

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS FINANCIADA POR LA UNSAAC

**EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS PARA LA CONSERVACIÓN
DEL MANEJO SOSTENIBLE DE VICUÑAS (*Vicugna vicugna*) EN
LA COMUNIDAD DE HUAYQUI DISTRITO DE ACOS PROVINCIA
DE ACOMAYO - CUSCO**

PRESENTADA POR:

Bach. Marina Llamocca Llamacponcca

Bach. Gabriela Loayza Ayala

Para optar al Título Profesional de Biólogo

ASESOR:

Dr. Jesús Efraín Molleapaza Arispe

CUSCO, PERÚ

2017

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jesús Efraín Molleapaza Arispe, por su paciencia, comprensión y asesoramiento en la ejecución y desarrollo de la presente Tesis.

Al Consejo de Investigación–UNSAAC. Por el apoyo económico en la tesis.

Al presidente de la comunidad campesina de Huayqui el Sr. Eulogio Ccacha Ccorahua, por permitirnos entrar a la comunidad y realizar el trabajo.

Al secretario de la comunidad campesina de Huayqui el Sr. Edwin Rimachi Cardenas, por constante colaboración en cada etapa del trabajo.

Al M.Cs. Pascual Pacori Gonzales, por su amabilidad, interés, colaboración prestada en el Herbario Vargas (CUZ).

Al M.Cs. Alfredo Tupayachi Herrera, por la identificación y certificación de las especies trabajadas en el Herbario Vargas (CUZ).

Al Ing. Timoteo Huisa Jordan, por la identificación y certificación de las especies trabajadas en el Herbario Vargas (CUZ).

A la dirección del Herbario Vargas (CUZ) por la certificación de las especies trabajadas.

Al Blgo. Jhon Achicalahua funcionario del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre Cusco, por el buen servicio prestado en el trámite, que realizó la comunidad en la obtención de la custodia de vicuñas.

Al M.Cs. Wilfredo Chávez Huamán funcionario del Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente (IMA) del Gobierno Regional Cusco.

A todos los comuneros de la Comunidad Campesina de Huayqui que nos ayudaron durante el desarrollo y culminación del presente trabajo.

A Jesús Muñoz Checori, Erick Peña Quispe, David Acasi Cerezeda, por su colaboración en la elaboración de mapas.

Dedicatoria

A mis padres Zenobia y Eustaquío por su innegable amor.

A mi mamita Mery por su apoyo constante a toda la familia.

A mi hermano Emerson quien motivo e inspiro a todos mis hermanos a ser mejores.

A mis hermanos Herica, James, Soledad y Yurito a quienes amo

A Alex por el apoyo incondicional en este momento.

Gabriela.

Dedicatoria

A Dios sobre todas las cosas, a mis recordados padres Juan y Benancia.

A mis hermanos Juan Julio, Amílcar, Ernestina y Julio Cesar, así mismo a mis añoradas primas María Luisa y Mary Luz.

A todos ellos por el apoyo incondicional durante esta etapa.

Marina.

CONTENIDO

RESUMEN.....	I
INTRODUCCIÓN.....	III
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	IV
JUSTIFICACIÓN	V
OBJETIVOS	VII
OBJETIVO GENERAL.....	VII
OBJETIVOS ESPECIFICOS	VII
CAPITULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.1 ANTECEDENTES DE MANEJO	1
1.1.2 ANTECEDENTES PARA PASTIZALES.....	7
1.1.3 ANTECEDENTES PARA SUELOS.....	9
1.2 MARCO NORMATIVO	12
1.2.1 LEYES, TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES.....	12
1.2.2 LEYES NACIONALES	14
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ	14
LEY 26496, LEY DEL RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LA VICUÑA	15
LEY Nº 27308, LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE	16
LEY Nº 26821, LEY ORGÁNICA PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES.....	17
EI SERFOR.....	19
NORMAS TÉCNICAS PERUANAS SOBRE FIBRA DE VICUÑA	20
1.3 FUNDAMENTO TEÓRICO	21
Origen de los Camélidos	21
1.3.1 Marco conceptual.....	24
1.3.1.1 La vicuña	24
1.3.1.2 Descripción del hábitat	26
1.3.1.3 Características.....	27
1.3.1.4 La organización social	28
1.3.1.5 Población de vicuñas	29
1.3.2 Componentes biológicos.....	34
1.3.2.1 Pastizal	34
1.3.2.2 Suelo	42
1.3.2.3 Agua para bebedero de animales	43
1.3.3 Manejo de la fauna silvestre.	46

1.3.3.1 Diversos tipos de manejo de las vicuñas	50
1.3.3.2 Análisis de tipos de manejo en cautiverio.	51
1.3.3.3 Características de la vicuña que la hacen susceptible al manejo	55
1.3.3.4 Censo de vicuñas	56
1.3.3.5 Metodología Peruana de Censo en Vicuñas	57
1.3.4 Mortalidad: Depredadores naturales - Caza furtiva.....	58
CAPITULO II	60
AREA DE ESTUDIO	60
2.1 UBICACIÓN.....	60
2.1.1 Ubicación Política.....	60
2.1.2. Ubicación Geográfica	61
2.1.3. Ubicación Hidrográfica.....	61
2.2 ACCESIBILIDAD	65
2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	65
2.4 MEDIO FÍSICO.....	66
2.4.1 Geología	66
2.4.2 Fisiografía.....	67
2.5 MEDIO BIOLÓGICO	67
2.5.1 Formaciones vegetales	67
2.5.2 Flora representativa.....	68
2.5.3 Fauna representativa	69
2.6 ECOLOGÍA	70
2.6.1 Clima	70
2.6.2 Temperatura	70
2.6.3 Precipitación Pluvial.....	70
2.6.4 Climatodiagrama.....	71
2.6.5 Zonas de vida natural para la Zona de Estudio	72
2.7 Población	74
CAPITULO III	75
MATERIALES Y MÉTODOS	75
3.1. MATERIALES.....	75
3.1.1 Material biológico	75
3.1.2 Materiales para trabajo de campo	75
3.1.3 Equipo para trabajo de campo	76
3.1.4 Materiales para trabajo de gabinete	76
3.1.5 Equipo para trabajo de gabinete	76
3.2 METODOLOGÍA	76
3.2.1 SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	76

3.2.2 METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE PASTIZALES	78
3.2.2.1 DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN DE PASTIZAL	78
3.2.3 METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE PREDADORES Y CENSO DE LA VICUÑA	84
3.2.3.1 METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE PREDADORES DE LA VICUÑA	84
.....	85
3.2.3.2 METODOLOGÍA DEL CENSO DIRECTO	86
3.2.3.3 Etapas del Censo o Conteo	88
CAPITULO IV.....	91
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	91
4.1 RESULTADOS.....	91
4.1.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DE VICUÑAS.....	91
4.1.2 DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN Y CAPACIDAD DE CARGA DEL PASTIZAL.....	94
4.1.2.1 Reconocimiento y delimitación para la determinación de la Condición del Pastizal y Capacidad de Carga del área de estudio.	94
4.1.2.2 Sitio I - Pajonal de <i>Stipa mucronata</i> , <i>Nassella pubiflora</i>	94
4.1.2.3 Sitio II – Bofedal <i>Festuca dolichophylla</i> y <i>Alchemilla pinnata</i>	95
4.1.2.4 Evaluación de la Condición del Pastizal	95
4.1.3 DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE N, P, K pH DEL SUELO.....	100
4.1.4 DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA BEBEDEROS DE ANIMALES.....	101
4.1.4.1 Resultado Análisis Físicos y Químicos	103
4.1.4.2 Resultado del Análisis Microbiológico de Agua para Bebederos.....	107
4.1.5 DETERMINACIÓN DE LOS PREDADORES DE LA VICUÑA	110
4.2 DISCUSIONES	111
4.2.1 Discusión de censo de vicuñas.....	111
4.2.2 Discusión de condición de pastizal	111
4.2.3 Discusión para Capacidad de carga	112
4.2.4 Discusión de Suelos.....	112
4.2.5 Discusión de Predadores	113
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES.....	116
BIBLIOGRAFÍA	117
ANEXO A	125
IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	126
SITIO I PAJONAL.....	126
SITIO II BOFEDAL.....	127
FUENTES DE AGUA.....	128

IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN DE VICUÑAS MEDIANTE OBSERVACIÓN DIRECTA	130
RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS DE PASTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN DE PASTIZALES.....	131
IDENTIFICACIÓN Y MONTAJE DE LAS MUESTRAS DE PASTOS EN EL HERBARIO VARGAS (CUZ)	133
DETERMINACIÓN DE LAS MUESTRAS DE SUELO	135
TOMA DE MUESTRAS DE AGUA EN LAS FUENTES DETERMINADAS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO	136
IDENTIFICACIÓN DE DEPREDADORES MEDIANTE OBSERVACIÓN DIRECTA.....	137
ANEXO B	139
ESPECIES DESEABLES	140
CALCULO DEL ESTADO DE LA CONDICIÓN	150
ANEXO C.....	155
<i>Resultado de población de vicuñas</i>	<i>155</i>
ANEXO D.....	156
<i>Resultado de análisis de Suelo</i>	<i>156</i>
ANEXO E.....	157
<i>Normativa.....</i>	<i>157</i>
<i>Resultado de análisis de Agua</i>	<i>157</i>

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Población mundial de vicuñas.....	31
Cuadro 2. Censos realizados en el Perú.	32
Cuadro 3. Población Nacional de vicuñas 2012.....	33
Cuadro 4. Población de vicuñas de la Región Cusco.....	34
Cuadro 5. Carga animal para diferentes Condiciones de Pastizal.	40
Cuadro 6. Bacterias patógenas en animales.....	46
Cuadro 7. Acceso a la zona de estudio.....	65
Cuadro 8. Formaciones geológicas.	66
Cuadro 9. Unidades geomorfológicas.....	67
Cuadro 10. Datos climáticos de la Estación Meteorológica – Acomayo (2007 - 2016).....	71
Cuadro 11. Número de transectos por tipos de pastizal.	79

Cuadro 12. Estimación de la Condición de Pastizal.....	83
Cuadro 13. Carga sugerida en UV (unidades vicuña) por Condición de Pastizal.....	83
Cuadro 14. Condición del Pastizal del Sitio I Pajonal.	96
Cuadro 15. Condición del Pastizal del Sitio II Bofedal - Sector Senijayoc 1	96
Cuadro 16. Condición del Pastizal del Sitio II Bofedal - Sector Senijayoc 2	97
Cuadro 17. Condición del Pastizal del Sitio II Bofedal - Sector Pacla	97
Cuadro 18. Carga estimada de Unidades Vicuña para el área de estudio.	99
Cuadro 19. Valores de fertilidad de suelos para el Sitio I Pajonal.	100
Cuadro 20. Valores de fertilidad de suelos para el Sitio II Bofedal.....	101
Cuadro 21. Parámetros Físicos y Químicos de las 4 Lagunas y el Manantial.	103
Cuadro 22. Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos de las 4 Lagunas y el Manantial.	107
Cuadro 23. Condición del Pastizal del Sitio II Bofedal.....	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Orígenes de la Familia Camilidae.	22
Figura 2. Distribución de la Vicuña en los países Andinos.....	30
Figura 3. Tipos de manejo.	54
Figura 4. Climatodiagrama de la Sub cuenca de Acomayo.....	71

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Localización del área de estudio ámbito regional.....	62
Mapa 2. Localización del área de estudio ámbito distrital.	63
Mapa 3. Microlocalización del área de estudio.....	64
Mapa 4. Delimitación de Pastizales y Bofedales.	77
Mapa 5. Determinación de la Población de vicuñas.....	93
Mapa 6. Determinación de la Condición de Pastizal.....	98

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Vicuña en su hábitat (Comunidad Huayqui)	24
Fotografía 2. Recolección de muestra de pastos.	79
Fotografía 3. Toma de datos por transecto al paso.	80
Fotografía 4. Toma de datos para la determinación de vigor.	82
Fotografía 5. Medida de la longitud del pasto.	82
Fotografía 6. Carroña para la detección de depredadores.....	84
Fotografía 7. Observación y toma de datos de depredadores.	85
Fotografía 8. Cóndor (<i>Vultur gryphus</i>).	85

Fotografía 9. Zorro (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	85
Fotografía 10. Familia de vicuñas en el sector Senijayoc.	86
Fotografía 11. Familia de vicuñas en el sector Kcotaña.	87
Fotografía 12. Macho solitario en el sector Fierruyoc Loma.	87
Fotografía 13. Tropilla de vicuñas en el sector Pacla.	87
Fotografía 14. Pastizal del sector Pacla.	126
Fotografía 15. Pastizal en el sector Senijayoc.	126
Fotografía 16. Bofedal en el sector Pacla.	127
Fotografía 17. Bofedal en el sector Senijayoc.	127
Fotografía 18. Laguna Kenterccochoa.	128
Fotografía 19. Laguna Qenqoccocha.	128
Fotografía 20. Manantial Senijayoc.	129
Fotografía 21. Laguna Yanaccocha.	129
Fotografía 22. Familia de Vicuñas en el sector Kcotaña.	130
Fotografía 23. Familia de vicuñas en el sector Fierruyoc Loma.	130
Fotografía 24. Transecto al paso en el sector Kinsacruz.	131
Fotografía 25. Recolección de la muestra de pastos camino a la laguna de Yanaccocha.	131
Fotografía 26. Ubicación del transecto cerca al Bofedal	132
Fotografía 27. Determinación de la longitud del transecto al paso.	132
Fotografía 28. Identificación de las muestras utilizando el estereoscopio.	133
Fotografía 29. Identificación de las muestras utilizando el estereoscopio.	133
Fotografía 30. Montaje de la especie Calamagrostis vicunarum	134
Fotografía 31. Montaje de la especie Dissanthelium macusaniense.	134
Fotografía 32. Homogenización de muestra de suelo	135
Fotografía 33. Empaquetado de las muestras de suelo.	135
Fotografía 34. Toma de la muestra de agua en la laguna de Yanaccocha	136
Fotografía 35. Toma de la muestra de agua en el Manantial Senijayoc.	136
Fotografía 36. Observación de depredadores en el sector Kinsacruz.	137
Fotografía 37. Observación de depredadores en el sector Kcotaña.	137
Fotografía 38. Cóndor (<i>Vultur gryphus</i>)	138
Fotografía 39. Zorro (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	138

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Huayqui en los sectores de Pacla, Senijayoc, Fierruyoc Loma, Cotaña y Quinsa Cruz a una altitud de 3900 a 4500 m. desde el mes de abril del 2015 hasta diciembre del 2016 con el objetivo de establecer los recursos para el manejo sostenible de la vicuña en la mencionada comunidad; llegando a los siguientes resultados.

La población de vicuñas en la comunidad de Huayqui es de 98 vicuñas de acuerdo al censo realizado el 2015, de los cuales se diferenció 12 machos, 35 hembras, 15 crías, 8 individuos en tropillas, 5 machos solitarios y 23 individuos no diferenciados, la metodología utilizada es el Conteo Directo (Hofmann y Otte 1977)

Los pastizales están comprendidos en dos sitios: **Sitio I Pajonal** con una extensión de 1203.30 ha. con dominancia de *Stipa mucronata* y *Nassella pubiflora*, de **Condición Buena**, con una soportabilidad de 3970 vicuñas, el **Sitio II Bofedal** con dominancia de *Festuca dolichophylla* y *Alchemilla pinnata*, de Condición Excelente, con una soportabilidad 472 vicuñas, la metodología utilizada es de “ transección al paso” (Segura, 1963) citada por (Florez y Tapia, 1984).

En los análisis de fertilidad del Sitio I, los resultados muestran que estos suelos son fértil y el Sitio II Bofedal, el análisis de fertilidad indica que estos suelos son altamente fértiles.

En los análisis Físico – Químicos, Microbiológicos y Parasitológicos de aguas para bebederos de animales en las cuatro Lagunas: Quenqoccocha, Kenterccochoa, Chaupiccocha, Yanacocha y el Manantial Senijayoc, se encuentran dentro de los Estándares de Calidad Ambiental, por consiguiente son aptas para el bebedero de animales.

Los principales depredadores de la vicuña son los zorros (*Lycalopex culpaeus*), el cóndor (*Vulpur gryphus*), ocasionalmente el puma (*Felis concolor*) y los perros mostrencos (vagos); la metodología empleada es de observación directa (Hofmann et al, 1983).

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la vicuña (*Vicugna vicugna*) es una especie andina silvestre que estuvo en peligro de extinción por diversos factores, especialmente por la caza furtiva.

Las cualidades de esta especie son muy significativas porque proporciona una fibra fina, de alta calidad y buen precio; conlleva a que este recurso sea una alternativa económica complementaria para las comunidades campesinas (Brack, 2004)

Desde un punto de vista ecológico y de la conservación de los pastizales, esta es una especie eficiente y poco exigente, porque no destruye los pastos realizando un corte en el momento de su consumo, así mismo la presencia de sus almohadillas plantares (propia de los camélidos) no destruye la poca vegetación existente, haciendo de esta especie sostenible en el tiempo comparado con las otras especies (Flores, 2001)

Desde el punto de vista de su implementación de las técnicas de manejo en las comunidades, éstas permitirán mejorar los rendimientos en la producción de fibra y elevar sus parámetros reproductivos, control de enfermedades, control de depredadores y evitando la caza furtiva (CONACS, 1997)

La comunidad de Huayqui reúne las condiciones para el desarrollo y manejo de vicuñas, en la actualidad el interés del poblador por mejorar sus condiciones de vida; esta actividad constituirá una fuente importante permitiendo que la comunidad beneficiada pueda ver reflejada su producto en mejores ingresos económicos.

El presente trabajo de investigación surge por la necesidad de disponer de una herramienta integral para intervenir en el manejo sostenible de las vicuñas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La comunidad de Huayqui posee un recurso faunístico muy representativo que es la vicuña, a la fecha no está siendo aprovechada; debido a que la población no sabe cómo hacer uso de este recurso y no cuenta con técnicas de manejo sostenible apropiadas para la zona.

Primeramente, no se conoce cuanta es la población de vicuñas, el cual es muy importante, una vez conocida la población en función a ella se realizará los estudios adicionales, como el estudio de pastizales, la capacidad de carga, las fuentes de agua y los predadores presentes en la zona de estudio.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación aborda acerca del manejo de las vicuñas, un tema invaluable por numerosos autores y sobre todo para su conservación, y fortalecimiento de los pobladores para su adecuado manejo trayendo como consecuencia un beneficio económico para la comunidad.

El manejo de vicuñas es una actividad importante desde el punto de vista biológico y para evitar la extinción, el gobierno estableció políticas de manejo y conservación por parte del estado peruano a través de los cercos de protección; esta decisión ha permitido que en los últimos años se incremente el número de animales y disminuya la cacería furtiva, incluyendo a esta especie al Apéndice II de la CITES como especie de la que se puede aprovechar sus recursos.

La prioridad del plan de manejo, es proteger e incrementar la población de vicuñas ya existentes en la comunidad, consecuentemente al llegar a este objetivo, en los módulos de vicuña, será beneficiar económicamente a las comunidades, mediante el manejo sostenido de las vicuñas, que permita realizar capturas, esquilas y comercializar la fibra.

Conocer los pastizales en el área de estudio es necesario, con el estudio se podrá determinar la calidad y la cantidad de estos, ya que son el principal alimento de las vicuñas. A su vez conocer la fertilidad de los suelos, determinar la concentración de N, F, P, K y el pH permitirá saber la condición de los pastos; de igual manera la determinación de la cantidad y la calidad de las fuentes de agua para bebederos, así como identificar a los predadores de las vicuñas en el área de estudio, permitirá diseñar estrategias para regular a los predadores y desarrollar el plan de manejo.

No solamente en el Perú el uso de planes de manejo han dado resultado, también en los demás países como Bolivia, Argentina, Ecuador y Chile que toman a nuestro país como modelo a seguir.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer las bases para la evaluación de los recursos para la conservación del manejo sostenible de la vicuña (*Vicugna vicugna*) en la comunidad de Huayqui, distrito de Acos, provincia de Acomayo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Realizar un Censo de la población de vicuñas en la comunidad de Huayqui.
2. Determinar la capacidad de carga del área de estudio para el manejo de vicuñas en la comunidad de Huayqui.
3. Determinar la fertilidad, concentración de N, P, K del suelo en el área de estudio.
4. Determinar las fuentes y la calidad de agua para bebedero de animales en el área de estudio.
5. Determinar los predadores de la vicuña en el área de estudio de Huayqui.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 ANTECEDENTES DE MANEJO

Hofmann & Otte, (1977). Reportan que según la abundancia de pasto y las influencias de hombre y el ganado, la vicuña se levanta en las mañanas, entre media hora antes o media hora después de la salida del sol. Si imperan fuertes vientos, lluvias o nevadas en las pampas, las vicuñas se echan al suelo, con el cuello extendido y apretado a la superficie y su cuerpo en contra de la dirección del viento. Por este comportamiento de protección, muchos ejemplares quedan escondidos inadvertidamente entre los manojos de ichu, hecho esto que es una desventaja en caso de que el censo se trabaje en ésta época de mal tiempo. Hacia el mediodía, las vicuñas migran desde las llanuras secas hacia los riachuelos o puquiales de la región, descansando y caminando desde las 11:00 hasta las 14:00 horas. Al anochecer los animales se dirigen a su sitio de dormir que está en las cumbres de las colinas, en caso de interacciones humanas y en poblaciones bajo protección, pueden estar en cualquier sitio de buena visibilidad y que no esté expuesto a heladas.

Bustinza, et al (1990). Estudiaron el crecimiento de 10 vicuñas, utilizando el peso vivo en el campo Experimental de Altura (INTA) de Abrapampa, Jujuy Argentina. No se observó declinación de la tasa reproductiva ni la tasa de morbilidad, a pesar de un manejo frecuente y dentro de un espacio menor al acostumbrado en la vida silvestre; demostraron que es factible la crianza de vicuñas en semicautividad sin alterar el patrón de comportamiento general. Los cálculos se hicieron utilizando una ecuación del modelo de Brody (1927a). Datos de 10 años consecutivos, establecen una curva de tipo sigmoideal

para el peso vivo, los más grandes incrementos de peso se producen hasta los 3 años (crecimiento acelerado); de 4 a 9 años de edad los auquénidos son pequeños (establecimiento de crecimiento) y a los 10 años de edad parece iniciar los decrementos de peso. En todas estas fases y al parecer por más tiempo es posible explotar la producción de la fibra.

INRENA, (1994). Informa que las evaluaciones del tamaño poblacional de la especie en el Perú, se han efectuado desde 1980, empleando métodos de conteo terrestre, específicamente el método directo y total, el cual ha resultado ser el de mayor confiabilidad y exactitud según se ha demostrado de los censos elevados a cabo en el Perú como en Chile, por lo tanto no ha estado en discusión y ha podido ser empleado para el conteo dentro de un diseño muestral, Hasta 1993, el Perú no contaba con una organización espacial del censo de forma integral como la que ha sido desarrollada para efectos del censo de 1994. Pero con base en la identificación y delimitación de sitios censales se ha podido determinar el hábitat de todas las regiones en donde las vicuñas se distribuyen.

Lichtenstein, et al (2002). Reportan que la ley N° 26496, del “Régimen de la propiedad, comercialización y sanciones por la caza de las especies de vicuña, Guanaco y sus Híbridos”, su reglamento en el D.S. N° 007-96-AG y modificatorias, establece el régimen de propiedad y comercialización de las vicuñas que se hallan en los predios de las comunidades campesinas, quienes son responsables de su custodia, usufructo, manejo, aprovechamiento y disposición de la fibra y sus derivados bajo la supervisión del estado.

Sotelo, (2003). Menciona que el proyecto de crianza de vicuñas en semicautiverio en el Centro Experimental de la Raya, la factibilidad de someter a las vicuñas a un sistema de crianza más intensivo, permitirá un manejo controlado de los machos juveniles, quienes

por su naturaleza podrían adaptarse al confinamiento, el proyecto podrá realizar trabajos de proyección más amplio y sostenible.

Zuñiga, (2003). Realizo 1779 censos en 10 años, en las regiones de Puno, Moquegua y Tacna, se ha encontrado que el 89,65% de vicuñas está en la región de Puno, el 2,23% en la región de Moquegua y el 8.12% en la Región de Tacna de un total de 14905 ejemplares, los hábitos de vivencia de la vicuña son lugares planos y laderas de poco pendiente, con dormideros en lomadas pero abrigados, el pastoreo es recorriendo de 2 a 4 Km por día, las principales especies vegetales que forman la dieta alimenticia de las vicuñas son: *Muhlenbergia fastigiata*, *Alchemilla pinnata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Hipocachoeris taraxacaroides*, *Muhlenbergia peruvianum*, *Distichis humilis*, *Poa candomoana* y *Festuca dolichophilla*, los enemigos naturales causantes de la mortandad son: El puma, zorro, cóndor, perro doméstico, gato montés (responsables del 20% de pérdidas) y el hombre no es un enemigo natural pero es el causante de un 45% de pérdida.

Lichtenstein, (2006). Indica que Argentina fue el primer país en implementar la cría de vicuñas en cautiverio. El modelo, desarrollado e implementado por el Campo Experimental de Altura Abra Pampa, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (CEA INTA), Postula como objetivos contribuir a la conservación de las vicuñas y aumentar los ingresos de pequeños productores de la Puna. El CEA INTA cede a los productores en calidad de préstamo entre doce y treinta y seis vicuñas y les brinda apoyo para la esquila. Los productores se comprometen a devolver en crías igual número de animales que los recibidos en un periodo de 7 a 12 años. En el 80% de los casos los materiales para el corral son financiados por una empresa exportadora de fibra. A cambio de este financiamiento los productores se comprometen a vender a dicha empresa por lo menos el 50% del vellón obtenido en cada esquila hasta cancelar la deuda. En este capítulo se analiza el valor que tiene la crianza en cautiverio como herramienta para la

conservación de las vicuñas y para el desarrollo económico de los pobladores locales. La experiencia de los pequeños criaderos del CEA INTA permite extraer enseñanzas que pueden ser extrapoladas a otros sistemas de manejo en cautiverio.

Vila & Lichtenstein, (2006). Presentan dos alternativas de manejo de vicuñas actualmente vigentes en Argentina: el sistema de criadero fomentado por el INTA en las provincias de Jujuy y Salta, y la experiencia reciente de manejo en silvestría realizada en Cieneguillas, en la provincia de Jujuy. En primer lugar, se describen en función de aspectos biológicos y socioeconómicos con una perspectiva comparativa. Luego, se analiza el impacto de estas dos modalidades de manejo sobre la conservación de las vicuñas. En el caso de Perú y Bolivia, los planes de manejo fueron diseñados inicialmente para que comunidades territoriales hicieran uso de las vicuñas que se encontraran en sus tierras comunales mediante capturas temporales seguidas de su liberación. Desde 1995, en Perú también se utilizan módulos de cautiverio, mientras que en Bolivia el uso de vicuñas es exclusivamente en silvestría.

Mendoza, (2007). Determinó que la condición de los dos sitios de estudio dentro del cerco de Ccollana Quehue, distrito de Canas provincia del Cusco, es regular para ambos sitios, la capacidad de carga del área de estudio que abarca aproximadamente unas 345.32 hectáreas, puede soportar 570 vicuñas, menciona que dentro del cerco se encuentra 185 vicuñas entre adultas y crías, también indica que a cada vicuña le correspondería una extensión de 1,87 ha/ vicuña.

Arzamendia, (2008). Realizo estudios etoecologicos de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en relación a su manejo sostenido en silvestría, en la reserva de la biosfera laguna de Pozuelos (Jujuy, Argentina); en la puna Jujeña, cubre aproximada 10.000 Ha; se realizaron cinco censos (1999-2005) de conteo directo por unidad de superficie, el

máximo número de vicuñas fue 1020 (aprox 12 vic/ Km^2), la mayor densidad de vicuñas se encontró en parcelas con fuentes de agua permanente y ubicadas en sectores de pendientes suaves (>10 vic/ Km^2), las hembras tuvieron más tiempo forrajeando que los machos familiares y que los solteros y asignaron menos a las actividades de alerta y correr, más no así los machos que pasaron más tiempo en actividad de vigilancia, Los resultados de la respuesta inmediata al manejo de captura y esquila en general sugieren que, ante la aplicación de distintas técnica de captura todas basadas en la aplicación de pautas de bienestar animal, hay un aumento progresivo de los parámetros conductuales y fisiológicos indicadores de agitación y estrés en relación con la inclusión de vehículos en las capturas, y por lo tanto los animales sufrirían menor impacto negativo con la utilización de capturas con gente caminando solamente. La velocidad de las capturas y la duración del encierro parecieran ser el principal factor causante de estrés.

Aguilar, (2009). Indica que el sistema de manejo influencia poco o nada en el diámetro de la fibra de vicuña, pero si en la longitud de vicuña manejada en silvestria las cuales presentan mayor longitud que las vicuñas manejadas en cercos permanentes o en semicautiverio, por lo que asume que las vicuñas silvestres tienen mejores condiciones de hábitat que las vicuñas en cerco que están restringidas a un área determinada. En cuanto a la correlación entre longitud y diámetro se demostró que la longitud de mecha tiene una correlación baja pero significativa en hembras adultas del manejo en semicautiverio, en cambio en silvestría en ambos sexos y edades tienen una correlación muy baja o nula no siendo significativa en estas dos características.

Cuba, (2010). Determinó que la condición de los dos sitios de estudio, dentro del módulo de uso sustentable de la vicuña en la comunidad campesina de Yanque Laca – Laca Chumbivilcas – Región Cusco, es bueno para el sitio I- Pajonal que tiene una extensión de 626,81 ha, pudiendo soportar 2087 vicuñas, para el sitio II – Bofedal la

condición es excelente en una extensión de 29.57 ha, permitiendo una capacidad de carga de 131 vicuñas, para ese año la población de vicuñas dentro de cerco era de 445 vicuñas que es menor a lo que puede soportar.

Mosca, (2010). Analiza la selección de alimento y hábitat por la vicuña (*Vicugna vicugna*), Molina (1782) en el marco de la teoría de forrajeo óptimo. Esta predice que los individuos reducirán su amplitud dietaria en la época de mayor disponibilidad de recursos, y expandirán su dieta durante la estación desfavorable por la disminución en la disponibilidad de los Pastos de alta calidad. En relación al hábitat, predice que los animales seleccionarán aquellos parches que presenten mayor abundancia de pastos alimentarios nutritivos. Sin embargo, la estructura social puede afectar fuertemente esta estrategia de selección. El objetivo de esta tesis fue identificar los patrones de selección de alimento y hábitat por vicuñas durante las épocas de máxima y mínima disponibilidad de recursos, e interpretar dichos patrones bajo el marco conceptual mencionado. La selección de ambos recursos estuvo condicionada por variables ambientales (época del año y disponibilidad de alimento), y por la marcada estructura social característica de esta especie. La disponibilidad vegetal varió entre estaciones y entre años, lo que influyó sobre la selección de los pastos alimentarios y en consecuencia sobre la selección de microhábitats. Estas variaciones en la selección fueron detectadas tanto en las vicuñas territoriales como en las que carecen de territorio.

