llama	1 562	457	77	2 096

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO 2 Soportabilidad de la Microcuenca Ocrabamba



4.2 DISCUSION

Los resultados obtenidos en este estudio nos muestran las diferencias que existen entre los sitios identificados en la Microcuenca Ocrabamba tanto en la composición florística y cobertura vegetal, así como en la condición y soportabilidad de las mismas.

Podemos destacar que de las 36 especies encontradas en la Microcuenca, 35 de ellas se encontraron en el Sitio 1, 24 en el Sitio II y 22 en el Sitio 3 (Anexos 03,04 y 05) por lo que podemos observar que casi la totalidad de las especies encontradas fueron identificadas en el Sitio I, esto debido a que en tiempo de lluvias las características edafológicas principalmente de humedad del Sitio I mejoran considera lente para el crecimiento de especies que solo se desarrollan en sitios húmedos, como es el caso de los bofedales.

Por otro lado se determinó que la cobertura vegetal de la Microcuenca Ocrabamba en los 3 sitios tiene porcentajes mayores al 90% (90,23; 97,25 y 95,94 para los Sitios I, II y III respectivamente) teniendo el Sitio II la mayor cobertura vegetal, esto debido a que este sitio cuenta con agua todo el año, lo que permite la producción de forraje permanentemente.

En cuanto a la condición de los Sitios para cada especie podemos observar la similitud que existe entre la condición para vacunos – llamas y ovinos – alpacas. Para el primer caso, observamos que la condición de los 3 sitios es regular para ambas especies. Para el segundo caso, se observa que la condición del Sitio I es regular para ambas especies, el Sitio II de condición buena ya que estos animales muestran mayor

gustocidad por las especies que se encuentran en los bofedales y el Sitio III de condición regular para ovinos y buena para alpacas.

Con lo antes mencionado se obtuvo la soportabilidad de la Microcuenca Ocrabamba que es de 705 unidades vacuno, 3 493 unidades ovino, 2 446 unidades alpaca o 2 069 unidades llama, y en el censo realizado por el Centro Bartolomé de las Casas se reportó un total de 658 vacunos, 5 776 ovinos, 275 alpacas y 1 821 llamas. Es así que con estos resultados damos pie para inicio a la realización de la línea de base para el manejo de los pastizales y recursos hídricos de la Microcuenca Ocrabamba.

Es importante mencionar que en la Microcuenca Ocrabamba no es posible realizar un pastoreo complementario vacuno-ovino o vacuno-alpaca), ya que como indica **Florez, 2005** este solo es recomendado cuando en los pastizales encontramos especies de estrato alto y bajo (en la Microcuenca Ocrabamba no existen especies de estrato alto, como las *Festucas*) y las condiciones de los pastizales tienen las siguientes relaciones: excelente-excelente, excelente-bueno, bueno-excelente y bueno-bueno para vacunos-ovinos/alpacas respectivamente.

Por último volvemos a recalcar la importancia del estudio Agrostológico de la Microcuenca Ocrabamba, ya como observamos es necesario realizar una o varias veces más este mismo estudio para poder determinar la tendencia de los pastizales, y así poder implementar un plan de manejo de los pastizales y recursos hídricos para el beneficio de las familias que habitan en la Microcuenca Ocrabamba y nuestro medio ambiente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La composición florística de la Microcuenca Ocrabamba es variada, se identificaron 36 especies de pastos pertenecientes a 13 familias, con una cobertura vegetal de 94,47%.
- Se identificaron 3 asociaciones vegetales: “*Calamagrostis vicunarum*-*Muhlenbergia fastigiata*” para el Sitio I - Césped de Puna, “*Alchemilla pinnata* -*Hypochaeris sessiliflorum*” para el Sitio II - Bofedal y “*Calamagrostis vicunarum* - *Alchemilla pinnata*” para el Sitio III-Laymes.
- La condición de la Microcuenca Ocrabamba es *buena* para el pastoreo de alpacas en los Sitios II y III, y en Sitio II para el pastoreo de ovinos. Y de condición *regular* para el pastoreo de vacunos y llamas en los Sitio I, II y III.
- La Capacidad de Carga Animal y soportabilidad de la Microcuenca Ocrabamba es de 705 U.V./año, 3 493 U.O./año, 2 446 U.AI./año o 2 096 U.LI./año.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio de producción de Biomasa de la Microcuenca Ocrabamba, con la finalidad de obtener una evaluación más precisa de soportabilidad del pastizal.
- Implementar estrategias de mejoramiento y manejo de pastizales de la Microcuenca Ocrabamba, como el pastoreo rotacional o establecimiento de potreros teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este estudio.
- Continuar con la evaluación agrostológica del pastizal con fin de conocer el proceso de sucesión vegetal.
- Dar valor y proteger los pastizales de la Microcuenca Ocrabamba ya que es una herramienta importante para la preservación del recurso hídrico de la Cuenca del Apurímac.

BIBLIOGRAFÍA

- Alejo, J., Valer, F., Perez, J., Canales, L., & Bustinza, V. (2014). *Manejo de pastos naturales altoandinos*. Lima.
- Astete, D. (1995). *Producción de forrajes en el Sur del Perú*. Cusco-Perú.
- Astete, D. (2012). *Manejo de Praderas Nativas y Pasturas*. Cusco-Perú.
- Avila , B. (2009). *Guía interactiva de apoyo a la asignatura de Agrostología*. Jalisco-Mexico.
- Camacho, N. (2016). *Evaluación Agrostológica en la cuenca Hatunmayu de la provincia de Anta*. [Tesis de Pregrado] Para optar al Título Profesional de Ingeniero Zootecnista.
- Cayo, E. (2017). *Evaluación Agrostológica de la Microcuenca Palcaro Distrito Tambobamba, región Apurímac*. [Tesis de Pregrado] Para optar al Título Profesional de Ingeniero Zootecnista.
- Chavez, R. (2010). *Evaluación de praderas nativas con Sistema de Información Geográfica – SIG, en la Comunidad de Ausangate, anexos Pacchanta y Pucarumi del distrito de Ocongote – Quispicanchi - Cusco*. [Tesis de Pregrado] Para optar al Título Profesional de Ingeniero Zootecnista.
- Choque, J., & Astorga, J. (2007). *Manejo de praderas nativas y pasturas*. Puno-Perú.
- Condori, E. (2001). *Evaluación de las características y distribución de los bofedales en el ámbito peruano TDPS*. UNA. Puno-Perú.
- Estrada, A. (2016). *Plan de gestión integrada de recursos hídricos de la Microcuenca Ocrabamba*. Cusco: Centro Bartolomé de las Casas.

- Estrada, A., Cárdenas, J., Ñaupari, J., & Zapana, G. (2018). Capacidad de carga de pastos de puna húmeda en un contexto de cambio climático. *Revista de Investigaciones Andinas*, 20(3), 361-368. doi:<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.399>
- Estrada, A., Huaman, M., & Bejar, V. (2013). *Programa de formación de Gestión integrada de Gestores campesinos del agua*.
- Flores, E. (2001). *Apuntes de la asignatura de Evaluación de Pastizales. Maestría de Producción Animal*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Flores, V. (2013). *Mapeo agrostológico de las comunidades campesinas de Uchucarcco y Chilliroya de los distritos de Chamaca y Livitaca*. [Tesis de pregrado] Para optar al Título Profesional de Ingeniero Zootecnista.
- Florez, A. (2005). *Manual de pastos y forrajes altoandinos*. Lima-Perú.
- Ganaderia, M. d. (2008). *La microcuenca como ámbito de planificación de los recursos naturales*. El Salvador.
- Gil, J. (2011). *BOFEDAL: Humedal altoandino de importancia para el desarrollo de la Región Cusco*. Cusco-Perú.
- Hurtado, F. (1999). *Los Laymes: Efectos medio ambientales de la Agricultura y el Pastoreo*. Cusco-Perú.
- Mamani, G., García, A., & Durand, F. (2012). *Manejo y utilización de praderas naturales en la zona altoandina*. Ayacucho-Perú.
- Ordoñez, J. (2011). *¿Que es cuenca hidrologica?* . Lima-Perú.

