

ANEXO 4.7.1

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación de los pastizales del área de estudio, representados por el pajonal de puna, el césped de puna y los bofedales, se realizó con el objetivo de determinar su condición respecto del pastoreo. Esta condición se define principalmente sobre la base de la composición florística y la especie animal (alpacas, vicuñas, ovinos, vacunos) para la cual se determina la situación del pastizal. La metodología empleada en ambos casos se detalla a continuación.

1.0 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

La composición florística se evaluó empleando el método de "transección al paso". Este método es el más adecuado para pastos altoandinos porque es rápido y pueden evaluarse grandes extensiones en corto tiempo; es preciso porque considera la densidad y composición de la vegetación, vigor de las especies deseables, grado de erosión del suelo, topografía, entre otros aspectos. Además se puede replantar según las estaciones del año.

El método define un transecto como la unidad de muestreo, conformada por 100 observaciones de la vegetación, que se obtienen cada dos pasos simples a lo largo de una línea recta, haciendo uso de un anillo censador de 18 mm de diámetro. Éste recoge las observaciones mediante señalamientos o toques. La lectura de cada toque se registra en un formato de análisis de vegetación (ver Formato de la sección 4.0.)

Deleted: Anexo 4.7.2

En cada sitio evaluado se reúne tantos formatos de análisis de vegetación como número de transectos efectuados. Todos los transectos pertenecientes a un sitio se llevan a una hoja resumen de composición florística, determinándose en ella el porcentaje promedio de cada especie vegetal perenne y anual, mantillo (M), musgo (L), suelo desnudo (B), roca (R) y pavimento de erosión (P).

En cada sitio evaluado se registró también otras características como: drenaje, permeabilidad, proceso morfo-genético, pedregosidad, época de uso, relieve, pendiente, altitud, densidad, cobertura, vigor y puntos de agua.

2.0 CLASIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS PASTIZALES

La clasificación de la condición del pastizal se realizó empleando cuatro índices: 1) Índice de especies decrecientes, 2) Índice de densidad forrajera, 3) Índice suelo desnudo – roca – pavimento (BRP) e 4) Índice de vigor.

2.1 ÍNDICE DE ESPECIES DECRECIENTES

Las especies presentes en un pastizal pueden clasificarse en tres grupos: especies decrecientes, acrecentantes e indeseables. Las primeras son especies que tienen bajo contenido de fibra y que son muy apetecidas por el ganado. Se les denomina decrecientes porque son las primeras en desaparecer en un contexto de sobrepastoreo prolongado. Las especies acrecentantes son de carácter principalmente permanente y son consumidas en segunda instancia, cuando las especies de mejor calidad ya fueron consumidas o han desaparecido. Hay dos tipos de especies acrecentantes: Tipo I y Tipo II. Las primeras son moderadamente palatables y aumentan a medida que las especies decrecientes comienzan a declinar, pero al final también decrecen. Las acrecentantes Tipo II son especies pobres, esencialmente no palatables que aumentan en proporción a la presión de pastoreo. Por último, las especies indeseables son aquellas de carácter invasor pero que cumplen una función de control de la erosión del suelo. También puede diferenciarse en Tipo I y Tipo II. El grado de ocurrencia de estas especies es generalmente indicador de la intensidad de uso del recurso forrajero (ver Cuadro 4.7.1-1).

Cuadro 4.7.1-1. Especies decrecientes, acrecentantes e indeseables

Especies decrecientes	Especies acrecentantes	Especies indeseables
<i>Alchemilla pinnata</i>	<i>Gomphrena meyeniana</i>	<i>Aciachne pulvinata</i>
<i>Alchemilla erodifolia</i>	<i>Liabum ovatum</i>	<i>Astragalus garbancillo</i>
<i>Bromus lanatus</i>	<i>Calamagrostis eminens</i>	<i>Astragalus uniflores</i>
<i>Bromus unioloides</i>	<i>Calamagrostis antoniana</i>	<i>Azorella diapsenoides</i>
<i>Calamagrostis brevifolia</i>	<i>Festuca orthophylla</i>	<i>Bacharis sp.</i>
<i>Calamagrostis curvula</i>	<i>Agrostis tolucensis</i>	<i>Picnophyllum sp.</i>
<i>Calamagrostis heterophylla</i>	<i>Plantago monticola</i>	<i>Opuntia sp.</i>
<i>Carex sp.</i>	<i>Scirpus rigidus</i>	<i>Plantago rigida</i>
<i>Eleocharis albibractea</i>	<i>Stipa mexicana</i>	<i>Wermeria sp.</i>
<i>Eleocharis retroflexa</i>	<i>Stipa brachyphylla</i>	<i>Solanum sp.</i>
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	<i>Stipa obtusa</i>	<i>Urtica sp.</i>
<i>Festuca dolichophylla</i>	<i>Stipa mucronata</i>	
<i>Geranium sessiliflorum</i>		
<i>Gentianella postrata</i>		
<i>Gnaphalium sp.</i>		
<i>Hordeum muticum</i>		
<i>Hipochaeris taraxacoides</i>		
<i>Muhlenbergia ligularis</i>		
<i>Poa horridula</i>		
<i>Trifolium sp.</i>		
<i>Agrostis breviculmis</i>		
<i>Distichia muscoides</i>		

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA – LA MOLINA (UNALM), 1972. Guía metodológica para estudios agrotoedafológicos. Programa de Pastos y Forrajes. UNALM, Perú.