Rivera, (2012). Determino la condición de las 23 parcelas ubicadas en las comunidades de: Acopalca, Cullpa Alta y Cochab Chico, en la provincia de Huancayo a altitudes que varían desde los 3900 a 4700 m.s.n.m. para las tres especies animales al pastoreo se encuentran de la siguiente manera: para ovinos 17 parcelas se encuentran en condición regular y 6 parcelas en condición pobre; para vacunos solo 09 parcelas se encuentra en condición regular y 14 parcelas se encuentra en condición pobre; para alpacas 17 parcelas

se encuentran en condición regular y 06 parcelas se encuentran en condición pobre, La capacidad de carga del área de estudio que abarca aproximadamente unas 1041 hectáreas, puede soportar 1227 ovinos, 235 vacunos o 823 alpacas durante un año sin causar deterioración de las parcelas.

Herrera, (2013). Realizó una investigación en el criadero de vicuñas en semicautiverio de la multicomunal Picotani (4,420 a 4 800 m.s.n.m) Distrito de Putina, Provincia de San Antonio de Putina, Región Puno. Se observó variación en la longitud de mecha, el rango promedio fue 3.00 ± 0.52 cm; la longitud de mecha fue significativamente mayor en juveniles (3.33 ± 0.52 cm) que en crías (3.08 ± 0.47 cm) y adultos (2.59 ± 0.39 cm) ($P \leq 0.05$); en machos fue mayor (3.03 ± 0.52 cm) que en hembras (2.97 ± 0.51 cm). También, la longitud de mecha está influenciada por factores genéticos, fisiológicos y ambientales, que rigen la velocidad de crecimiento continuo de la fibra a partir de los bulbos pilosos, la disminución de energías para el crecimiento de fibra en adultos, el tipo de esquila, el manejo o sistema de crianza y la nutrición.

1.1.2 ANTECEDENTES PARA PASTIZALES

Carreón, (1993). Citado por Ttimpo. (2004), Informa que en el estudio de pastizales alto andinos del Centro Experimental La Raya – UNSAAC se determinaron nueve especies: *Calamagrostis amoena*, *Distichia muscoides*, *Festuca dolichophylla*, *F. ortophylla*, *F. rigida*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Stipa obtusa*, *Scirpus rigidus* y *Plantago tubulosa*, que crecen en suelos neutros y ácidos y poseen alto contenido de materia orgánica.

Pinares & Carrera, (2001). Manifiestan que la composición florística para la comunidad de Oquebamba se identificaron 74 especies forrajeras, la condición del pastizal del fondo de valle es bueno, en laderas la condición es regular, las cumbres altas presentan condición pobre, la soportabilidad de carga animal para ovinos es de 15 781, 065 u.o./año.

Para la comunidad de Huacachapi determino 71 especies forrajeras, la condición en llanuras de campo es bueno, ladera regular, cerro pobre, la soportabilidad de carga animal es de 9031,51 u.o. / año.

Sanchez & Espinoza, (2002). Indican que la composición florística de los pastizales en la comunidad Casablanca, reporta 18 Familias, 18 Géneros y 29 Especies, la capacidad de carga para alpacas es de 2.8 u.a/ha/año. Para Canllini 12 Familias, 19 Géneros, 25 Especies y la capacidad de carga es de 2.7 u.a. / ha /año. Para Thalla 11 Familias, 18 Géneros, 25 Especies y la capacidad de carga es de 3.2 u.a. /ha / año.

Huisa, (2004). informa que en los estudios realizados en el Centro Experimental la Raya – UNSAAC, se registraron más de 100 especies forrajeras nativas que contribuyen a la alimentación y nutrición de los animales presentes en la zona, las especies forrajeras más abundantes son: *Festuca dolichophylla*, *F. orthophylla*, *F. rigida*, *F. rigescens*; *Calamagrostis antoniana*, *C. amoena*, *C. heterophylla*, *C. ovata*, *C. rigescens*, *C. vicunarun*; *Poa annua*; *Stipa ichu*, *S. obtusa*; *Muhlenbergia fastigiata*, *M. ligularis*; *Disanthelium minimum*; *Polypogon interruptus*; *Paspalum pigmaeum*; *Aciachne pulvinata*, *A. acicularis*; *Agrostis toluensis*; *Bromus catarthicus*; *Distichlis humilis*, *D. spicata*; *Hordeum muticum*; *Nasella meyeniana*; *Sporobolus poiretii*; *Vulpia myuros*, *Eragrostis curvula*.

Cuba, (2010). Manifiesta que en la comunidad de Yanque Laca- Laca, Chumbivilcas, región Cusco, el área cercada para vicuñas tiene una extensión de 656,38 has, con un perímetro de 10945,50 metros lineales, en el cual, se encuentran dos sitios; un pajonal de 626,81 Has de condición buena, dominado por la asociación de las especies *Calamagrostis amoena* – *Werneria nubigena*; un bofedal de 29,57 has de condición excelente, la asociación es con las especies *Muhlenbergia ligularis*, *Plantago sp.* Estas

áreas presentan condición de pastizal buena y excelente, con una soportabilidad de carga estimada de 2218 U.V/ año.

Rondinel, (2011). Reporta que la condición de especies forrajeras palatables para vicuñas en el sector Chillca del distrito de Pitumarca (Canchis) es de 29 especies en época de lluvia y 20 especies en épocas de secas. Para el sector Antaparara del mismo distrito es de 21 especies (época de lluvias) y 12 especies (época de seca), las especies forrajeras muy preferidas por las vicuñas son: *Calamagrostis vicunarum* y *Distichia muscoides* (bofedal) que se encuentran en abundancia en ambas épocas.

Pacori, (2014). Indica que realizó el inventario florístico de dos comunidades Kcana-Janansaya y Oquebamba encontrando 31 Familias, 82 Géneros y 108 Especies, la que más predomina es la familia Poaceae con 16 géneros y 31 especies, en ambas comunidades la condición actual de pastizales es “Regular”, la capacidad de soportabilidad de carga animal para ovinos es de 2366,25 u.o./ha / año. En Kcana-Jancansaya y de 9119,19 u.o /ha / año.

1.1.3 ANTECEDENTES PARA SUELOS

Peña, (1970). Menciona que de la evaluación de pastos naturales en la zona de Llacturqui, provincia de Grau – Apurímac, que la condición del pastizal es regular, la densidad es buena, el vigor fluctúa entre regular y pobre debido al exceso de pastoreo, el corto desarrollo se debe a la baja calidad del suelo y acentuada acidez.

Rivera, (2012). Indica que la parcela Maloncocha abarca una extensión pastoreable de 84.90 has., se encuentra a una altitud que varía desde los 4420 a 4590 msnm. ubicada en laderas moderadamente inclinadas, donde la profundidad efectiva del suelo es generalmente muy superficial (< 25 cm de profundidad), con suficientes piedras que ocupan de 0.1% a 3% de la superficie, y con áreas rocosas que ocupa un espacio

aproximado al 2.1% de la superficie de la parcela, sus suelos presentan en una textura moderada como: Franco arcilloso(FrAr), franco (Fr) y Franco arcillo arenoso (FrArA), la reacción de los suelos se sitúan en rangos de pH que van de 3.95 a 4.19 donde los suelos acusan una acidez fuerte, el contenido de materia orgánica 6.78% considerado (alto). El contenido de nitrógeno es reducido (varia de 0.13% a 0.56%), los niveles de fósforo en promedio son bajos que oscilan entre 2.20 a 3.90 ppm, los niveles de potasio promedio 91.40 ppm considerando bajo para todos los fines.

Rivera, (2012). Indica que en la parcela Jerbacio la cual abarca una extensión de 20.32 has. La condición es Regular para ovinos, vacunos y alpacas, se encuentra a una altitud que varía desde los 4210 a 4320 msnm. moderadamente empinada, donde la profundidad efectiva del suelo es muy superficial (< 25 cm), presenta una textura Franco donde la reacción de los suelos se sitúan en rangos de pH que van de 4.33 a 4.42 que le dan una acidez fuerte, el contenido de materia orgánica con el promedio 8.65% considerado (Alto), la disponibilidad de nitrógeno es (Bajo) (varia de 0.32% a 0.53%) , los niveles de fósforo en promedio (2.39 ppm) son (Bajos) , los niveles de potasio es 93.80 ppm considerando (Bajo) para todos los fines.

Pacori, (2014). Menciona que en la evaluación de pastizales naturales en las comunidades altoandinas de Kcana Janansaya y Oquebamba del distrito de Kunturkanki- provincia de Canas- Cusco, que la condición en la Comunidad de Kcana Janansaya para el Sitio I – Planicies es “Regular”, el resultado del análisis de fertilidad de suelos para el Sitio I presenta un pH 6.30 (ácido), los niveles de materia orgánica con 4.53 % (Bajo) , Nitrógeno (N) con 0.23 % (Bajo), Fosforo disponible P₂O₅ 10.2 ppm (Bajo) y Potasio disponible K₂O ppm con 45 ppm (Alto).

Pacori, (2014). Menciona que en la evaluación de pastizales naturales en las comunidades altoandinas de Kcana Janansaya y Oquebamba del distrito de Kunturkanki- provincia de

Canas- Cusco, que la condición en la Comunidad de Kcana Janansaya para el Sitio II – Laderas es “Regular”, el resultado del análisis de fertilidad de suelos para el Sitio II presenta un pH 8.9 (alcalino), la disponibilidad de materia orgánica con 1.06 % (Bajo), los niveles de Nitrógeno (N) con 0.05 % considerado (Bajo), los niveles de Fosforo disponible P_2O_5 118.4 ppm considerado (Muy alto) y Potasio disponible K_2O ppm con 57 ppm considerado (Bajo).

Apráez et al, (2014). Determinó la correlación positiva encontrada entre el periodo de recuperación y producción de biomasa, corrobora que la disponibilidad de agua y un suelo de buenas características químicas y físicas permiten mayores cosechas de forraje en menor tiempo y con buenas características nutritivas. Por otro lado, los altos contenidos de MO están explicados por la altura y temperatura de la zona de estudio, que a mayor altitud la materia orgánica se incrementa, debido al lento proceso de humidificación y mineralización de la misma, por la baja actividad de los microorganismos del suelo.

1.2 MARCO NORMATIVO

1.2.1 LEYES, TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES

Debido a la casi extinción de la especie a mediados del siglo XX, en 1969 Bolivia y Perú firman un “Tratado de La Paz”, y de este modo la vicuña es declarada “especie en vías de extinción” y toda la comercialización de la misma o de sus productos desde entonces es reglamentada. Diez años más tarde (1979), Argentina, Chile y Ecuador adhieren al acuerdo de Bolivia y Perú y firman el “Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña” según el cual se comprometen a coordinar acciones y aunar esfuerzos para la recuperación de la vicuña. A partir de entonces, se crea una red de áreas protegidas (reservas y parques nacionales) para promover el repoblamiento de la vicuña en toda el área de distribución y un programa de control y vigilancia dentro de cada país.

Los resultados de este Convenio ayudaron a la recuperación de las poblaciones de vicuña. Hoy en día, se registran 250,000 animales distribuidos en los cinco países (Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú), con una población inicial de menos de 10,000 a la firma del convenio original en 1969. Ecuador se incorporó al Convenio de la Vicuña a pesar de no tener vicuñas en el momento de firmar el Convenio por considerar que pertenecía al área de distribución histórica de la especie. Entre 1988 y 1993 Bolivia cedió 77 vicuñas, Chile y Perú cedieron 100 vicuñas al Ecuador mediante el aval y los acuerdos del Convenio. Para el 2003 la población de vicuñas del Ecuador es de 2058 individuos; le sigue Chile con 14,705 individuos. En Argentina se estima que hay entre 35,000 y 45,000 individuos pero aún no se ha realizado un censo nacional. Luego Bolivia con una población de 57,905 individuos y finalmente Perú con 149,500 individuos.

En el plano internacional, la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES) que fue creada en 1973, se encarga de regular qué plantas o animales y/o subproductos se pueden vender y exportar bajo

condiciones. CITES agrupa a los animales y plantas en apéndices según el número y estado de las poblaciones. Su política cambia, de la categoría de protección estricta (Apéndice I) a permitir el comercio del recurso bajo condiciones específicas (Apéndice II). Existen 122 países miembros (entre los cuales Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú) y se reúnen cada dos años en lo que se denomina la Conferencia de las Partes.

En el caso de la vicuña, las poblaciones de cada país son reevaluadas y aquellas que demuestren haber aumentado en número son catalogadas bajo el Apéndice II permitiendo una esquila limitada de vicuñas vivas con o sin cupo 0 para la comercialización de su fibra.

También en el plano internacional y de acuerdo a los tratados: CITES, la Comisión Técnica Administrativa del Convenio de la Vicuña se reúne anualmente dónde se discuten los distintos avances científicos y tecnológicos alrededor del tema de conservación y manejo de la vicuña de cada país (Renaudeau, 2003).

CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE COMERCIO DE ESPECIES AMENAZADAS – CITES

- **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES)**, fue suscrita en 1973 y ratificada por el Perú el 18 de junio de 1975 (D.L. 21080). En 1994, en Florida se aprobó el pase de todas las poblaciones de vicuñas peruanas del apéndice I al II, pudiendo esquilar, transformar y comercializar la fibra obtenida de animales vivos.
- **CITES** regula el comercio internacional de las especies silvestres propuestas por los países miembros de acuerdo a su vulnerabilidad en los apéndices I, II, III.

La Autoridad Científica - Administrativa Nacional CITES Camélidos Sudamericanos es ejercida por el Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos - CONACS.

- **Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña**

Fue firmado en Lima - Perú el 20 de diciembre de 1979 por los gobiernos de Bolivia, Chile, Ecuador y Perú. Tiene como propósito fomentar la conservación y manejo de la vicuña. Consta de 13 artículos, en el Art. 4° determina: “Los Gobiernos signatarios prohíben la exportación de vicuñas fértiles, semen u otro material de reproducción, con excepción de aquellas destinadas a alguno de los países miembros para fines de investigación.

1.2.2 LEYES NACIONALES

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

- Artº 66 “ Los recursos naturales son patrimonio de la Nación”
- DL. 653 Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario en su Art. 2º, inciso F, establece que el Estado promueve el desarrollo y la protección de la vicuña y el guanaco fomentando su crianza, mejoramiento genético y el aprovechamiento de sus productos.
- El Artículo 63º declara a la vicuña y al guanaco, especies de fauna silvestre sujetas a protección por el Estado. La crianza, transformación y comercialización de sus productos, pueden ser efectuados por cualquier persona natural o jurídica bajo supervisión del Estado.
- El Artículo. 64º Establece que el estado garantiza a la comunidades campesinas, empresas campesinas asociativas y otros propietarios de tierras el derecho a participar en la riqueza creada por la utilización

racional de la vicuña y guanaco, para lo cual les entrega en custodia y usufructo permitiéndoles el manejo y aprovechamiento de dichas especies.

- El Artículo 65° Prohíbe la exportación de especímenes de vicuña y guanaco con excepción de animales no aptos para la reproducción y destinados a fines científicos.

LEY 26496, LEY DEL RÉGIMEN DE PROPIEDAD DE LA VICUÑA

- Promulgada en julio de 1995, otorga a las Comunidades Campesinas la propiedad de los hatos de vicuñas, guanacos y sus híbridos que habitan en sus tierras, también establece penas para quienes cacen y comercialicen ilegalmente sus productos. En el aspecto de protección y conservación reconoce a las comunidades campesinas como responsables de la protección, conservación, manejo y aprovechamiento de la vicuña en el ámbito de su jurisdicción.
- DS. 007-96-AG, Reglamento de Ley 26496: Establece las condiciones para el ejercicio de la propiedad sobre la vicuña.
- DS. 053-2000-AG, promulgado el 24 de setiembre del 2000 faculta al Ministerio de Agricultura, a través del CONACS, entregar en custodia y usufructo hatos de vicuña y/o guanacos a personas naturales y jurídicas, distintas a comunidades campesinas, mediante convenios específicos que serán aprobados por Resolución Ministerial del sector agricultura, siempre que cumpla las disposiciones sobre conservación, manejo y aprovechamiento que establece la ley.
- DS. 008-2004-AG, promulgado el 23 de febrero del 2004 modifica el reglamento (DS. 007-96-AG) de la Ley 26496, del régimen de la propiedad, comercialización y sanciones por la caza de las especies vicuña, guanaco y sus

híbridos. El presente Decreto Supremo modifica los artículos 4, 22, 30, 31, 32, 33 y 34, del DS. 007-96-AG, estableciendo que la Sociedad Nacional de la Vicuña ya no es la encargada del acopio y venta de fibra, sino más bien, el acopio es por cuenta de las comunidades campesinas, y el uso de la Marca será VICUÑA PERÚ Y/O VICUÑA PERÚ – ARTESANÍA cedida a las empresas transformadoras mediante convenio.

- DS. 025-2005-AG, promulgado el 19 de mayo del 2005, aprueba el Texto Único de Procedimientos Administrativos del CONACS, en el cual uno de los requisitos para el reconocimiento del CUSCSS (es la Aprobación del Plan de Manejo de vicuñas y guanacos.

LEY N° 27308, LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE

- Promulgada el 16 de julio del 2000, la presente Ley tiene por objeto normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valorización progresiva de los servicios ambientales del bosque en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación.
- DS. N° 014-2001-AG, promulgado el 09 de abril del 2001, el cual reglamenta la Ley N° 27308, y tiene por objetivo principal promover la gestión sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre, el presente reglamento ha sido modificado en nueve oportunidades desde el 8 de febrero del 2002 al 06 de setiembre del 2003.

LEY N° 26821, LEY ORGÁNICA PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES.

- Promulgada en junio de 1997 y norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares.
- Código Penal: Delitos contra la Ecología. En su Artículo 308° indica: Que la caza, captura, recolección, extracción o comercialización de especies de flora y fauna que estén legalmente protegidas, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de uno ni mayor de tres años.
- En el Informe N° 070-2010-AG-DGFFS de fecha 04 de mayo de 2010, la Dirección de Promoción Forestal y de Fauna Silvestre de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, concluye señalando que es imperativo regular la gestión y administración de los camélidos sudamericanos silvestres, con la finalidad de garantizar el desarrollo de las poblaciones de estas especies y la preservación del hábitat que los alberga, y en particular las acciones específicas relativas al traslado de la especie con fines de repoblamiento o introducción de un ámbito geográfico a otro, tomando en consideración los criterios técnicos correspondientes con el objetivo de proteger estas especies para las futuras generaciones; así como aprobar los términos de referencia para la elaboración de planes de manejo y para la autorización de extracción y traslado, la guía de actividades y los formatos, que permitan a las autoridades a nivel nacional el cabal desempeño de las funciones asignadas. En este contexto y en cumplimiento de las normas antes glosadas, mediante R.M. N° 0560-2010-AG, de fecha 31 de agosto del 2010, se aprueban los "Los Lineamientos Técnicos para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento

Sostenible de los Camélidos Sudamericanos Silvestres", la "Guía de Actividades la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sostenible de los Camélidos Sudamericanos Silvestres" y sus ocho formatos, los "Términos de Referencia para la Formulación de los Planes de Manejo para Camélidos Sudamericanos Silvestres" y los "Lineamientos Técnicos sobre Extracción y Traslado de los Camélidos Sudamericanos Silvestres con Fines de Repoblamiento"; por los que se fija y regula dichos procesos para una adecuada gestión y administración de las especies de camélidos sudamericanos silvestres.

- Mediante Informe N° 091-210-AG-DGFFS (DPFFS), de fecha 23 de junio del 2012, la Dirección de Promoción Forestal y de Fauna Silvestre de la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, concluye señalando que es imperativo regular los lineamientos para la evaluación del estado poblacional de la vicuña, que conlleve a asegurar la protección, conservación y aprovechamiento sostenible de la especie; en este contexto, a través de la RM. N° 0776-210-AG, de fecha 16 de diciembre del 2010, se aprueban los "Lineamientos Técnicos para la Aplicación de Metodología en la Evaluación del Estado Poblacional de Vicuñas" y la "Guía Metodológica de Evaluación del Estado Poblacional de Vicuñas" y sus dos Anexos, con las que se fija y regula dicho proceso.
- El DS. N° 014-2014-MINAGRI, publicado el 13 de agosto del 2014, tiene por objeto regular, promover y simplificar los procedimientos para desarrollar las actividades de conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de los camélidos sudamericanos silvestres otorgados en custodia y usufructo.

- El Artículo 9° del referido DS, señala específicamente que para la extracción y traslado de camélidos sudamericanos silvestres con fines de repoblamiento, es necesario contar con la Declaración de Manejo aprobada. Los requisitos para obtener la autorización son:
 - Copia del convenio suscrito por los intervinientes, debidamente legalizada.
 - Documento emitido por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria- SENASA, que acredite el estado sanitario del área de destino.
 - Acuerdo donde conste el traslado y recepción de vicuñas, ente las partes.
 - Instrumento de gestión para el traslado de vicuñas.
- Ley N° 29763, ley de Forestal y de Fauna Silvestre, que crea el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR

EL SERFOR

Autoriza las actividades de extracción y traslado de camélidos sudamericanos silvestres y puede autorizar excepcionalmente el traslado de los mismos, sin contar con la Declaración de Manejo, sólo en casos debidamente justificados, con el informe técnico que lo ampare, debiendo realizarse la inspección previa respectiva. Supervisa las condiciones previas al otorgamiento del repoblamiento, así como las actividades propias del mismo y establece los lineamientos para este fin.

- DS N° 016-2014-MINAGRI, las Administraciones Técnicas y Forestales y de Fauna Silvestre-ATFFS, como órganos desconcertados del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR, son los encargados de la promoción, gestión y administración de los recursos forestales y de fauna silvestre, en los

ámbitos del territorio nacional donde no se haya realizado la transferencia de funciones en materia forestal y de fauna silvestre a los Gobiernos Regionales.

- Resolución de Dirección Ejecutiva N°060-2015- SERFOR-DE de fecha 30 de abril 2015, se aprueba los Lineamientos y Guía de Aplicación para el aprovechamiento y comercialización de la Fibra de Camélidos Sudamericanos Silvestres, el mismo que adecua la declaración de manejo como el documento de planificación simplificada que recoge información primaria de cada área de manejo relacionada a las actividades de conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de los camélidos sudamericanos silvestres, el cual es elaborado y suscrito por el representante legal de la persona jurídica o de la persona natural según sea el caso.

NORMAS TÉCNICAS PERUANAS SOBRE FIBRA DE VICUÑA

El desarrollo de este tema tiene como objetivo dar a conocer la importancia que revisten las normas técnicas peruanas (NTP) respecto del proceso de producción de fibra de vicuña en el Perú.

Actualmente existen 03 NTP relacionadas con las definiciones y determinación de la longitud de mecha, el proceso de esquila mecánica de la vicuña viva para la obtención del vellón, así como las definiciones y procedimientos para la limpieza, envellonado y rotulado de la fibra de vicuña. Estas son las siguientes:

- **NTP 231.350: 2006. Fibra de Vicuña en Vellón.** Definiciones y determinación de la longitud de mecha. Establece las definiciones y el método de ensayo para determinar la longitud de mecha de vicuña en vellón.
- **NTP 231.351: 2007. FIBRA DE VICUÑA.** Proceso de esquila mecánica de la vicuña. Establece las definiciones, condiciones y técnica aplicada al proceso de

esquila mecánica de la vicuña viva para la obtención del vellón; se aplica en el proceso de obtención de fibra de vicuña viva denominado esquila mecánica y rige para el ámbito del territorio nacional.

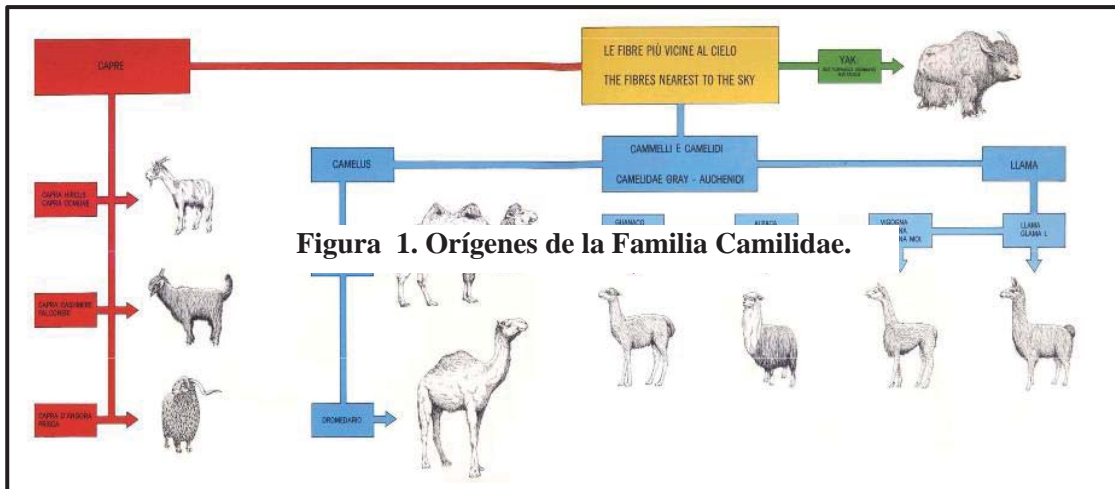
- **NTP 231.352: 2013. FIBRA DE VICUÑA.** Limpieza, envellonado y rotulado. Establece las definiciones y procedimientos para la limpieza, envellonado, y rotulado de la fibra de vicuña; se aplica a la fibra de vicuña en vellón producida en el Perú.

1.3 FUNDAMENTO TEÓRICO

Origen de los Camélidos

Durante gran parte de la era terciaria, más exactamente entre los 65 millones y los 2 millones de años, Sudamérica ha sido un continente aislado de Norteamérica. Es solamente hace 3 millones de años, es decir a fines de la era terciaria, que se levanta el istmo de Panamá y Sudamérica se conecta con Norteamérica. Este punto terráqueo hizo posible la migración de varios mamíferos, entre ellos los camélidos originarios del continente Norteamericano de los cuales la tribu Lamini, migró hacia América del Sur, mientras la tribu Camelini, hacia Asia, Europa y África. Los Camélidos son artiodáctilos que tienen su origen cercano al de los Ungulados del Paleoceno, que antiguamente estuvieron reunidos bajo el término de Condilartros y que se conocen en Norteamérica antes que en Sudamérica. Aparecieron como parte de una gran radiación de los Artiodactilos Selenodontes en el Eoceno Tardío (Bonavia, 1996) Sudamérica se conecta con Norteamérica. Este punto terráqueo hizo posible la migración de varios mamíferos, entre ellos los camélidos originarios del continente Norteamericano de los cuales la tribu Lamini, migró hacia América del Sur, mientras la tribu Camelini, hacia Asia, Europa y África. Los Camélidos son artiodáctilos que tienen su origen cercano al de los Ungulados del Paleoceno, que antiguamente estuvieron reunidos bajo el término de Condilartros y

que se conocen en Norteamérica antes que en Sudamérica. Aparecieron como parte de una gran radiación de los Artiodactilos Selenodontes Eoceno Tardío (Bonavia, 1996).



Fuente: Instituto de Investigación y Desarrollo de Camélidos (CONOPA) (2005)

Simpson y Conto (1981), al referirse al yacimiento del Rio Jurna, en el estado de Acre (en la frontera Perú y Bolivia), indican el hallazgo de *Vicugna sp.* La dispersión de la vicuña se encuentra tanto en el centro y sur del Perú como en parte de Bolivia pues si bien se cree que está restringida al altiplano árido, se extiende también a las pampas ásperas de las montañas costeras. Sin embargo, evidencias paleontológicas sugieren que la vicuña se originó en los llanos de la Argentina hace dos millones de años. Posteriormente, se desplazó a las vertientes orientales de los andes Bolivianos donde se adaptó al ecosistema de puna, según las evidencias procedentes de Tarija fechados entre 97 a 73 mil años. Finalmente, con el retroceso final de los glaciares del Pleistoceno y el establecimiento del régimen climático actual del Holoceno, llegaron a ocupar las altas punas de los Andes Peruanos hace 12 a 9 mil años. No se ha encontrado restos de vicuñas en los depósitos paleontológicos, ni en sitios arqueológicos de Ecuador y Colombia.

En la actualidad, los camélidos sudamericanos se dividen en dos grupos: Silvestres (guanaco y vicuña), domésticos (llama y alpaca). Las cuatro especies tienen el mismo cariotipo ($2n = 74$) y pueden entrecruzarse, produciendo crías fértiles. En forma natural

los cruzamientos interespecíficos no se producen, sino que son forzados por el hombre, así se tiene por ejemplo, el cruce entre llama con la alpaca produce un híbrido denominado “huarizo” o “llapaca”, que tiene la ventaja de producir fibras más finas que la llama y en mayor cantidad que la alpaca, pero menos común es el cruce con la vicuña se le conoce como “llamovicuña” (Bonavia, 1996).

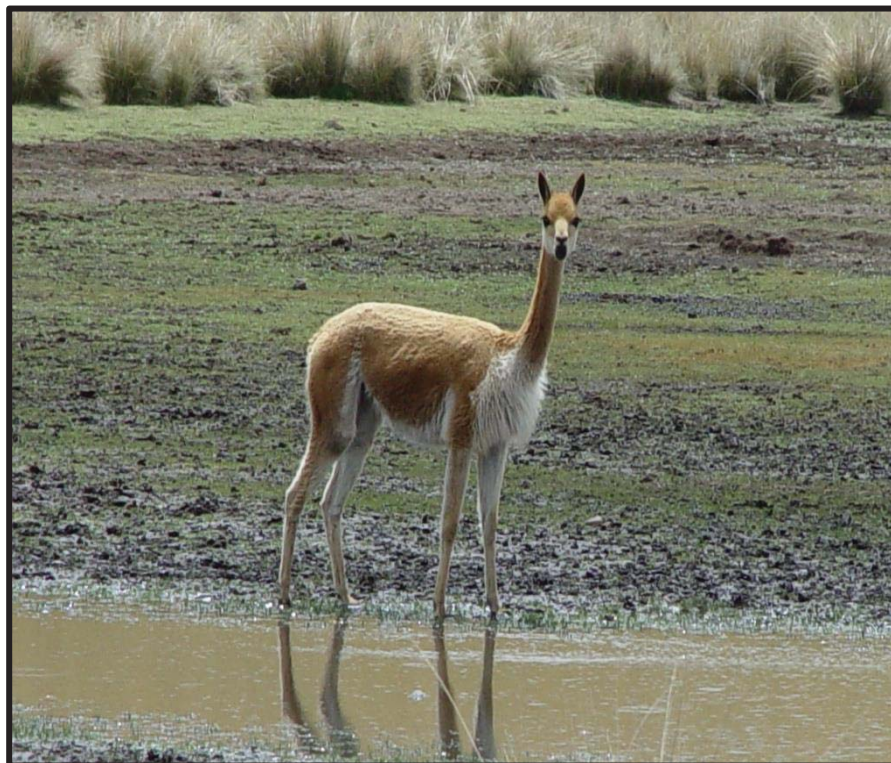
1.3.1 Marco conceptual

1.3.1.1 La vicuña

Clasificación Taxonómica

Reino	Animal
Phylum	Cordados
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Suborden	Tylopoda
Familia	Camelidae
Tribu	Lamini
Género	Vicugna
Especie	<i>Vicugna vicugna</i>

Fotografía 1. Vicuña en su hábitat (Comunidad Huayqui)



La vicuña (*Vicugna vicugna*) es una especie de la puna (Provincia biogeográfica de la puna) y ha desarrollado una serie de adaptaciones a las condiciones ambientales imperantes.