- Peterson, P., & Giraldo, D. (2013). *Las especies de Muhlenbergia (Poaceae: Chloridoideae) de Argentina*. Argentina.
- Puma, E. (2014). "Comparativo de dos metodos de determinación de la condición de un pastizal tipo pajonal de pampa en CICAS LA RAYA-FAZ-UNSAAC. [Tesis de Pregrado] Para optar al Titulo Profesional de Ingeniero Zootecnista.
- Tapia, M., & Flores, A. (1984). *Pastoreo y Pastizales de los andes del Sur del Perú*. Perú.
- Tovar, O. (1993). *Las Gramíneas (Poaceae) del Perú*. Madrid-España.
- Ugarte, C. (2016). *Evaluación Agrostológica en la Microcuenca de Rio Santo Tomas en epoca de lluvia*. [Tesis de Pregrado] Para optar al Titulo Profesional de Ingeniero Agropecuario.

ANEXOS

ANEXO 01 HOJA DE ANALISIS DE TRANSECCIÓN AL PASO

Formato: HOJA DE ANÁLISIS DE VEGETACIÓN

Sitio :						Altura :				
						UTM :				
Transecto N°:						Fecha :				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

M = Mantillo **R** = Roca **P** = Pavimento de erosión

SD = Suelo desnudo **L** = Musgo

ANEXO 02 ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE VIGOR

Especie: <i>Calamagrostis vicunarium</i> Para vacunos y llamas			
Altura óptima (cm)	Altura medida (cm)	%	Índice de Vigor (%*0.1)
30	14,8	49,3	4,9
30	6,0	20,0	2,0
30	5,0	16,7	1,7
30	4,5	15,0	1,5
30	15,2	50,7	5,1
30	10,9	36,3	3,6
30	4,1	13,7	1,4
30	5,5	18,3	1,8
30	7,5	25,0	2,5
30	4,8	16,0	1,6
30	8,5	28,3	2,8
30	7,0	23,3	2,3
30	4,2	14,0	1,4
30	5,5	18,3	1,8
30	7,5	25,0	2,5
30	8,0	26,7	2,7
30	7,1	23,7	2,4
30	5,6	18,7	1,9
30	5,5	18,3	1,8
30	10,2	34,0	3,4
Promedio		24,6	2,5

Especie: <i>Alchemilla pinnata</i> Para ovinos y alpacas			
Altura óptima (cm)	Altura medida (cm)	%	Índice de Vigor (%*0.1)
10	2,7	27,0	2,7
10	1,5	15,0	1,5
10	1,6	16,0	1,6
10	3,9	39,0	3,9
10	4,5	45,0	4,5
10	4,1	41,0	4,1
10	2,0	20,0	2,0
10	1,5	15,0	1,5
10	4,1	41,0	4,1
10	2,4	24,0	2,4
10	3,7	37,0	3,7
10	3,0	30,0	3,0
10	1,8	18,0	1,8
10	2,5	25,0	2,5
10	2,5	25,0	2,5
10	3,8	38,0	3,8
10	2,3	23,0	2,3
10	2,6	26,0	2,6
10	3,7	37,0	3,7
10	2,8	28,0	2,8
Promedio		29,2	2,9

ANEXO 03 COMPOSICION FLORISTICA DEL SITIO 1 CESPED DE PUNA

ESPECIE	CLAVE	NOMBRE LOCAL	%
<i>Calamagrostis vicunarun</i>	<i>Cavi</i>	Crespillo	15,70
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	<i>Mufa</i>	Gramma Dulce	10,12
<i>Calamagrostis rigescens</i>	<i>Cari</i>	-	9,5
<i>Alchemilla pinnata</i>	<i>Alpi</i>	Sillu Sillu	8,2
<i>Aciachne pulvinata</i>	<i>Acpu</i>	Paqo Paqo	7,12
<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	<i>Hyta</i>	Pilli Amarillo	6,39
<i>Baccharis postrata</i>	<i>Bapo</i>	Mullaca	6,30
<i>Stipa sp</i>	<i>Stisp</i>	Chumpi Sombrero	5,10
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	<i>Muli</i>	Gramma	2,48
<i>Carex ecuadorica</i>	<i>Caec</i>	Lazo	1,98
<i>Hypochaeris sessiflorum</i>	<i>Hyse</i>	Pilli Blanco	1,84
<i>Stipa icchu</i>	<i>Stich</i>	Paja	1,24
<i>Lepichinia mellen</i>	<i>Leme</i>	Salvia	1,13
<i>Muhlenbergia peruviana</i>	<i>Mupe</i>	Lhapa Pasto	0,98
<i>Senecio sp</i>	<i>Sesp</i>	Q´eto Q´eto	0,91
<i>Scirpus rigidus</i>	<i>Scri</i>	Totorilla	0,52
<i>Trifolium amabile</i>	<i>Triam</i>	Layo	0,52
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	<i>Mapi</i>	Kanlly	0,47
<i>Azorella diapsoides</i>	<i>Azdi</i>	Pasto Estrella	0,44
<i>Lucilia aretioides</i>	<i>Luar</i>	-	0,42
<i>Acaulimalva engleriana</i>	<i>Acen</i>	Pampa Thurpa	0,41
<i>Paspalum pygmaeum</i>	<i>Papy</i>	Sara Sara	0,30
<i>Geranium sessiflorum</i>	<i>Gese</i>	Ojotilla	0,22
<i>Luzula peruviana</i>	<i>Lupe</i>	Uma Sutu	0,18
<i>Calamagrostis sp</i>	<i>Casp</i>	-	0,15
<i>Nototriche sp</i>	<i>Nosp</i>	Thurpa	0,13
<i>Astragalus garbancillo</i>	<i>Asga</i>	Husqa	0,10
<i>Nothoscordium andicola</i>	<i>Noan</i>	K´ita Cebolla	0,08
<i>Plantagu lambrofilla</i>	<i>Plala</i>	Plantago	0,07
<i>Tagetes pusilla</i>	<i>Tapu</i>	Pampa Anis	0,06
<i>Juncus dombianos</i>	<i>Judo</i>	Totora	0,06
<i>Poa Annua</i>	<i>Poan</i>	Qachu	0,04
<i>Festuca sp</i>	<i>Fesp</i>	Parqui Chilliwa	0,03
<i>Opuntia floccosa</i>	<i>Oflo</i>	Waraqo	0,01
<i>Bromus sp</i>	<i>Brosp</i>	Cebadilla	0,01