El índice de especies decrecientes es el porcentaje total de especies decrecientes que hay en un pastizal. Los valores de este índice y el puntaje que se le otorga para determinar la condición del pastizal, varían en función de la especie que se pastorea, sean éstas alpacas, ovinos o vacunos. Las especies decrecientes para el pastoreo se resumen en el Cuadro 4.7.1-2. El valor y puntaje que se otorgan a este índice para determinar la condición del pastizal se presenta en el Cuadro 4.7.1-3.

Deleted: (ver

Deleted:)

Cuadro 4.7.1-2. Relación de especies decrecientes para los diferentes tipos de ganado

FAMILIA	ESPECIE	ALPACA	OVINO	VACUNO	VICUÑA
Poaceae	<i>Agrostis breviculmis</i>	D	D	-	D
	<i>Agrostis tolucensis</i>	-	-	-	D
	<i>Bromus lanatus</i>	D	D	D	D
	<i>Calamagrostis rigescens</i>	-	-	-	D
	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	-	-	-	D
	<i>Dissanthelium macusanense</i>	-	-	-	D
	<i>Dissanthelium minimum</i>	D	D	-	D
	<i>Dissanthelium peruvianum</i>	D	D	-	D
	<i>Festuca dolichophylla</i>	-	-	D	D
	<i>Muhlenbergia ligularis</i>	D	D	-	D
	<i>Muhlenbergia fastigiata</i>	D	D	-	D
	<i>Nassella pubiflora</i>	-	-	D	-
	<i>Poa annua</i>	-	-	-	D
	<i>Poa chamaeclinos</i>	-	-	-	D
	<i>Poa candamoana</i>	D	D	-	D
	<i>Poa gymnantha</i>	D	D	D	D
	<i>Stipa brachyphylla</i>	D	D	-	D
	<i>Stipa mexicana</i>	D	D	-	D
	<i>Trisetum spicatum</i>	D	D	-	D
	<i>Hordeum muticum</i>	D	D	D	D
Cyperaceae	<i>Carex hysipodos</i>	D	D	-	D
	<i>Eleocharis albibracteata</i>	D	D	-	D
	<i>Scirpus rigidus</i>	D	D	D	-
Juncaceae	<i>Distichia muscoides</i>	D	-	-	D
	<i>Luzula peruviana</i>	D	D	-	D
Leguminosae	<i>Trifolium amabile</i>	D	D	-	D
Malvaceae	<i>Nototriche pinnata</i>	D	D	-	D
Compositae	<i>Hipochaeris taraxacoides</i>	D	D	-	D

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA – LA MOLINA (UNALM), 1972. Guía metodológica para estudios agrotoedafológicos. Programa de Pastos y Forrajes. UNALM. Perú. D: Decreciente

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 6 pt, Line spacing: single

Formatted Table

Formatted: Line spacing: single

Formatted: Font: 10 pt, Italic

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Font: 10 pt, Italic

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Line spacing: single

Formatted: Line spacing: single

Formatted: Font: 10 pt, Italic

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Line spacing: single

Deleted: 0

Formatted: Font: 10 pt, Italic

Formatted: Font: 10 pt

2.2 ÍNDICE FORRAJERO

Este índice se calcula sumando el porcentaje de especies decrecientes y acrecentantes que se registra en cada pastizal evaluado. El valor y puntaje que se otorgan a este índice para determinar la condición del pastizal se presentan en el Cuadro 4.7.1-3.

2.3 ÍNDICE B.R.P. (SUELO DESNUDO, ROCA Y PAVIMENTO DE EROSIÓN)

Es el porcentaje de las observaciones de suelo desnudo, roca y pavimento de erosión. Este índice constituye un indicador indirecto de la cobertura del suelo y de su grado de erosión. El máximo permisible para considerar una zona como pastizal es 50 %. El valor y puntaje que se otorgan a este índice para determinar la condición del pastizal se presentan en el Cuadro 4.7.1-3.

2.4 ÍNDICE DE VIGOR

Para cada especie animal se considera las especies de pastos indicadores de vigor. Como patrón de medida se usa la altura de la especie clave en su condición de óptimo desarrollo bajo las mejores condiciones de medio ambiente. Se asigna a esta altura un valor de 100 % y se comparan con ella las alturas tomadas en el campo, en cada sitio de pastizal. El valor y puntaje que se otorgan a este índice para determinar la condición del pastizal se presenta en el Cuadro 4.7-1-3.