1. Adaptación al frío: Como protección al frío las adaptaciones principales de la vicuña son:
 - Fibra tupida y muy fina. La fibra posee un poder de retención del calor muy alto y está entre las más finas del mundo
 - En el pecho posee un mechón de pelos largos que le sirven para cubrir los codos de las patas delanteras al dormir.
 - Descansa reposando la barriga sobre el suelo y poniendo las extremidades encogidas debajo del abdomen. De esta manera el vellón la cubre totalmente, sin exponer las partes abdominales, menos protegidas al frío.
 - Otra adaptación es la concentración de las pariciones en los días soleados y durante las horas de la mañana (09:00 a 14:00 horas en un 80%), lo que favorece el secado de las crías, que nacen durante la época de lluvias (febrero - abril) y donde están suceden generalmente en horas de la tarde. La vicuña, como los otros camélidos; no puede lamer a sus crías y éstas deben secarse al aire. Las crías que nacen durante la lluvia o durante la noche mueren de neumonía en un porcentaje muy alto (Brack, 2004).
2. Adaptación a la hipoxia: Como adaptación al menor contenido de oxígeno en el aire (hipoxia) por la altura, la sangre de la vicuña posee cerca de 14 millones de glóbulos rojos o hematíes por mm³. Como se sabe los glóbulos rojos contienen hemoglobina, que transporta el oxígeno de los pulmones a las células. A mayor contenido de hemoglobina hay mayor eficiencia de captación y transporte oxígeno.

Esto permite a la vicuña correr a una velocidad de hasta 45 km por hora durante más de 20 minutos (Brack, 2004).

3. Adaptación a los pastos duros: Los pastos de la puna son duros y secos, y con alto contenido de sílice, por lo que aceleran el desgaste de los incisivos. La forma de pastoreo de la vicuña no es arrancar los pastos, a diferencia de las especies introducidas (vacuno, equino, ovino), sino cortarlos con los incisivos. Para contrarrestar el desgaste de los incisivos, éstos son de crecimiento continuo hasta cerca de los 5 años de edad. Luego cesa el crecimiento y los incisivos se gastan gradualmente, hasta tal punto que los animales viejos no pueden pastar adecuadamente, se debilitan y mueren (Brack, 2004).
4. Adaptación a los espacios abiertos: El pajonal de puna, hábitat de la vicuña, es un espacio abierto donde no es fácil ocultarse de los enemigos, que en el caso de la vicuña son el puma y el zorro. Para mimetizarse con el ambiente la vicuña tiene un color acanelado muy característico (color vicuña), que la confunde en el pajonal. Además, posee un cuello largo que le permite ver a distancia y detectar a sus enemigos con facilidad (Brack, 2004).
5. Adaptación al suelo duro y pedregoso: Los suelos de la puna son duros y pedregosos, y favorecen al desgaste de los cascos. Por eso la vicuña tiene una callosidad suave y en forma de almohadilla en la planta del pie, que facilita su desplazamiento. (Brack, 2004).

1.3.1.2 Descripción del hábitat

La vicuña en el Perú se distribuye entre los 3.200 y 4.600 m. en la Provincia biogeográfica de la Puna (Brack, 2004). El clima de esta región posee un régimen pluviométrico estival, un período largo de aridez, notables variaciones térmicas diarias, humedad baja y vientos que aumentan la sequedad y el frío (Florez, 2005).

En el territorio Alto-andino los suelos con potencial para la agricultura representan sólo el 3,5% de la superficie nacional. La presencia de heladas, granizo, y nevadas hacen que la agricultura sea una actividad riesgosa. En consecuencia las familias nativas dependen de la ganadería y de la vegetación nativa para su subsistencia (Florez, 2005). Esto constituye una limitante para el desarrollo de actividades económicas con mayor valor agregado, originando un círculo vicioso de pobreza que envuelve a las comunidades que viven en este hábitat.

La riqueza en diversidad vegetal es enorme. En las praderas altoandinas, se encuentra una diversidad de familias botánicas como las gramíneas. Dentro de la Familia Poaceae, se encuentran el género *Festuca*, con la especie *Festuca dolichophylla* (chilligua). Otras familias como las leguminosas, rosáceas, ciperáceas, juncáceas, etc. también tienen esta división; así como un número similar de géneros y especies (Floréz, 2005)

1.3.1.3 Características

Las hembras alcanzan la madurez sexual al año y a los dos años pueden tener la primera parición pero la mayoría entran a las dos años y producen su primera cría a los tres años. Luego de un período de gestación de 11 meses nace una cría entre febrero y abril (época de lluvias en que las hembras pueden encontrar alimento y proporcionar a la cría la leche indispensable).

Las vicuñas no presentan dimorfismo sexual y la identificación en el campo se hace por las diferencias en la conducta según el sexo, el macho está en permanente alerta. (Hofmann *et al* 1983). Las vicuñas duermen en la parte alta de sus territorios y durante el día van a pastar a las partes más bajas. Por la tarde inician el retorno a las partes altas recorriendo aquellas partes no visitadas por la mañana (Hofmann *et al* 1983).

1.3.1.4 La organización social

Se compone de grupos familiares, tropillas de machos e individuos solitarios (Hofmann *et al* 1983). Los grupos familiares están formados por un macho, de una hasta 16 hembras (promedio general cinco hembras por grupo familiar) y las crías de ese año (Franklin 1974). El 75 a 85% de estos grupos ocupa un territorio permanente y el resto se encuentra en la categoría de grupos familiares de territorios marginales y grupos familiares migratorios (Franklin 1969). El territorio familiar puede tener una superficie que varía entre ocho y 40 ha según Koford (1957) y 36 ha según Franklin (1969) y su tamaño depende del tamaño del grupo familiar y de la calidad de los pastos y otros recursos. El macho dominante establece y mantiene un territorio durante todo el año (Torres 1992).

Las tropillas de machos solteros están constituidas por cinco a 50 individuos (Hofmann *et al* 1983) y están formadas mayoritariamente por machos juveniles que fueron expulsados de sus grupos familiares, y en algunas ocasiones por hembras juveniles o hembras adultas que siguieron a su cría expulsada por el macho de la tropa; la expulsión de las crías machos se da año de nacer y de las hembras ocurre a los dos años. Constituyen una organización en la cual sus integrantes se unen o retiran libremente y se pelean frecuentemente durante la época de reproducción. Las tropillas de machos tienen un valor muy importante en asegurar el vigor de la población (Hofmann *et al* 1983). Los planes de manejo de vicuñas deben tener en cuenta no sólo a esta especie, sino también a su hábitat, que por ser muy frágil puede llegar a la desertificación en caso de sobrepastoreo o sequía. También es importante de tomar en cuenta que las vicuñas son animales gregarios y que exhiben una territorialidad más marcada que otras especies de mamíferos estando el tamaño de los territorios asociado a la productividad primaria. La cantidad de forraje disponible determina la tasa de reproducción de los grandes herbívoros y limita, mediante una mortandad que es densodependiente, el número total de la población (Hofmann *et al*

1983). La experiencia de Pampa Galeras indica que la reproducción de las hembras está asociado a la productividad primaria de los pastizales. En años de baja precipitación se observó reabsorción de embriones, mayor incidencia de abortos, interferencias con la ovulación, y menor vigor de la cría. (Hofmann *et al* 1983).

Si bien algunos planes de manejo toman a los machos solteros como excedentes poblacionales y se llega hasta caparlos, éstos son fundamentales para seleccionar a los machos territoriales en los encuentros agresivos (Vilá, 1998). Las tropillas de machos solteros incluyen a los futuros machos reproductores y llevan una reserva de la variabilidad genética esencial para la población (Svensen, 1987).

1.3.1.5 Población de vicuñas

La vicuña es una especie de mamífero de la familia de los camélidos que vive en las alturas andinas del Perú. También, existe población de vicuñas en los países de Argentina, Bolivia, Chile y Ecuador.

Figura 2. Distribución de la Vicuña en los países Andinos.



Fuente: Conservación y aprovechamiento sostenible de la vicuña en áreas protegidas (2012)

En 2008, la población mundial aproximada de vicuñas (cuadro N° 1) fue de 342,919 (Lichtenstein et al. 2008).

Cuadro 1. Población mundial de vicuñas

N°	País	Población de Vicuñas	%
1	Perú	188,327	54.9
2	Argentina	72,678	21.2
3	Bolivia	62,289	18.2
4	Chile	16,942	4.9
5	Ecuador	2,683	0.8
TOTAL		342,919	100

Fuente: Unión internacional para la conservación de la Naturaleza (2008)

El Perú tiene 90.217 vicuñas más que en el año 2000. Así informo el Ministerio de Agricultura que hizo públicas las cifras del último censo que se realizó en el 2012, estudio que demuestra que la población de esta especie aumentó en un 76%.

Ayacucho es la región que concentra la mayor cantidad de vicuñas con 62.133 ejemplares, esto representa el 29% de la población del país. Esta región es seguida por las regiones de: Puno, que tiene 38.673 vicuñas; Huancavelica, que alberga 23.616; Junín, 21.325; Cusco, 17.833; Arequipa, 15.213; Apurímac, 11.434; y Lima, 9.515. Las ocho regiones concentran el 95% de la población total del país (El Comercio, 2013).

Cuadro 2. Censos realizados en el Perú.

NÚMERO DE VICUÑAS, SEGÚN RESULTADOS CENSALES (1994 AL 2012)		
Años	Vicuñas	
	Total	Variación Porcentual
1994^{1/}	66.559	-
1997^{2/}	103.161	55,0
2000^{2/}	118.678	15,0
2012^{3/}	208.899	76,0

1/ MINAG – Instituto Nacional de Recursos Nacional / INRENA.
2/ MINAG - Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos / CONACS.
3/ MINAGRI – Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre / DGFFS.

Fuente: MINAGRI- DGFFS: Censo poblacional de vicuñas 2012.

Cuadro 3. Población Nacional de vicuñas 2012

N°	Departamento	Vicuñas	%
1	Ayacucho	62.133	29.74%
2	Puno	38. 673	18.51%
3	Huancavelica	23. 616	11.30%
4	Junín	21. 325	10.20%
5	Cusco	17. 833	8.53%
6	Arequipa	15. 213	7.28%
7	Apurímac	11. 434	5.47%
8	Lima	9. 515	4.55%
9	Ica	2. 346	1.12%
10	Moquegua	1. 583	0.76%
11	Cajamarca	1. 279	0.61%
12	Tacna	1. 240	0.59%
13	Pasco	1. 133	0.54%
14	La Libertad	1. 090	0.52%
15	Áncash	435	0.20%
16	Huánuco	51	0.02%
Total		208,899	100%

Fuente: MINAGRI- DGFFS: Censo poblacional de vicuñas 2012.

Según los resultados del último censo realizado por la (DGFFS) Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre en el 2012, la región del Cusco cuenta con una población de 17,833 ejemplares.

Cuadro 4. Población de vicuñas de la Región Cusco

N°	Provincias	N° de Vicuñas	%
1	Canchis	12153	68.55%
2	Quispicanchi	1780	10.04%
3	Chumbivilcas	1180	6.66%
4	Paucartambo	677	3.81%
5	Espinar	671	3.78%
6	Acomayo	529	2.98%
7	Canas	449	2.53%
8	Paruro	289	1.63%
9	Anta	105	0.59%
Total		17,728	100%

Fuente: MINAGRI- DGFFS: Censo poblacional de vicuñas 2012.

1.3.2 Componentes biológicos

1.3.2.1 Pastizal

Un pastizal es cualquier área que produce forraje, ya sea este en forma de gramíneas, graminoides, arbustos, yerbas o mezclas de estas.

La “Society for Range Management” daba la siguiente definición de pradera: “Tierra donde la vegetación nativa consiste principalmente en gramíneas, graminoides, hierbas o arbustos para pastoreo o ramoneo del ganado. Comprende tierras cuya vegetación ha sido regenerada, ya sea en forma natural o artificial, con el fin de proporcionar una cubierta de forraje que se maneja como vegetación nativa” (Society for Range Management, 1989).

Las praderas nativas alto andinas contienen gramíneas, graminoides y hierbas que son pastoreadas por camélidos, ovinos y vacunos. Estas praderas se encuentran en las cumbres de los cerros, en las laderas de los mismos, en las partes planas y a veces húmedas como los bofedales. (Florez, 2005). Pero si observamos la vegetación forrajera de estos lugares, veremos que no es la misma. 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, el ucucha chupa, etc.(Florez, 2005)

Tipos de Pastizal

Según (Huisa et al, 2010) y (Florez, 2005) indican que, se conocen cinco tipos de pastizales, basados en la altura, color y composición del conjunto de plantas que los componen.

Pajonal, sus elementos característicos son densas agrupaciones de matas de gramíneas de hojas duras, en algunos casos punzantes, conocidos con los nombres vulgares de ichu o paja, este tipo de pastizal es dominado por gramíneas altas de los géneros: *Festuca*, *Calamagrostis* y *Stipa*, se desarrollan en laderas y lonas de diferentes condiciones de suelo y humedad (Flores, 1993)

Césped de Puna, Caracterizado por la presencia de vegetación de porte almohadillado y arrosetado en su mayor parte, este tipo de vegetación es semejante a la tundra ártica. Sin embargo, los líquenes y musgos tan característicos de la tundra, son de importancia secundaria en el césped de puna. Su apariencia está definida principalmente por variaciones en la proporción de especies de los géneros *Aciachne*, *Azorella*, *Liabum*, *Nototriche*, *Opuntia*, *Perezia*, *Pynophyllum* y *Werneria* (Flores, 1993).

Bofedales, se hallan constituidos por especies vegetales propias de ambientes húmedos permanentemente o temporalmente, y que constituyen fuente de forraje durante los periodos de sequía. En su composición florística dominan especies de porte almohadillado como la *Distichia muscoides*, *Plantago rigida*, *Oxychloe sp* (Flores, 1993)

Tolares, con este nombre se conocen a las comunidades vegetales denominadas *Parastrephia lepidophylla* y *Diplostephium tacurense*, que son arbustos de baja aceptabilidad propios de ambiente secos, que alcanzan una altura promedio de 0.60 a 0.70 cm (Flores, 1993)

Canllares, este tipo de pastizal está constituido por especies de bajo valor forrajero, conformado casi enteramente por las rosáceas espinosas tales como *Margiricarpus pinnatus* y *Margiricarpus estrictus* (Flores, 1993)

Sitios de pastizales

El tipo de plantas que se encuentran en un área es determinado principalmente por el suelo y el clima, estas unidades son denominadas **sitios**, por ende plantas diferentes crecen sitios diferentes. Los sitios en el argot ecológico son equivalentes a los ecosistemas (Flores, 1993).

“Sitio” es una clase distinta de pradera, que tiene cierto potencial para producir una comunidad vegetal, principalmente forrajera. Según la Sociedad Americana de Range Management, “sitio” es un área de pradera con una combinación de factores edáficos, climáticos, topográficos y bióticos naturales, significativamente diferente de otras áreas adyacentes. Los sitios son considerados como unidades para el propósito de discusión, investigación y manejo. El cambio de un sitio a otro representa diferencia en productividad y en manejo requerido. (Florez, 2005)

Condición de Pastizales

La condición del pastizal es definida como el estado de salud de éste. Una planta forrajera, en forma natural, sin que se le pastoree, puede crecer hasta su máxima expresión; es decir, hasta lo que se llama su clímax (condición excelente). Pero de acuerdo a cómo se le pastoree, la planta crecerá menos sino se le hace daño (condición buena). Pero, si el daño es mayor por sobrepastoreo, la planta será pequeña en comparación con su clímax (condición pobre o muy pobre) (Florez, 2005).

Existe una comparación de condición de la pradera con el inventario de una tienda. Si la tienda está llena de productos y tiene buen aspecto, el cliente tiene mucho para escoger.

En cambio, si la tienda tiene pocos productos, los armarios semivacíos dan un aspecto pobre, pues los mejores productos se han agotado y sólo quedan los de menor calidad para los clientes, entonces la condición de la tienda es pobre (Florez, 2005).

Este ejemplo indica algo similar para los sitios de pradera, pues en determinado momento, existirán condiciones muy pobre, pobre, regular y buena, en comparación con una definida condición de excelente. A éstas, se les llama clases de condición.

La descripción de una condición excelente (vegetación clímax), generalmente se basa en praderas moderadamente pastoreadas, áreas relictas (sin pastorear), clausuras, etc. (Florez, 2005).

Importancia de la condición del pastizal

La condición del pastizal es importante por las siguientes razones:

1. Existe una correlación alta y significativa entre la condición del pastizal y la producción de forrajes. La producción de forrajes aumenta con un aumento en la condición (Florez, 2005).

2. Se mantiene una relación entre la condición del pastizal y el promedio de la capacidad de carga animal óptima, la cual permite el uso de sistemas adecuados de pastoreo (Florez, 2005).

3. Se presenta una relación significativa entre la condición del pastizal y la conservación del suelo y agua. La infiltración en el suelo aumenta y la erosión se reduce con un mejoramiento en la condición del pastizal (Florez, 2005).

Para determinar la condición de los pastizales, se utiliza cuatro índices: especies deseables o decrecientes, índice forrajero, índice de BRP y vigor (Florez *et al*, 1992)

Deseabilidad de las especies vegetales de las praderas nativas

Las especies vegetales de los pastizales, pueden clasificarse en especies deseables, poco deseables e indeseables y estas varían de acuerdo a la especie animal para lo cual se hace la clasificación.

- **Deseables o decrecientes**, son buenas especies forrajeras, altamente palatables, y relativamente importantes en la condición “climax”. Tienden a declinar en importancia y/o vigor a medida que la presión de pastoreo aumenta o si el sobre pastoreo es prolongado (Malpartida, 2001)
- **Poco deseables o acrecientes**, las de tipo I, son moderadamente palatables, especies secundarias que aumentan inicialmente a medida que las especies decrecientes comienzan a declinar, pero que luego también tienden a decrecer y comienzan a tomar a partir de ese momento la mayor responsabilidad como alimento para la carga de pastoreo (Malpartida, 2001). Las acrecientes de tipo II, son las especies sencialmente no palatables con una fuerte habilidad competitiva. Ellas están presentes en la comunidad climax, pero tienden a aumentar en proporción a la presión de pastoreo (Malpartida, 2001)

- **Indeseables**, estas son plantas que no son apetecidas por ninguna especie animal, y por lo tanto tampoco están presentes en el climax (Malpartida, 2001) ver anexos.

Cuadro especies vegetales deseable (D) y poco Deseables (PD) para vicuñas.

Condición de pastizales

El concepto de condición de pastizal, fue desarrollado a fines de 1940 y comienzos del 1950. Dos métodos fueron desarrollados, uno el método del “climax” propuesto por Dyksterhuis y el de “productividad” planteado por Humphrey.

El primero sostenía que la condición del pastizal debe ser medida como la similaridad porcentual de la vegetación climax para el sitio del pastizal, es decir se refiere al estado de salud del campo. (Flores, 1993)

Según Florez (2001) el número mínimo de transectos que debe realizarse para evaluar la condición de la pradera, cuando la vegetación es homogénea de 5 transectos por cada 100 ha. Para determinar la condición de pastizales, se utilizan cuatro índices: especies decrecientes, índice forrajero, índice de BRP (suelo desnudo, roca y pavimento de erosión) y vigor (Florez et al, 1992)

Clasificación de la condición de la pradera

La determinación de la condición de la pradera se realiza teniendo en cuenta que para cada sitio, la valoración estará en razón directa de la composición florística que posea y de la especie animal de pastoreo.

Los índices que se determinan antes de la clasificación son: de especies deseables o decrecientes, forrajero, de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión, y de vigor. Los valores obtenidos para cada índice representan cinco niveles de calidad de la pradera: excelente, bueno, regular, pobre y muy pobre (Florez, 2005)

1. **Composición de especies decrecientes (D)**, es el porcentaje de especies deseables que hay en un sitio para cada especie animal. El puntaje resulta de multiplicar el porcentaje de especies deseables por 0.5.
2. **Índice Forrajero (IF)**, resulta de la suma de los porcentajes de las especies deseables y poco deseables que hay en un sitio para cada especie animal. El puntaje resulta de multiplicar la suma por 0.2.
3. **Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión (BRP)**, el puntaje resulta de restar el porcentaje obtenido de la suma de BPR (área susceptible a erosionarse) de 100. Multiplicando el resultado por 0.2 para obtener este índice.
4. **Índice de vigor (V)**, Se considera a las especies vegetales indicadoras, tomándose la altura de una planta en una zona con ausencia de pastoreo según (Flórez y Malpartida, 1987), la carga animal recomendable para diferentes condiciones de pastizal y especie animal, es la mostrada en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Carga animal para diferentes Condiciones de Pastizal.

Condición	Ovinos	Alpacas	Vacunos	Vicuñas
Excelente	4.00	2.70	1.00	4.44
Bueno	3.00	2.00	0.75	3.33
Regular	1.50	1.00	0.38	1.65
Pobre	0.50	0.33	0.13	0.55
Muy pobre	0.25	0.17	0.07	0.23

Fuente: Flórez y Malpartida (1987)

La capacidad de carga para vicuña

Se refiere al número de individuos de una determinada especie que un hábitat dado puede soportar de manera sostenible. Para el caso de la Puna dado que los pastizales son de condición muy pobre la carga óptima es de una vicuña por tres has/ año (Sotelo 1980).

Hofmann *et al* (1983) sugieren para Pampa Galeras que una vicuña requiere entre tres y cinco has/año considerando que una vicuña ingiere 1kg de materia seca por día y que la producción primaria aérea neta para Pampa Galeras es de 310 kg por ha por año.

La cantidad de forraje disponible determina la tasa de reproducción en los herbívoros grandes y limita el número total de la población mediante mortandad denso dependiente (Hofmann *et al* 1983). De los 310 kg de productividad estimada por Hofmann no todo puede ser aprovechado por las vicuñas. Factores tales como pisoteo por herbívoros, efecto de los herbívoros sobre las plantas, crecimiento denso-dependiente de las plantas y valores nutricionales de las plantas que son deficientes en ciertas épocas del año hacen que el porcentaje de la productividad aprovechable varíe entre un mínimo de ocho y un máximo del 30% (Rabinovich *et al* 1991).

En vicuñas se estimó la capacidad de carga gracias a la información obtenida de investigaciones efectuadas, con vacunos, ovinos y alpacas a través de experimentos de pastoreo por separado, con lo que comparándose el peso corporal de la alpaca con el de la vicuña, para la misma edad así como la capacidad ruminal y peso del contenido del mismo de vicuñas beneficiadas de Pampa Galeras, es posible inferir una equivalencia entre la vicuña, la alpaca y el ovino, dando por resultado una proporción de 1.70 entre la vicuña y la alpaca lo que nos permite calcular las unidades animales correspondientes a la vicuña (Flórez y Malpartida, 1980)

Competencia con ganado doméstico

De acuerdo a Hofmann *et al* (1983), la competencia por el alimento con el ganado doméstico no es necesariamente importante pues las vicuñas pueden aprovechar plantas forrajeras inaccesibles para el ganado doméstico por su forma de pastoreo. La complementariedad de ovinos y camélidos en la explotación de pastizales permite recomendarla para el mejor aprovechamiento de pajonales (Flores, 1990).

1.3.2.2 Suelo

El suelo es un elemento ambiental bastante complejo formado por una gran variedad de minerales y de seres vivos, adoptando formas muy variadas. Principalmente su origen se debe a dos procesos básicos, esto es, pueden ser formados por la alteración de la roca en contacto con las condiciones atmosféricas, o también puede provenir de la acumulación de materiales en zonas bajas que ya habían sido en cierta forma alterados en lugares más elevados. Unos u otros con el paso del tiempo van sufriendo transformaciones de sus minerales y de la vida que desarrollan.

Las condiciones atmosféricas son fundamentales en el desarrollo de los suelos. Las características que observamos en los suelos actuales pueden también deberse a circunstancias climáticas muy antiguas diferentes a las de hoy en día (Garrido, 1993).

El suelo es una mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos que contienen una gran variedad de macro y microorganismos. La fertilidad del suelo está en función de la eficiencia del reciclaje continuo de nutrimentos. La proporción de nutrimentos no disponibles, ya sea en la biomasa o en el suelo, depende del clima. (Salas & Cabalceta, 2004)

La fertilidad

El objetivo más corriente en el que uno piensa a la hora de encargar un análisis de suelos es la fertilidad, es decir, conocer el contenido de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y

Oligoelementos. Antes de conocer estos parámetros es importante determinar otros muchos factores, físicos, químicos y biológicos, que no siempre se toman en cuenta, ya que la disponibilidad en nutrientes no sólo depende del nivel de éstos, sino de la disposición de cada suelo para hacerlos llegar a las plantas.

Por ello, antes de encargar cualquier análisis de fertilidad es necesario conocer a fondo la parcela, pues las propiedades de ésta van a definir el tipo de fertilización que necesita (Garrido, 1993)

Apráez et al, (2014). Determino la correlación positiva encontrada entre el periodo de recuperación y producción de biomasa, corrobora que la disponibilidad de agua y un suelo de buenas características químicas y físicas permiten mayores cosechas de forraje en menor tiempo y con buenas características nutritivas. Por otro lado, los altos contenidos de MO están explicados por la altura y temperatura de la zona de estudio, que a mayor altitud la materia orgánica se incrementa, debido al lento proceso de humidificación y mineralización de la misma, por la baja actividad de los microorganismos del suelo.

1.3.2.3 Agua para bebedero de animales

El agua químicamente pura es la combinación del hidrógeno con el oxígeno. Al estado natural, es clara, sin color, ni olor. El agua forma parte de la alimentación de los animales, y después del oxígeno, es el componente más importante e indispensable para la vida sobre la tierra (NCR, 2000).

El agua constituye el mayor peso de animales y vegetales. Su importancia es tal que una carencia puede afectar el consumo de alimentos, las funciones productivas, el estado general e incluso causar la muerte. La pérdida del 20% del agua corporal es fatal.

El agua forma parte del cuerpo de los animales y su porcentaje es variable (40 al 75% del peso vivo) de acuerdo a diversas causas. Factores como la edad, el estado fisiológico, el

momento de la lactancia y la composición corporal determinan esta variación. Animales gordos tienen menos agua que los delgados, vacas en inicio de lactancia contienen más que al final y los animales viejos tienen menos que los jóvenes. (Fernández et al, 2010)

Además de formar parte de un gran porcentaje del cuerpo, el agua interviene en funciones fisiológicas importantes. Así es requerida para procesos como el transporte, digestión y metabolismo de nutrientes, la eliminación de los productos de desecho y del calor, el mantenimiento del balance de iones y fluidos y la provisión de un medio acuoso para el desarrollo fetal. El agua además cumple una importante función al ser fuente de minerales como calcio, sodio, magnesio y azufre, entre otros. (Fernández *et al*, 2010)

El consumo de agua también se modifica ante los cambios en la temperatura. Este elemento es sumamente importante durante los períodos de estrés calórico ya que es indispensable para la transferencia de temperatura desde el cuerpo al ambiente. De manera similar, la capacidad calórica del agua corporal actúa como un aislante y conserva el calor en las épocas de fríos intensos. El aumento de temperatura incrementa el consumo de agua e incrementos de 18 a 30°C en la temperatura ambiental determinaron aumentos del consumo del orden del 30%. La exposición al sol también afecta el consumo de agua y en los meses de verano las vacas sin sombra pueden llegar a consumir hasta un 20% más de agua que los animales que disponen de ella. (NCR, 2000).

Calidad de agua:

La calidad del agua de bebida para animales es tan importante como cantidad, es un factor que influye de manera significativa sobre la salud y la producción. El agua que bebe el animal debe ser limpia, inodora, incolora e insípida. (NCR, 2000).

La ingesta de agua de baja calidad determina pérdida de estado en los animales, falta de apetito, trastornos digestivos, reducción en la producción láctea, alteración en la

reproducción y en los casos más extremos hasta la muerte. No obstante, en la práctica, es difícil determinar cuáles son las características que debe reunir el agua de bebida, ya que los animales suelen acostumbrarse con el paso del tiempo a determinada calidad de agua. El agua per-se no es tóxica. Los efectos tóxicos o nutricionales de la misma son debidos al tipo de sales disueltas en el agua, a su concentración, forma iónica y comportamiento fisiológico. (NRC, 2000)

El agua, al estado líquido, toma la forma y la calidad del recipiente que la contiene; por lo tanto, la calidad del recipiente puede definir la calidad del agua. Entonces, los bebederos deben mantenerse perfectamente limpios, libres de materiales extraños, tales como restos de vegetales, animales, tierra, algas. (NRC, 2000)

La forma de expresar la concentración de las sustancias químicas presentes en el agua es en mg/l, g/l, meq/l o ppm. Cuando se realiza un análisis químico del agua para establecer su calidad, se deben tener en cuenta determinados componentes. (NRC, 2001).

Para los seres humanos y para los animales, los criterios que definen la calidad del agua son similares y los principales parámetros son: características organolépticas (olor y sabor), características físico químicas (pH, sales totales, dureza), presencia de sustancias químicas (nitratos, sulfatos, sodio, minerales en general), de minerales en exceso, de compuestos tóxicos (arsénico, fosforados, etc.) y de microorganismos (bacterias, parásitos). (NRC, 2001)

La Contaminación del agua

El agua puede contaminarse por microorganismos como bacterias, virus o parásitos (contaminación microbiológica) o por agentes físico-químicos, como el exceso de sales o excesiva dureza –calcio, magnesio- del agua (contaminación físico-química).

De forma general, la contaminación microbiológica del agua provoca efectos patógenos más agudos y graves que los que provoca la contaminación físico-química. (Rimbaud, 1999).

Contaminación microbiológica

La gran mayoría de los microorganismos vehiculados por el agua son gérmenes eliminados a partir del tracto gastrointestinal del hombre y de los animales, lo que se denomina contaminación fecal. La presencia de estos microorganismos será indicador de una mala calidad del agua y generalmente se da en aguas estancadas o en sistemas extensivos donde conviven animales domésticos y silvestres (Rimbaud, 1999).

Cuadro 6. Bacterias patógenas en animales.

Bacterias	
Algunas Bacterias patógenas	
Nombre Bacteria	Enfermedad
<i>Vibrio cholerae</i>	Cólera
<i>Escherichia coli</i>	gastroenteritis agudas y diarreicas
<i>Campylobacter jejuni</i>	gastroenteritis agudas y diarreicas
<i>Yersinia enterocolitica</i>	gastroenteritis agudas y diarreicas
<i>Salmonella Typhi</i>	Fiebres tifoideas y paratifoideas
<i>Shigella</i>	disenteria

Fuente: (Rimbaud, 1999)

1.3.3 Manejo de la fauna silvestre.

El manejo de la fauna silvestre se define generalmente como el arte de alcanzar un máximo provecho sostenible de los recursos faunísticos silvestres, donde la palabra "provecho" significa la satisfacción de necesidades humanas respecto a su alimentación,

vestimenta, placer recreativo o conocimiento científico. La semejanza entre esta definición y la dada para la ecoconservación no es algo accidental, sino refleja claramente la estrecha vinculación que caracteriza las relaciones entre ambos. (Hofmann *et al*, 1983). El intento de evitar cambios excesivos o degradaciones del ecosistema y su mantenimiento en un estado de producción conveniente, son partes esenciales del manejo de fauna silvestre, basado en conocimientos científicos y orientados hacia las condiciones ecológicas. En esta manera el sistema natural de recursos podrá tener la capacidad para adecuarse a las cambiantes preferencias humanas y para persistir frente a modificaciones ambientales. Por lo tanto, todas las decisiones tomadas en el manejo de la fauna silvestre deben cuidar de no producir cambios irreversibles en los ecosistemas, tomando en cuenta, que se debe conservar lo más posible y aprovechar solamente lo indispensable. De tal modo, se tiene que decidir en cada caso, qué parte del valor ecológico de un recurso natural se puede sacrificar para producir un beneficio inmediato, en relación con las necesidades socioeconómicas actuales y qué parte se debe preservar para las generaciones futuras. (Hofmann *et al*, 1983).