ANEXO 04 COMPOSICION FLORISTICA DEL SITIO 2

ESPECIE	CLAVE	NOMBRE LOCAL	%
<i>Alchemilla pinnata</i>	<i>Alpi</i>	Sillu Sillu	28,70
<i>Hypochaeris sessiflorum</i>	<i>Hyse</i>	Pilli Blanco	21,81
<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	<i>Hyta</i>	Pilli Amarillo	7,71
<i>Scirpus rigidus</i>	<i>Sciri</i>	Totorilla	6,97
<i>Calamagrostis vicunaru</i>	<i>Cavi</i>	Crespillo	6,71
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	<i>Muli</i>	Gramma	4,32
<i>Calamagrostis sp</i>	<i>Casp</i>	-	4,16
<i>Carex ecuadorica</i>	<i>Caec</i>	Lazo	3,00
<i>Aciachne pulvinata</i>	<i>Acpu</i>	Paqo Paqo	2,68
<i>Calamagrostis rigescens</i>	<i>Cari</i>	-	1,55
<i>Muhlenbergia peruviana</i>	<i>Mupe</i>	Llapha Pasto	1,52
<i>Azorella diapienoides</i>	<i>Azdi</i>	Pasto Estrella	1,48
<i>Trifolium amabile</i>	<i>Triam</i>	Layo	0,71
<i>Acaulimalva engleriana</i>	<i>Acen</i>	Pampa Thurpa	0,58
<i>Senecio sp</i>	<i>Sesp</i>	Q´eto Q´eto	0,48
<i>Luzula peruviana</i>	<i>Lupe</i>	Uma Sutu	0,32
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	<i>Mufa</i>	Gramma Dulce	0,26
<i>Stipa ichu</i>	<i>Stich</i>	Paja	0,26
<i>Paspalum pygmaeum</i>	<i>Papy</i>	Sara Sara	0,19
<i>Geranium sessiflorum</i>	<i>Gese</i>	Ojotilla	0,06
<i>Juncus dombianos</i>	<i>Judo</i>	Totora	0,03
<i>Lepichinia mellen</i>	<i>Leme</i>	Salvia	0,03
<i>Poa anua</i>	<i>Poan</i>	Qachu	0,03
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	<i>Mapi</i>	Kanlly	0,03

ANEXO 05 COMPOSICION FLORISTICA DEL SITIO 3

ESPECIE	CLAVE	NOMBRE LOCAL	%
<i>Alchemilla pinnata</i>	<i>Alpi</i>	Sillu Sillu	23,11
<i>Calamagrostis vicunarun</i>	<i>Cavi</i>	Crespillo	15,74
<i>Scirpus rigidus</i>	<i>Scri</i>	Totorilla	10,63
<i>Hypochaeris sessiflorum</i>	<i>Hyse</i>	Pilli Blanco	9,87
<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	<i>Hyta</i>	Pilli Amarillo	9,63
<i>Aciachne pulvinata</i>	<i>Acpu</i>	Paqo Paqo	4,89
<i>Carex ecuadorica</i>	<i>Caec</i>	Lazo	3,31
<i>Paspalum pygmaeum</i>	<i>Papy</i>	Sara Sara	2,89
<i>Calamagrostis rigescens</i>	<i>Cari</i>	-	2,53
<i>Azorella diapensoides</i>	<i>Azdi</i>	Pasto Estrella	2,42
<i>Calamagrostis sp</i>	<i>Casp</i>	-	1,95
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	<i>Mufa</i>	Gramma Dulce	1,65
<i>Stipa ichu</i>	<i>Stich</i>	Paja	1,52
<i>Muhlenbergia peruviana</i>	<i>Mupe</i>	Llapha Pasto	1,05
<i>Muhlenbergia ligularis</i>	<i>Muli</i>	Gramma	0,79
<i>Lepichinia mellen</i>	<i>Leme</i>	Salvia	0,58
<i>Senecio sp</i>	<i>Sesp</i>	Q'eto Q'eto	0,53
<i>Trifolium amabile</i>	<i>Triam</i>	Layo	0,53
<i>Acaulimalva engleriana</i>	<i>Acen</i>	Pampa Thurpa	0,21
<i>Luzula peruviana</i>	<i>Lupe</i>	Uma Sutu	0,05
<i>Plantagu lambrofilla</i>	<i>Plala</i>	Plantago	0,05
<i>Margyricarpus pinnatus</i>	<i>Mapi</i>	Kanlly	0,05

ANEXO 06 Base de datos de la condición de la Microcuenca Ocrabamba por sitio y época de evaluación.

SITIO 1

- *Condición del Sitio 1 Césped de puna por transecto en época de seca.*

Transec/Especie	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Transecto 1	65,90	64,17	64,56	67,65
Transecto 2	73,60	70,37	70,36	75,35
Transecto 3	47,00	82,27	82,26	48,75
Transecto 4	57,10	60,87	60,86	58,85
Transecto 5	44,73	28,97	28,96	36,45
Transecto 6	52,60	48,37	48,36	54,35
Transecto 7	41,70	66,47	66,46	43,45
Transecto 8	41,70	34,97	35,16	43,45
Transecto 9	35,40	35,17	36,16	37,15
Transecto 10	41,10	37,37	37,76	42,85
Transecto 11	40,67	32,57	32,76	35,55
Transecto 12	65,60	66,37	66,36	67,35
Transecto 13	47,53	44,67	44,66	48,15
Transecto 14	66,83	53,47	53,46	67,45
Transecto 15	65,67	57,07	57,06	66,55
Transecto 16	56,37	53,27	52,76	57,25
Transecto 17	66,67	59,57	59,56	67,55
Transecto 18	73,57	64,97	64,96	74,45
Transecto 19	57,77	35,67	35,64	58,65
Transecto 20	50,77	67,17	67,16	51,65
Transecto 21	60,57	62,97	62,96	61,45
Transecto 22	43,67	46,07	46,06	44,55
Transecto 23	47,67	61,57	61,56	48,55
Transecto 24	49,97	58,87	58,86	50,85
Transecto 25	43,21	43,57	43,36	44,35
Transecto 26	57,21	73,27	73,26	57,75
Transecto 27	46,61	36,77	38,56	47,75
Transecto 28	56,31	49,97	49,96	57,45
Transecto 29	67,61	50,77	50,76	67,65
Transecto 30	47,11	33,55	30,96	47,15
Transecto 31	41,31	38,25	35,46	41,35
Transecto 32	43,41	35,85	33,06	43,45

Transec/Especie	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Transecto 33	48,01	35,95	34,93	46,93
Transecto 34	45,31	32,75	29,96	45,35
Transecto 35	37,96	32,65	29,86	39,75
Transecto 36	48,56	60,75	57,96	50,50
Transecto 37	57,55	45,76	41,06	55,55
Transecto 38	65,55	63,25	58,77	67,99
Transecto 39	47,75	62,75	60,36	47,75
Transecto 40	54,15	49,15	45,96	54,85
Transecto 41	63,,95	53,49	50,58	69,45
Transecto 42	66,75	62,56	54,13	69,28
Transecto 43	71,45	63,57	63,04	70,45
Transecto 44	43,25	71,87	71,74	43,15
Transecto 45	55,95	48,57	48,04	54,95
Transecto 46	34,95	39,67	33,94	28,35
Transecto 47	35,95	40,67	35,34	29,95
Transecto 48	57,75	55,87	48,14	50,95
Transecto 49	64,85	64,47	57,34	58,85
Transecto 50	54,45	54,57	44,24	45,25
Transecto 51	61,96	60,34	53,50	55,25
Transecto 52	64,56	67,94	64,05	59,65
Transecto 53	62,86	62,10	54,14	55,15
Transecto 54	46,96	50,26	47,73	49,45
Transecto 55	43,53	40,66	39,62	43,78
Transecto 56	51,56	52,37	47,73	53,59
Transecto 57	46,33	41,46	40,91	45,97
Transecto 58	47,26	45,57	49,62	47,09
Transecto 59	42,53	40,16	39,05	40,86
Transecto 60	43,60	43,43	41,35	41,05
Transecto 61	45,83	41,26	40,25	42,45
Transecto 62	45,28	47,24	43,73	41,75
Transecto 63	49,33	43,52	35,95	45,05
Transecto 64	60,01	51,85	46,05	52,05
Transecto 65	42,63	61,75	59,35	37,25
Transecto 66	47,23	55,15	51,25	42,55
Transecto 67	53,01	44,43	33,15	28,75
Transecto 68	43,53	48,95	47,45	40,25
Transecto 69	59,73	59,65	54,75	54,25
Transecto 70	52,73	46,65	43,35	47,65
Promedio	52,31	51,40	49,26	50,97

- Condición del Sitio 1 Césped de puna por transecto en época lluvia.