Cuadro 4.7-1-3. Clasificación de la condición de los pastizales

Índice de especies decrecientes (D)		
%	PUNTAJE PARCIAL	CALIFICACIÓN
70 a 100	35.0 - 50.0	Excelente
40 a 69	20.0 - 34.5	Buena
25 a 39	12.5 - 19.5	Regular
10 a 24	5.0 - 11.5	Pobre
0 a 9	0.0 - 4.5	Muy pobre
Índice forrajero (IF)		
%	PUNTAJE PARCIAL	CALIFICACIÓN
90 a 100	18.0 - 20.0	Excelente
70 a 89	14.0 - 17.8	Buena
50 a 69	10.0 - 13.8	Regular
40 a 49	8.0 - 9.8	Pobre
Menos de 39	0.0 - 7.8	Muy pobre
Índice BRP Suelo desnudo, roca y pavimento de erosión		
%	PUNTAJE PARCIAL	CALIFICACIÓN
10 a 0	18.0 - 20.0	Excelente
30 a 11	14.0 - 17.0	Buena
50 a 31	10.0 - 13.8	Regular
60 a 51	8.0 - 9.8	Pobre
Mayor de 60	0.0 - 7.8	Muy pobre
Índice de vigor		
%	PUNTAJE PARCIAL	CALIFICACIÓN
80 a 100	8.0 - 10.0	Excelente
60 a 79	6.0 - 7.9	Buena
40 a 59	4.0 - 5.9	Regular
20 a 39	2.0 - 3.99	Pobre
Menos de 20	0.0 - 1.9	Muy pobre
Determinación de la condición del pastizal		
	PUNTAJE TOTAL (SUMA DE PARCIALES)	CONDICIÓN DE PASTIZAL
	79 a 100	Excelente
	54 a 78	Buena
	37 a 53	Regular
	23 a 36	Pobre
	0 a 22	Muy pobre

Fuente: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA - LA MOLINA (UNALM), 1972. Guía metodológica para estudios agroecológicos. Programa de Pastos y Forrajes. UNALM, Perú.

Formatted: Bullets and Numbering

Deleted: Composición

Formatted: Highlight

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 6 pt

Formatted: Table

Deleted: ESPECIES DECRECIENTES

Deleted: PUNTAJE

Formatted: Centered, Indent: Left: 0"

Formatted: Centered

Deleted: 35.0 - 50.0

20.0 - 34.5

12.5 - 19.5

5.0 - 11.5

0.0 - 4.5

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 6 pt

Deleted: INDICE FORRAJERO

Deleted: PUNTAJE

Formatted: Centered, Indent: Left: 0", First line: 0"

Deleted: 18.0 - 20.0

14.0 - 17.8

10.0 - 13.8

8.0 - 9.8

0.0 - 7.8

Formatted: Centered, Indent: Left: 0", First line: 0"

Formatted: Space Before: 6 pt, After: 6 pt

Deleted: INDICE BRP

Deleted: PUNTAJE

Formatted: ... [1]

Formatted: Centered

Formatted: Bullets and Numbering

Deleted: 20.0 ... [2]

Formatted: ... [3]

Deleted: INDICE DE VIGOR

Deleted: PUNTAJE

Formatted: ... [4]

Formatted: ... [5]

Deleted: 8.0 - 10.0 ... [6]

Formatted: ... [7]

Deleted: PUNTAJE TOTAL

Deleted: 0 a 100 ... [8]

Formatted: ... [9]

Formatted: ... [10]

Formatted: ... [11]

Formatted: ... [12]

3.0 CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL

De acuerdo a la condición del pastizal, se determinó la capacidad de carga recomendable por especie animal. Como se observa en el Cuadro 4.7.1-4, existe cinco calidades de campo para cada uno de los índices: excelente, buena, regular, pobre y muy pobre. La condición deteriorante es un caso extremo de la condición muy pobre y no tiene carga animal.

Cuadro 4.7.1-4. Carga animal recomendable para diferentes condiciones de pastizales nativos

Condición	Ovinos 0,20 U.A.	Alpacas 0,30 U.A.	Vacunos 1,0 U.A.	Vicuñas ha/año
Excelente	4,0	2,7	1,0	4,44
Bueno	3,0	2,0	0,75	3,33
Regular	1,5	1,0	0,38	1,65
Pobre	0,5	0,33	0,13	0,55
Muy Pobre	0,25	0,17	0,07	0,28
Deteriorante				

FUENTE: Programa de Pastos y Forrajes. UNALM 1980

Deleted: 1

Formatted: Bullets and Numbering

Deleted: 3

Deleted: cinco

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Heading 1

4.0 FORMATO DE CAMPO**REGISTRO DE TRANSECCION DE PASO**

AREA: FECHA:

ALTURA: TRANSECTO :

SITIO:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Ladera: Exposición:

Suelo desnudo: Roca:

Mantillo: Musgo:

Pavimento erosión TOTAL

Índice de Área basal de las plantas forrajeras:

Índice de Cobertura: Estrato Superior:

Estrato Inferior:

COMPOSICION/ESPECIE ANIMAL:

DECRECIENTES : ACRECENTANTES:

INVASORAS:

VIGOR PLANTAS INDICADORAS:

1. 2.

3. 4.

5. 6.