Hasta hoy, el manejo de la fauna silvestre ha sido orientado netamente hacia la biología de las poblaciones con un enfoque particular a una o dos especies, tomando en consideración solamente la parte de su hábitat que se veía afectada en el momento. Así, en gran medida, el manejo de la fauna silvestre no era otra cosa que una aplicación de la biología poblacional en la práctica y, efectivamente, lo sigue siendo en muchos proyectos en ejecución. De aquí nace también la suposición, que toda especie de fauna silvestre representa un recurso natural renovable, en el sentido que se presta para una cosecha continua por el hombre. (Hofmann *et al*, 1983).

Sin embargo, en razón del balance energético y mineral, la tasa de una saca constante puede ser mucho menor del que un simple cálculo en base a reproducción, mortalidad o

índice de crecimiento de una especie silvestre puede sugerir. En consecuencia, el manejo moderno de la fauna silvestre debe formar parte esencial de la ecoconservación, participando así en el desarrollo rural en áreas marginales. (Hofmann et al, 1983).

Volviendo a los aspectos prácticos, cualquier proyecto para el manejo de la fauna silvestre debe basar su planificación sobre las consideraciones siguientes:

- a) Situación legal de la fauna silvestre y ampliación de sus bases jurídicas, si ello fuera necesario. Elaboración de métodos adecuados para un sistema efectivo de control y vigilancia, poniendo mayor énfasis en el patrullaje de campo.
- b) Colaboración con las autoridades judiciales, policiales y aduaneras, para impedir todo tipo de encubrimiento o comercio ilícito.
- c) Disponibilidad de un hábitat adecuado, tomando en cuenta los títulos de propiedad y los usos actuales de los predios.
- d) Determinación del potencial biológico y económico de las especies silvestres presentes y selección de la (s) especie (s) clave (s) para el manejo (*target species*).
- e) Posibilidades de un manejo subsecuente del hábitat de la especie clave, y/o en general de las tierras silvestres colindantes, poniendo mayor énfasis sobre la capacidad de carga del ambiente.
- f) Investigaciones sobre aspectos comerciales y de mercado, incluyendo tradiciones locales en el uso de la fauna silvestre y posibilidades para el aprovechamiento de sus productos.
- g) Recomendaciones referentes a los diferentes tipos de aprovechamiento de la fauna silvestre (venta de animales vivos, caza deportiva, potencial recreativo, saca, transformación de productos).
- h) Sugerencias para la ejecución técnica y administrativa del proyecto (organigrama, reglamento de servicio, planificación, presupuesto).

- i) Análisis de la situación socioeconómica de la región de trabajo y de las repercusiones probables del proyecto sobre éstas (clave para la distribución de beneficios, pago de indemnizaciones para los perjuicios de caza, pastoreo). (Hofmann et al, 1983).

En esta manera, se atribuye al manejo moderno de la fauna silvestre las fases principales siguientes:

- a) Manipulación de poblaciones silvestres para su aprovechamiento recreativa y económica de una o más especies claves, basándose en la ecología poblacional, la medicina veterinaria y la ciencia forestal.
- b) Protección de especies raras o de importancia ecológica y de ecosistemas delicados, controlando las especies indeseables (control de predadores).
- c) Manejo de tierras silvestres (*range management*) para incrementar o reducir el hábitat de las diferentes especies según las metas del proyecto, utilizando prácticas forestales o métodos agrarios y fuegos u otros disturbios para dirigir los procesos sucesionales hacia el punto deseable de producción o estabilidad, respectivamente.
- d) Actividades administrativas para asegurar el cumplimiento de las leyes existentes, la aplicación de métodos técnicos científicamente fundamentados y el desarrollo socioeconómico integral del área de trabajo. (Vila et al, 2006).

De lo expuesto, se entiende claramente, que cualquier especie silvestre sólo se puede manejar en forma ecológicamente sana, si lo hacen junto con y dentro de su hábitat. La meta óptima es el manipular todo el ecosistema, para evitar que surjan barreras biológicas entre ambas partes. Tales peligros corren los animales silvestres criados en jardines zoológicos o santuarios especiales, en intentos de "salvar a la especie en peligro de extinción"; éstos evolucionan en una dirección diferente a la que sigue su hábitat original.

A esta justificación ecológica, de manejar el animal siempre en conexión con su hábitat, se agrega la justificación económica de incrementar la producción de tierras marginales, donde persisten las especies silvestres. (Hofmann et al, 1983).

1.3.3.1 Diversos tipos de manejo de las vicuñas

Las vicuñas se pueden manejar de dos maneras principalmente:

- **Silvestres (libres).**

Se basa en la captura de vicuñas que viven en libertad. Se utiliza una técnica llamada Chaco de origen ancestral (era la manera de capturar vicuñas por los incas) que consiste en que numerosas personas sostienen unas sogas con cintas de colores armando como barreras que van caminando por la puna y las vicuñas caminan o corren por delante de estas barreras que convergen en una “manga de captura”. Estas mangas son como embudos con aproximadamente 1 km de largo, que se van estrechando y finalizan en un corral de captura y esquila. (Vila et al, 2006). Los lados de estas mangas están realizados con palos de 2 m de altura que tienen una red por fuera. Estas mangas son, por tanto, desarmables y se pueden llevar a distintas zonas. En el Chaco se necesitan muchas personas y sobre todo mucha coordinación entre ellas para que no se escapen las vicuñas. Una vez capturados los animales, se esquilan algunos (aquellos que tengan fibra de más de 4 cm de largo y no sean crías ni hembras en avanzado estado de gestación), se toman datos biológicos para investigación (muestras de sangre, peso, estado corporal, muestra de heces, etc.) y luego se las libera nuevamente a su hábitat silvestre. En general, en estas prácticas, los beneficios económicos son para las comunidades donde habitan las vicuñas y sobre todo para aquellos que participan de la captura. Esta técnica lleva mucho trabajo en el armado y desarmado de la manga y en la captura de los animales. Las vicuñas viven en condiciones naturales y reciben un gran disturbio en el momento de la captura. Esta

forma de utilización de las vicuñas es la única posible en Bolivia, se utiliza en algunas poblaciones de Perú, Chile y Argentina. (Lichtenstein, et al 2002).

- **En cautiverio (encerrados)**

Aquí habría que diferenciar los dos tipos de cautividad en corrales grandes como los “cercos” peruanos de 1.000 ha o en pequeños corrales de aproximadamente 10 ha en Argentina. Aunque algunos autores hablan de “semicautividad” para los cercos grandes, para evitar confusiones llamamos cautiverio a cualquier clase de manejo que no permita que los animales se muevan libremente.

Tanto los cercos como corrales tienen un alto costo de las instalaciones ya que los alambrados deben tener 2 m de altura. (Lichtenstein, et al 2002).

Cuando los animales están restringidos en sus movimientos, las peleas entre los machos familiares y las tropas de solteros pueden ser muy frecuentes y con un alto nivel de agresividad (en la naturaleza los solteros pueden alejarse muchos kilómetros), por lo que en muchos de estos sistemas se separan los solteros o se los castra. Por otro lado no siempre las zonas donde están los encierros poseen las pasturas necesarias y muchas veces se debe suplementar con alimento y agua a las instalaciones. Estos sistemas disminuyen el esfuerzo de captura de un Chaco tradicional, pero interfieren en la biología de la especie. (Lichtenstein, et al 2002).

1.3.3.2 Análisis de tipos de manejo en cautiverio.

Descartando la posibilidad de hacer un plan de manejo de poblaciones silvestres con sacas, (que probablemente no estaría autorizada por CITES y sería rechazado por organizaciones que trabajen en temas de conservación y bienestar animal), a grandes rasgos se puede hablar de tres modalidades posibles de manejo de vicuñas: manejo

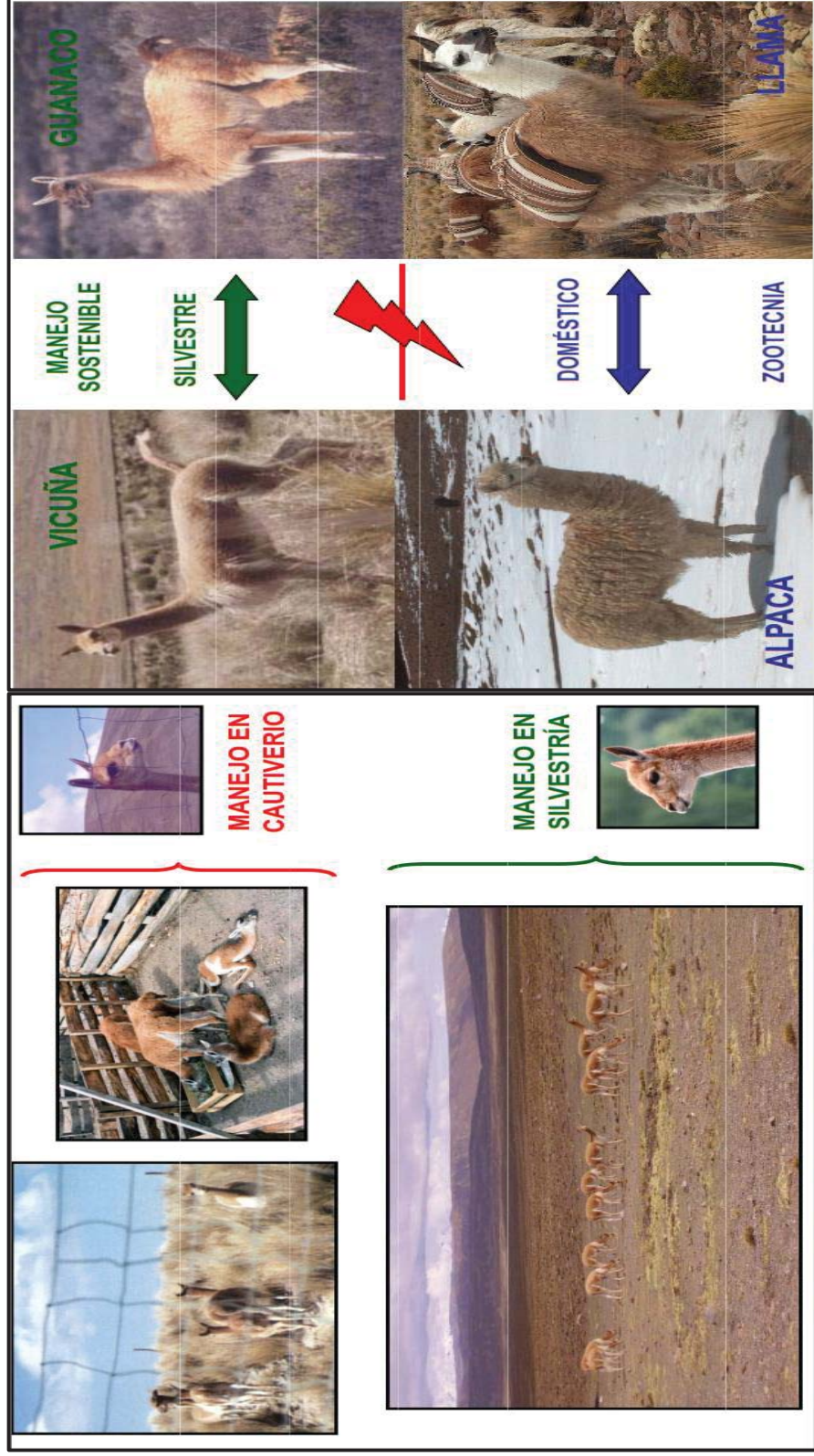
extensivo mixto con ganado doméstico y esquilas periódicas, zoocriaderos de vicuñas y manejo en semi-cautiverio en grandes corrales. (Vila & Lichtenstein 2006).

- a) **Manejo extensivo mixto:** El manejo extensivo es el más indicado desde el punto de vista de la viabilidad biológica de la población y en este momento está siendo llevado a cabo en Bolivia y Chile y en algunas comunidades de Perú.
- b) **Manejo en semi-cautiverio (corrales):** El manejo en corrales de 1.000 ha (ó Módulos de Uso Sostenible) es el plan de manejo propiciado por el CONACS para el Perú. Ya existen 250 corrales instalados y se espera que su número siga en aumento. Este manejo facilita el control y vigilancia y, según el CONACS, facilita la eficiencia de captura. Los corrales permiten que existan territorios familiares y encerrando un número de vicuñas no mayor a la capacidad de carga del sistema no deberían tener problemas de sobrepastoreo. Para que esto suceda, en tierras clasificadas como muy pobres (como las de Pampa Galeras), no debería haber más de 300 vicuñas por corral. En los corrales debe haber manejo de pasturas para evitar la desaparición de las especies más palatables. Las desventajas de este manejo desde el punto de vista biológico están discutidas en detalle en la siguiente sección, pero básicamente son: que limita el flujo génico al estar encerrando una subpoblación y se limita las migraciones. Al tener la población de vicuñas crecimiento denso-dependiente, el aumento de la densidad ocasiona una disminución en la tasa de crecimiento poblacional a menos que se hagan sacas o extracciones de animales. Este plan de manejo incluye el traslado de animales al alcanzar la capacidad de carga del sistema y la incorporación de machos para mantener la variabilidad genética de la población. (Vila & Lichtenstein 2006).

c) **Manejo en zoocriaderos:** Los zoocriaderos, muy populares en las provincias argentinas de Jujuy y Catamarca, comprenden la confinación de la especie en un área pequeña donde hay que proveer alimento adicional. Al aumentar la cercanía de los animales aumentan las posibilidades de contagio de enfermedades infecciosas, por lo que se necesita hacer control sanitario estricto. El manejo en los zoocriaderos suele incluir la castración de machos pertenecientes a los grupos de machos solteros y selección artificial. Los animales de zoocriadero son irrecuperables para la población silvestre y lleva a la especie a un proceso de domesticación en el largo plazo. Los zoocriaderos dan mayores beneficios a sus dueños, quienes pueden no ser pobladores locales ni de escasos recursos, mientras que los pobladores locales se benefician sólo esporádicamente cuando se los convoca como mano de obra. (Vilá, 2002).

Expertos en camélidos silvestres sugieren que tanto el modelo de grandes corrales como para el manejo en zoocriaderos deben ser llevados a cabo en paralelo con grandes zonas de protección absoluta que sirvan como reservorio genético de la población silvestre. (Vilá, 2002).

Figura 3. Tipos de manejo.



Fuente: Instituto de Investigación y Desarrollo de Camélidos (CONOPA, 2005)

1.3.3.3 Características de la vicuña que la hacen susceptible al manejo

La vicuña es una especie clave para un proyecto de manejo de fauna gracias al elevado valor de su fibra y sus características especiales que le permiten una alta productividad aún bajo condiciones desfavorables como son las de la Puna seca. Las vicuñas producen cada dos años en promedio 250 gr. de fibra fina de diez micras de diámetro (promedio). Si bien es una especie de estrategia *K* (baja reproducción) su tasa de incremento poblacional es suficiente para esperar beneficios económicos (Lichtenstein, et al 2002). La vicuña, junto con los otros camélidos sudamericanos son especies adaptadas ecológicamente a la Puna y ofrecen las siguientes ventajas sobre las especies introducidas:

1. Poder aprovechar mejor las praderas nativas y no ejercer un impacto por pisoteo sobre los suelos.
2. Habitar zonas altamente marginales y semi-desérticas donde la producción ovina es imposible o poco rentable; y ser una especie silvestre, que no requiere un cuidado permanente del rebaño, tratamientos sanitarios o alimentación suplementaria como lo requieren los animales domésticos.

Otra ventaja del manejo de vicuñas es que permitiría un manejo mixto de tipo extensivo con ganado doméstico ya que, cuando la superficie de pastoreo es la adecuada, la competencia es reducida por ser la vicuña capaz de utilizar plantas y partes de plantas no palatables para los animales domésticos y hábitats no preferidos por ellos. (Lichtenstein, et al 2002).

1.3.3.4 Censo de vicuñas

El censo, es el conteo representativo de vicuñas, la toma de dato básico de composición social, diferenciación sexual y el número total de población en una sola época de año, directo, corto, rápido y menos costoso.

Los componentes básicos para el estudio de evaluación poblacional de vicuñas, son las tasas de nacimientos, muertes, diferenciación sexual, estructura por edades, abundancia numérica y muestreos repetitivos en épocas diferenciales, siendo costosas y con mayor tiempo de duración.

En el Perú, desde los años 1986, se viene desarrollando la metodología del Direct and Complete Census by Conteo Single o Conteo Directo y Completo por Conteo Individual, como el método más apropiado para la vicuña en relación a su hábitat. Sin embargo, cual fuera la metodología, la actualización de números de vicuñas en un espacio finito, resulta indispensable para programar los trabajos de conservación, manejo y aprovechamiento sostenible del recurso natural para beneficio del país y comunidad local. (Hofmann & Otte 1987).

Durante el año 1965 se desarrolló el proyecto piloto en Pampa Galeras y áreas aledañas cuando la población de vicuñas en el Perú atravesaba una baja población de vicuñas.

A partir de los años 1977 a 1980 se realizó el Proyecto de Especial de Utilización Racional de la Vicuña PEURV, financiado por la GTZ, se desarrollaron trabajos de conservación de la vicuña y aplicaron métodos y tipos de censo para estimar la población. (Hofmann & Otte 1987).

1.3.3.5 Metodología Peruana de Censo en Vicuñas

En el Perú se han realizado tres censos oficiales (1994, 1997 y 2000) con una frecuencia de cuatro (4) años, usando la metodología del Censo Directo.

El Censo Directo o conteo completo, es el método simple, uno por uno, por ser animales fáciles de divisar o de contar sin error, además de ser animales usualmente diurnos, ocupando hábitats abiertos y visibles (grupos no demasiados grandes).

Este método, es el más aconsejable y más exacto bajo las condiciones ofrecidas por las vicuñas y su hábitat. (Hofmann y Otte 1977).

Consideraciones básicas de la vicuña que debe saber el observador:

- Dimorfismo sexual
- Edad y organización social
- Conducta habituales
- Confusiones con otros animales

La organización social de las vicuñas que se debe tomar en cuenta en el momento de la observación:

Vicuñas Crías: Son vicuñas de ambos sexos antes de su madures sexual a los 13 meses, con la presencia del observador y al momento de la fuga lo hacen siempre muy cerca de su madre.

Vicuñas Juveniles: Son vicuñas a partir de los 13 meses de edad y hasta la aparición de su primera cría que se da a los dos años para el caso de las hembras y de los machos hasta su salida de las tropillas.

Vicuñas Adultas: Son las vicuñas hembras a partir de su primer parto y los machos después de la salida de sus tropillas.

Familia: Son grupos de vicuñas, compuestas por varias hembras adultas, hembras juveniles, crías y un macho, jefe de familia “Jaiñacho”, al momento de la fuga lo hacen en forma de un arco, y procuran no se acercarse a otro grupo familiar

Tropillas: Son grupos grandes hasta más de 100 individuos de machos juveniles o “Solteros”. En general al momento de la fuga de ellos no lo hacen en línea recta, si no huyen algunos metros, se paran mirando curiosamente al observador y a veces corriendo en círculo.

Individuos No Diferenciados: Son animales juveniles o adultas que no se han podido clasificar su observación aún dentro de los grupos sociales.

1.3.4 Mortalidad: Depredadores naturales - Caza furtiva

Los depredadores naturales son el zorro (*Lycalopex culpaeus*) y el puma (*Felis concolor*). El cóndor (*Vultur gryphus*) se alimenta de vicuñas muertas, pero también pueden matar a animales pequeños o débiles (Brack, 1980). La acción de los depredadores naturales es eventual y tan baja que no tendría importancia en la dinámica de las poblaciones de vicuña en comparación con las fluctuaciones climáticas que afectan la disponibilidad de recursos forrajeros (Hofmann *et al*, 1983).

La mayor mortalidad natural se debe a la neumonía de las crías recién nacidas, electrocución por tormentas eléctricas y a la falta de pastos por las sequías (Brack, 1980).

La verdadera amenaza para la vicuña es la caza furtiva. Ésta fue muy elevada especialmente en el período comprendido entre 1989-1993 durante el cual la situación político-social de la

época llevó a dejar desprotegidas las vicuñas en el campo diezmandose un total de 45.000 ejemplares con un promedio de cerca de 9.000 vicuñas cazadas por año.

De acuerdo a un documento emitido por el CONACS (1998), entre 1994 y 1998 se registra un estimado de 2.919 vicuñas cazadas con un promedio de 583 ejemplares por año lo que muestra una reducción significativa de la caza. Dicha reducción parece estar asociada a que las comunidades campesinas tomaron un rol más activo en la protección de la vicuña luego de que se les otorgó la propiedad de la misma (por. ej. contratando guarda parques) y a la existencia de un sistema de control de caza furtiva a nivel nacional.

CAPITULO II

AREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN

El presente trabajo se llevó a cabo en la comunidad de Huayqui,

2.1.1 Ubicación Política

Departamento	:	Cusco
Provincia	:	Acomayo
Distrito	:	Acos
Comunidad	:	Huayqui
Altitud	:	4530 m.

Límites

Norte	:	Comunidad de Huascar.
Sur	:	Predio Perca y Cotana de las comunidades de Huayqui y Santa Lucia.
Este	:	Comunidad de Pitumarca y comunidad de Santa Lucia.
Oeste	:	Rio Apurímac y predios del sector de Llapaypampa de la misma comunidad Huayqui.

2.1.2. Ubicación Geográfica

Geográficamente la zona de proyecto se ubica dentro de las coordenadas UTM, cuyo datum WGS84 es:

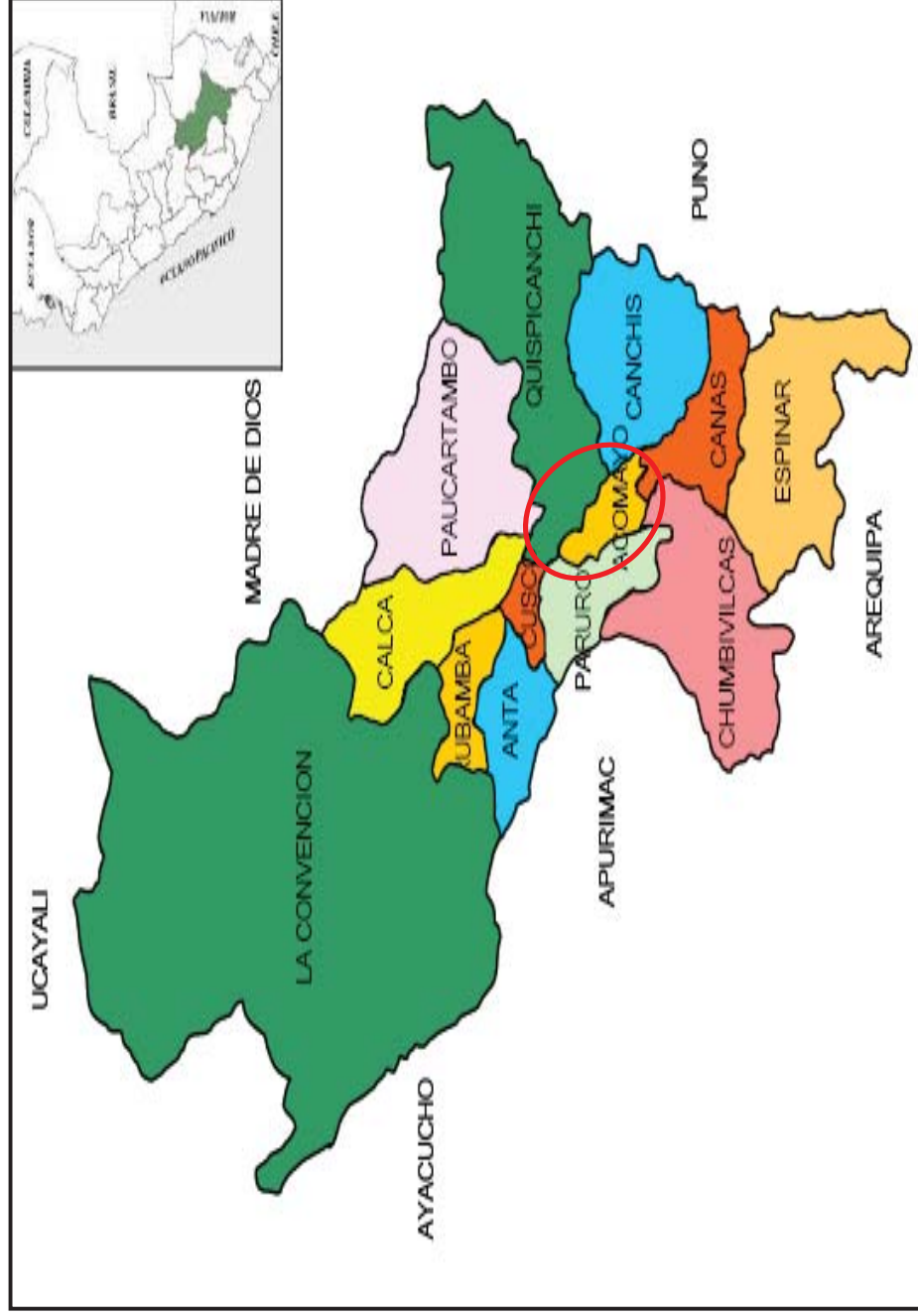
Cuadrícula	:	19L		
Norte	:	8456709	a	8456416
Este	:	204456	a	204229
Altitud Media	:	3085 m.		

2.1.3. Ubicación Hidrográfica

Hidrográficamente la zona de Manejo se ubica dentro de:

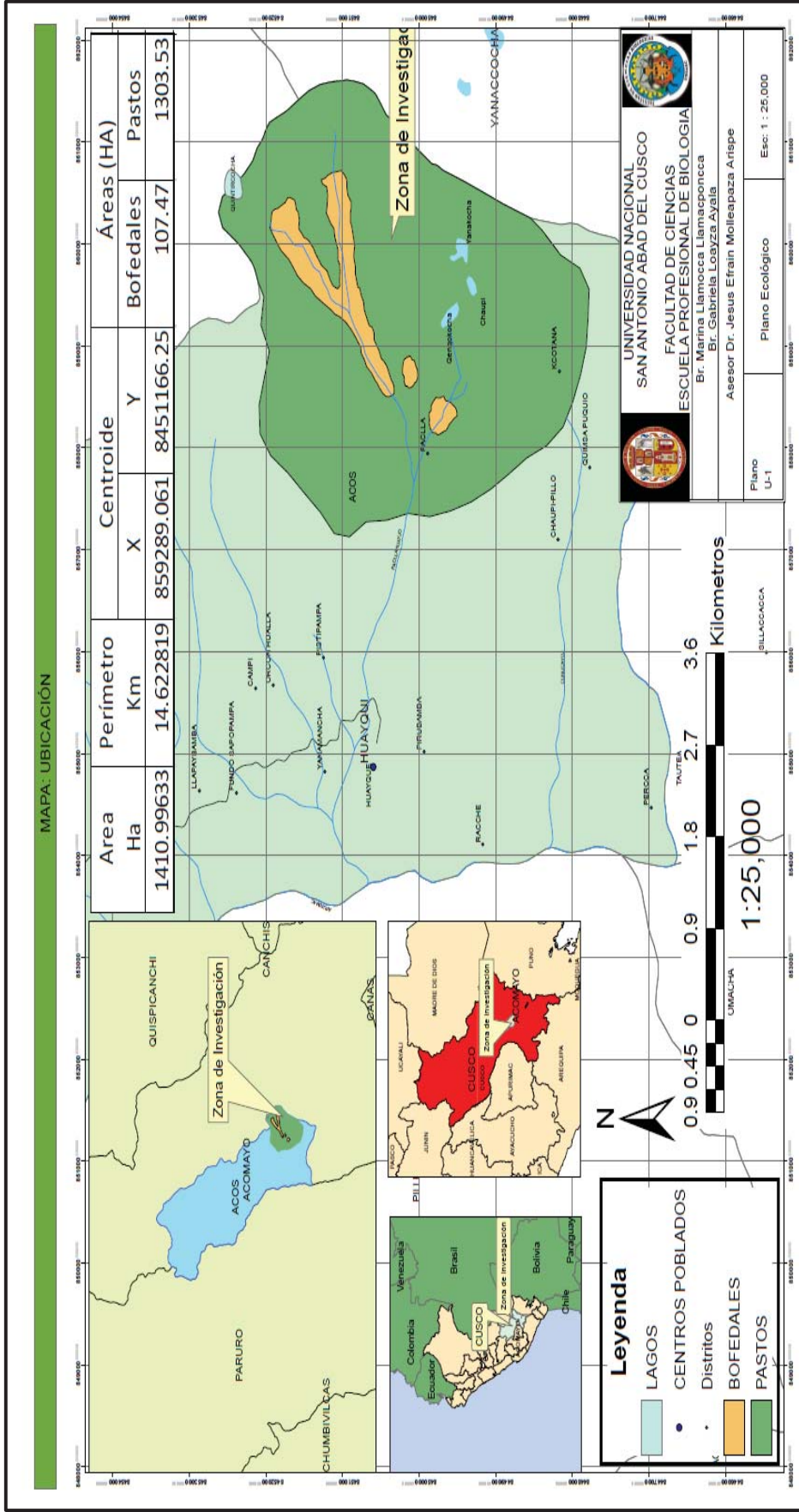
Vertiente	:	Atlántico
Cuenca Mayor	:	Amazonas
Cuenca Menor	:	Ucayali
Cuenca	:	Alto Apurímac
Sub cuenca	:	Acomayo

Mapa 1. Localización del área de estudio ámbito regional.