Transec./Especie	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Transecto 1	46,05	42,53	33,22	48,70
Transecto 2	32,85	30,63	28,62	34,00
Transecto 3	26,25	45,33	26,92	24,40
Transecto 4	29,65	41,76	26,72	29,40
Transecto 5	32,75	39,60	33,32	31,10
Transecto 6	33,05	28,83	29,02	33,70
Transecto 7	27,55	23,13	24,32	27,20
Transecto 8	33,05	30,33	25,72	33,70
Transecto 9	23,05	21,23	24,82	24,20
Transecto 10	19,95	28,21	22,22	20,60
Transecto 11	38,05	36,93	30,12	37,70
Transecto 12	39,85	26,53	36,12	25,70
Transecto 13	48,85	39,63	33,92	41,00
Transecto 14	30,65	34,63	30,52	30,60
Transecto 15	41,35	41,33	35,92	31,10
Transecto 16	60,95	48,53	42,02	47,00
Transecto 17	47,85	41,13	41,12	27,10
Transecto 18	60,55	53,40	35,82	39,40
Transecto 19	59,55	65,26	39,12	57,00
Transecto 20	60,25	70,03	62,92	70,40
Transecto 21	51,05	87,33	75,82	55,70
Transecto 22	46,35	83,13	80,68	49,00
Transecto 23	53,19	84,13	72,32	55,00
Transecto 24	50,45	83,73	83,52	52,40
Transecto 25	42,75	47,53	46,72	43,90
Transecto 26	50,55	48,47	62,52	61,50
Transecto 27	45,75	52,53	52,12	45,50
Transecto 28	41,95	42,23	42,02	41,10
Transecto 29	60,25	58,03	57,62	60,50
Transecto 30	56,65	65,93	64,32	57,60
Transecto 31	48,85	70,13	69,12	50,10
Transecto 32	58,05	61,83	59,92	57,80
Transecto 33	27,49	47,23	52,30	41,47
Transecto 34	33,49	51,38	51,72	45,21
Transecto 35	37,47	41,66	47,30	39,33

Transec/Especie	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Transecto 36	31,75	59,01	49,22	31,90
Transecto 37	48,55	69,83	60,02	50,10
Transecto 38	46,75	51,43	40,92	45,70
Transecto 39	57,45	61,73	62,72	56,80
Transecto 40	54,05	53,33	51,42	51,50
Transecto 41	56,55	55,33	56,82	56,00
Transecto 42	28,39	48,04	49,43	32,20
Transecto 43	35,85	50,63	52,42	74,80
Transecto 44	42,58	53,73	56,72	56,10
Transecto 45	47,78	50,77	44,12	48,30
Transecto 46	41,56	41,56	42,35	46,30
Transecto 47	46,05	62,66	60,43	60,00
Transecto 48	38,55	51,33	47,76	50,10
Transecto 49	27,16	51,78	50,76	37,21
Transecto 50	39,96	50,44	47,64	42,54
Transecto 51	27,78	49,55	52,43	31,53
Transecto 52	37,97	48,46	51,43	36,70
Transecto 53	41,51	65,88	59,02	42,15
Transecto 54	29,43	61,74	63,36	32,48
Transecto 55	40,40	50,78	41,62	37,86
Transecto 56	36,48	51,66	45,32	34,05
Transecto 57	44,43	62,33	58,05	44,48
Transecto 58	39,60	71,21	62,29	36,48
Transecto 59	46,96	73,07	63,11	45,02
Transecto 60	38,40	48,96	47,29	37,13
Transecto 61	36,88	51,39	49,42	36,08
Transecto 62	41,64	50,39	47,91	39,29
Transecto 63	40,04	50,21	48,24	39,28
Transecto 64	38,07	47,15	45,25	38,18
Transecto 65	44,08	49,18	43,41	42,93
Transecto 66	30,26	45,61	46,02	33,28
Transecto 67	26,58	47,60	45,29	27,79
Transecto 68	27,59	50,29	42,19	26,88
Transecto 69	29,26	44,56	37,73	32,98
Transecto 70	38,30	41,96	40,14	34,08
Promedio	41,07	51,25	47,75	41,98

- Promedio anual de la condición del sitio 1 de la Microcuenca Ocrabamba por especie animal.

CONDICIÓN DEL SITIO 1 CESPED DE PUNA				
<i>Epoca/Especie</i>	<i>Vacunos</i>	<i>Ovinos</i>	<i>Alpacas</i>	<i>Llamas</i>
Epoca seca	52,31	51,40	49,26	50,97
Epoca de lluvia	41,07	51,25	47,75	41,98
Promedio	46,69	51,36	48,51	46,48

SITIO 2

- Condición del Sitio 2 Bofedal por transecto en época de seca.

Transec./Especie	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Transecto 1	42,38	58,08	77,58	59,08
Transecto 2	55,58	79,28	76,88	53,88
Transecto 3	52,68	82,68	80,48	50,48
Transecto 4	47,68	64,18	63,38	46,88
Transecto 5	44,38	66,88	64,88	42,38
Transecto 6	56,68	60,68	60,08	56,58
Transecto 7	41,08	49,58	48,58	40,08
Transecto 8	56,88	63,38	63,38	56,88
Transecto 9	60,58	85,05	85,08	57,15
Transecto 10	56,35	85,88	85,85	56,38
Transecto 11	52,35	74,88	74,80	52,35
Transecto 12	54,88	71,38	71,35	54,85
Transecto 13	52,98	75,32	78,96	54,45
Transecto 14	73,61	84,08	83,50	72,06
Transecto 15	65,28	73,78	84,72	64,25
Transecto 16	52,88	63,84	68,08	55,38
Transecto 17	51,28	75,16	77,38	52,88
Transecto 18	48,88	61,38	58,18	53,18
Transecto 19	41,78	60,31	55,02	45,08
Transecto 20	39,28	67,28	62,48	37,98
Promedio	52,37	70,15	71,03	53,11

- Condición del Sitio 2 Bofedal por transecto en época de lluvia.

Transec./Especie	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Transecto 1	42,76	8126	86,76	48,26
Transecto 2	49,26	81,76	84,26	51,26
Transecto 3	45,36	80,36	89,36	54,36
Transecto 4	49,76	81,26	86,76	55,26
Transecto 5	44,56	79,06	84,06	49,56
Transecto 6	45,56	84,06	82,36	45,36
Transecto 7	45,16	81,66	83,76	47,26
Transecto 8	42,26	78,56	77,06	45,06
Transecto 9	44,56	71,06	71,36	45,86
Transecto 10	49,34	74,76	75,26	47,13
Transecto 11	41,75	77,76	77,76	41,15
Transecto 12	48,41	85,56	87,06	50,95
Transecto 13	43,63	68,96	71,76	50,65
Transecto 14	53,80	83,55	86,65	53,84
Transecto 15	39,20	81,16	78,55	45,66
Transecto 16	51,56	73,73	68,80	56,16
Transecto 17	42,26	82,76	79,55	45,26
Transecto 18	4766	76,66	75,36	48,36
Transecto 19	55,26	69,76	70,89	55,56
Transecto 20	56,25	75,86	76,16	57,40
Promedio	46,92	78,48	79,68	49,72

- Promedio anual de la condición del sitio 2 de la Microcuenca Ocrabamba por especie animal.

CONDICIÓN DEL SITIO 2 BOFEDAL				
<i>Especie</i>	<i>Vacunos</i>	<i>Ovinos</i>	<i>Alpacas</i>	<i>Llamas</i>
Época seca	52,37	70,15	71,03	53,11
Época de lluvia	46,92	78,48	79,68	49,72
Promedio	49,65	74,32	75,36	51,42

SITIO 3

- Condición del Sitio 3 Laymes por transecto en época de seca.