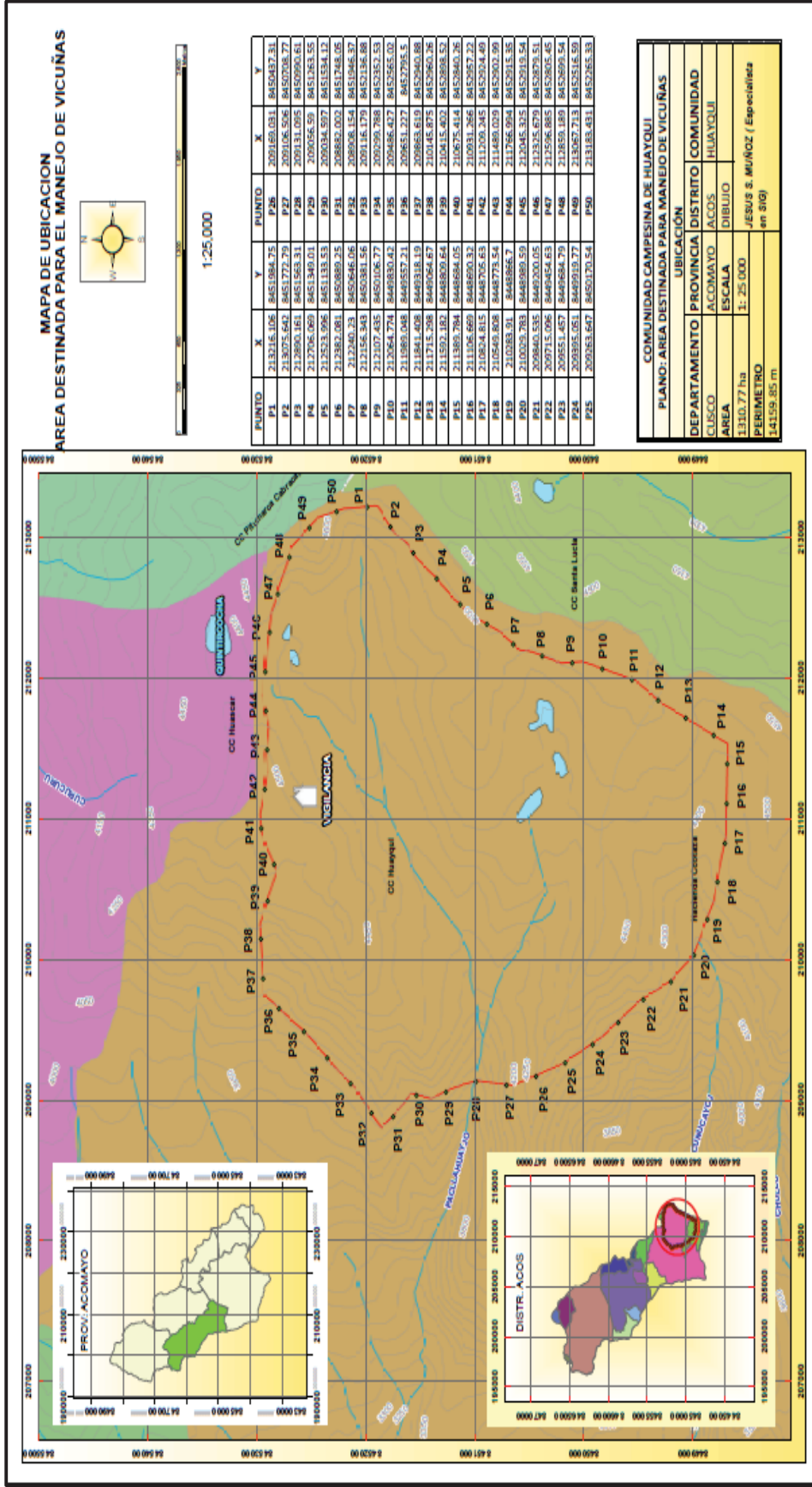
Fuente: Municipalidad distrital de Acos, provincia de Acomayo.

Mapa 2. Localización del área de estudio ámbito distrital.



Fuente: Municipalidad distrital de Acos, provincia de Acomayo.

Mapa 3. Microlocalización del área de estudio.



2.2 ACCESIBILIDAD

Al área de estudio se puede acceder desde la Ciudad del Cusco, por la carretera principal hacia la ciudad de Sicuani, antes de llegar hacia la localidad de Checacupe existe un desvío hacia Suroeste por medio de un puente que toma el nombre de Chuquicahuana, el cual da acceso a toda la Provincia de Acomayo, una vez emprendido el recorrido por el desvío, existe otro desvío al Centro Poblado de Campi.

Cuadro 7. Acceso a la zona de estudio

Tramo	Distancia	Tiempo (hora)	Tipo de Vía	Estado
Cusco – Acomayo	145 KM.	3:00 horas de viaje.	Vía asfaltada	Bueno
Acomayo - Acos	9 KM.	0:20 minutos de viaje	Vía asfaltada	Regular
Acos – Huayqui(Campi)	25 KM	0:50 minutos de viaje	Trocha carrozable	Malo

2.3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó en la comunidad de Huayqui en el Anexo de Campi que comprende los sectores de Kinsacruz, Fierruyoc Loma, Kcotaña, Pacla y Senijayoc del distrito de Acos de la Provincia de Acomayo, Región Cusco, cuya área aproximadamente corresponde a 1310.77 ha.

2.4 MEDIO FÍSICO

Las estimaciones que se realizó son para el ámbito del distrito de Acos propiamente, considerando los estudios de Macrozonificación Económica Ecológica (ZEE) de la región del Cusco para la provincia de Acomayo. (Gobierno Regional Cusco- Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente IMA – 2005).

2.4.1 Geología

Cuadro 8. Formaciones geológicas.

N°	GEOLOGIA	SUPERFICIE	
		Ha	%
1	Capas Rojas	16973	18.12
2	Dptos. aluvial, fluviales	219	0.23
3	Dptos. coluviales,eluviales,aluvial	1890	2.02
4	Dptos. morrenicos,fluvioglaciares	3832	4.09
5	Fm. Paucartambo, Quillabamba, Cabanillas	417	0.45
6	Grupo Mitu	2522	2.69
7	Grupo Puno	36705	39.19
8	Grupo Tarma Copacabana	785	0.84
9	Intrusivos Cuarzo microdiorita, granito	197	0.21
10	Intrusivos permotriasicos de granodiorita	9813	10.48
11	Nevados	72	0.08
12	Unidades del Cretáceo inferior Superior	17271	18.44
13	Lagunas	2966	3.17
	TOTAL	93662	100.00

Fuente: Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente - IMA 2005.

Como se puede apreciar en el cuadro N°08 de las 13 unidades geológicas considerando a nivel provincial, se identificaron 06 para el área de estudio; con mayor porcentaje en superficie es el grupo Puno con 39.19 %, seguido por Unidades del cretáceo inferior superior con 18.44 %, Intrusivos permotriasicos de granodiorita con 10.48%, Departamentos morrenicos, fluvioglaciares con 4.09 %, Departamentos coluviales, eluviales con 2.02% y finalmente Departamentos aluvial, fluviales con 0.23%. (IMA, 2005).

2.4.2 Fisiografía

Cuadro 9. Unidades geomorfológicas

N°	FISIOGRAFIA		SUPERFICIE	
			Ha	%
1	ALTIPLANICIE	Altiplanicies allanadas	85	0.09
2		Altiplanicies disectadas	13912	14.85
3		Altiplanicies onduladas	5235	5.59
4		Fondos de valle aluvial montañoso	937	1.00
5		Fondos de valle glaciar y aluvial	3462	3.70
6	MONTAÑOSO	Llanura de valle aluvial	435	0.46
7		Vertientes de montaña allanada	5005	5.34
8		Vertientes de montaña disectada	23844	25.46
9		Vertientes de montaña empinada	37781	40.34
10		Lagunas	2966	3.17
		TOTAL	93662	100.00

Fuente: Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente - IMA 2005.

El cuadro N°09 indica que de las 10 unidades fisiográficas considerando a nivel provincial, se identificaron 06 para el área de estudio, el mayor porcentaje se ubica en las Vertientes de montaña empinada con 40.342.52%, seguido por Vertientes de montaña disectada con 25.46%, seguido por Altiplanicies disectadas con 14.85%, Vertientes de montaña allanada con 5.34%, Fondos de valle glaciar y aluvial con 3.70% y finalmente Fondos de Valle aluvial montañoso con 1.00%. (IMA, 2005).

2.5 MEDIO BIOLÓGICO

2.5.1 Formaciones vegetales

Son las diferentes formas, como se presenta la cobertura vegetal en la cuenca de Alto Apurimac. Estas se detallan de la siguiente forma:

- Bosque exótico, se refieren a la representación por plantaciones forestales de *Eucalyptus globulus*. Se encuentra formado por macizos de protección,

principalmente en algunas partes de las faldas de las áreas topográficas con pendiente elevada.

- Matorral Arbustivo, está distribuido densamente en la quebrada de Huayqui,.
- Pastizal y Césped de la Puna, Estas formaciones de acuerdo a su composición florística son diferenciadas en clases. La clase Chilliguar compuesta por *Festuca dolichophylla* y *Muhlenbergia fastigiata* como dominante.
- Vegetación ribereña, o circunlacustre, se clasifican de la siguiente forma:
 - a) Vegetación acuática
 - b) Vegetación emergente
 - c) Vegetación sumergida
 - d) Vegetación flotante.

Bofedales, son zonas hidromorfas con suelos de alta humedad.

Fuente (IMA, 2010).

2.5.2 Flora representativa

- *Eucalyptus globulus* (Eucalipto)
- *Escallonia resinosa* (Chachacomo)
- *Polylepis sp.* (Qeuña)
- *Cantua buxifolia* (Qantu)
- *Barnadesia horrida* (Llaulli)
- *Colletia spinosissima* (Roqe)
- *Berberis boliviana* (Cheqche)
- *Mutisia hirsuta* (Chinchircuma)
- *Senna birostris* (Mutuy).

Fuente (IMA, 2010)

2.5.3 Fauna representativa

La fauna concerniente a la sub cuenca está determinada por la variabilidad topográfica y climática que presenta el área, a continuación se indica la fauna más representativa:

- *Nothoprocta pentlandi* (Llutu)
- *Dusicyon culpaeus* (Zorro andino)
- *Phalcoboenus megalopterus* (Alqamari)
- *Falco sparverius* (Quillinchu)
- *Buteo polyosoma* (Aguilucho)
- *Odocoileus virginianus* (Venado gris)
- *Hippocamelus antisensis* (Taruka)
- *Oncifelis colocolo* (Osqoyllo)
- *Odontesthes bonariensis* (Pejerrey)
- *Oncorhynchus mykiss* (Trucha arcoiris)
- *Orestias sp* (Qarachi)
- *Anas cyanoptera* (Pato colorado)
- *Anas flavirostris* (Pato chacarero)
- *Fulica ardesiaca* (Choqa)
- *Gallinula chloropus* (Gallineta)
- *Rollandia rolland* (Zambullidor pimpollo)
- *Bubulcus ibis* (Garza boyera)
- *Chloephaga melanoptera* (Huallata)

- *Jabiru mycteria* (Jabirú)
- *Phoenicopterus chilensis* (Parihuana)
- *Falco peregrinus* (Halcón peregrino)

Fuente (IMA, 2010)

2.6 ECOLOGÍA

2.6.1 Clima

Presenta 3 variedades de clima: Semiseco Semifrío con Invierno Seco, Semiseco Semifrío con Invierno Seco, Semiseco Templado con Invierno Seco, ya que la ubicación esta desde los 3190 m hasta los 4650 m de altitud. Donde los factores climáticos son determinantes para los ecosistemas y diferentes actividades socioeconómicas. (IMA, 2005).

2.6.2 Temperatura

La temperatura de la estación meteorológica más cercana está dentro del intervalo de 9.12°C y 16.06°C con un temperatura media de 13.5°C, las temperaturas más bajas se registran en el mes de julio (9.12°C) y las temperaturas más altas se registran en el mes de noviembre (16.06°C). (IMA, 2005).

2.6.3 Precipitación Pluvial

Presenta un precipitación anual de la estación meteorológica mas cercana es de 701.56 mm, el mes más lluvioso es diciembre con 150.14 mm, los meses con menos precipitación son mayo con 3.94 mm y junio con 2.96 mm respectivamente, lo que define la producción y la fisonomía de los ecosistemas. (IMA, 2005).

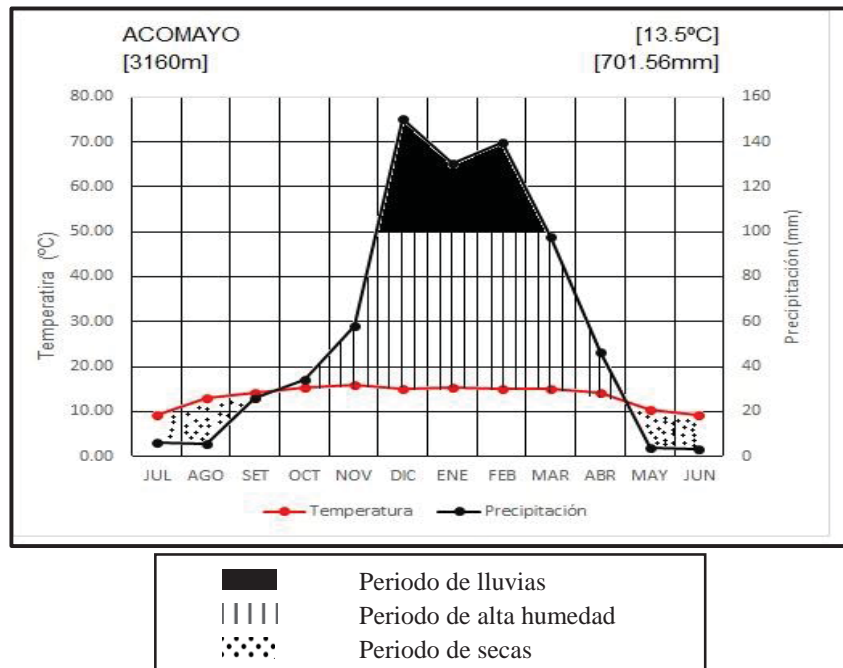
2.6.4 Climatodiagrama

Cuadro 10. Datos climáticos de la Estación Meteorológica – Acomayo (2007 - 2016)

MESES	TEMPERATURA PROMEDIO	PRECIPITACIÓN
Julio	9.12	5.88
Agosto	13.10	5.82
Setiembre	14.11	26.26
Octubre	15.40	34.18
Noviembre	16.06	57.84
Diciembre	15.10	150.14
Enero	15.28	130.56
Febrero	15.09	139.66
Marzo	14.99	97.74
Abril	14.16	46.58
Mayo	10.26	3.94
Junio	9.34	2.96
Promedio de T° = 13.5°C		∑ de Precipitación = 701.56 mm

Fuente: SENAMHI – Estación meteorológica de Acomayo.

Figura 4. Climatodiagrama de la Sub cuenca de Acomayo.



De la figura N°4, se puede inferir que los registros que se obtuvieron en la estación meteorológica de Acomayo, indican que en la Sub Cuenca Acomayo, los meses más lluviosos son Diciembre con una precipitación de (150.14 mm), Enero (130.56 mm), Febrero (139.66 mm) y Marzo con una precipitación de (97.74 mm). Así mismo el periodo de secas se da entre los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto y Setiembre. Y con respecto a la humedad hay una ligera variación, dándose un incremento en los meses de lluvia.

A la sub cuenca le corresponde el Clima frío boreal con una temperatura media anual de 13.5 °C seco en invierno, con precipitaciones en el verano. La dependencia de temperatura de este tipo climático, está dada por las alturas extremas, y no por una mayor latitud geográfica. Su ubicación geográfica en la región sigue las ramificaciones orográficas de la zona central de la región.

2.6.5 Zonas de vida natural para la Zona de Estudio

La caracterización ecológica de la zona se hizo sobre a base de las zonas de vida natural establecida en el Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976), el cual se basa a su vez en el sistema de clasificación propuesto por Holdrige (1987); el ámbito de estudio propiamente se halla en la zona de vida natural Bosque Húmedo – Montano Subtropical (bh - MS) en la parte más baja y Paramo muy húmedo – subalpino subtropical (pmh - SaS)

Bosque húmedo – Montano Subtropical (bh - Ms)

a. Ubicación y Extensión

La zona de vida bosque húmedo - Montano Subtropical, se distribuye en la región latitudinal Subtropical con una superficie de 43,155 Km².

Geográficamente, se distribuye a lo largo de la región cordillerana de Norte a Sur, entre 2800 y 3800 m. y a veces llega hasta 4000 metros de altitud, las localidades más importantes dentro de estas Zonas de Vida son: Puno, Sicuani, Cusco, Recuay, Santiago de Chuco y Haumachuco. (INRENA, 1976).

b. Clima

En el bosque húmedo - Montano, donde existen 37 estaciones climatológicas y 32 estaciones pluviométricas, la biotemperatura media anual máxima es de 12.9 °C (Corpac, Cusco) y la media mínima, de 6.5 °C (Castrovirreyna, Huancavelica). El promedio máximo de precipitación total por año es de 1,119 milímetros (Rayusca, Ayacucho) y el promedio mínimo, de 410 milímetros (Andamarca, Ayacucho), la evapotranspiración potencial total variable entre la mitad (0.5) y una cantidad igual (1) al volumen de precipitación promedio total por año, lo ubica en la provincia de humedad: HUMEDO. (INRENA, 1976).

Paramo muy Húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS)

a. Ubicación y Extensión

La zona de vida Paramo muy húmedo - Subalpino Subtropical, se localiza en la franja latitudinal Subtropical del país con una superficie de 61,280 Km^2 es la más extensa de la región andina.

Geográficamente, ocupan las partes orientales de los Andes en sus porciones Norte, Centro y Sur entre los 3900 a 4500 m.

b. Clima

En el Páramo muy húmedo - Subalpino Subtropical, donde existen 5 estaciones climatológicas y 25 estaciones pluviométricas, la biotemperatura media anual máxima es de 6.9 °C (Llalli, Puno) y la media mínima, de 3.8°C (Caylloma, Arequipa). El promedio máximo de precipitación total por año es de 1,088.5 milímetros (isla Soto, Puno) y el promedio mínimo, de 530 milímetros (Putacasa, Ayacucho), la evapotranspiración potencial total variable entre la mitad (0.25) y una cantidad igual (0.5) al volumen de precipitación promedio total por año, lo ubica en la provincia de humedad: PERHUMEDO. (INRENA, 1976).

2.7 Población

El distrito de Acos tiene 2557 habitantes con un índice de crecimiento poblacional de 0.02, con una esperanza de vida al nacer de 66.08 años, es el penúltimo distrito en presentar menor población a nivel de toda la provincia de Acomayo. (INEI, 2011).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1 Material biológico

- ✓ Vicuñas
- ✓ Pastizal
- ✓ Predadores (Zorro, puma, cóndor)

3.1.2 Materiales para trabajo de campo

- ✓ Carta nacional 1/100,000 1/50,000
- ✓ Plano topográfico 1/25,000 de la zona
- ✓ Anillo censador de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro
- ✓ Prensa botánica
- ✓ Tijeras
- ✓ Wincha de 30 metros
- ✓ Estacas
- ✓ Cartulinas
- ✓ Bolsas plásticas
- ✓ Formato de censo de vegetación
- ✓ Frascos de vidrio esterilizados (para la toma de muestras de agua)
- ✓ Culer (Para la preservación de las muestras de agua)

3.1.3 Equipo para trabajo de campo

- ✓ GPS nivel de confiabilidad (+-5m)
- ✓ Cámara digital
- ✓ Binoculares

3.1.4 Materiales para trabajo de gabinete

- ✓ ARGIS 10.4.1

3.1.5 Equipo para trabajo de gabinete

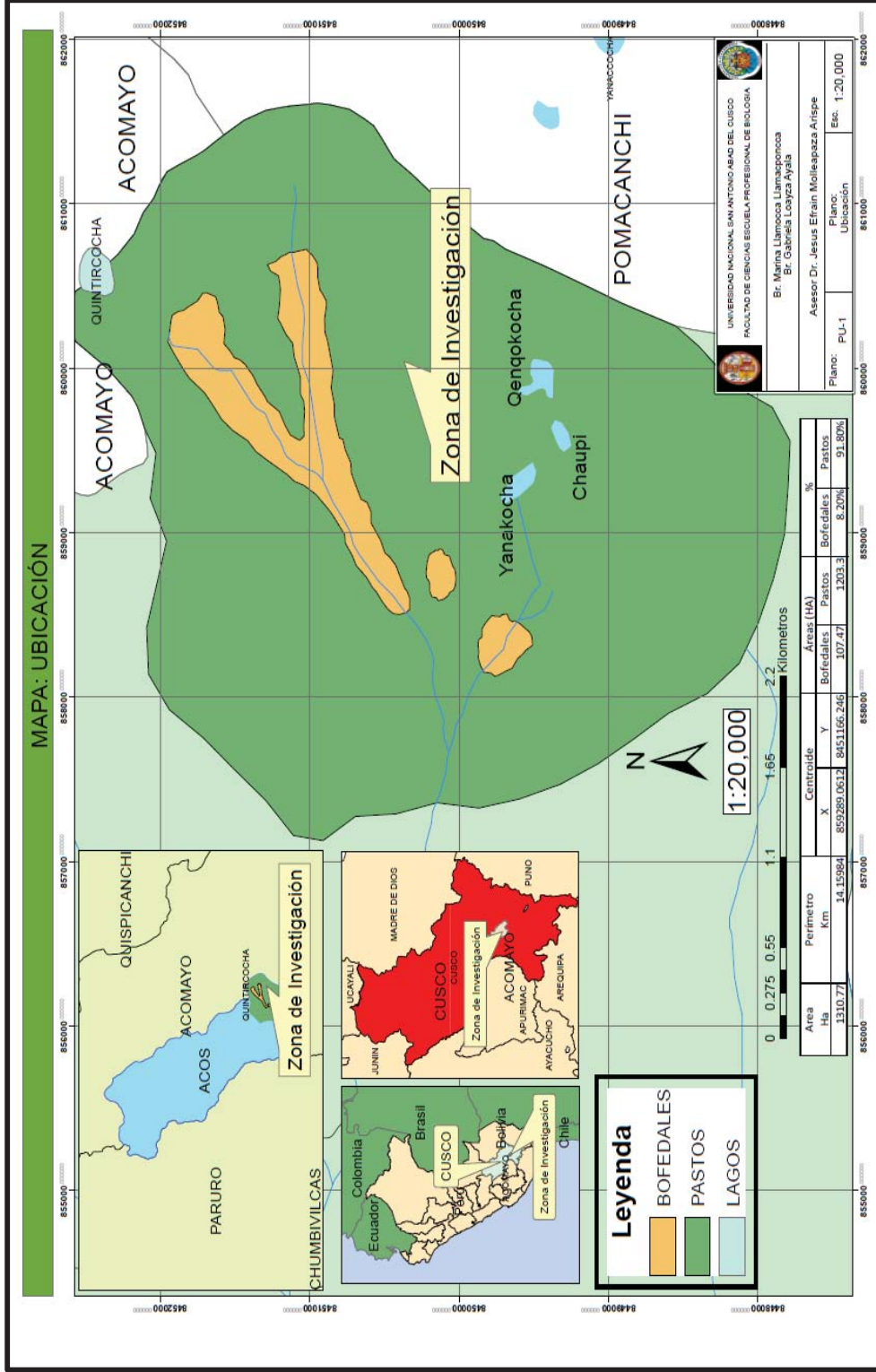
- ✓ Microscopio Esteroscopio
- ✓ Computadora
- ✓ Lupa
- ✓ GPS

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El respectivo estudio en campo empezó en el mes de setiembre del 2015 correspondiente a la época de secas y finalizó en el mes de diciembre del 2016 correspondiente a la época de lluvias; la elección de las áreas de muestreo (Pajonal y Bofedal), se realizó con la ayuda de mapas cartográficos de la zona y empleando la carta nacional 28 – s de escala 1/100000, teniendo en cuenta el pastoreo de las vicuñas según las características de la vegetación, y a su vez se consideró los objetivos de la presente investigación

Mapa 4. Delimitación de Pastizales y Bofedales.



3.2.2 METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE PASTIZALES

3.2.2.1 DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN DE PASTIZAL

Reconocimiento y delimitación del área para el estudio del manejo de las vicuñas

Se realizó el reconocimiento de la zona a estudiar, empleando la carta nacional 28 - s de escala 1/100,000, seguidamente se ubicó las áreas más homogéneas o sitios presentes en el lugar de estudio, el cual se marcó en el plano topográfico. Se utilizó el GPS para delimitar los sitios estratégicos.

Evaluación de la condición

Una vez delimitado las áreas, se planificó la ubicación de los transectos, donde cada transecto está compuesto de 100 observaciones por cada 30 cm, empleando un anillo censador de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro (Florez y Malpartida, 1987).

Todas las observaciones se anotaron en un formulario denominado: “**Registro de transección al paso**” en el que previamente se han agrupado a las especies según su palatabilidad en: deseables, poco deseables o indeseables. (Metodología de transección al paso, Segura 1963). (Anexo B)

En cada observación se anotó:

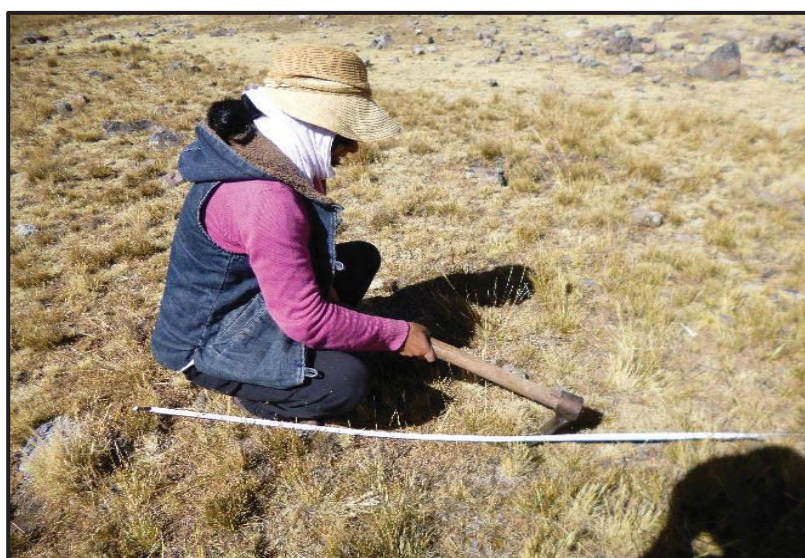
- La presencia de especies vegetales
- Mantillo
- Especies inferiores (musgos)
- Suelo desnudo, sin vegetación
- Roca

Según Florez (2001), el número mínimo de transectos que debe realizarse para evaluar la condición de la pradera, cuando la vegetación es homogénea es de 05 por cada 100 ha.

Cuadro 11. Número de transectos por tipos de pastizal.

AREA DELIMITADA (1310.77 ha)	TIPOS DE PASTIZAL	
	PAJONAL	BOFEDAL
N° DE TRANSECTOS	40	25

Para evitar errores debido a la intervención del hombre los transectos fueron realizados al menos a 30 metros de distancia de cada punto de muestreo, así como de caminos, riachuelos, lagunas. (Florez 2001).



Fotografía 2 Recolección de muestra de pastos.



Fotografía 3. Toma de datos por transecto al paso.

A. Determinación de la condición

Se realizó empleando la siguiente fórmula propuesta por (Flores, 1993):

Donde:

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

C : Condición

D : Porcentaje de especies decrecientes o deseables

IF : Índice forrajero (% especies deseables + % especies poco deseables).

BRP : Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP.

V : vigor

B. Composición de especies decrecientes.

Está constituido por especies deseables que se registró para cada tipo de pastizal censado y para cada especie animal (ovino, alpaca, llama, vacuno), para efectos del presente trabajo se hizo el cálculo matemático. (Ver Anexo B la calificación es de acuerdo a la tabla)

C. Índice Forrajero (IF)

Es la suma de los porcentajes de las especies decrecientes, (deseables) y poco deseables, luego multiplicar x 0,2 (valor por punto) el resultado es el puntaje obtenido para el índice forrajero.

D. Mensura de Vigor

El vigor es sinónimo de salud, vitalidad, crecimiento desarrollo y producción de la planta. (Florez y Malpartida, 1987). Para efectos del presente trabajo se efectuó la mensura de cuatro especies seleccionadas de las zonas no pastoreadas y del transecto al paso, seguidamente se hizo la mensura de la altura máxima de 10 muestras para cada especie de cada zona, luego se obtuvo el promedio de cada especie, posteriormente se obtuvo el promedio total de las cuatro especies, este resultado multiplicar por 0.1 (valor por punto) de la tabla 14, el resultado es el puntaje obtenido para el índice de vigor (Flores y Tapia, 1984). (Anexo B).



Fotografía 4. Toma de datos para la determinación de vigor.



Fotografía 5. Medida de la longitud del pasto.

Para estimar la condición se realizó una suma total de los puntajes de: especies decrecientes, índice forrajero, índice BRP y vigor.

Cuadro 12. Estimación de la Condición de Pastizal.

PUNTAJE TOTAL	CONDICIÓN DE PASTIZAL	COLOR DE MAPA
81 a 100	Excelente	Verde claro
61 a 80	Bueno	Verde oscuro
41 a 60	Regular	Amarillo
21 a 40	Pobre	Marrón
01 a 20	Muy pobre	Rojo

Fuente: Flores, 1993.

La carga sugerida en UV (unidades vicuña), para cada condición de pastizal es mostrada en el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Carga sugerida en UV (unidades vicuña) por Condición de Pastizal.

N°	CONDICIÓN	VICUÑAS
1	Excelente	4.44
2	Bueno	3.35
3	Regular	1.65
4	Pobre	0.55
5	Muy pobre	0.28

Fuente: Programa de Forrajes – UNA LM (1984).

3.2.3 METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE PREDADORES Y CENSO DE LA VICUÑA

3.2.3.1 METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE PREDADORES DE LA VICUÑA

Los principales enemigos de la vicuña son: El zorro (*Lycalopex culpaeus*), en menor grado el cóndor (*Vultur gryphus*), perros vagos y ocasionalmente el puma (*Felis concolor*) que son eminentemente carnívoros, con esta condición se desarrolló las siguientes metodologías.

3.2.3.1.1 Metodología de observación directa

Es el método más fácil, ya que estos predadores los podemos distinguir a simple vista, para aplicar este método se tiene que dejar a un animal muerto (carroña) en un lugar estratégico, estos serán atraídos por el alimento y es ahí donde se tomara nota de la especie predatora.



Fotografía 6. Carroña para la detección de depredadores.



Fotografía 7. Observación y toma de datos de depredadores.



Fotografía 8. Cóndor (*Vultur gryphus*).



Fotografía 9. Zorro (*Lycalopex culpaeus*)

3.2.3.2 METODOLOGÍA DEL CENSO DIRECTO

El Censo Directo o conteo completo, es el método simple, uno por uno, por ser animales fáciles de divisar o de contar sin error, además de ser animales usualmente diurnos, ocupando hábitats abiertos y visibles (grupos no demasiados grandes).

Este método, es el más aconsejable y más exacto bajo las condiciones ofrecidas por las vicuñas y su hábitat. (Hofmann & Otte 1987).

El método referido en el presente documento es el más apropiado para la especie vicuña porque, siendo este un animal silvestre, tiene una organización social definida, comportamiento territorial, una conducta diferente según el sexo entre sus aspectos biológicos, a los cuales se integra factores especiales del ecosistema, porque el observador visualiza el animal e incorpora el conteo total de una población que se encuentra en un área determinada y en un periodo de tiempo continuo.



Fotografía 10. Familia de vicuñas en el sector Senijayoc.



Fotografía 11. Familia de vicuñas en el sector Kcotaña.



Fotografía 12. Macho solitario en el sector Fierruyoc Loma.



Fotografía 13. Tropilla de vicuñas en el sector Pacla.

3.2.3.3 Etapas del Censo o Conteo

1. Trabajos de Preparación Pre Censo

A. Plan de Censo

Se elabora el Plan de Trabajo con el equipo de trabajo y el tiempo necesario, donde se indica los objetivos, metodología, equipos necesarios, personal local. Esto funciona necesariamente con un presupuesto para cubrir los gastos de preparación y operativos.

B. Cartografía

Se utilizó Cartas Nacionales 1:100,000 y 1:50,000 Instituto Geográfico Nacional (IGN) y se ayudó con planos locales de desplazamiento vehicular, motorizado y senderos pedestres, con la ayuda de informantes locales.

En las cartas se señalaron con diferentes colores de plumones las divisiones de regiones, departamentos, provincias, distritos, comunidades y finalmente las Units Samples - Unidades Censales (UC).

C. Identificación de Unidades Censales (UC)

La identificación se efectuó con la participación del equipo de trabajo y la colaboración de comuneros locales, necesariamente conocedores de las poblaciones de viciñas.

Se indica las zonas de trabajo, los comuneros indican los lugares con viciñas, finalmente el equipo señala la zona a recorrer, el lugar de inicio y el ingreso del equipo censador.

Aquí es fundamental la PLANIFICACIÓN, se calcula la hora de inicio, el recorrido y el tiempo de recorrido.

La delimitación de las UC, se define por barreras naturales, como: ríos, caminos, cerros, límites fronterizos, caminos pedestres o zonas de pasturas.

- En las cartas y formatos queda registrado el recorrido.

La comunidad tendrá de acuerdo a su registro UNIDADES CENSALES que comprende una zona de muestreo o de toma de datos, las unidades censales pueden variar de acuerdo a las condiciones de población de vicuñas.

Fase de Mapeo a). Se planifica el recorrido, días y horas hombre, junto con los guías locales.

Fase de Mapeo b). Se trasfiere los datos a las Cartas nacionales y se georeferencia las U.C.

Fase de Mapeo c). En campo se traza el recorrido georeferenciado a lo real, tomando los datos del censo.

D. Épocas de censo

La época de censo se señala en base a la biología de vicuña (parición), crías logradas, tiempo de lluvias y disponibilidad de ejecutar el censo.

Se efectuó entre los meses de marzo y mayo, con ciertos repases hasta junio, (identificación clara del grupo familiar).

E. Superficie a cubrir

En este último censo nacional se llegó a cubrir 1310.77 ha. en el área de estudio, claro no toda esta área esta con poblaciones de vicuñas.

F. Capacitación

La capacitación es fundamental, así como la coordinación y se hace en dos etapas, se ensayó el desarrollo del Plan de Censo con el equipo local, utilizando los formatos que contienen la información de campo.

La segunda etapa es la puesta del plan en marcha con las brigadas de campo, aquí participan los Guías Locales (comuneros) para terminar de ajustar la fórmula Recorrido/tiempo.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DE VICUÑAS

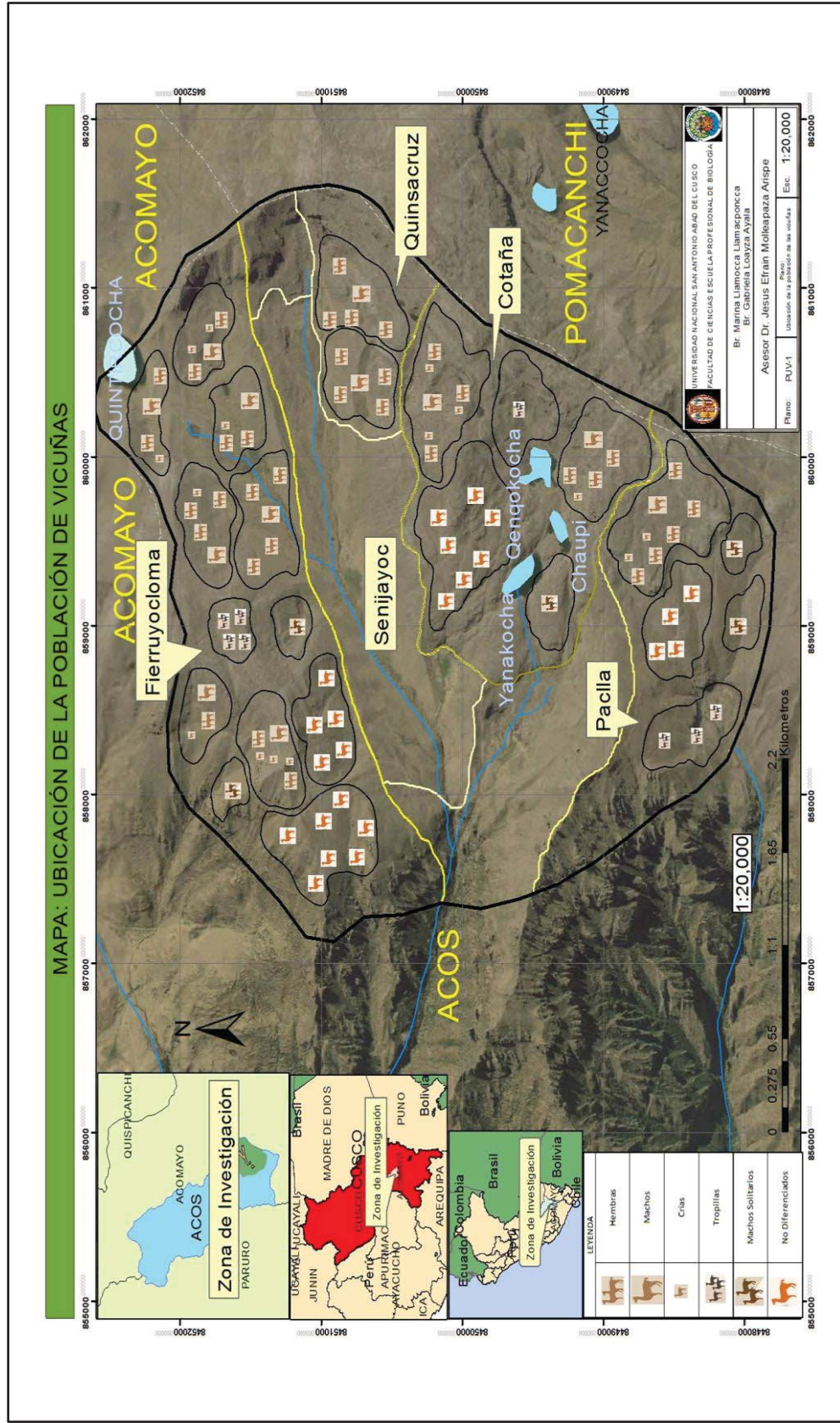
Las técnicas de censo de vicuñas tuvieron su desarrollo inicial, previo y durante vigencia del Proyecto Especial Utilización Racional de la Vicuña – PEURV del Ministerio de Agricultura, que se realizó en la década de los 80, que desarrollaron una metodología para realizar el censo, denominándolo **Conteo Directo**, que tuvo una aceptación por instituciones científicas nacionales y extranjeras, es así que los demás países que firmaron el convenio de la vicuña vienen haciendo uso por su efectividad y facilidad que se pudo comprobar.

El censo de vicuñas realizado en la comunidad campesina de Huayqui se llevó a cabo desde una altitud de 3375 m. hasta 4650 m. donde se encuentran distribuidas poblaciones de vicuñas en los lugares denominados Pacla, Cotaña, Quinsa Cruz, Senijayuc, Fierruyoc-loma y en los abrevaderos de Kenterccoha, Yanacchoa, Chaupicchoa, Qenqoccocha y el manantial de Senijayoc.

El censo se realizó en los meses de mayo a junio del 2015 debido a que en estos meses terminan las pariciones y es fácil diferenciar a los individuos, una vez concluido el censo se tuvo un total de 98 individuos de los cuales se diferenció 12 machos, 35 hembras, 15 crías, 8 individuos en tropillas, 5 machos solitarios y 23 individuos no diferenciados, estos se vienen reproduciendo e incrementando. Las vicuñas no se encuentran amenazadas por cazadores furtivos ya que la comunidad cuenta con dos cuidantes o guardacomunales que son remunerados por la Municipalidad Distrital de Acos por acuerdo entre la comunidad y la municipalidad.

El último censo nacional de vicuñas lo realizó el Ministerio de Agricultura mediante la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre en el año 2012, solo mencionan a Pomacanchi se debe a que recién la comunidad de Huayqui solicitó al Servicio Nacional de Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) la custodia y usufructo, por esta razón es que el censo realizado fue verificado por esta entidad y permitiendo a la comunidad la custodia y usufructo solicitado.

Mapa 5. Determinación de la Población de vicuñas



4.1.2 DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN Y CAPACIDAD DE CARGA DEL PASTIZAL

4.1.2.1 Reconocimiento y delimitación para la determinación de la Condición del Pastizal y Capacidad de Carga del área de estudio.

Previamente se realizó el reconocimiento del área destinada para el manejo de la vicuña con el acompañamiento de los miembros de la junta directiva de la comunidad campesina de Huayqui, quienes a su vez nos indicaron los linderos para evitar problemas con las comunidades colindantes, se pudo observar dos Sitios muy marcados por la vegetación, una que son los Pajonales y que presentan una coloración amarillenta conformada en su mayoría por Poaceas y la segunda que son los Bofedales con una coloración verde de manera permanente durante todo el año debido a la existencia de manantiales.

4.1.2.2 Sitio I - Pajonal de *Stipa mucronata*, *Nassella pubiflora*

El pajonal se encuentra en mayor extensión en un área de 1203.30 hectáreas con predominancia de Poaceas, en los lugares denominados Quenterccochoa, Kinsa cruz, Cotaña, Fieruyoc loma, que presentan un relieve ondulado con pendiente que va de 15 al 30%, los suelos son poco y moderadamente profundos, erosionada en época de lluvias; presentan un pH de 6.6 (ácido). En esta área se encuentran las cuatro lagunas que son fuente importante de agua para todos los animales que pastorean dentro de ésta, la de mayor superficie y volumen es la laguna Yanaccocha que en época de lluvias rebasa, sigue Quenterccochoa cuya mitad pertenece a la comunidad campesina de Huayqui y la otra mitad a la comunidad de Huascar, la tercera es Chaupiccochoa y que en época de lluvias alimenta a Yanaccocha, la última es Qenqoccochoa es la más pequeña y que en época de secas los animales entran a alimentarse de la flora circundante, todas estas son fuente muy importante de agua para los animales que pastan en ésta, además en la época de lluvias se forman lagunillas que desaparecen en los meses de abril a octubre.

4.1.2.3 Sitio II – Bofedal *Festuca dolichophylla* y *Alchemilla pinnata*

El Bofedal se presentan en poca extensión aproximadamente 107.47 hectáreas con predominancia de Poaceas y Asteraceas, comprende tres áreas en los sectores denominados Senijayoc 1 con una extensión de 93.36 ha. con dominancia de (*Festuca dolichophylla* y *Alchemilla pinnata*), Senijayoc 2 con una extensión de 4.58 ha. con dominancia de (*Alchemilla pinnata* y *Distichia muscoides*) y el sector Paclla con una extensión de 9.53 ha. con dominancia de (*Alchemilla pinnata* y *Calamagrostis vicunarum*), el Bofedal en general presenta relieve ondulado y pendientes de 6 a 8% en la parte alta y de 3 a 6 %, en la parte baja, los suelos son profundos debido a que se presenta abundante materia orgánica que es depositada por las aguas de escorrentía en época de lluvias, presentan un pH de 6.6 (ácido). La presencia de manantiales durante todo el año, permite una vegetación permanente que le da una coloración verde, que es fuente importante de alimento para los animales que pastan en especial en época de secas y fuente importante de agua para los animales.

4.1.2.4 Evaluación de la Condición del Pastizal

4.1.2.4.1 Sitio I - Pajonal de *Stipa mucronata*, *Nassella pubiflora*

Como resultado de la evaluación de la Condición en los pastizales en los diferentes sectores muestreados se ha determinado que: la Condición es Buena, se han hallado 34 especies vegetales en su gran mayoría de la Familia Poacea, la especie más abundante es *Stipa mucronata* seguida de *Nassella pubiflora* que les dan una coloración característica a las praderas de la zona.

En este Sitio I Pajonal las especies Deseables y Poco Deseables alcanzan el 39.86% con 28 especies que sirven de alimento para las vicuñas.

Cuadro 14. Condición del Pastizal del Sitio I Pajonal.

INDICE	SITIO I – PAJONAL		
	Porcentaje %	Factor	Puntaje %
Decrecientes	39.86	0.5	19.95
Índice Forrajero	77.38	0.2	15.48
BRP (Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)	12.55	0.2(100-BRP)	17.49
Índice de Vigor	79	0.1	7.9
Total			60.82
Condición			BUENO

4.1.2.4.2 Sitio II Bofedal de *Festuca dolichophylla* y *Alchemilla pinnata*.

En los Bofedales de los sectores Senijayoc 1 y 2 y del sector Paclla se encontraron como especies dominantes a *Festuca dolichophylla* y *Alchemilla pinnata*, *Distichia muscoides* y *Calamagrostis vicunarium* que son considerados Deseables para las vicuñas, presentan menor cantidad de especies que en el sitio I Pajonal, las Familias predominantes son Poaceas, Asteráceas, Malváceas, Rosáceas y Gentaniáceas que se presentan de manera más homogénea, con condición Excelente.

Cuadro 15. Condición del Pastizal del Sitio II Bofedal - Sector Senijayoc 1

INDICE	SITIO II BOFEDAL – Sector Senijayoc 1		
	Porcentaje %	Factor	Puntaje
Decrecientes	72.9	0.5	36.45
Índice Forrajero	90.4	0.2	18.08
BRP (Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)	0.27	0.2(100-BRP)	19.92
Índice de Vigor	65	0.1	6.5
Total			80.97
Condición			EXCELENTE

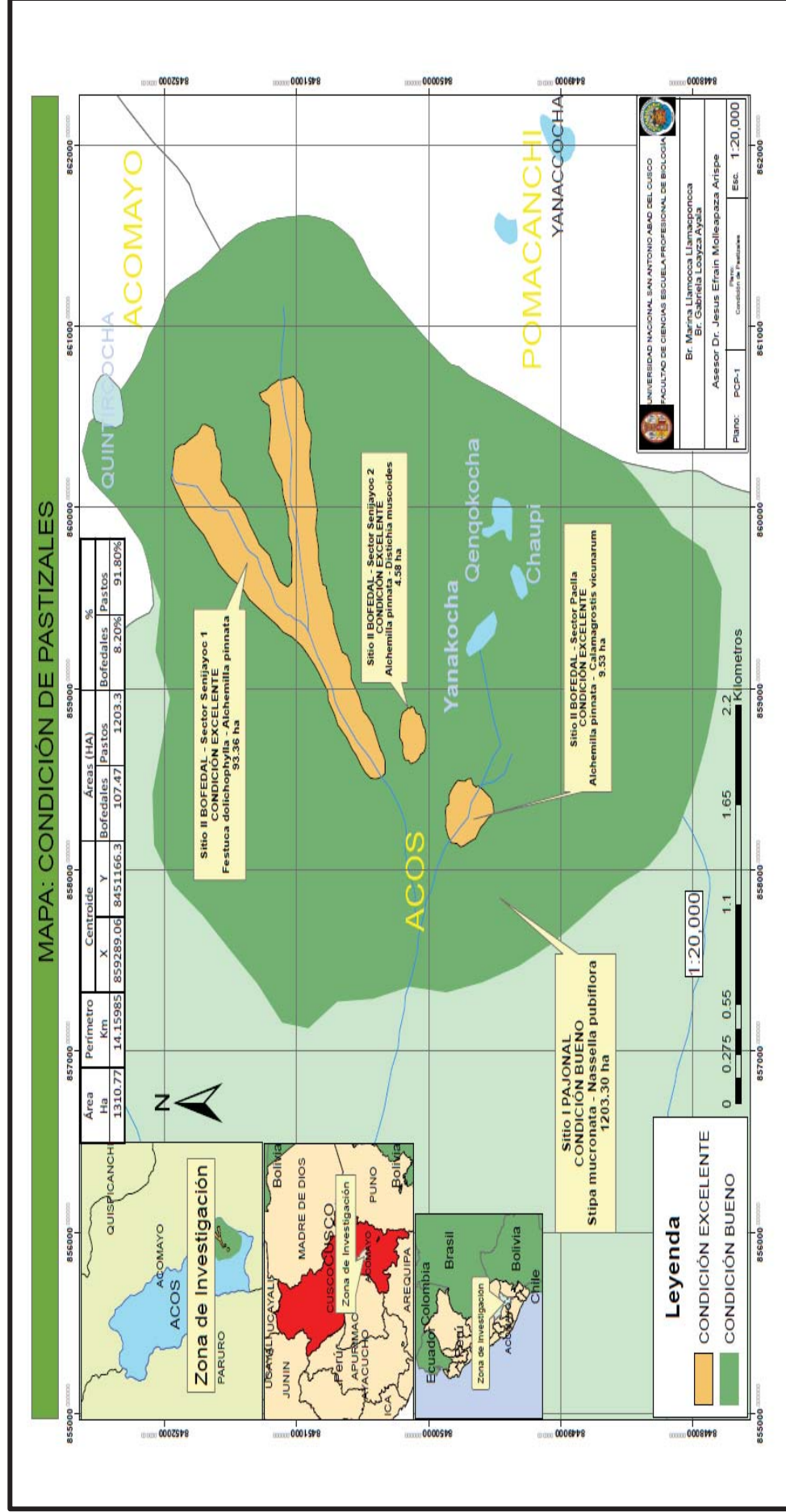
Cuadro 16. Condición del Pastizal del Sitio II Bofedal - Sector Senijayoc 2

INDICE	SITIO II BOFEDAL - Sector Senijayoc 2		
	Porcentaje %	Factor	Puntaje
Decrecientes	69.6	0.5	34.8
Índice Forrajero	90.4	0.2	17.84
BRP (Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)	0.4	0.2(100-BRP)	19.92
Índice de Vigor	70	0.1	7
Total			79.56
Condición			EXCELENTE

Cuadro 17. Condición del Pastizal del Sitio II Bofedal - Sector Pacla

INDICE	SITIO II BOFEDAL – Sector Pacla		
	Porcentaje %	Factor	Puntaje
Decrecientes	69.8	0.5	34.8
Índice Forrajero	88.6	0.2	17.84
BRP (Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)	0.8	0.2(100-BRP)	19.6
Índice de Vigor	70	0.1	7
Total			79.49
Condición			EXCELENTE

Mapa 6. Determinación de la Condición de Pastizal.



4.1.2.5 Estimación de la capacidad de carga de unidades de vicuña para el área de estudio

La comunidad campesina de Huayqui tiene tres anexos que son: Perqa, Campi y Huayqui se encuentran asentadas a una altitud que va desde 2700 hasta 3200 m. los comuneros indican, que su principal actividad económica es la agricultura con la venta de maíz blanco y amarillo, el engorde de ganado vacuno y la venta de cuyes, por lo que no hacen uso de los terrenos que se encuentran a una altitud desde 3375m.s.n.m hasta 4650 n.s.n.m, lo que ha permitido que los pastizales se conserven y que las vicuñas lleguen a poblarlos, razón por la cual se han reproducido e incrementado la población.

Cuadro 18. Carga estimada de Unidades Vicuña para el área de estudio.

Sitios	Extensión (Ha)	Condición	UV/ Ha	Carga Estimada (UV)
Sitio I	1203.30	BUENO	3.3	3970
Sitio II	107.47	EXCELENTE	4.4	472
Total	1310.77			4442

De acuerdo a la evaluación de la Condición de pastos en los dos sitios de estudio se tuvo, que la Condición para el Sitio I- Pajonal es Bueno en una extensión de 1203.30 has., pudiendo soportar 3970 vicuñas sin que cause deterioro en los pastos, para el Sitio II- Bofedal es de Condición Excelente en un área de 107.47 has., permitiendo soportar 472 vicuñas, en la actualidad de acuerdo al censo realizado se tiene una población de 98 vicuñas; según este estudio se puede incrementar la población de vicuñas sin causar deterioro a los pastos, en total se obtuvo una capacidad de carga estimada **4442** vicuñas.

4.1.3 DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE N, P, K pH DEL SUELO

Se tiene escasa bibliografía respecto a la fertilidad de los suelos para poder realizar una comparación y apreciación más rotunda, por lo que se hizo una breve descripción del análisis de suelo en los dos Sitios evaluados.

Sitio I Pajonal

Cuadro 19. Valores de fertilidad de suelos para el Sitio I Pajonal.

N°	Parámetros de Fertilidad	Valores	Método
1	Conductividad eléctrica saturada (mmhos/cm)	0.60	Conductometría
2	pH	6.60	Potenciometría
3	Materia orgánica %	10.06	Gravimetría
4	Nitrógeno total %	0.50	Micro Kjeldhal
5	Fosforo disponible P ₂ O ₅ ppm	4.8	Espectrofotometría
6	Potasio disponible K ₂ O ppm	375	Espectrofotometría

En la tabla se indica que la fertilidad del suelo para el Sitio I tiene un pH 6,60 (ácido), por ello no hay presencia de CaCO₃, Materia orgánica con 10,06 % (Alto) que determina que el suelo es de color negro, Nitrógeno (N) 0,50 % (Alto), Fosforo disponible P₂O₅ 4,8 ppm (Bajo) y Potasio disponible K₂O ppm con 375 ppm (Alto).

Sitio II Bofedal

Cuadro 20. Valores de fertilidad de suelos para el Sitio II Bofedal.

N°	Parámetros de Fertilidad	Valores	Método
1	Conductividad eléctrica saturada (mmhos/cm)	0,74	Conductometría
2	pH	6,00	Potenciometría
3	Materia orgánica %	17,38	Gravimetría
4	Nitrógeno total %	0,86	Micro Kjeldhal
5	Fosforo disponible P ₂ O ₅ ppm	18,9	Espectrofotometría
6	Potasio disponible K ₂ O ppm	625	Espectrofotometría

En la tabla se indica que la fertilidad del suelo para el Sitio II, tiene un pH 6,00 (ácido), por ello no hay presencia de CaCO₃, Materia orgánica con 17,38 % (Muy alto) que determina que el suelo es de color negro, Nitrógeno (N) 0,86 % (Muy alto), Fosforo disponible P₂O₅ 18,9 ppm (Medio) y Potasio disponible K₂O ppm con 625 ppm (Muy alto).

4.1.4 DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA PARA BEBEDEROS DE ANIMALES

Para la determinación se consideró el D.S N° 015-2015-MINAM publicado en el diario el Peruano el sábado 19 de diciembre de 2015 (Que modifica los Estándares de Calidad Ambiental para Agua) aprobadas por el D.S N° 002 - 2008 - MINAM, Categoría 3 para bebederos de animales (**Ver Anexo E**); el área de estudio como fuentes de bebederos a 4 Lagunas Kenterccocho (Se encuentra entre los límites de la comunidad campesina de Huayqui y la comunidad campesina de Huascar), y las lagunas de Quenqoccocho, Chaupiccocho, Yanacoccho y el Manantial Senijayoc (Se encuentra dentro los límites de

la comunidad campesina de Huayqui), a una altitud de 4200 m. hasta 4357 m. y la única manera de llegar al lugar es por camino de herradura.

Respecto a los parámetros Físicos y Químicos según indica la norma, no se consideró algunos parámetros Químicos debido a que los bebederos no presenta agentes contaminantes, en cuanto a parámetros Microbiológicos y Parasitológicos se consideró los cinco parámetros, Coliformes totales (35-37°C), Coliformes termotolerantes (44,5°C), *Enterococos intestinales*, *Escherichia coli*, Huevos y larvas intestinales, que se encuentran en las heces fecales de los animales que llegan a contaminarla.

4.1.4.1 Resultado Análisis Físicos y Químicos

Cuadro 21. Parámetros Físicos y Químicos de las 4 Lagunas y el Manantial.

N°	Parámetro	ECA (Parámetro para bebida de Animales)	Resultado				
			Laguna de Kenterccocho	Laguna de Quenqoccocha	Laguna de Chaupiccocha	Laguna de Yanacocha	Manantial Senijayoc
1	Turbiedad NTU		0.61	0.88	0.92	0.74	0.57
2	pH	6.5-8.4	6.6	7.3	8.6	6.1	6.4
3	C.E. uS /cm (Conductividad eléctrica)	5000	50	41	44	36	52
4	Dureza ppm CaCO3		35.5	29.11	31.24	25.56	36.92
5	Calcio ppm		9.88	8.36	9.12	7.6	10.03
6	Magnesio ppm	250	2.39	1.79	1.84	1.43	2.62
7	Cloruros ppm	**	1.66	1.5	1.62	1.4	1.8
8	Sulfatos ppm	1000	7.1	5.1	6.6	4.6	7.7
9	Bicarbonatos ppm	**	29.9	26.3	27.44	22.74	31.82
10	Carbonatos ppm		1.3	0	1.1	0	0
11	Hierro ppm	**	0.046	0.038	0.04	0.03	0.046
12	DBO5	15	1.3	1.6	1.2	1.4	1
13	Oxígeno disuelto ppm (Valor mínimo)	5	7.1	6.8	7.62	7.3	7.7
14	Sales Solubles totales ppm		66.1	59.2	67.76	51.7	65.8

Fuente: Laboratorio de Análisis Químico – FC – UNSAAC, 2016.

Del cuadro se resume lo siguiente:

La **Laguna de Kenterccocho**, presenta una Turbiedad NTU 0.61, Dureza CaCO₃ de 35.5 ppm, Calcio 9.88 ppm, Sales Solubles totales 66.1 ppm, que no son considerados en la norma; respecto al pH de 6.6, C.E.(Conductividad eléctrica) 50 uS /cm, Magnesio 2.39 ppm, Sulfatos 7.1 ppm, Demanda Bioquímica de Oxígeno(DBO₅) 1.3, Oxígeno disuelto (OD) 7.1 ppm, todos estos parámetros se encuentran dentro de los estándares; así mismo Bicarbonatos 29.9 ppm, Hierro 0.046 ppm, Cloruros 1.66 ppm, no presentan valores en ese parámetro; finalmente Carbonatos 1.3 ppm, no se registra parámetro en la norma, de los parámetros Físicos y Químicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

La **Laguna de Qenqoccocha**, presenta una Turbiedad NTU 0.88, Dureza CaCO₃ de 29.11 ppm, Calcio 8.36 ppm, Sales Solubles totales 59.2 ppm, que no son considerados en la norma; respecto al pH de 7.3, C.E.(Conductividad eléctrica) 41 uS /cm, Magnesio 1.79 ppm, Sulfatos 5.1 ppm, Demanda Bioquímica de Oxígeno(DBO₅) 1.6, Oxígeno Disuelto (OD) 6.8 ppm, todos estos parámetros se encuentran dentro de los estándares; así mismo Bicarbonatos 26.3 ppm, Hierro 0.038 ppm, Cloruros 1.5 ppm, no presentan valores en ese parámetro; finalmente Carbonatos 0 ppm, no se registra parámetro en la norma, de los parámetros Físicos y Químicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

La **Laguna de Chaupiccocha**, presenta una Turbiedad NTU 0.92, Dureza CaCO₃ de 31.24 ppm, Calcio 9.12 ppm, Sales Solubles totales 67.76 ppm, que no son considerados en la norma; respecto al pH de 8.6, C.E.(Conductividad eléctrica) 44 uS /cm, Magnesio 1.84 ppm, Sulfatos 6.6 ppm, Demanda Bioquímica de Oxígeno(DBO₅) 1.2, Oxígeno

disuelto (OD) 7.62 ppm, todos estos parámetros se encuentran dentro de los estándares; así mismo Bicarbonatos 27.44 ppm, Hierro 0.04 ppm, Cloruros 1.62 ppm no presentan valores en ese parámetro, y finalmente Carbonatos 1.1 ppm, no se registra parámetro en la norma, de los parámetros Físicos y Químicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

La **Laguna de Yanacocha**, presenta una Turbiedad NTU 0.74, Dureza CaCO₃ de 25.56 ppm, Calcio 7.6 ppm, Sales Solubles totales 51.7 ppm, que no son considerados en la norma; respecto al pH de 6.1, C.E.(Conductividad eléctrica) 36 uS /cm, Magnesio 1.43 ppm, Sulfatos 4.6 ppm, Demanda Bioquímica de Oxígeno(DBO₅) 1.4, Oxígeno Disuelto (OD) 7.3 ppm, todos estos parámetros se encuentran dentro de los estándares; así mismo Bicarbonatos 22.74 ppm, Hierro 0.03 ppm, Cloruros 1.4 ppm, no presentan valores en ese parámetro; finalmente Carbonatos 0 ppm, no se registra parámetro en la norma, de los parámetros Físicos y Químicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

El **Manantial de Senijayoc**, presenta una Turbiedad NTU 0.57, Dureza CaCO₃ de 36.92 ppm, Calcio 10.03 ppm, Sales Solubles totales 65.8 ppm, que no son considerados en la norma; respecto al pH de 6.4, C.E.(Conductividad eléctrica) 52 uS /cm, Magnesio 2.62 ppm, Sulfatos 7.7 ppm, Demanda Bioquímica de Oxígeno(DBO₅) 1, Oxígeno disuelto (OD) 7.7 ppm, todos estos parámetros se encuentran dentro de los estándares; así mismo Bicarbonatos 31.82 ppm, Hierro 0.046 ppm, Cloruros 1.8 ppm, no presentan valores en ese parámetro; finalmente Carbonatos 0 ppm, no se registra parámetro en la norma, de los parámetros Físicos y Químicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra

dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

4.1.4.2 Resultado del Análisis Microbiológico de Agua para Bebederos

Generalmente, los microorganismos patógenos presentes en el agua no son propios de esta, sino de los intestinos de animales portadores del patógeno los que son eliminados por las excretas.

Cuadro 22. Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos de las 4 Lagunas y el Manatíal.

N°	Parámetro	ECA (Parámetro para bebida de Animales)	Resultado				
			Laguna de Kenterccocho	Laguna de Quenqccocho	Laguna de Chaupicccocho	Laguna de Yanacccocho	Manantial Senijayoc
1	Coliformes Totales (35-37°C) N.M.P/100 ml	5000 N.M.P/100 ml	140 N.M.P/100ml	39 N.M.P/100ml	13 N.M.P/100ml	32 N.M.P/100ml	70 N.M.P/100ml
2	Coliformes Termotolerantes (44,5°C) N.M.P/100 ml	1000 N.M.P/100 ml	94 N.M.P/100ml	<1,8 N.M.P/100ml	2 N.M.P/100ml	11 N.M.P/100ml	22 N.M.P/100ml
3	<i>Enterococos intestinales</i> N.M.P/100 ml	20 N.M.P/100 ml	<1,8 N.M.P/100ml	<1,8 N.M.P/100ml	<1,8 N.M.P/100ml	<1,8 N.M.P/100ml	<1,8 N.M.P/100ml
4	<i>Escherichia coli</i> N.M.P/100 ml	100 N.M.P/100 ml	54 N.M.P/100ml	0 N.M.P/100ml	0 N.M.P/100ml	9 N.M.P/100ml	14 N.M.P/100ml
5	Huevo y larvas de Helmintos N.M.P/100 ml	<1 N.M.P/100 ml	0 N.M.P/100ml	0 N.M.P/100ml	0 N.M.P/100ml	0 N.M.P/100ml	0 N.M.P/100ml

Fuente: Laboratorios de Análisis Microbiológicos- Regional Cusco-Louis Pasteur- AGQ

Del cuadro se resume lo siguiente:

En la **Laguna de Kenterccocho**, se registró 140 N.M P/100 ml coliformes Totales (35-37°C); Coliformes Termotolerantes (44,5°C) es 94 N.M.P/100ml; *Enterococos instestinales* es <1,8 N.M.P/100 ml; *Escherichia coli* es 54 N.M.P/100 ml y para Huevo y larvas de Helmintos es 0 N.M.P/100 ml, de los parámetros microbiológicos y Parasitológicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

En la **Laguna de Qenqoccocha** se registró 39 N.M P/100 ml coliformes Totales (35-37°C); Coliformes Termotolerantes (44,5°C) es <1,8 N.M.P/100ml; *Enterococos instestinales* es <1,8 N.M.P/100 ml; *Escherichia coli* es 2.0 N.M.P/100 ml y para Huevo y larvas de Helmintos es 0 N.M.P/100 ml. de los parámetros microbiológicos y Parasitológicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

Laguna de Chaupiccocha, se registró 13 N.M P/100 ml coliformes Totales (35-37°C); Coliformes Termotolerantes (44,5°C) es 2 N.M.P/100ml; *Enterococos instestinales* es <1,8 N.M.P/100 ml; *Escherichia coli* es 0 N.M.P/100 ml y para Huevo y larvas de Helmintos es 0 N.M.P/100 ml. de los parámetros microbiológicos y Parasitológicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

Laguna de Yanaccocha, se registró 32 N.M P/100 ml coliformes Totales (35-37°C); Coliformes Termotolerantes (44,5°C) es 11 N.M.P/100ml; *Enterococos instestinales* es <1,8 N.M.P/100 ml; *Escherichia coli* es 9 N.M.P/100 ml y para Huevo y larvas de Helmintos es 0 N.M.P/100 ml. de los parámetros microbiológicos y Parasitológicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

Manantial de Senijayoc, se registró 70 N.M.P/100 ml coliformes Totales (35-37°C); Coliformes Termotolerantes (44,5°C) es 22 N.M.P/100ml; *Enterococos intestinales* es <1,8 N.M.P/100 ml; *Escherichia coli* es 14 N.M.P/100 ml y para Huevo y larvas de Helminthos es 0 N.M.P/100 ml. de los parámetros microbiológicos y Parasitológicos evaluados se concluye que esta laguna se encuentra dentro de los estándares de calidad ambiental que indica la norma, se considera apta para consumo de animales.