Transec./Especie	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Transecto 1	48,14	53,67	51,95	50,27
Transecto 2	52,17	70,67	61,17	57,77
Transecto 3	53,47	66,47	65,67	61,47
Transecto 4	56,91	50,87	54,77	55,83
Promedio	52,67	60,42	58,39	56,34

- Condición del Sitio 3 Laymes por transecto en época de lluvia.

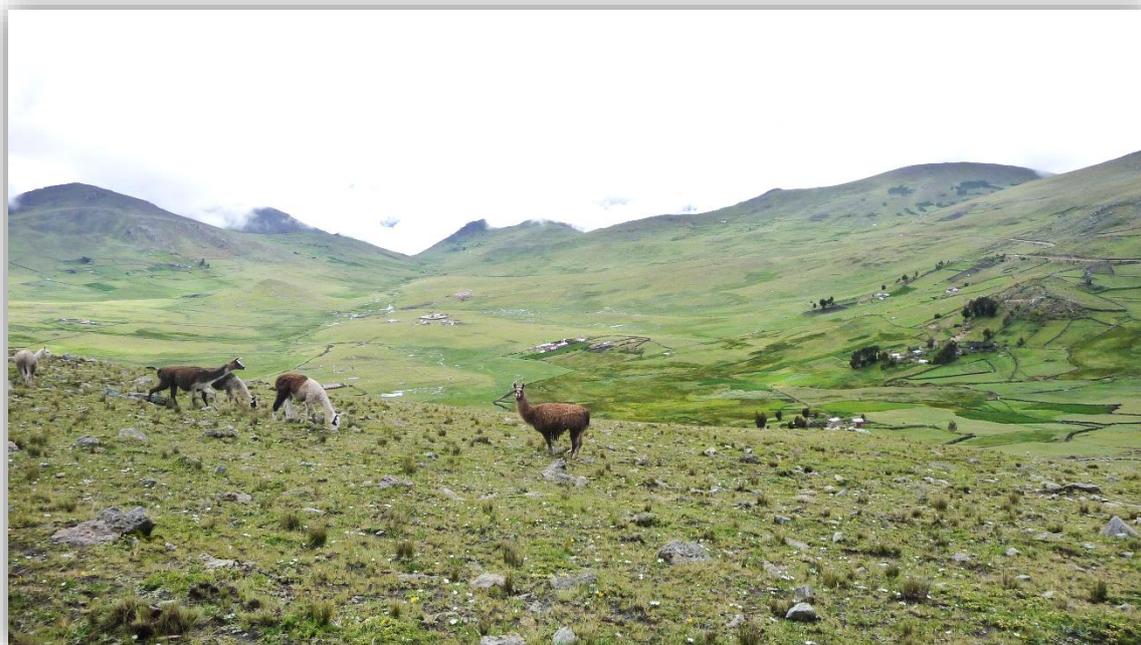
Transec./Especie	Vacunos	Ovinos	Alpacas	Llamas
Transecto 1	53,18	70,97	71,41	60,65
Transecto 2	62,26	62,31	64,71	68,21
Transecto 3	47,29	47,01	64,61	52,17
Transecto 4	58,56	61,61	60,38	62,45
Promedio	55,32	60,48	65,28	60,86

- Promedio anual de la condición del sitio 3 de la Microcuenca Ocrabamba por especie animal.

SITIO 3 LAYMES				
<i>Especie</i>	<i>Vacunos</i>	<i>Ovinos</i>	<i>Alpacas</i>	<i>Llamas</i>
Epoca seca	52,67	60,42	58,39	56,34
Epoca de lluvia	55,32	60,48	65,28	60,86
Promedio	54,00	60,45	61,84	58,61