Según el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM que modifica al Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, en su **Disposición Complementaria Modificatoria, Indica:**

“Artículo 2.- Precisiones de las Categorías de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.

Para la implementación del Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y de la presente norma, se tiene en consideración las siguientes precisiones de las Categorías de los ECA para Agua: **(Ver Anexo E).**

Los resultados de los análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de las cuatro Lagunas y el Manantial, se encuentran dentro de los Estándares de Calidad Ambiental según indica la norma; por lo tanto son aptas para el bebedero de los animales.

En el área de estudio no hay presencia de poblaciones humanas por consiguiente no hay contaminación por actividades antrópicas, existe poblaciones de animales como vicuñas, alpacas; pero su presencia no afecta a la calidad de los cuerpos de agua.

4.1.5 DETERMINACIÓN DE LOS PREDADORES DE LA VICUÑA

La determinación de los predadores se obtuvo mediante la utilización de cebo como carroña para detectar los depredadores, que consistió en la exposición de una alpaca muerta que se ató a una estaca en un lugar estratégico, en el transcurso de los días se pudo observar a tres zorros (*Lycalopex culpaeus*) considerados importantes para la regulación de la población de individuos seniles o debilitados por heridas o enfermedades liberándoles de una muerte lenta. A su vez se observó un cóndor (*Vultur gryphus*) que se alimenta de individuos muertos es considerado carroñero en la cadena trófica, pero los pobladores indican que matan a las crías de alpacas, ovejas, vicuñas y ganado vacuno, esto se debería a que se ven obligados a atacar por la falta de alimento y finalmente a varios perros vagos que son para las poblaciones de vicuñas los peores enemigos.

No se observó pumas (*Felis concolor*) sin embargo, la desaparición de alpacas, ovejas, es un indicador clave de la existencia de estos; así lo indican los comuneros, cabe señalar que los pumas son habitantes ocasionales en el área de estudio, pues evitan las llanuras amplias que no le ofrecen escondites para acercarse sigilosamente a su presa,

4.2 DISCUSIONES

4.2.1 Discusión de censo de vicuñas

MINAGRI- DGFFS, (2012) indica que de acuerdo al último censo realizado para la provincia de Cusco, existe una población total de 17 728, entre machos, hembras, crías, indiferenciados, tropillas y machos solteros, usando la metodología de conteo directo.

4.2.2 Discusión de condición de pastizal

En estudios anteriores referente a la condición de los pastos en Bofedales se tiene la evaluación de áreas cercadas o módulos de uso sustentable para vicuñas (MUSV) y fuera de ellas en Anta, la Raya y Ccollana Quehue con una Condición Buena a Regular fuera de los cercos; en el caso de Anta (Paucar, 2009) la condición es Buena con dominancia de *Scirpus rigidus* y *Eleocharis albibracteata* para Bofedal fuera del cerco; en la Raya (Cuellar, 2009) la Condición es Buena con dominancia de *Distichia muscoides* y *Oxychloe andina* para pajonal fuera del cerco y en Ccollana Quehue (Mensdoza, 2007) la Condición es Regular con la dominancia de *Scirpus rigidus* y *Calamagrostis curvula*.

En estudios anteriores, referentes a la condición de los pastos en Pajonales se tiene la evaluación en áreas cercadas o módulos de uso sustentable para vicuñas (MUSV) en Anta, la Raya y Ccollana Quehue que presentan una condición Regular fuera de los cercos; en el caso de Anta (Paucar, 2009) la condición es Regular con dominancia de *Calamagrostis antoniana* y *Stipa brachyphylla*. Para Pajonal fuera del cerco; en la Raya (Cuellar, 2009) la condición es Regular con dominancia de *Calamagrostis amoena*, *Calamagrostis curvula* y en Ccollana Quehue (Mendoza, 2007) la condición es Regular con la dominancia de *Festuca dolichophylla* y *Calamagrostis curvula*.

Cabe resaltar que en todos los estudios realizados para pajonales altoandinos se presenta dominancia de Poaceas, pero existe mayor número de familias en los Bofedales quienes presentan una vegetación más homogénea.

4.2.3 Discusión para Capacidad de carga

Rivera, (2012) indica que la capacidad de carga del área de estudio que abarca aproximadamente unas 1041 hectáreas, puede soportar 1227 ovinos, 235 vacunos o 823 alpacas durante un año sin causar deterioro de las parcelas.

Cuba, (2010) indica que la condición es bueno para el sitio I- Pajonal que tiene una extensión de 626,81 ha, pudiendo soportar 2087 vicuñas y para el sitio II – Bofedal la condición es excelente en una extensión de 29.57 ha, permitiendo una capacidad de carga de 131 vicuñas.

Mendoza, (2007) determinó que la condición es regular para los dos sitios, la capacidad de carga del área de estudio que abarca aproximadamente unas 345.32 hectáreas, puede soportar 570 vicuñas.

4.2.4 Discusión de Suelos

Apráez et al, (2014) determino la correlación positiva encontrada entre el periodo de recuperación y producción de biomasa, corrobora que la disponibilidad de agua y un suelo de buenas características químicas y físicas permiten mayores cosechas de forraje en menor tiempo y con buenas características nutritivas.

Pacori, 2014, Indica que la Condición en la Comunidad de Kcana Janansaya para el Sitio II – Laderas es Regular el resultado del análisis de fertilidad de suelos para el Sitio II presenta un pH 8.9 (alcalino), la disponibilidad de materia orgánica con 1.06 % (Bajo), los niveles de Nitrógeno (N) con 0.05 % considerado (Bajo), los niveles de Fosforo

disponible P_2O_5 118.4 ppm considerado (Muy alto) y Potasio disponible K_2O ppm con 57 ppm considerado (Bajo).

Rivera, 2012 indica que la Condición de la parcela Jerbacio es Regular y el análisis de fertilidad es el siguiente, de pH que van de 4.33 a 4.42 donde los suelos acusan una acidez fuerte, el contenido de materia orgánica el promedio 8.65% de materia orgánica considerado (Alto), la disponibilidad de nitrógeno es (Bajo) (varia de 0.32% a 0.53%) , los niveles de fósforo en promedio (2.39 ppm) son (Bajos) , los niveles de potasio es 93.80 ppm considerando (Bajo) para todos los fines.

4.2.5 Discusión de Predadores

Hofmann y Otte (1981) Indican que los predadores naturales de la vicuña son el zorro (*Lycalopex culpaeus*), cóndor (*Vultur gryphus*) y el puma (*Felis concolor*), mencionan que el perro vago y el hombre con la caza furtiva son los que más daño causan a la población de vicuñas.

Zuñiga, (2003). Indica que los enemigos naturales causantes de la mortandad son: El puma, zorro, cóndor, perro doméstico, gato montés (responsables del 20% de pérdidas) y el hombre no es un enemigo natural, pero es el causante de un 45% de pérdida.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones del presente estudio y los resultados obtenidos, podemos concluir en lo siguiente.

1. De acuerdo al censo de vicuñas realizado en la comunidad Campesina de Huayqui se obtuvo un total 98 individuos de los cuales se diferenciaron 12 machos, 35 hembras, 15 crías, 8 individuos en tropillas, 5 machos solitarios y 23 individuos no diferenciados.
2. De la evaluación de la Condición de los pastizales en los dos Sitios, se determinó para el sitio I – Pajonal la dominancia de las especies *Stipa mucronata* y *Nassella pubiflora* presenta una condición de **Buena** y capacidad de carga 3.3 U.V/ha, en una extensión de 1203.30 ha, teniendo una carga estimada de 3970 vicuñas para este sector.

Para el sitio II – Bofedal con dominancia de las especies *Festuca dolichophylla* y *Alchemilla pinnata* presenta una Condición de **Excelente** con una capacidad de carga 4.4 U.V/ha, en una extensión de 107.47 ha, teniendo una carga estimada de 472 vicuñas para este sector.

3. De acuerdo al análisis de Fertilidad de los suelos el Sitio I- Pajonal presenta suelos fértiles, y el Sitio II Bofedal presenta suelos altamente fértiles.
4. Los resultados de los análisis Físicoquímico, Microbiológico y Parasitológico de aguas para bebederos de animales en las 4 Lagunas: Quenqoccocha, Kenterccochoa, Chaupiccocha, Yanacocha y el manante Senijayoc, se encuentran dentro de los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs), son aptas para consumo de los animales.

5. Los predadores para vicuñas en la zona de estudio son: El zorro (*Lycalopex culpaeus*), el cóndor (*Vultur gryphus*), perros vagos que se encuentran frecuentemente, y ocasionalmente el puma (*Felis concolor*).

RECOMENDACIONES

1. En cuanto a pastos, para mayor precisión en el estudio de pastizales falta determinar la producción primaria para los dos sitios de pastizales.
2. La soportabilidad encontrada en el área de estudio es de 4442 vicuñas y actualmente la población de vicuñas es de 98, con este estudio se puede repoblar el área con más vicuñas.
3. Es muy importante mantener en buena condición los pastos que se encuentran en los pastizales, para lo cual es recomendable realizar zanjas de infiltración que evitan la erosión de suelos, mejora los pastos y almacenan agua.
4. Se tiene fuentes de agua excedentes del Bofedal, que construyendo drenajes y ampliando la zona húmeda aumentará la cobertura vegetal.
5. Se recomienda preservar los cuerpos de agua ya que son importantes en la termorregulación de los ecosistemas presentes y son fuente de reserva de agua para las futuras generaciones.
6. Falta hacer estudios si existe una influencia directa entre la condición del pastizal y la fertilidad del suelo.
7. Se recomienda que con los resultados del presente trabajo realizar capacitaciones a los comuneros y guarda comunales de la comunidad campesina de Huayqui, sobre el manejo en silvestria.
8. Realizar estudios de comparación de las dos formas de manejo presentes en el Perú en otras características genóticas de comportamiento y de fibra para vicuñas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, R.M. 2009.** Influencia del sistema de manejo en el diámetro y longitud de fibra en vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la región de Puno. (Tesis de grado).Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Apráez, J.E, Zambrano, G. L., Navia, J.F. 2014.** Evaluación de la relación suelo-planta en un sistema productivo de leche del altiplano Nariño, Colombia.
- Arenas J.G.** Manual de Fertilización, Manejo de Forrajes y Pastos Cultivados. Perú.
- Arzamendia, Y. (2008).** Estudios etoecológicos de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en relación a su manejo sostenido en silvestría, en la reserva de la biosfera laguna de Pozuelos (Jujuy, Argentina). (Tesis doctoral) Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Brack Egg, A. 1980.** Conservación de la vicuña en el Perú – PEURV- Lima.
- Brack Egg, A. 2004.** Ecología del Perú (Ed) Salesiana- Lima
- Bonavia, D 1996.** Los Camélidos Sudamericanos (Una introducción a su estudio) Tomo 93 serie Travaux. Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Bolkovic, M. L. y D. Ramadori (eds.). 2006.** "Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina Programas de uso sustentable". Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires. 168 págs. + 8 ilustr.
- Bustinza, V., G. Rebuffi e Ibañez (1990)** Crecimiento de la vicuña (*Vicugna vicugna*) ALLPAKA Vol 6, N° 1 Pag. 61-68.
- Carreon, P. B. (1993)** Estudio de los suelos pastizales altoandinos del Centro Experimental La Raya – CUSCO. (Tesis de grado) Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú.

Charry, J. 1987 Naturaleza y Propiedades Físicas de los Suelos Palmira: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.

CONACS, 1997. Censo Nacional de Vicuñas. Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, Ministerio de Agricultura.

Cuba, J., 2010 Evaluación de pastizales del módulo de vicuñas en la época de lluvias en la comunidad de Yanque Laca – Laca Chumbivilcas – Región Cusco. (Tesis de grado) Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú.

Franklin, W.L 1969. Efectos de la organización social y el medio ambiente en la densidad de la población de vicuña. Ministerio de Agricultura y Pesquería. DGFCT, Lima/ Perú.

Fernández A., Schenone N., Pérez A., Carrera A. y Volpedo A. 2010. Calidad de agua para la producción de especies animales tradicionales y no tradicionales en Argentina. AUGMDOMUS, 1:45-66, Asociación de Universidades Grupo Montevideo, Argentina.

Florez O. J.A & Tapia N. M (1984). Pastoreo y Pastizales de los Andes del Sur del Perú. Lima – Perú.

Flores, E. 1990. Principios de inventariado y Mapeo de Pastizales. Laboratorio de Utilización de Pastizales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.

Flores, E. 1998. Tambos alpaqueros y Pastizales: I Manejo y Conservación de Praderas Naturales. Laboratorio de Utilización de Pastizales de la Universidad Nacional Agraria la Molina.Lima.

Flores, E. 1993. Naturaleza y uso de los pastos naturales. Utilización de pastizales de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.

Flores, E. 2001. Apuntes de la Asignatura de Evaluación de Pastizales de la Maestría de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.

Florez, A. y Malpartida, E. (1987) Manejo de Praderas Naturales en la Región Altoandina del Perú. Tomo I Fondo del Libro. Banco Agrario Lima – Perú.

Florez, A. y Malpartida, E. y San Martín, F.(1992) Manual de Forraje para zonas áridas y semiáridas andinas. RERUMEN. Lima.

Florez, A. y Malpartida, E. (1980) Estudio de los Pastizales en Pampa Galeras. Ministerio de Agricultura y Alimentación. Proyecto Especial Utilización Racional de la Vicuña.

Florez, A. y Malpartida, E. (1980) Estudio de la Selectividad y Consumo de la Vicuña en Pampa Galeras.

Florez, A (2002). Aportes a la Conservación y Utilización de los Pastizales Altoandinos en el Perú. ARO ENFOQUE. Lima- Perú.

Florez, A (2005). Manual de Pastos y Forrajes Alto andinos Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.

Garrido, S. 1993. Interpretación De Análisis de Suelos, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Getafe – Madrid.

G. Crespo, I. Rodríguez y S. Lok. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2015 Contribución al estudio de la fertilidad del Suelo y su relación con la producción de pastos y Forrajes Tomo 49, Numero 2. 2015. La Habana – Cuba.

Herrera, T. 2013. Diámetro, longitud de mecha y longitud de fibra de vicuña bajo crianza en semicautiverio de la multicomunal Picotani. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

Hofmann, R. y Otte, K, Ponce, C. y Ríos, M 1983. Manejo de la vicuña silvestre. Departamento de Manejo Forestal UNA. La Molina. Lima – Perú. Tomo I, pág. 55- 296 y 305 – 350 y Tomo II. pág. 436- 483.

Hofmann, R y OTTE, K.C 1977. Censo de la vicuña silvestre. PEURV. Pub. Tec.Nº 1:52 pag. Ayacucho, Perú.

Huisa, J.T. (2004) Selección de pastos naturales en los andes del Perú: Centro Experimental la Raya – UNSAAC. Edit. Universitaria – UNSAAC. Cusco - Perú.

Huisa, J.T.; Antezana J. W y Machaca M. A 2010 Praderas Naturales Altoandinas Manejo y Mejoramiento. Cusco - Perú.

INRENA, 1976. Guía explicativa del mapa ecológico del Perú. MINISTERIO DE AGRICULTURA Lima Perú.

INRENA, 1994. Evaluación Poblacional de vicuñas a nivel Nacional. MINISTERIO DE AGRICULTURA Lima Perú.

IMA, 2010 Zonificación Ecológica y Económica de la Región del Cusco. Perú.

Kofod, C. B. 1957.The vicuna and the puna. Ecol.Monogr. Nr. 27, 153 - 173

Llellish, M., y Col. 2008. Muestreo Experimental de Censo de Vicuña en Pampa Galeras Lucanas – Ayacucho. Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA.

Ley N° 26496 (1995) Régimen de la propiedad, comercialización, y sanciones por la caza de las especies de vicuña, guanaco y sus híbridos. Diario oficial de la Republica de Perú.

LEY N° 27308 (2000) Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Diario oficial de la Republica de Perú.

LEY N° 26821 (1997) Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Diario oficial de la Republica de Perú.

Lichtenstein, G., Oribe, F., Grieg-Gran, M. y S. Mazzucchelli 2002 Manejo comunitario de vicuñas en Perú. Estudio de caso de manejo comunitario de vida silvestre. Poverty, Inequality and Environment Series N° .2. Environmental Economics Programme, IIED, Reino Unido. 84 pp.

Lichtenstein, G. 2006. Investigación, conservación y manejo de la vicuña. En Vila, B (Ed) Proyecto MACS (pp. 1-14). Argentina.

Lichtenstein, G., L. Villalba, D. Hoces, R. Baigún, J. Laker. 2008 *Vicugna vicugna*. En: IUN Red List of Threatened Species. 2008 [http: www.iucnredlist.org/details/22956](http://www.iucnredlist.org/details/22956).

Mosca, M.E. 2010. Selección de alimento y hábitat por vicuñas silvestres de la reserva provincial Los Andes (Salta, Argentina). (Tesis doctoral) Universidad de Buenos Aires Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina.

Mendoza, H. 2007. Evaluación de Pastizales Dentro y Fuera del Cerco de Vicuñas en Época de Lluvias, en la C.C. Ccollana Quehue – Canas. . (Tesis de grado). Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Perú.

NRC (National Research Council) 2000. Nutrient Requirements of Beef Cattle: Seventh Revised Edition: Update 2000.

NRC (National Research Council). 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. Seventh revised edition. Natl. Acad. Press, Washington DC, USA. 408 p.

Otte, K.C. y R.K. Hofmann 1980 (c). Is the vicugna of Pampa Galeras really in a catastrophic situation Proyecto Vicuña Pampa Galeras, Nazca,Perú.

Otte, K.C. y R.K. Hofmann 1980 (d). Algunas observaciones y recomendaciones referentes a una reorganización del Proyecto Especial Utilización Racional de la vicuña — PEURV. Proyecto Vicuña Pampa Galeras, Nazca, Perú.

Otte, K.C. y R.K. Hofmann 1981. Modelos de control en el campo para la conservación de la vicuña silvestre en el Perú. Trabajo presentado en IV Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos, Punta Arenas, Chile.

Pacori, P., 2014 Evaluación de pastizales naturales en la comunidades altoandinas de Kcana Janansaya y Oquebamba des distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas – Cusco.

Peña, L.E, 1970. Estudio y Evaluación de Pastos Naturales en la zona de Llacturqui, Provincia de Grau departamento de Apurimac. (Tesis de Grado) Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú.

Pinares, B.P. & Cabrera T. G. (2001). Evaluación de pastizales en comunidades altoandinas de Haurcachapi y Oquebamba, distrito de Kunturkanki, provincia de Canas – Cusco. (Seminario de investigación) Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú.

Puló de Ortiz, M. 1997. “La vicuña: el oro que camina por los Andes”. Andes 9: 243-281.

Rabinovich, J., Capurro, A. & Pessina, L. 1991. Vicuña Use and the Bioeconomics of an Andean Peasant Community in Catamarca, Argentina.

Rimbaud, E. 1999. Patologías determinadas por la composición y calidad del agua de bebida en animales de producción. II Encuentro de las aguas. Foro interamericano de gestión de recursos hídricos. Montevideo. Uruguay.

Rivera, I. 2012. Evaluación de praderas del proyecto de conservación de praderas. SENANHI. Lima – Perú.

Rondinel, M.K. 2011. Determinación de especies forrajeras palatables como alimento de la vicuña en dos épocas para dos sectores en el área de conservación privada Chillca - Cachis- Cusco. (Seminario de investigación) Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú.

Salas, R. E, & Cabalceta G. 2004. Manejo del Sistema Suelo – Pasto: partida para la producción de forrajes. Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica.

Sanchez, M. E. y Espinoza, D.S. 2002 Composición florística de pastizales en las comunidades altoandinas de Thalla, Canllini y Casa Blanca, distrito de Pitumarca, Provincia de Canchis – Cusco. (Seminario de investigación) Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú.

Sandi C.; Sánchez E., Yaringaño M. 1987. Plan Nacional Vicuña. Análisis del Plan Vicuña (1965-2013). MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACION- PEURV Lima, Perú.

SERFOR, 2014 Curso Taller de Capacitación para Supervisores Regionales de captura y Esquila de Vicuñas MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. Lima, Perú.

Simpson y Conto, 1981; citado por Bonavia, D 1996. Los Camélidos Sudamericanos (Una introducción a su estudio) Tomo 93 serie Travaux. Instituto Francés de Estudios Andinos.

SOCIETY FOR RANGE MANAGEMENT. (1989). Assessment of rangeland condition and trend of the United Status. Society Range Mange. Denver, Colorado.

Sotelo, J. H. 1980. Método de evaluación de la productividad de pastizales. Publicación Técnica N°2. Perú: Ministerio de Agricultura y Alimentación de Perú.

Sotelo, V. 2003 Proyecto de crianza de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en confinamiento en el centro experimental la Raya, UNSAAC. (Tesis de grado) Universidad San Antonio Abad del Cusco, Perú.

Svensen, G. 1987. “Ecología de poblaciones de vicuña”. En: H. Torres (ed) Técnicas para el manejo de la vicuña. Suiza: UICN/CSE/PNUMA.

Torres, H. (ed). 1992. Camélidos Silvestres Sud Americanos, un plan de acción para su conservación. Suiza: UICN/CSE.

Vila, B. & Lichtenstein, G. 2006. Manejo de vicuñas en la Argentina. En: Bolkovic, M. L. & Ramadori D. Buenos Aires, Argentina.

Vilá, B. 1998. “Comportamiento y organización social de la vicuña”. Proceedings del Seminario sobre manejo sustentable de la vicuña y el guanaco.

Wheeler, J. 1988. “Llamas and alpacas of South America”. En: Proceedings Western Veterinary Conference. 14-18 Febrero. Las Vegas, Nevada. Pp. 301-310.

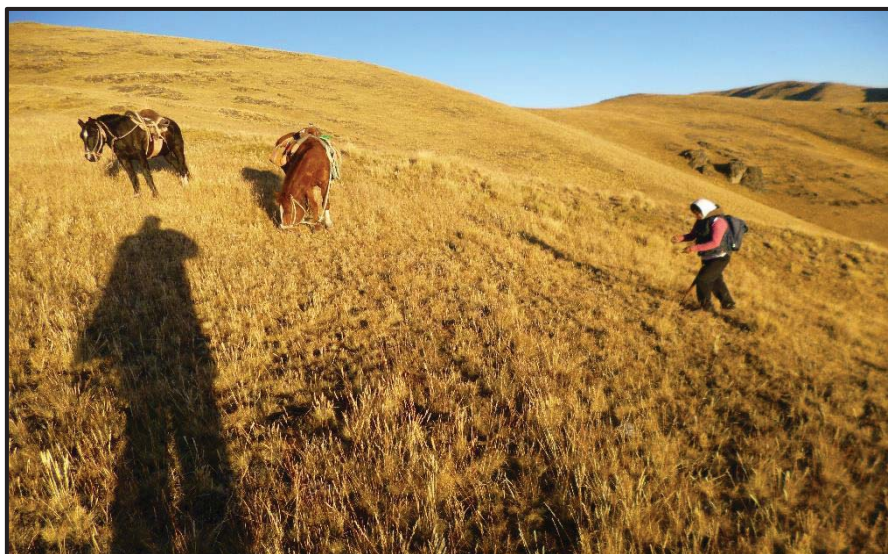
Yacobaccio, H & Vila, B.L. 2001. Condiciones, mecanismos y consecuencias de la domesticación de camélidos, Argentina.

Zuñiga (2003). Crecimiento vegetativo de la población de vicuñas en la región Puno, Moquegua, Tacna 1986-1995. (Tesis de grado).Universidad Nacional Del Altiplano, Puno, Perú.

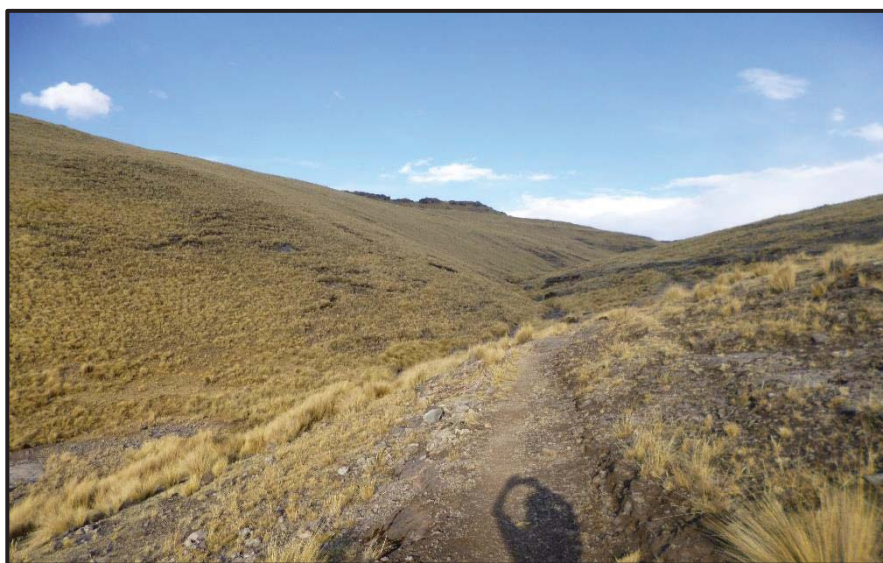
ANEXO A

IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

SITIO I PAJONAL



Fotografía 14. Pastizal del sector Pacla.



Fotografía 15. Pastizal en el sector Senijayoc.

SITIO II BOFEDAL



Fotografía 16. Bofedal en el sector Pacla.



Fotografía 17. Bofedal en el sector Senijayoc.

FUENTES DE AGUA



Fotografía 18. Laguna Kenterccocho.



Fotografía 19. Laguna Qenqoccocha.



Fotografía 20. Manantial Senijayoc.



Fotografía 21. Laguna Yanaccocha.

**IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN DE VICUÑAS MEDIANTE
OBSERVACIÓN DIRECTA**



Fotografía 22. Familia de Vicuñas en el sector Kcotaña.

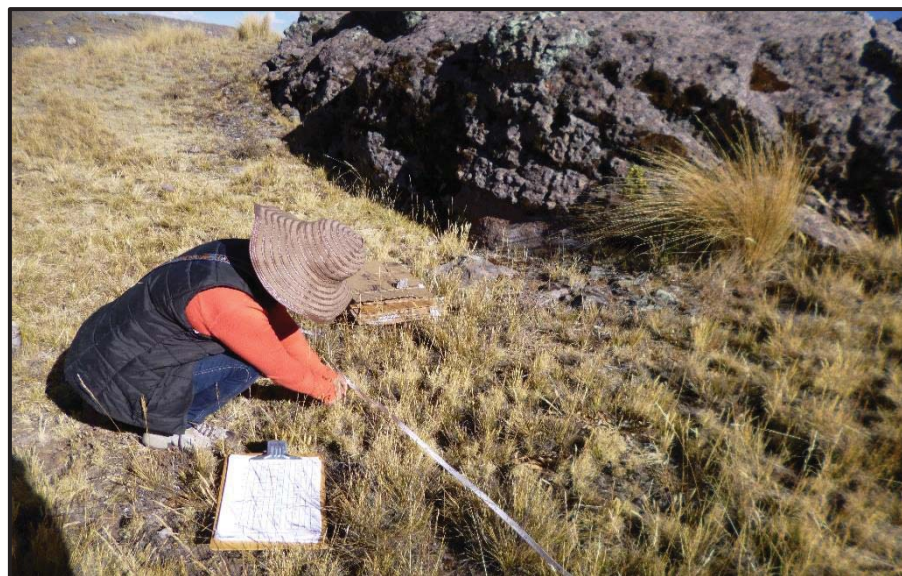


Fotografía 23. Familia de vicuñas en el sector Fierruyoc Loma.

RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS DE PASTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN DE PASTIZALES



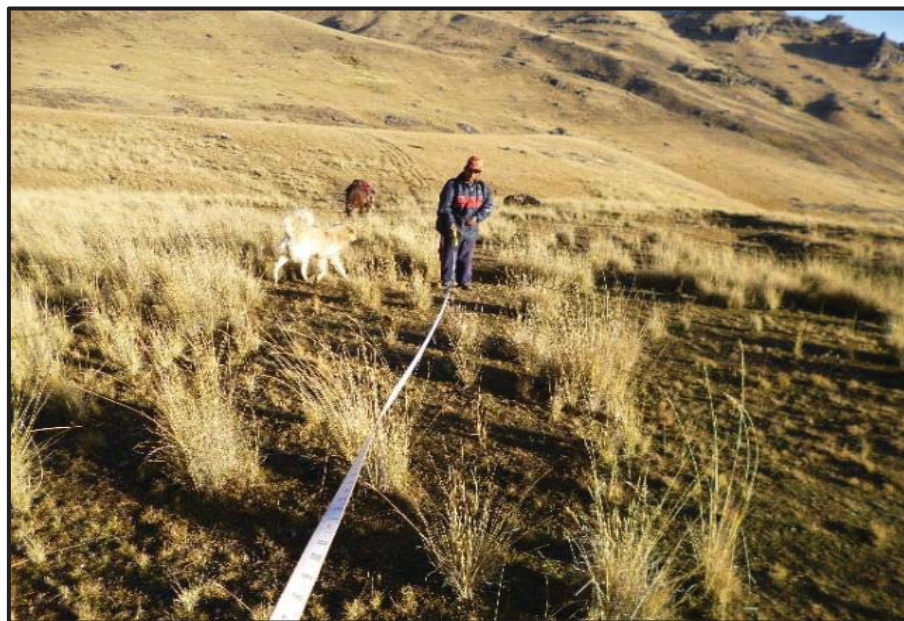
Fotografía 24. Transecto al paso en el sector Kinsacruz.



Fotografía 25. Recolección de la muestra de pastos camino a la laguna de Yanaccocha.



Fotografía 26. Ubicación del transecto cerca al Bofedal



Fotografía 27. Determinación de la longitud del transecto al paso.

**IDENTIFICACIÓN Y MONTAJE DE LAS MUESTRAS DE PASTOS EN EL
HERBARIO VARGAS (CUZ)**



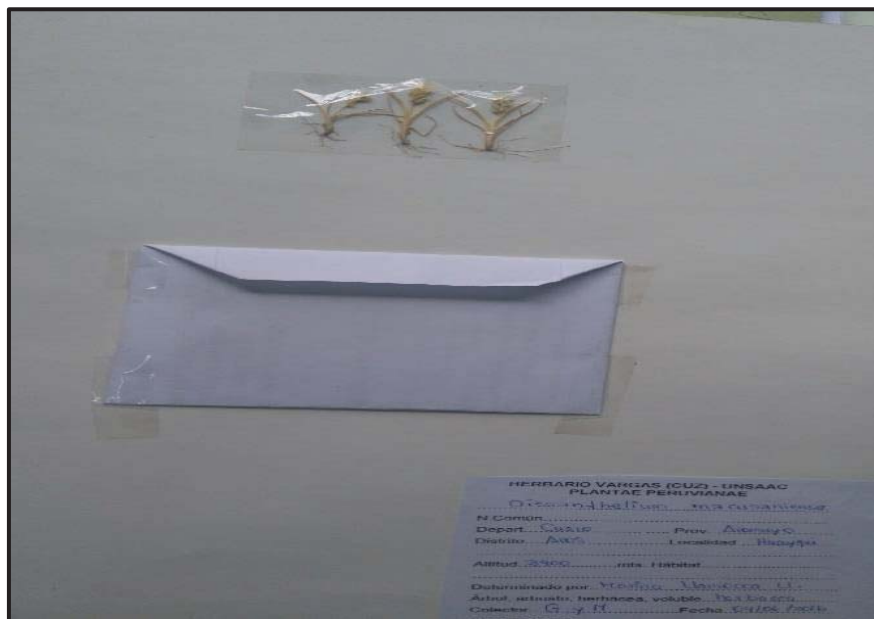
Fotografía 28. Identificación de las muestras utilizando el estereoscopio



Fotografía 29. Identificación de las muestras utilizando el estereoscopio



Fotografía 30. Montaje de la especie *Calamagrostis vicunarum*



Fotografía 31. Montaje de la especie *Dissantheium macusaniense*

DETERMINACIÓN DE LAS MUESTRAS DE SUELO



Fotografía 32. Homogenización de muestra de suelo



Fotografía 33. Empaquetado de las muestras de suelo.

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA EN LAS FUENTES DETERMINADAS
PARA EL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO



Fotografía 34. Toma de la muestra de agua en la laguna de Yanacocha



Fotografía 35. Toma de la muestra de agua en el Manantial Senijayoc

IDENTIFICACIÓN DE DEPREDADORES MEDIANTE OBSERVACIÓN

DIRECTA



Fotografía 36. Observación de depredadores en el sector Kinsacruz.



Fotografía 37. Observación de depredadores en el sector Kcotaña.



Fotografía 38. Cóndor (*Vultur gryphus*)



Fotografía 39. Zorro (*Lycalopex culpaeus*)

ANEXO B

ESPECIES DESEABLES

Debido a que las alpacas son camélidos sudamericanos, que más se asemejan a las vicuñas en sus hábitos alimenticios, también se puede usar el siguiente cuadro a fin de conocer la deseabilidad de algunas especies vegetales, dicho cuadro fue elaborado con información de Sotomayor (1989 y 1990). Tapia y Flores (1984) y Farfán Durant (1998).

N°	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Ep. Seca	Ep. Lluvia	Anual
1	Amarantaceae	<i>Gomphrena meyeniana</i>	Popoqella/peregrina	PD	PD	-
2		<i>Guilliminea densa</i>	Hataqo	-	PD	X
3	Apiaceae	<i>Azorella compacta</i>	Puna yareta	I	I	-
4		<i>Azorella diapsoides</i>	Pasro estrella	I	I	-
5		<i>Azorella pulvinata</i>	Yareta	I	I	-
6		<i>Azorella yareta</i>	Yareta	I	I	-
7		<i>Lilaeopsis andina</i>	Oqho qachu	D	D	-
8		<i>Oreomyrrhis andicola</i>	Pampa comino	I	I	-
9	Asteraceae	<i>Aster sp</i>	Oqho estrella	D	D	-
10		<i>Baccharis mycrophilla</i>	Chachacoma t'ola	I	I	-
11		<i>Bidens andicola</i>	Q'ello pilli/ missico	PD	PD	-
12		<i>Gnaphalium capitatum</i>	Wira wira	PD	PD	-
13		<i>Hypochoeris sessiflora</i>	Caucillo	-	D	X
14		<i>Hypochoeris sp.</i>	Qonqoma	-	D	X
15		<i>Hypochoeris stenocephala</i>	Hayaq pilli / qello t'ica	-	D	X
16		<i>Hypochoeris taraxacoides</i>	Oqho pilli/ miski pilli	D	D	-
17		<i>Liabum ovatum</i>	Mula pili/ chawi	-	PD	X
19		<i>Lepidophillum quadrangulare</i>	T'ola	I	I	-
20		<i>Lucilia aretioides</i>	Pasto estrella	PD	PD	-
21		<i>Novenia acaulis</i>		PD	PD	-
22		<i>Paranephelium ovatus</i>		-	D	X
23		<i>Parastrephia sp</i>	Pampa t'ola	I	I	-
24		<i>Parastrephia sp</i>	Wira t'ola	I	I	-
25		<i>Parastrephia sp</i>	Romero t'ola	I	I	-
26		<i>Perezia coerulensis</i>	Sutura	PD	PD	-
27		<i>Perezia multiflora</i>	Kisa escorzonera	I	I	-
28		<i>Perezia sp.</i>	Azul t'ica	PD	PD	-
29		<i>Senecio clivicolus</i>	Qariwa	I	I	-
30		<i>Senecio evacoides</i>	Q'eto qéto	I	I	-
31		<i>Senecio graveolens</i>	Chachacoma	I	I	-
32		<i>Senecio sp.</i>	Pampa tayanka	I	I	-
33	<i>Senecio sp.</i>	Saliq'q	I	I	-	

34		<i>Senecio sp.</i>	Q'eto qéto/qaqa qaqa	I	I	-
35		<i>Sonchus oleraceus</i>	Khanachu	D	D	-
36		<i>Tagetes mandonii</i>	Chiqchipa	I	I	-
37		<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de leon/ achicoria	I	I	-
38		<i>Werneria sp.</i>	Pura pura/ pupusa	PD	PD	-
39		<i>Werneria aretioides</i>	Sik'e	D	D	-
40		<i>Werneria nubigena</i>	Pilli rosado	D	D	-
41	Cactaceae	<i>Opuntia floccosa</i>	Waraqo	I	I	-
42	Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i>	Atoq zapato	I	I	-
43		<i>Pycnophyllum glomeratum</i>	Pesque	I	I	-
44		<i>Pycnophyllum molle</i>	Pisqui pisqi/pesque	I	I	-
45	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Paiqo	I	I	-
46	Cruciferaeae	<i>Brasica rapa</i>	Nabo	I	I	-
47		<i>Lepidium chichara</i>	Chichiqara	PD	PD	-
48	Cyperaceae	<i>Carex ecuadorica</i>	Qoran qoran	D	D	-
49		<i>Carex sp.</i>		D	D	-
50		<i>Cyperus sp.</i>		D	D	-
51		<i>Eleocharis albibracteata</i>	Ke'millo	D	D	-
52		<i>Scirpus rigidus</i>	Totorilla / waqachi	D	PD	-
53		<i>Scirpus totora</i>	Totora	D	PD	-
54	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>	Pinco pinco/ sanu sanu	I	I	-
55	Escrofularaceae	<i>Castilleja sp.</i>	Rosas t'ika/oqho miski t'ika	PD	PD	-
56		<i>Mimulus glabratus</i>	Oqoruro/ berro	-	D	X
57	Fabaceae	<i>Adesmia spinosissima</i>	Toqo kanlli/ aya kanlli	I	I	-
58		<i>Astragalus garbancillo</i>	Husk'a	I	I	-
59		<i>Astragalus microphyllus</i>	Sillu t'ika	I	I	-
60		<i>Astragalus sp.</i>	China Husk'a	I	I	-
61		<i>Lupinus chlorolepis</i>	K'era	I	I	-
62		<i>Medicago hispida</i>	Trébol carretilla	-	D	X
63		<i>Trifolium amabile</i>	Layo/ chikmo	D	D	-
64		<i>Vicia graminea</i>	Habichuela	-	D	X
65	Gentianaceae	<i>Gentiana postrata</i>	Penqan penqa	D	D	-
66	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	Auja auja	-	PD	X
67		<i>Geranium sessiflorum</i>	Ojotilla	D	D	-
68		<i>Geranium sp.</i>	Wila layo	-	D	X
69	Haloragaceae	<i>Myriophyllum elatinoides</i>	Unu hinojo/llachu	D	D	-
70	Iridaceae	<i>Sisyrinchium andicola</i>	Lirio lirio	PD	PD	-
71	Isoetaceae	<i>Estilitis andicola</i>	Qanqawi / sasawi	D	D	-
72	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	Kunkuna	D	D	-
73		<i>Distichia sp.</i>	Tiña	D	PD	-
74		<i>Juncus dombeyanus</i>	Totorilla	D	PD	-
75		<i>Luzula peruviana</i>	Uma sutu/K'ita kañiwa	PD	PD	-

76		<i>Oxychloe andina</i>	Kuli kuli	I	I	-
77	Labiadaceae	<i>Lepichinia meyeri</i>	Ssalvia	I	I	-
78	Lilaceae	<i>Nothoscordium andicola</i>	Papa cebolla/ k'ita cebolla	-	PD	X
79		<i>Nothoscordium fictile</i>	Kapaso	-	I	X
80	Malvaceae	<i>Acaulimalva engleriana</i>	Pampa thurpa/altea	-	PD	X
81		<i>Malvastrum peruvianum</i>	Mlavas/ ruphu	PD	PD	-
82		<i>Nototriche fabellata</i>	Alqamari thurpa	PD	PD	-
83		<i>Nototriche longirostris</i>	Ruphu thurpa	PD	PD	-
84		<i>Nototriche longissima</i>	Thurpa	PD	PD	-
85		<i>Nototriche sp.</i>	Althea/ thurpa	PD	PD	-
86		<i>Urocarpidium shepardae</i>	Qora	-	PD	X
87		Oenotherae	<i>Oenothera sp.</i>	Yawar chonqa	PD	PD
88	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>		PD	PD	-
89	Plantaginaceae	<i>Plantago lamprophylla</i>	Polo polo	I	I	-
90		<i>Plantago monticola</i>	Llantén / ichu ichu	I	I	-
91		<i>Plantago tubulosa</i>	Llantén / ichu ichu	I	I	-
92	Poaceae	<i>Aciacne pulvinata</i>	Pacu pacu	I	I	-
93		<i>Agrostis breviculmis</i>	Chiji	D	D	-
94		<i>Agrostis toluensis</i>		PD	PD	-
95		<i>Alopecurus bracteatus</i>	Cola de león	D	D	-
96		<i>Aristida adscencionis</i>	Atuq chupa	-	PD	X
97		<i>Aristida enodis</i>	Sunqa pasto	PD	PD	-
98		<i>Boteloua simplex</i>	Atoq chupa	-	I	X
99		<i>Bromus catharticus</i>	Cebadilla	-	D	X
100		<i>Bromus lanatus</i>		D	D	-
101		<i>Bromus pitensis</i>	Soqlla	D	D	-
102		<i>Bromus sp.</i>	Cebadilla	-	D	X
103		<i>Bromus unioloides</i>	Cebadilla	-	D	X
104		<i>Calamagrostis amoena</i>	Llama ichu	PD	PD	-
105		<i>Calamagrostis antoniana</i>	Waylla ichu/ crespillo gris	PD	PD	-
106		<i>Calamagrostis brevifolia</i>	Llama pasto/ porke pasto	PD	PD	-
107		<i>Calamagrostis chrysantha</i>		PD	PD	-
108		<i>Calamagrostis eminens</i>	Sora	D	D	-
109		<i>Calamagrostis heterophylla</i>	Mula qachu	PD	PD	-
110		<i>Calamagrostis minima</i>		PD	PD	-
111		<i>Calamagrostis ovata</i>		PD	PD	-
112	<i>Calamagrostis rigescens</i>	Oqho porke	I	I	-	
113	<i>Calamagrostis rigida</i>		PD	PD	-	
114	<i>Calamagrostis vicunarium</i>	Crepillo/ llapha pasto	PD	PD	-	
115	<i>Distichlis humilis</i>		PD	PD	-	
116	<i>Dissanthelium macusaniense</i>	Gramma pasto	PD	PD	-	

117		<i>Dissanthelium minimum</i>	Keito	-	D	X
118		<i>Dissanthelium peruvianum</i>		-	D	X
119		<i>Eragrostis nigricans</i>	Qachu	PD	PD	-
120		<i>Festuca dichoclada</i>	Yuraq ichu	I	PD	-
121		<i>Festuca dolichophylla</i>	Chilliwa/qoya	PD	D	-
122		<i>Festuca orthophylla</i>	iro ichu	I	I	-
123		<i>Festuca rigescens</i>	Waylla ichu	I	PD	-
124		<i>Festuca sp.</i>	Parqui chilliwa	PD	PD	-
125		<i>Hodeum muticum</i>	Cola de ratón	PD	D	-
126		<i>Muhlenbergia angustata</i>	Ichu pichana	I	I	-
127		<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	Gramma dulce	D	D	-
128		<i>Muhlenbergia ligularis</i>	Chiji pasto	D	D	-
129		<i>Muhlenbergia peruviana</i>	Llapha pasto/chije pasto	-	PD	X
130		<i>Nasella meyeniana</i>	Llama pasto	I	PD	-
131		<i>Nasella pubiflora</i>	Pasto plumilla	PD	D	-
132		<i>Paspalum pygmaeum</i>	Sara sara	-	D	X
133		<i>Piptochaetium panicoides</i>	Qachu	PD	PD	-
134		<i>Poa annua</i>	Qachu	-	D	X
135		<i>Poa candamoana</i>	Qachu parhuayo	D	D	-
136		<i>Poa gilgiana</i>	Orqo qachu	PD	D	-
137		<i>Poa gymnantha</i>	Chumpiqura	PD	D	-
138		<i>Poa horridula</i>	Loma pasto/qaña pasto	D	D	-
139		<i>Poa spicigera</i>	Poa qachu	D	D	-
140		<i>Polypogon elongatus</i>	Qachu	-	D	X
141		<i>Sporobolus poiretti</i>	Pasto fuerte	PD	PD	-
142		<i>Stipa brachyphylla</i>	Tisña	I	PD	-
143		<i>Stipa depauperata</i>	Saisa pasto	I	PD	-
144		<i>Stipa hans- meyeri</i>	Ichu	I	I	-
145		<i>Stipa ichu</i>	Ichu/ sikuya	I	I	-
146		<i>Stipa mucronata</i>	Gramma ichu	I	PD	-
147		<i>Stipa obtusa</i>	Kisi ichu	I	I	-
148		<i>Vulpia megalura</i>	Suña pasto	-	PD	X
149	Poligonaceae	<i>Rumex cuneifolius</i>	Llaq' e /zarzaparrilla	I	I	-
150	Ranunculaceae	<i>Ranunculus pilosus</i>	Waranqaysu/chapu chapu	-	PD	X
151		<i>Ranunculus praemorsus</i>		I	I	-
152		<i>Alchemilla diplophylla</i>	Libro libro	D	D	-
153		<i>Alchemilla erodiifolia</i>	Sillu sillu/oqhe oqhe	D	D	-
154	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	Sillu sillu	D	D	-
155		<i>Marginicarpus pinnatus</i>	China kanlli	I	I	-
156		<i>Marginicarpus strictus</i>	Kanlli	I	I	-
157	Solanaceae	<i>Solanum nitidum</i>	K'ita papa	I	I	-
158	Urticaceae	<i>Urtica flabelata</i>	Kuru kuru	I	I	-
159		<i>Urtica urens</i>	Ortiga/ yuraq kisa	I	I	-

160	Verbenaceae	<i>Verbena microphylla</i>	Mamathokay	I	I	-
161	Zannichelliaceae	<i>Zannichelia palustris</i>	Oqho qachu/ oqho niwa	-	D	X

Fuentes: (Sotomayor, 1989), (Sotomayor 1990), (Tapia y Flores Ochoa 1984), (Farfán y Durant 1998).

D=Deseable PD=Poco Deseable I=Indeseable

Florez et al, (1992), ha determinado la deseabilidad para vicuñas de algunas especies vegetales, las cuales son mostradas en el siguiente cuadro.

N°	Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Deseabilidad
1	Poaceae	<i>Agrostis breviculmis</i>	Chiji	D
2		<i>Agrostis tolucensis</i>		D
3		<i>Bromus lanatus</i>		D
4		<i>Calamagrostis rigescens</i>	Oqho porke	PD
5		<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Llapa pasto	D
6		<i>Dissanthelium macusaniense</i>		D
7		<i>Dissanthelium minimun</i>	Keito	D
8		<i>Dissanthelium peruvianum</i>		D
9		<i>Festuca dolichophylla</i>	Chilliwa/qoya	D
10		<i>Muhlenbergia ligularis</i>	Chiji pasto	D
11		<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	Llapa pasto	D
12		<i>Nasella publiflora</i>	Llama pasto	PD
13		<i>Poa annua</i>	Qachu	D
14		<i>Poa chamaoclineo</i>		D
15		<i>Poa candamoana</i>	Qachu parhuayo	D
16		<i>Poa gymnantha</i>	Chumpiquira	D
17		<i>Stipa brachyphylla</i>	Tisña	D
18		<i>Stipa mexicana</i>		D
19		<i>Trisetum spicatum</i>		D
20		<i>Horedeum muticum</i>	Cola de ratón	D
21	Cyperaceae	<i>Carex hysipodos</i>		D
22		<i>Eleocharis albibracteata</i>	Ke´millo	D
23		<i>Scirpus rigidus</i>	Totorilla	PD
24	Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	Kunkuna	D
25		<i>Luzula peruviana</i>	Uma sutu	D
26	Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i>	Sillu sillu	D
27	Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	Layo	D
28	Malvaceae	<i>Nototriche pinnata</i>	Thurpa	D
29	Asteraceae	<i>Hypochoeris taraxacoides</i>	Oqho pilli	D

Fuente: Florez et al (1992)

**RESOLUCIÓN DE LOS PORCENTAJES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA
CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES**

N°	Especies	Familia	Toques	Porcentaje	Deseabilidad	%
1	<i>Vulpia myuros</i>	POACEAE	12	0.3	D	
2	<i>Luzula racemosa</i>	JUNCEAE	169	4.22	D	
3	<i>Hordeum muticum</i>	POACEAE	16	0.4	D	
4	<i>Dissanthelium macusaniense</i>	POACEAE	79	1.97	D	
5	<i>Bromus catharticus</i>	POACEAE	26	0.6	D	
6	<i>Bromus sp.</i>	POACEAE	16	0.4	D	
7	<i>Festuca sp</i>	POACEAE	53	1.32	D	
8	<i>Calamagrostis heterophylla</i>	POACEAE	44	1.1	D	
9	<i>Calamagrostis sp</i>	POACEAE	101	2.52	D	
10	<i>Poa annua</i>	POACEAE	365	9.14	D	
11	<i>Hipochaeris taraxacoides</i>	POACEAE	19	0.47	D	
12	<i>Hipochaeris mandoniana</i>	ASTERACEAE	64	1.6	D	
13	<i>Trifolium amabili</i>	FABACEAE	42	1.05	D	
14	<i>Alchemilla pinnata</i>	ROSACEAE	80	2	D	
15	<i>Aster sp</i>	ASTERACEAE	68	1.7	D	
16	<i>Nassella pubiflora</i>	POACEAE	280	7	D	
17	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	POACEAE	163	4.07	D	39.86
18	<i>Calamagrostis recta</i>	POACEAE	21	0.52	PD	
19	<i>Festuca dolichophylla</i>	POACEAE	48	1.2	PD	
20	<i>Stipa inconspicua</i>	POACEAE	89	2.23	PD	
21	<i>Festuca hieronymi</i>	POACEAE	26	0.65	PD	
22	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	POACEAE	268	6.7	PD	
23	<i>Stipa mucronata</i>	POACEAE	409	10.23	PD	
24	<i>Calamagrostis amoena</i>	POACEAE	58	1.45	PD	
25	<i>Calamagrostis tarmensis</i>	POACEAE	61	1.52	PD	
26	<i>Calamagrostis longearistata</i>	POACEAE	279	6.9	PD	
27	<i>Calamagrostis cff. spicigera</i>	POACEAE	65	1.62	PD	
28	<i>Scirpus rigidus</i>	POACEAE	180	4.5	PD	37.52
29	<i>Lupinus sp</i>	FABACEAE	19	0.47	I	
30	<i>Astragalus peruvianus</i>	FABACEAE	11	0.27	I	
31	<i>Ephedra rupestris</i>	EPHEDRACEAE	8	0.27	I	
32	<i>Calamagrostis rigescens</i>	POACEAE	54	1.35	I	
33	<i>Baccharis postrata</i>	ASTERACEAE	21	0.52	I	
34	<i>Aciachne acicularis</i>	POACEAE	257	6.42	I	9.3
35	<i>Total</i>		3471	86.68		86.68

Musgo	55	1.37	1.37
Liquenes	0	0	0
B(Suelo desnudo)	36	0.97	0.97
Roca	70	1.78	1.78
Pavimento de erosión	368	9.2	9.8
TOTAL	4000	100	12.55

Decrecientes	19.95
Indice Forrajero	15.48
BRP	17.48
% Vigor	7.9
Puntaje	60.82 BUENO

SITIO II – BOFEDAL 1 (Sector Senijayoc)

N°	Especies	Familia	Toques	Porcentaje	Deseabilidad	%
1	<i>Alchemilla pinnata</i>	Rosaceae	280	18.7	D	
2	<i>Hordeum muticum</i>	Poaceae	16	1.1	D	
3	<i>Poa annua</i>	Poaceae	36	2.4	D	
4	<i>Aster sp</i>	Asteraceae	80	5.3	D	
5	<i>Hipochoeris taraxacoides</i>	Asteraceae	182	12.1	D	
6	<i>Hipochoeris meyeniana</i>	Asteraceae	75	5.0	D	
7	<i>Distichia muscoides</i>	Juncaceae	53	2.2	D	
8	<i>Acaulimalva eugleriana</i>	Malvaceae	24	1.6	D	
9	<i>Gentianella sandiense</i>	Gentianaceae	26	1.7	D	
10	<i>Gentianella sedifolia</i>	Gentianaceae	21	1.4	D	
11	<i>Plantago sericeae</i>	Plantaginaceae	17	1.1	D	
12	<i>Festuca dolichophylla</i>	Poaceae	283	20.2	D	72.9
13	<i>Calamagrostis recta</i>	Poaceae	91	6.1	PD	
14	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Poaceae	116	7.7	PD	
15	<i>Scirpus rigidus</i>	Cyperaceae	54	3.6	PD	17.5
16	<i>Aciachne acicularis</i>	Poaceae	121	8.1	I	8.1
17	Total		1475	98.5		98.5
	Musgo		19	1.27		1.27
	Liquen		0		0	ML
	B(Suelo desnudo)		0		0	
	Roca		4	0.27		0.27
	Pavimento de erosión		0	0	0	BRP
	TOTAL		1500	100	2	

Decrecientes	36.45
Indice Forrajero	18.08
BRP	19.94
% Vigor	6.5
Puntaje	80.97

EXCELENTE

SITIO II – BOFEDAL 2

N°	Especies	Familia	Toques	Porcentaje	Deseabilidad	%
1	<i>Alchemilla pinnata</i>	Rosaceae	128	25.6	D	
2	<i>Hipochoeris taraxacoides</i>	Asteraceae	37	7.4	D	
3	<i>Hipochoeris meyeniana</i>	Asteraceae	22	4.4	D	
4	<i>Hipochoeris mandoniana</i>	Asteraceae	30	6.0	D	
5	<i>Gentianella sandiensis</i>	Gentianaceae	21	4.2	D	
6	<i>Eleocharis albibracteata</i>	Cyperaceae	41	8.2	D	
7	<i>Distichia muscoides</i>	Juncaceae	69	13.8	D	69.6
8	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Poaceae	66	13.2	PD	
9	<i>Scirpus rigidus</i>	Cyperaceae	32	6.4	PD	19.6
10	<i>Aciachne acicularis</i>	Poaceae	43	8.6	I	8.6
11	Total		489	97.8		
				0.0		
	Musgo		9	1.8		1.8
	Liquen		0	0.0	0	ML
	B(Suelo desnudo)		0	0.0	0	
	Roca		2	0.4		0.4
	Pavimento de erosión		0	0.0	0	BRP
	TOTAL		500	100		100.0

Decrecientes	34.8
Indice Forrajero	17.84
BRP	19.92
% Vigor	7
Puntaje	79.56 EXCELENTE

SITIO II – BOFEDAL 3 (Sector Pacla)

N°	Especies	Familia	Toques	Porcentaje	Deseabilidad	%
1	<i>Alchemilla pinnata</i>	Rosaceae	106	21.2	D	
2	<i>Aster sp</i>	Asteraceae	27	5.4	D	
3	<i>Hipochoeris taraxacoides</i>	Asteraceae	26	5.2	D	
4	<i>Hipochoeris meyeniana</i>	Asteraceae	21	4.2	D	
5	<i>Hipochoeris mandoniana</i>	Asteraceae	26	5.2	D	
6	<i>Acaulimalva eugleriana</i>	Malvaceae	13	2.6	D	
7	<i>Gentianella sandiensis</i>	Gentianaceae	15	3.0	D	
8	<i>Gentianella sedifolia</i>	Gentianaceae	18	3.6	D	
9	<i>Plantago sericeae</i>	Plantaginaceae	12	2.4	D	
10	<i>Eleocharis albibracteata</i>	Cyperaceae	42	8.4	D	
11	<i>Distichia muscoides</i>	Juncaceae	43	8.6	D	69.8
12	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Poaceae	59	11.8	PD	
13	<i>Scirpus rigidus</i>	Cyperaceae	35	7.0	PD	18.8
14	<i>Aciachne acicularis</i>	Poaceae	47	9.4	I	9.4
15	Total		490	98.0		
				0.0		
	Musgo		6	1.2		1.2
	Liquen		0	0.0	0	ML
	B(Suelo desnudo)		0	0.0	0	
	Roca		4	0.8		0.8
	Pavimento de erosión		0	0.0	0	BRP
	TOTAL		500	100		100.0

Decrecientes	34.9
Indice Forrajero	17.72
BRP	19.84
% Vigor	7
Puntaje	79.46

EXCELENTE

CALCULO DEL ESTADO DE LA CONDICIÓN

SITIO I PAJONAL

Especies Deseables (D)

4000 _____ 100%

1597 _____ X

X = 39.9 %

Especies Poco Deseables (PD)

4000 _____ 100%

1504 _____ X

X = 37.5 %

Especies Indeseables (I)

4000 _____ 100%

370 _____ X

X = 9.3 %

❖ Para hallar el BRP(Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)

Musgo (M)

4000 _____ 100%

55 _____ X

X = 1.37 %

Suelo desnudo (B)

4000 _____ 100%

36 _____ X

X = 0.97 %

Roca (R)

4000 _____ 100%

70 _____ X

X = 1.78 %

Pavimento en Erosión

4000 _____ 100%

368 _____ X

X = 9.2 %

SITIO II BOFEDAL

Especies Deseables (D)

1500 _____ 100%

1093 _____ X

X = 72.9 %

Especies Poco Deseables (PD)

1500 _____ 100%

261 _____ X

X = 18.9 %

Especies Indeseables (I)

1500 _____ 100%

121 _____ X

X = 5.56 %

- ❖ **Para hallar el BRP(Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)**

Musgo (M)

1500 _____ 100%

19 _____ X

X = 1.27 %

Roca (R)

1500 _____ 100%

4 _____ X

X = 0.27%

DETERMINACIÓN DE PORCENTAJE ÍNDICE VIGOR

SITIO I PAJONAL																			
DETERMINACIÓN DE LA MEDURA DE VIGOR																			
N°	Especies Deseables	Altura Máxima de Diez Individuos (cm)										PROMEDIOS			% (Porcentaje de Vigor)				
		43	40	41	38	40	42	41	43	38	40	Zonas no Pastoreadas	Transecto al Paso						
1	<i>Stipa mucronata</i>	38	35	34	28	31	26	28	40	29	25			31.4		77.3			
2	<i>Calamagrostis longearistata</i>	36	32	35	28	29	32	29	34	37	26			31.8		74.8			
		29	27	26	25	18	26	17	23	26	21			23.8					
3	<i>Nassella pubiflora</i>	36	32	30	28	27	32	29	34	28	26			30.2		85.76			
		30	29	31	25	20	30	18	29	26	21			25.9					
4	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	16	15	12	10	14	12	11	9	13	10			12.2					
		12	10	10	9	12	9	10	7	10	7			9.6		78.68			
PROMEDIO															79.1				
SITIO II BOFEDAL																			
1	<i>Festuca dolichophylla</i>	25	30	21	23	19	32	17	28	26	22			24.3		73.6			
		19	17	14	16	18	20	22	21	26	16			17.9					
2	<i>Alchemilla pinnata</i>	10	9	8	11	9	8	10	7	8	10			9		67.8			
		6	5	7	4	7	6	7	6	5	8			6.1					
3	<i>Hipochaeris Taraxacoides</i>	10	8	6	12	10	9	8	12	11	9			9.5		64.2			
		8	5	4	7	7	6	6	5	7	6			6.1					
4	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	15	17	14	17	13	15	15	18	13	17			15.4		72.7			
		10	14	10	14	11	11	12	10	9	11			11.2					
PROMEDIO															69.6				

DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN

INDICE	SITIO I - PAJONAL		
	Porcentaje	Factor	Puntaje
Decrecientes	39.86	0.5	19.95
Índice Forrajero	77.38	0.2	15.48
BRP	12.55	0.2(100-BRP)	17.49
Índice de Vigor	7.9	0.1	7.9
Total			60.82
Condición			BUENO

Cuadro 23. Condición del Pastizal del Sitio II Bofedal.

INDICE	SITIO II BOFEDAL - Sector Senijayoc 1		
	Porcentaje %	Factor	Puntaje
Decrecientes	72.9	0.5	36.45
Índice Forrajero	90.4	0.2	18.08
BRP (Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)	0.27	0.2(100-BRP)	19.94
Índice de Vigor	65	0.1	6.5
Total			80.97
Condición			EXCELENTE

INDICE	SITIO II BOFEDAL - Sector Senijayoc 2		
	Porcentaje %	Factor	Puntaje
Decrecientes	69.6	0.5	34.8
Índice Forrajero	90.4	0.2	17.84
BRP (Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)	0.4	0.2(100-BRP)	19.92
Índice de Vigor	70	0.1	7
Total			79.56
Condición			EXCELENTE

INDICE	SITIO II BOFEDAL - Pacla		
	Porcentaje %	Factor	Puntaje
Decrecientes	69.8	0.5	34.9
Índice Forrajero	88.6	0.2	17.72
BRP (Suma de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión o índice BRP)	0.8	0.2(100-BRP)	19.84
Índice de Vigor	70	0.1	7
Total			79.49
Condición			EXCELENTE

ANEXO C

Resultado de población de vicuñas

ANEXO D

Resultado de análisis de Suelo

ANEXO E
Normativa
Resultado de análisis de
Agua