MATERIAL FOTOGRÁFICO

Fotografía N°1 Microcuenca Ocrabamba



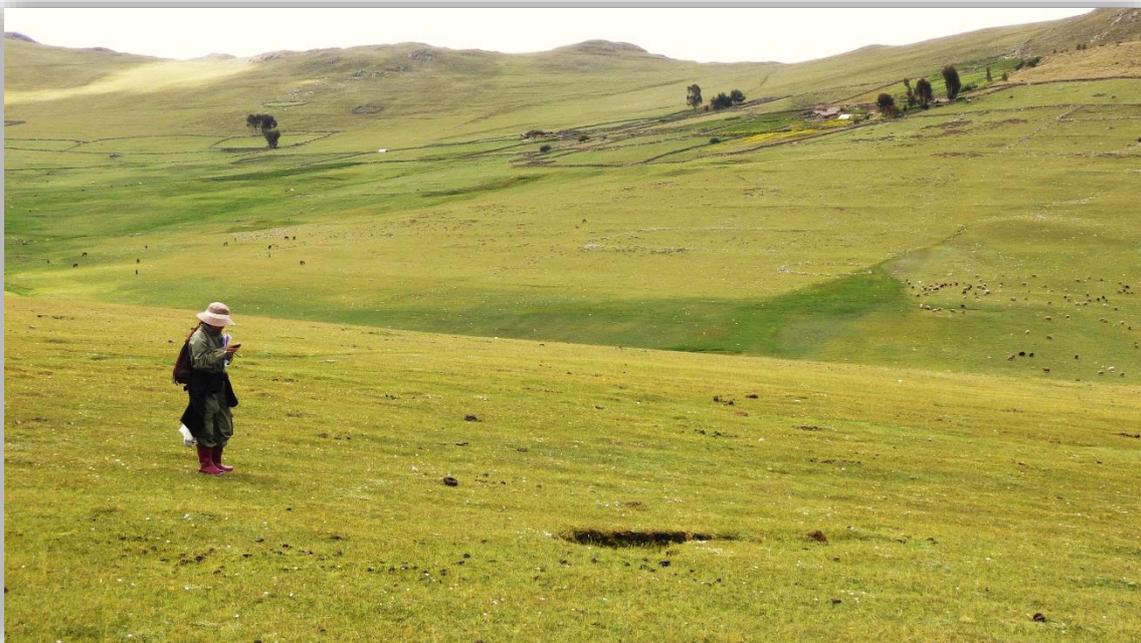
Fotografía N°2 Microcuenca Ocrabamba



Fotografía N°3 Microcuenca Ocrabamba



Fotografía N°4 Trabajo en Campo



Fotografía N°5 Trabajo en Campo



Fotografía N°6 Ganado Ovino en la Microcuenca Ocrabamba



Fotografía N°6 Alpacas en la Microcuenca Ocrabamba



Fotografía N°7 Llamas en la Microcuenca Ocrabamba

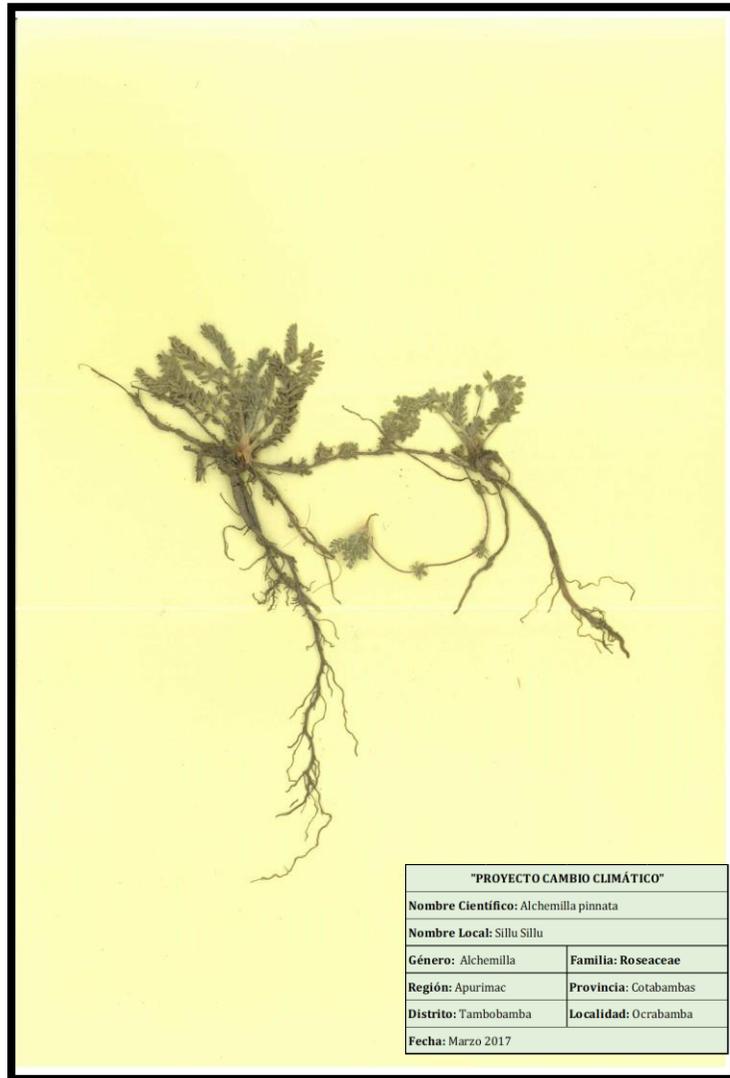


Fotografía N°8 Ganado Equino en la Microcuenca Ocrabamba



COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE MICROCUENCA OCRABAMBA

Alchemilla pinnata



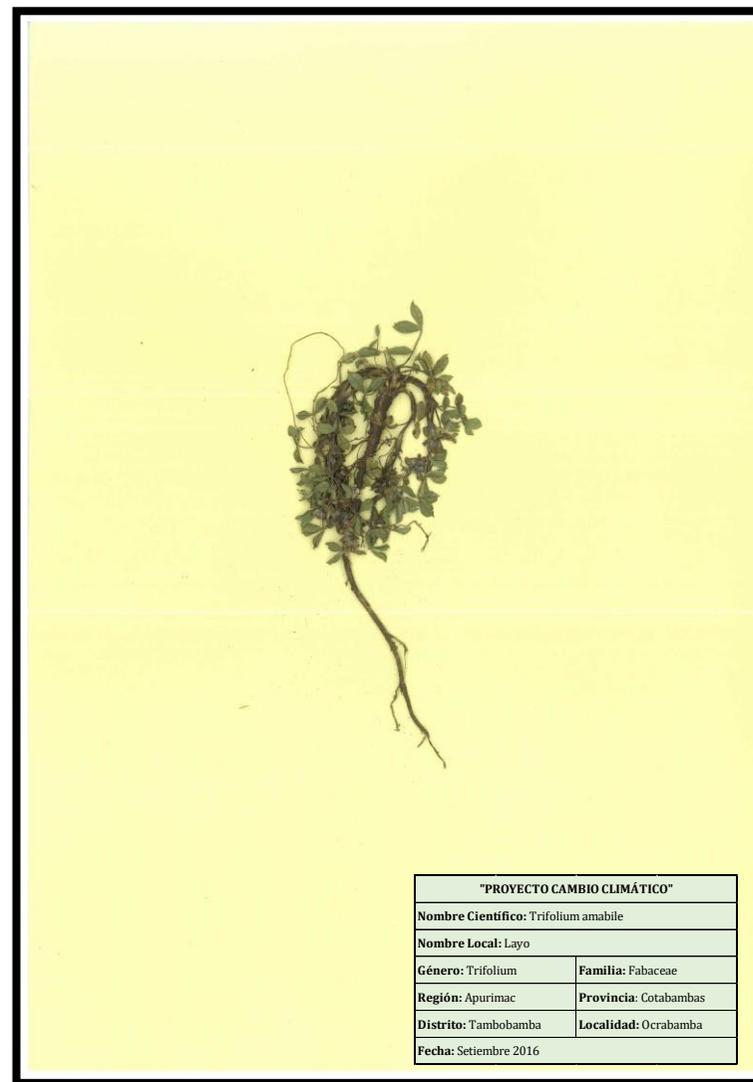
Calamagrostis vicunarum



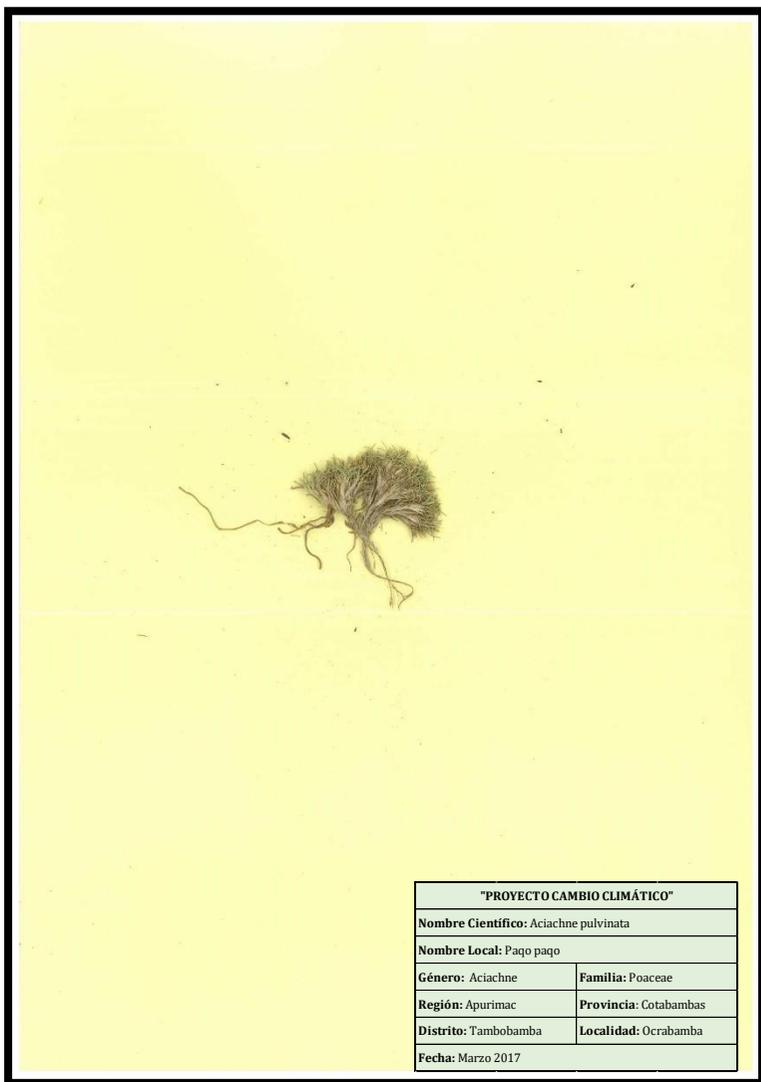
Muhlenbergia peruviana



Trifolium amabile



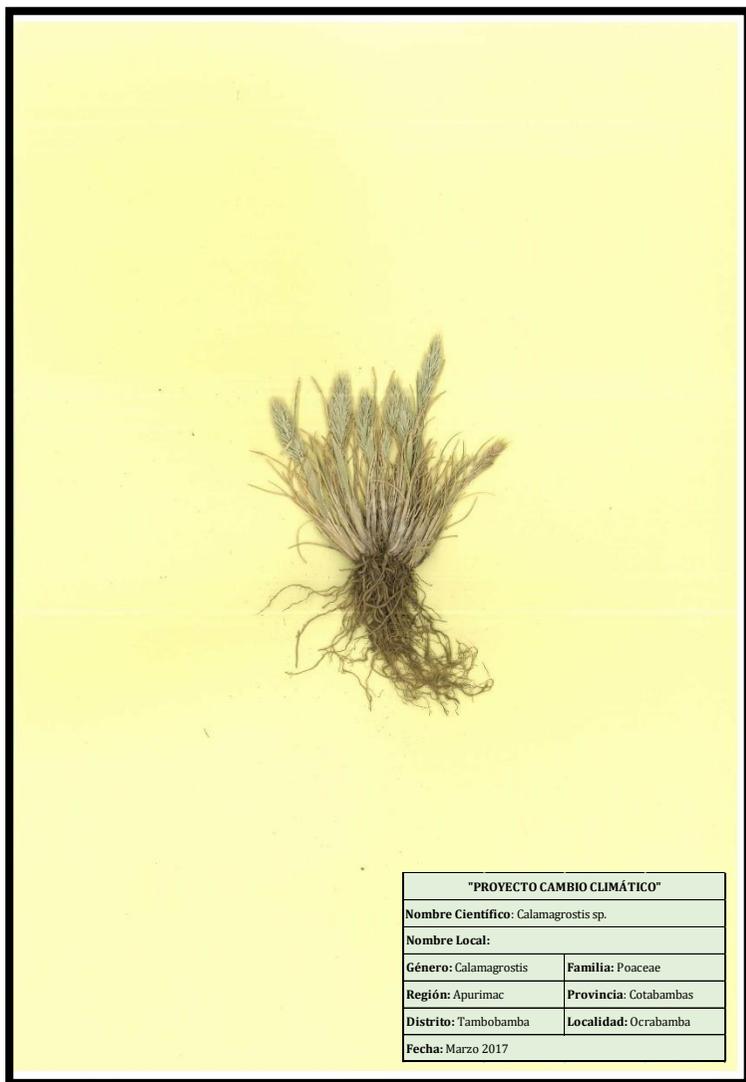
Aciachne pulvinata



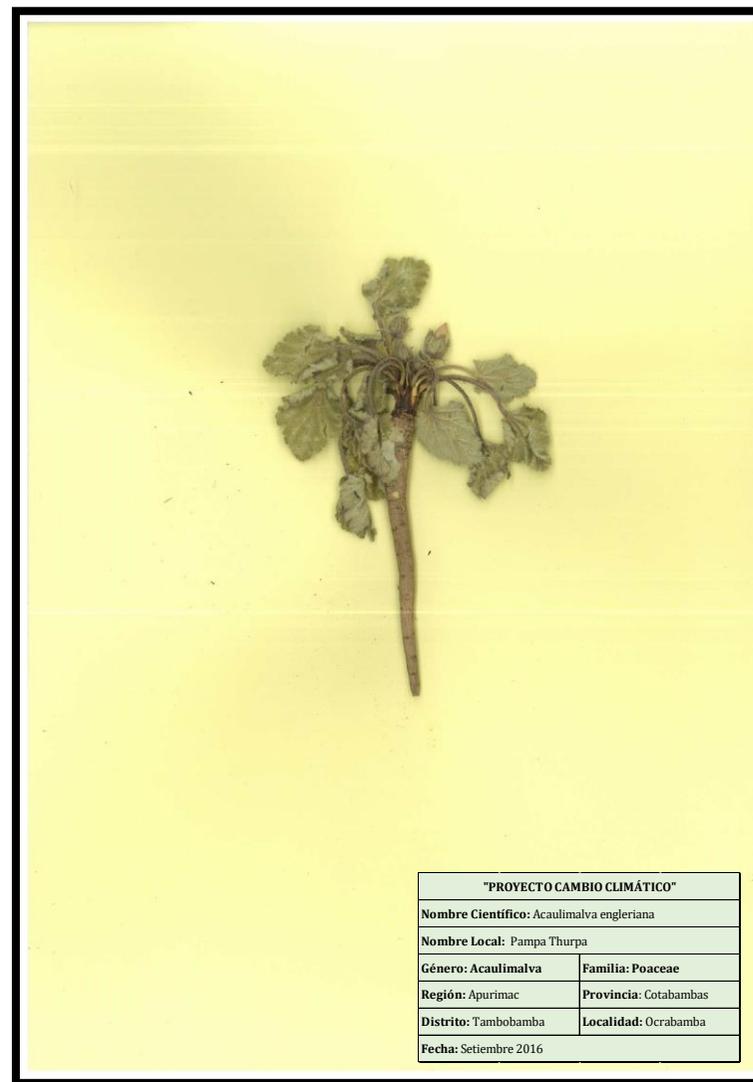
Stipa sp



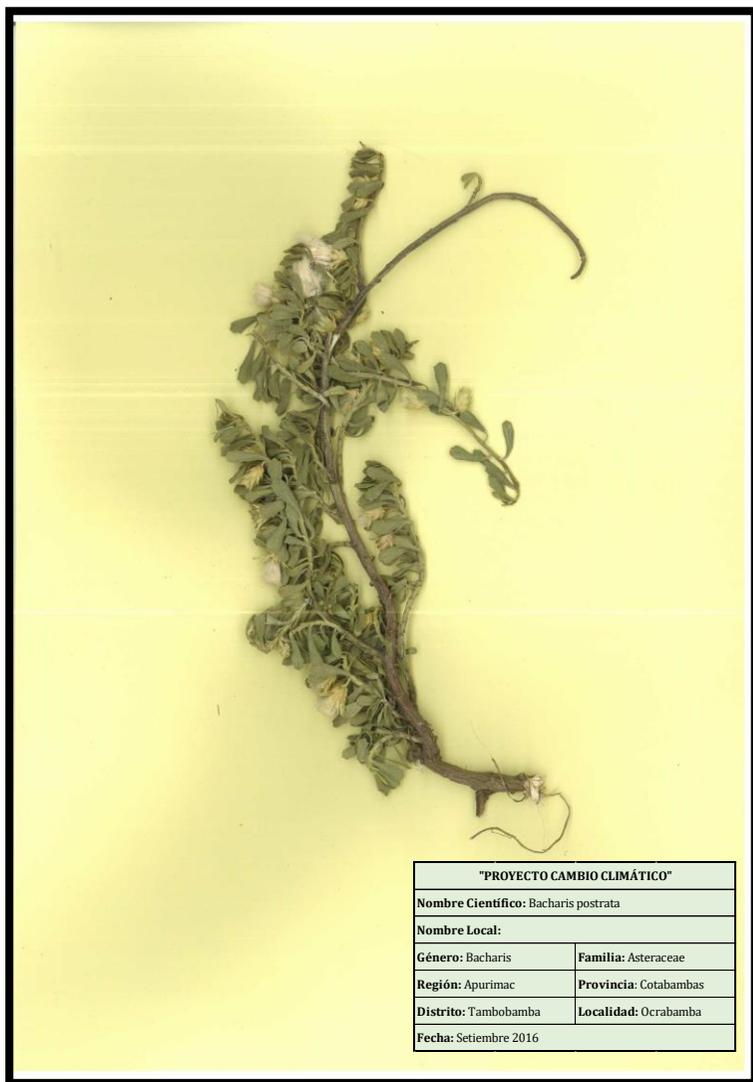
Calamagrostis sp



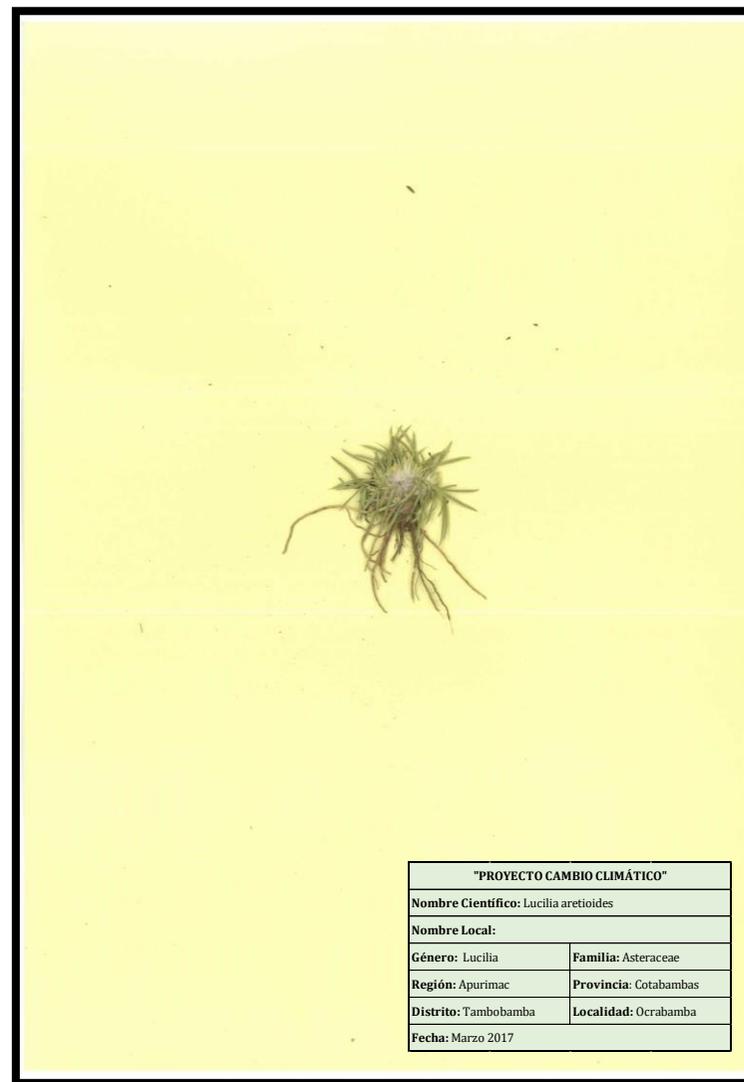
Acaulimalva engleriana



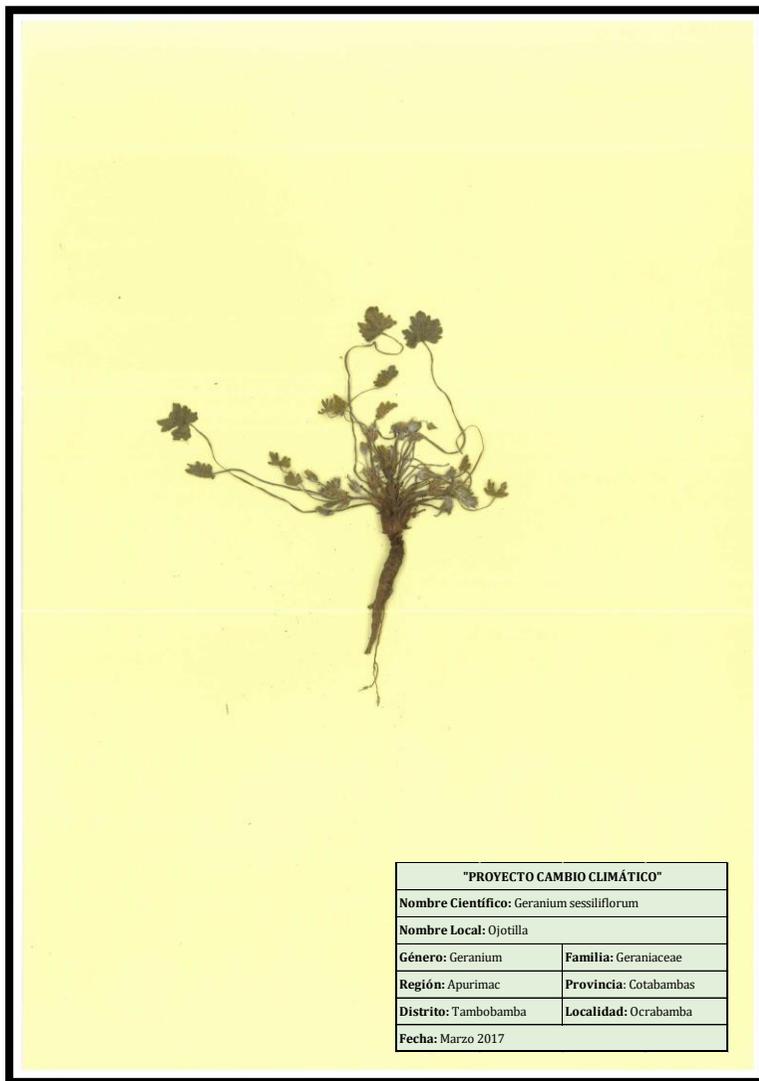
Bacharis prostrata



Lucilia aretioides



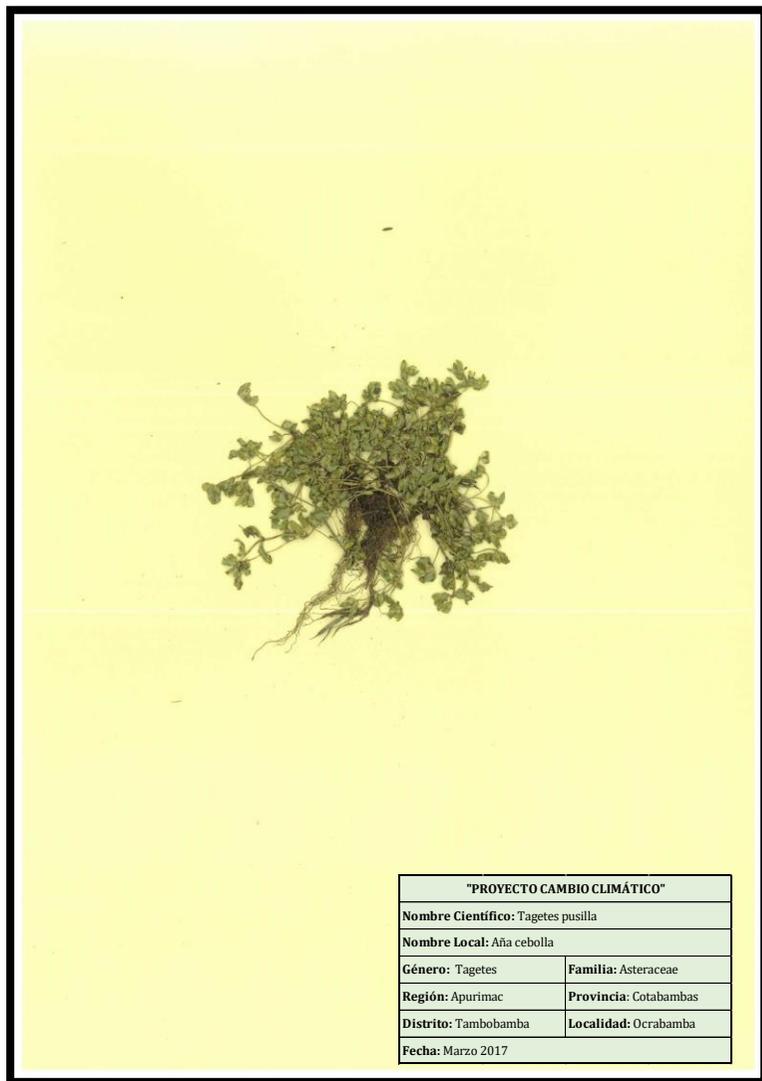
Geranium sessiliflorum



Paspalum pigmaeum



Tagetes pusilla



Senecio sp

